



# Das 61 Fahrrad - Magazin

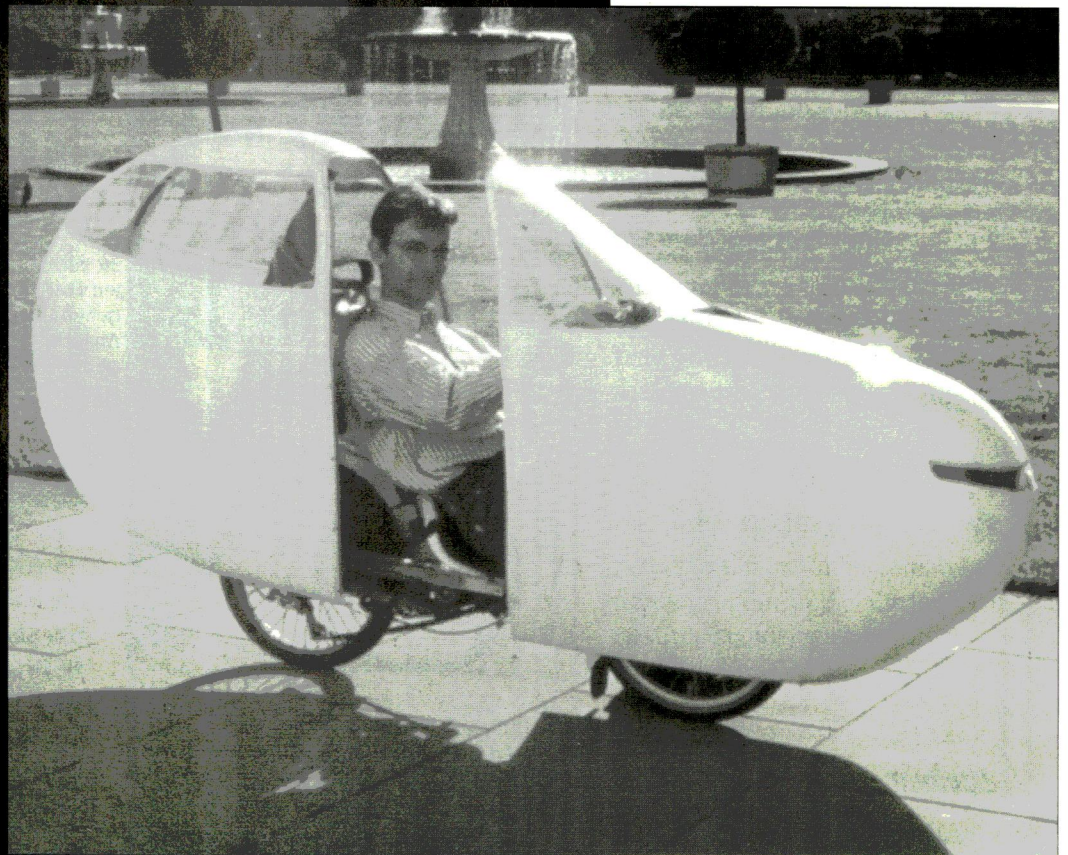
## Velomobile

### Thema

- Das nächste Rad: ein Velomobil?
- Velomobile - eine Alternative zum Auto?
- HALF-Mobilreihe

### Technik

- Kidn' Carry - Kindersitz und Gepäckbox
- Das erste Fahrrad für das Kind



# INHALT

## Thema

- 4 Das nächste Rad: ein Velomobil?
- 8 Velomobile - eine Alternative zum Auto?
- 10 Erkenntnisse aus der HALF - Mobilreihe

## Kultur

- 7 Velomobilliteratur
- 22 Literatur für die Reise - Literatur über das Reisen
- 25 Leserbriefe

## Technik

- 17 Die verlustfreie Steigeleistung
- 18 Kidn´ Carry - Kindersitz und Gepäckbox
- 21 Nur nicht aus dem Gleichgewicht bringen lassen

## Vermischtes

- 2 Impressum
- 27 PRO VELO bisher

Titelbild: Ilse Fleischer unter Verwendung eines Fotos von Joachim Fuchs

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-Warnke-Str. 15  
29227 Celle

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

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

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

**Adressenänderung**  
Selbst bei gestellten Nachsendungsanträgen werden Zeitschriften nicht nachgeschickt, sondern von der Post vernichtet. Um Hefeverluste zu vermeiden, bittet der Verlag, alle Abonnenten im Falle einer Anschriftenänderung uns umgehend die alte und neue Anschrift mitzuteilen. Ansprüche auf Nachlieferung verlorengegangener Hefte infolge nicht mitgeteilter Anschriftenänderungen sind ausgeschlossen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Autors, nicht die des Verlages wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen.

**PRO VELO 61 - Juni 2000**  
Copyright (c) 2000 by Burkhard Fleischer  
ISSN 0177-7661  
ISBN 3-925209 -62-X

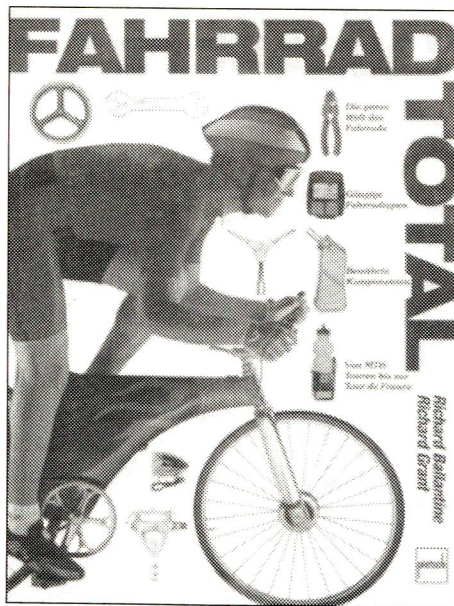
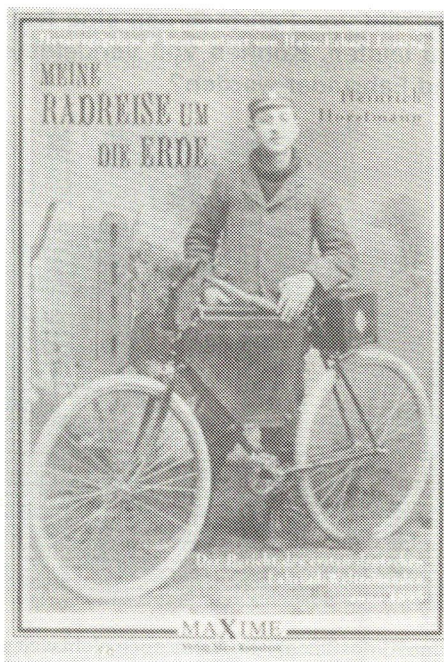
## Liebe Leserinnen und Leser,

ich hoffe nicht, dass es zu einer Dauereinrichtung wird, dass ich mich an dieser Stelle bei Ihnen entschuldigen muss. Bei dieser Ausgabe sind es gleich mehrere Sachverhalte, für die ich um Abbitte nachsuche.

Zunächst sind es die vielen Mängel, mit der die letzte Ausgabe behaftet war. Die Gründe hierfür waren technischer Art. Um diese Fehler zukünftig zu vermeiden, habe ich mich um eine andere Druckerei bemüht, damit die Kommunikationswege kürzer und hoffentlich effizienter werden. Das vorliegende Heft ist von meinem neuen Geschäftspartner gedruckt. Ich hoffe, dass Sie, liebe Leserinnen und Leser, mit dem Ergebnis zufrieden sind.

Aus diesem Bemühen um eine neue Druckerei hat sich leider die zeitliche Verzögerung ergeben, mit der Sie das Juni-Heft in der Hand halten. Auch diesen Verzug bitte ich mir nachzusehen.

Aber es gibt nicht nur unerfreuliche Dinge in der Redaktion zu verarbeiten, sondern auch positive. Ein derartiges erfreuliches Ereignis ist dies Heft insofern, als dass es für mich als Herausgeber ein Jubiläumsheft ist: Es ist das 40. Heft, das ich persönlich verantworte. Diesen Erfolg habe ich auch Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, zu verdanken, denn Sie haben durch Ihre Treue das immer wieder neue Erscheinen PRO VELOs ermöglicht. Auch viele Beiträge sind auf Ihre Anregungen entstanden. Viele von Ihnen haben selbst zur Feder gegriffen, sei es in Form von eigenen Beiträgen oder mittels Leserbriefen, und haben so aktiv PRO VELO mitgestaltet. Ihnen allen, den Lesern und Autoren, sei hiermit herzlich gedankt.



Einen dieser beiden Bände können Sie gewinnen, wenn Sie uns eine Anschrift mitteilen, an die wir ein PRO-VELO-Probeheft schicken sollen. Der Preis und der Gewinner werden per Los ermittelt.

Zu diesem Jubiläum haben wir uns eine besondere Aktion ausgedacht: Unter den Lesern und Leserinnen, die uns Interessenten für ein PRO-VELO-Probeexemplar mitteilen, verlosen wir folgende Buchprämien: Zum einen mehrere Horstmann-Reiseberichte (siehe Besprechung im letzten Heft) und einen Band „Fahrrad total“ von Ballantine/Grant (siehe Vorstellung in diesem Heft). Um eine dieser Prämien zu gewinnen, schicken Sie uns einfach eine Karte mit Ihrer Anschrift und der des Empfängers eines PRO-VELO-Probeexemplars unter dem Stichwort JUBILÄUMS-AKTION. Viel Glück wünsche ich Ihnen bei dieser Aktion!

Dieses Heft beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit „Velomobilen“ - der Alternative zu den Automobilen. Nach dem großen Interesse an diesem Fahrzeugtyp Anfang der 80er Jahre (Vector-Fieber) sind vollverkleidete Fahrzeuge eher auf Rekordfahrten beschränkt geblieben. Unter „Velomobil“ wird jedoch das verkleidete alltagstaugliche Fahrzeug verstanden. Mit diesem Heft soll der Anfang gemacht werden, publizistisch diesen interessanten Fahrzeugtyp wachzuküssen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen einen erholsamen Radlersommer mit viel Sonnenschein und natürlich mit viel Lesespaß beim neuen Heft!

*Ihr Burkhard Fleischer*

# Das nächste Rad: ein Velomobil?

**Velomobile sind voll verkleidete, für den Alltagsgebrauch konzipierte Liegeräder. Man sagt ihnen nach, sie hätten das Potential, in der immer bunteren Vielzahl von Fahrradtypen eine feste Rolle zu spielen und vielleicht sogar einen Beitrag im Verkehrsgeschehen zu leisten. Können voll verkleidete, für den Alltagsgebrauch konzipierte Liegeräder eine Alternative für Autos und Fahrräder werden?**

Velomobile sind Fahrzeuge, die von Funktion und Aussehen so andersartig sind, daß sie vielerlei Beschreibung und Erklärung bedürfen - ob es sich um Eigenbauten oder Kleinserienfahrzeuge handelt. Im eigentlichen Sinn sind Velomobile voll verkleidete Liegeräder, die für den Alltag konzipiert sind und einen vollständigen Regenschutz bieten.

Die zentrale Frage lautet: "Was bringt mir ein Velomobil gegenüber einem Fahrrad einerseits oder gegenüber einem Auto andererseits?"

Ein augenfälliges Beispiel für den Unterschied zwischen einem Velomobilmfahrer und dem Fahrer eines normalen Fahrrades ist, daß Velomobilmfahrer Sommers wie Winters in fast gleicher, leichter Kleidung unterwegs sind. Dies ist für viele auch ein Hauptentscheidungsgrund für ein Velomobil: Der morgendliche Blick aus dem Fenster entfällt. Kein Poncho bremsst die Geschwindigkeit und man kann "nach Knigge gekleidet" unterwegs sein. Das setzt eine gute Belüftung voraus, ein wichtiges Thema beim Velomobil. Da der direkte Fahrtwind wegfällt, wird "dosiert" belüftet, und zwar durch gezielt angebrachte Lüftungsöffnungen in der Verkleidung. Weil der Luftstrom mäßig, aber nicht so stark wie bei einem offenem Fahrrad ist, teilt man sich die Kraft besser ein. Nach eigenen Erfahrungen schwitzt man in einem Velomobil mit guter Belüftung auch im Sommer weniger als auf einem herkömmlichem Rad. Auf diesem nämlich wird man bei warmem Wetter durch den Fahrtwind "trockengeblasen"; der Schweiß bricht nach der Ankunft erst richtig aus. Dies ist sehr unangenehm, wenn man regelmäßig mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren muß. Eine Verkleidungsöffnung an einem Staupunkt kann sehr effizient sein.

Am Berg kommt jedoch jede passive Lüftung an Grenzen, auch die des Velomobils. Die Fahrgeschwindigkeit ist in



**Eine Kuriosität: als die Autos noch nicht weit verbreitet waren, konnte man sich Mobilität im „Automobil-Gewand“ durchaus mit Muskelkraft vorstellen. Die Motivation heutiger Velomobil-Konstruktionen gründet auf Wetterschutz, Effizienzsteigerung, Transportkapazität und auf Bewegungsfreude. Bei Ersatz eines täglich genutzten motorisierten Fahrzeugs kann die Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes beträchtlich sein.**

diesem Fall zu gering, um einen ausreichenden (Wind-) Druck zu erzeugen.

Apropos Berg: "Kann man denn mit einem Velomobil überhaupt steile Berge erklimmen?" ist eine oft gestellte Frage. Velomobile wiegen mit Fahrer (auch dieser muß den Berg hoch!) rund 15% mehr als ein Normalradfahrer. Die Geschwindigkeitseinbuße wird also nicht größer sein als diese rund 15%. Bei geringen oder mäßigen Steigungen kommt der geringere Luftwiderstand des Velomobils selbst bergauf noch zum Tragen.

Velomobile weisen in der Regel eine viel kleinere effektive Frontfläche (ein Maß für den Luftwiderstand [1]) auf, der Grund für die hohe Fahrgeschwindigkeit, die mit einigen Velomobilen erzielt werden kann. Diese höhere Geschwindigkeit erschließt sich vor allem den bewegungsfreudigen Fahrern, die Spaß an der Fortbewegung aus eigener Kraft empfinden. Wer mit einem konventionellen Fahrrad 10 oder 15 km/h fährt, wird mit einem Velomobil auch nicht

viel schneller fahren. Mit entsprechend höherem Krafteinsatz ist es für untrainierte Fahrer eine angenehme Erfahrung, wenn sie 50 km/h eine Weile lang fahren können, was mit "sportlichen" Velomobilen durchaus möglich ist.

Hieraus ergibt sich schon, daß es verschiedene Bauformen von Velomobilen gibt.

Die meisten Velomobile sind Dreiräder. Sie sind standfest, von jedermann sofort problemlos zu fahren und haben eine gute Transportkapazität.

Zweiräder könnten vor allem bei sportlichen Fahrern Freunde finden, weil sie oft schneller sind und sich so schön in die Kurve legen lassen. Beispiele für Velomobil-Zweiräder als Prototypen sind Aeolos [2] und Desira [3].

Im Alltag ist gerade die tägliche Handhabung von Bedeutung. Der Ein- und Ausstieg sollte durch die Verkleidung nicht wesentlich behindert werden. Nur dann wird das Velomobil ein Fahrrad ersetzen können, denn auch kurze Strecken ("Brötchen holen") sollten mit Velomobilen möglich sein. Ein Velomobil, das nur für Fahrten bei Regen taugt, wird sich kaum durchsetzen können, da der zusätzliche Stellplatz bei den wenigsten vorhanden sein wird.

Wie beim Fahrrad kann man Abkürzungen verwenden, die den Autos vorenthalten bleiben. Auf Feld- und Waldwegen kann man oft verkehrsreiche Straßen mit Ampeln umgehen, besonders in Ballungszentren.

Zudem rechnet sich ein Velomobil auch

von den Anschaffungskosten vor allem dann, wenn es zumindest in den meisten Situationen im Alltag eingesetzt werden kann.

Kompaktere Velomobile kann man auch im Zug mitnehmen. Manche Konstruktionen lassen sich hierzu zerlegen, um die in die Breite gehenden Teile (v.a. bei Dreirädern) zu entfernen.

Wer öfter mit nicht velomobilen Mitfahrern unterwegs ist, sollte darauf achten, daß man sich mit dem Mitfahrer auch während der Fahrt unterhalten kann. Dies kommt auch der sonstigen Kommunikation mit anderen Verkehrsteilnehmern im Straßenverkehr zugute.

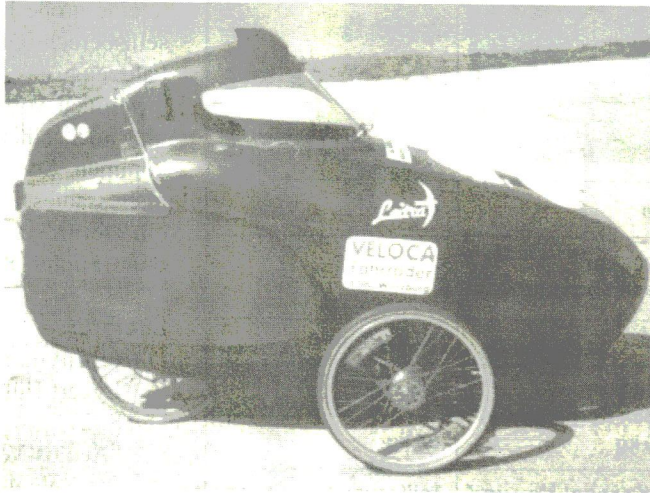
Zudem ist es hilfreich, das Velomobil schieben zu können. In Einkaufszonen kann man alles im Velomobil mitführen und vermeidet, die Taschen tragen zu müssen.

Viele denken bei einem Velomobil sicherlich als erstes an den Schutz vor Regen. Es gibt zwar "Strategen", die ausgerechnet haben, das es nur einen kleinen Prozentsatz der Zeit regnet, doch wer einmal so richtig naß geworden ist, scheut das Rad beim nächsten Mal. Die Velomobile sind jedoch mit den Ziel angetreten, ein Fahrzeugkonzept für jede Alltagssituation zu bieten.

Neben dem Schutz vor Regen ist aber der Windschutz in der kalten Jahreszeit mindestens genau so wichtig. Im Winter ist bei Temperaturen unter 5°C auf einem unverkleideten Rad die Kleidung oft ein Vabanquespiel zwischen warmer Kleidung, in der man schwitzt, und dünnerer Kleidung, in der man während der Fahrt friert - und dies bei oftmals wechselnden Wetterlagen. Hier spielen Velomobile ihren Vorteil aus, weil man mit der Lüftung reguliert und nicht mit der Kleidung, die man trägt. Zwar ist das Velomobil in der Anschaffung sehr teuer, wer aber sein Velomobil im Alltag täglich benutzt, kann

damit über viele Jahre hinweg kostengünstig fahren. [4].

Und was empfindet man beim ersten Einsteigen in ein Velomobil? Zunächst geht es in einem Velomobil eng zu. Das kann auch gar nicht anders sein, denn Velomobile sollen leicht und kompakt gebaut sein und



Die Leitra ist der Klassiker unter den Velomobilen. Dem Erbauer Carl-Georg Rasmussen aus Dänemark ist es zu verdanken, daß man bei dem Begriff „Velomobil“ heute zunächst an die Leitra denkt.

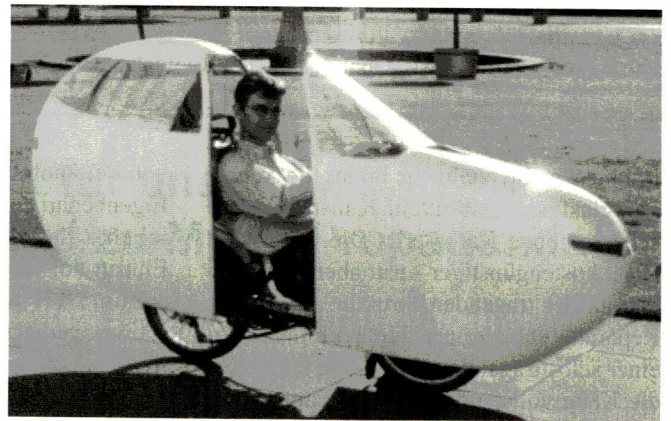
wenig Stellfläche verbrauchen. Jeder beurteilt das Gefühl, in einem Velomobil zu sitzen, anders. Gerade ältere Leute fühlen sich beengt in der Verkleidung, auch wenn sie von innen nicht gegen die Verkleidung stoßen. Anderen vermittelt eine Verkleidung ein Sicherheitsgefühl; weil man noch eine schützende Verkleidung um sich herum hat.

Das (Wohl-) Befinden wird noch durch andere Faktoren beeinflusst, z.B. darf die Sicht durch die Scheibe nicht durch Reflexe behindert werden. Nicht zuletzt sollte ein Velomobil so leise sein, daß der Geräuschpegel zumindest nicht wesentlich erhöht ist. Dies alles macht ein "Fahrgefühl" aus, das über das sonst fahrradspezifische hinausgeht.

Man gewöhnt sich aber in der Regel recht bald an die "neue Umgebung" und die meisten Interessenten haben schon während einer Probefahrt gar keine Probleme, sich darauf einzustellen.

Die Stärke des "idealen" Velomobils ist, daß der Fahrzeugtyp für alle in Frage kommenden Alltagssituationen geeignet ist. So haben teilverkleidete Liegeräder mit freiliegendem Kopf den Nachteil, daß der Kopf unverhältnismäßig viel Fahrtwind abbekommt. Dennoch haben solche Fahrzeuge viele Liebhaber gefunden, z.B. das Alleweder. Ein teilverkleidetes Liegerad in Zusammenhang mit einem passenden Poncho ist im Alltag bereits erheblich vorteilhafter als das entsprechend unverkleidete Rad. Möchte man jedoch den Regenschutz gleich montiert dabei haben, vom kalten Fahrtwind verschont bleiben und noch in den Genuß einer verbesserten Aerodynamik kommen, ist das Velomobil gefragt.


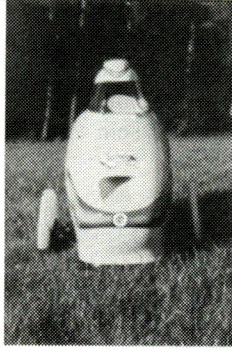
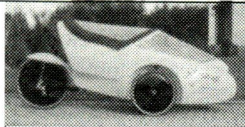
Kommerziell gibt es zur Zeit drei Velomobile: die Leitra, das Cab-bike und das Go-one. Die Leitra, der "Klassiker" unter den Velomobilen, unterscheidet sich von den anderen beiden Velomobilen durch den Aufbau der Karosserie. Die Konstruktion der Leitra basiert auf einem Stahlrahmen, an dem die Verkleidung befestigt ist. Dies hat den Vorteil, daß die Geräusch-



Aeolos ist die Entwicklung des Autors, mit dem die Alltagstauglichkeit eines voll verkleideten Zweirades demonstriert werden sollte. Auf bislang 50.000 km dient es bis heute als Verkehrsmittel zum täglichen Gebrauch und als Entwicklungsplattform für weitere Entwicklungen.

entwicklung innerhalb des Fahrzeugs geringer ist. Die anderen beiden Velomobile haben (in der neuesten Version) keinen

**Kommerzielle Velomobile**

			
	<b>Cab-bike</b>	<b>Leitra</b>	<b>Go-one</b>
<b>Länge</b>	240 cm	195-205 cm (je nach Körpergröße)	251 cm
<b>Breite</b>	72 cm	98 cm	93,5 cm
<b>Höhe</b>	120 cm	120-140 cm (je nach Körpergröße)	100 cm
<b>Gewicht</b>	ca. 32 kg	28-30 kg	34 kg
<b>Ausstattung und Details</b>	selbsttragende Kunststoffkonstruktion, vollgekapselter Antrieb verstellbare Frontscheibe mit Scheibenwischer; vorne: zwei 20" Räder mit Trommelbremsen; hinten: ein 20" Rad mit Bremse; alle drei Räder sind vollgefedert	GfK-Karosserie und Stahlrahmen; drei Räder 20"; Frontscheibe mit Scheibenwischer und integrierter Lüftung; Blattfedern vorne (hinten optional), Trommel- oder Scheibenbremse; Schaltung Sachs 3x7 oder Rohloff 14-Gang	Teiltragende GfK-Karosserie, pulverbeschichteter Stahlrahmen in Leichtbauweise, Mc-Pherson Federung vorne, Sturmey Archer Trommelbremsen mit Handbremsfunktion, Sachs 3 x 7 Schaltung T-Aluminiumlenkeinheit mit Kardangelen
	<a href="http://www.cabbike.de">www.cabbike.de</a>	<a href="http://www.leitra.de">www.leitra.de</a>	<a href="http://www.kunststoff-beyss.de">www.kunststoff-beyss.de</a>

Rahmen mehr, vielmehr bildet die Schale aus glasfaserverstärktem Kunststoff eine selbsttragende Karosserie. Diese Bauweise ist kostengünstiger - tritt aber ein Schaden an der tragenden Struktur auf, ist die Reparatur schwieriger durchzuführen. Bei einer selbsttragenden Karosserie kann man die Kette vollständig aus dem Fahrerraum "verbannen", hat aber bei Wartungsaufgaben unter Umständen einen höheren Aufwand, weil die Teile nicht so gut zugänglich sind. Auch in weiteren Punkten, wie z.B. in der Augenhöhe des Fahrers, unterscheiden sich die kommerziell erhältlichen Velomobile.

Neben den hier vorgestellten kommerziellen Velomobilen gibt es auch eine Reihe

von Velomobilen, die entweder nur für den Eigenbedarf gebaut wurden, oder die zumindest theoretisch das Potential für den Eintritt auf den Markt haben.

Zum Teil wird es den "Anwärtern" schwer gemacht. Bei der Eintragung der Marke "eolo", als Nachfolge für den Prototyp "Aeolos" vorgesehen, legte VW Einspruch ein, weil es dem eingetragenen Markenzeichen "Polo" zu ähnlich sei. Mit allen Mitteln versuchen Autokonzerne (auch in anderen Fällen), es kleinen "Neustartern" schwer zu machen.

Die Erbauer von Velomobil-Prototypen und Einzelstücken haben dem Velomobil ein vielfältiges Erscheinungsbild gegeben. Um einige Namen zu nennen: Veleric,

Hajen, Jouta, Desira, Pedicar, Muscar. Jedes dieser Exemplare wurde aus unterschiedlichen Motivationen heraus gebaut; von der "Desira" gibt es sogar mehrere Versionen.

Auch wenn Velomobile noch einen Nischenmarkt darstellen - die Kosten von z.T. über 10000 DM sind sicherlich für viele eine große Hürde - haben sie eine Daseinsberechtigung und eine Zukunft. Ein Fahrzeug, das von Auto und Fahrrad die jeweiligen Vorteile mitbringt, wird sicherlich noch einen höheren Stellenwert bekommen. Somit bleibt der Anreiz an ein interessantes, attraktives Fahrzeugkonzept: ein Dornröschen zum Aufwecken. **Joachim Fuchs, Karlsruhe**

**Literatur:**

- (1) Aerodynamik an HPV-Fahrzeugen, Eggert Bülk, Pro Velo 31, Dez. 1992, S. 27
- (2) "Aeolos-Verkleidung", Joachim Fuchs, Pro Velo 44, März 1996, S. V
- (3) Entwicklung muskelkraftgetriebener Leichtfahrzeuge, Stefan Gloger, VDI Fortschrittsberichte Reihe 12, Nr. 263, VDI-Verlag, Düsseldorf 1996, ISBN 3-18-326312-2
- (4) Velomobile - a missing link in traffic, Joachim Fuchs, Proceedings of the Third European Seminar On Velomobile Desing, Roskilde August 5th 1998, ISBN 87-987188-0-0

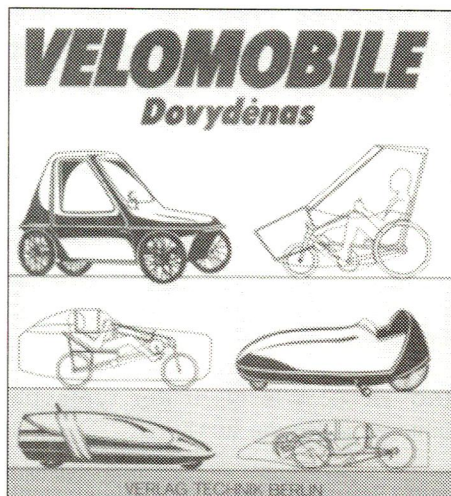
**Weitere Literatur:**

- (5) Vytas Dovydenas: Velomobile Verlag Technik GmbH Berlin 1990 ISBN 3-341-00790-3
- (6) Eckard Möller: Irre Fahrradtypen, Bauverlag GmbH, Wiesbaden 1984 ISBN 3-7625-2242-1
- (7) HPV-Chronik, eine Chronik zum 10jährigen Jubiläum des HPV Deutschland e.V., zu beziehen durch den HPV Deutschland e.V., Hippolytusstraße 7, D-53840 Troisdorf oder info@hpv.org

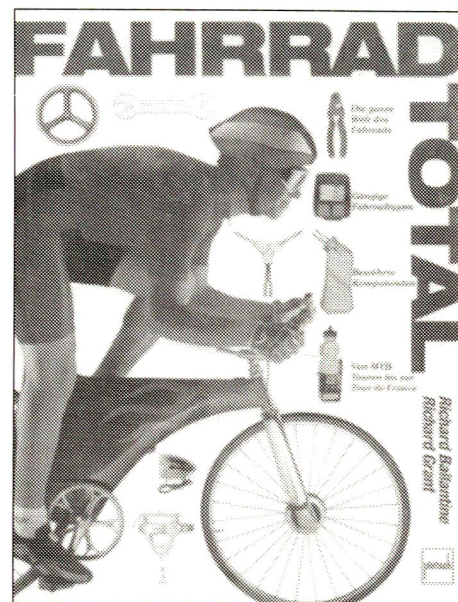
**Bildnachweise:** Bild 1: Das Fotoarchiv, Postfach 340254, 45130 Essen, Bild 2: Joachim Fuchs, Karlsruhe Bild 3: Arndt Last, Karlsruhe; die kleinen Bilder in der Tabelle sind von den Leitseiten der Firmen entnommen.

# Velomobilliteratur

Speziell über Velomobile gibt es nur sehr wenig Literatur. Einschlägig bekannt ist der Band „Velomobile“ des Litauers Vytas Dovydenas, dessen deutschsprachige Ausgabe im Verlag Technik 1990 erschien und nach kürzester Zeit verramscht wurde. Neben der Geschichte der Velomobile enthält dieser Band die unterschiedlichsten theoretischen Aspekte (Fahrwiderstände, Ergonomie, Biomechanik u.a.) dieses Fahrzeugtyps und stellt Konstruktionsprinzipien neben praktisch ausgeführten Modellen vor. Glücklicherweise können die sich schätzen, die einen Band dieses Werkes ergattert haben. Aber auch die Zuspätgekommenen sollten in diesem Fall nicht vom Leben bestraft werden. Es gibt immer noch den Weg, sich über die Serviceleistung der öffentlichen Bibliotheken diesen Band auszuleihen, ggf. über den Weg der Fernleihe!



Vytas Dovydenas  
Velomobile  
Berlin 1990; 128 S.; vergriffen



Richard Ballantine  
Richard Grant  
Fahrrad total  
Stuttgart 1992; 192 S.; 59,- DM

Der andere hier vorgestellte Band, das Buch von Ballantine und Grant, hebt nicht speziell auf Velomobile ab. In mehreren Unterabschnitten werden verschiedene Velomobile vorgestellt. Besonders die

Bilder in diesem großformatigen Band sind beeindruckend. Die Abbildung der Windcheetah-Einzelteile sind derartig übersichtlich, dass die Anatomie der Velomobiltechnik dem Betrachter wie auf

dem Präsentierteller vor Augen liegt. Neben Alltagsgefährten werden auch Rennmaschinen in ästhetisch beeindruckender Weise dargestellt. „Fahrrad total“ setzt die Fahrradtechnik optimal in Wort und Bild..

**Wir werben nicht für uns.**

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

**Also:**

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

**Und wenn Sie etwas Glück haben, gewinnen Sie mit Ihrem  
Einsatz eine Buchprämie!**

Velomobile und die Macht des Marktes:

# Velomobile - eine Alternative zum Auto?

## Fragen an Herrn Staudenmeyer, Velomobil-Händler in Oldenburg

**PRO VELO:** Herr Staudenmeyer, Sie haben sich auf den Vertrieb von Kabinen-fahrrädern spezialisiert. In der Öffentlichkeit wird oft der schmissigere Begriff „Velomobil“ benutzt. Warum bezeichnen Sie die Fahrzeuge eher hausbacken mit „Kabinenfahräder“?

**Bernd Staudenmeyer:** Bei Gründung unserer Firma vor ca. 1 1/2 Jahren habe ich mit meinem Firmenpartner Hilmar Eltze ausführlich die Begriffe diskutiert. Wir kamen zu der Ansicht, daß „Kabinen-fahrrad“ am genauesten das bezeichnet, was wir unter die Leute bringen wollen, nämlich muskelkraftbetriebene Fahrzeuge mit Vollverkleidung. „Velomobil“ war uns zu ungenau, denn das ist eher ein Überbegriff für alle Tretfahrzeuge.

**PRO VELO:** Kritiker behaupten, Kabinenfahräder hätten in der Stadt mit dem Auto dessen Nachteile gemeinsam (Sperrigkeit, Platzbedarf), ohne dessen Vorteile zu haben (Bequemlichkeit, Transportmöglichkeiten). Genauso hätte es mit dem Fahrrad dessen Nachteile gemein (anstrengend, schweißtreibend, „schwächer“ Verkehrsteilnehmer), ohne dessen Vorteile zu haben (leicht, wendig, flexibel). Wie sehen Sie das?

**Bernd Staudenmeyer:** Meiner Meinung nach ist genau das Gegenteil richtig: Das Kabinenfahrrad verbindet viele Vorteile des Autos z.B. Wetterschutz, bequemer

Sitz, Federungskomfort, größere Transportkapazität, mit denen des Fahrrades z.B. auf dem Radweg am Autostau vorbeifahren, Abstellmöglichkeiten überall und nicht nur im Parkhaus, umweltverträgliches Fahren ohne Abgase und Lärm.

**PRO VELO:** Wie sieht der typische Kabinenrad-Kunde aus?

**Bernd Staudenmeyer:** Unsere Interessenten sind im Moment noch zu überwiegend männlich, zwischen 30 und 50 Jahre alt, haben Interesse an intelligenter Technik und haben ein gewisses ökologisches Bewusstsein.

**PRO VELO:** Sie haben das „Alleweder“, das „Cab-bike“, das „Go-one 2“ und die „Leitra“ im Programm. Welchem Kunden empfehlen Sie welches Fahrzeug?

**Bernd Staudenmeyer:** Die alltags-tauglichsten Fahrzeuge sind das „cab-bike“ und die „Leitra“. Diese Fahrzeuge empfehlen wir Kunden, die ihre alltäglichen Wege während des ganzen Jahres mit dem Kabinenfahrrad zurücklegen wollen (Weg zur Arbeit, Einkaufen...) Das Cab-bike ist mit 75cm Breite besser für Radwege geeignet (Leitra 98cm). Die Leitra hat den bequemerer Einstieg.

Das „Go-one 2“ sieht am schmittigsten aus, bietet aber kaum Gepäckmitnahmemöglichkeiten. Es ist vielleicht eher etwas für jüngere Leute und für den Freizeit-

bereich. Das Alleweder war das preisgünstigste Fahrzeug, ist aber im Moment nicht mehr lieferbar. Es wird im Jahr 2001 in wesentlich veränderter Form wieder auf den Markt kommen.

**PRO VELO:** Sie bieten Ihre Fahrzeuge per Internet an. Wie gelangt nun ein Kabinenrad von Ihnen aus Oldenburg an Ihren Kunden z.B. nach Halle?

**Bernd Staudenmeyer:** Wir sehen uns in erster Linie als regionale Händler für den Raum Oldenburg-Ostfriesland-Bremen. Im Internet sind wir, weil wir für die Idee auch überregional werben wollen. Es sollte aber kein grundsätzliches Problem sein, ein Kabinenfahrrad nach Halle zu bekommen. Unsere Neufahrzeuge haben wir bisher mit der Bahn im Fahrradabteil und Gepäckwagen transportiert.

**PRO VELO:** Das Servicenetz für Kabinenfahräder in Deutschland dürfte eher grobmaschig sein. Wie kommt ein Käufer im Reparaturfall an einen kompetenten Monteur?

**Bernd Staudenmeyer:** Kabinenfahrradbesitzer sind selten Leute mit zwei linken Händen. Der größte Teil der Technik kommt sowieso vom Fahrrad (Schaltung, Kette, Reifen...) d.h. jeder Fahrradladen kann weiterhelfen. Ansonsten gibt es Unterstützung von den Herstellern, z.B. telefonische Tips...



**PRO VELO:** Nach Herstellerangaben sind seit 1982 von der Leitra ca. 200 Stück verkauft worden; über den Daumen gerechnet also 10 Stück pro Jahr.

- a) Warum ist der Absatz von Kabinenrädern so gering?
- b) Bietet der Handel mit Kabinenrädern eine Existenzgrundlage?

**Bernd Staudenmeyer:** Bisher hat noch kein kapitalstarkes Unternehmen auf diesem Sektor große Gewinnchancen gesehen. Deshalb gab es auch keine aufwendigen Markteinführungsaktivitäten, mit denen andere Produkte erfolgreich platziert werden. Die Hersteller sind engagierte Kleinbetriebe, die mit großem persönlichen Einsatz Entwicklungs- und Produktionsarbeit leisten. Durch die kleinen Stückzahlen sind die Preise aber relativ hoch (viel Handarbeit), was bestimmt den Käuferkreis einschränkt. Mit unserer Vertriebsfirma für Kabinenfahräder verbinden wir zur Zeit keine großen Gewinnerwartungen. Für uns beide ist das nur eine Nebenbeschäftigung, was aber den Vorteil hat, daß wir nicht unter Druck stehen. Wir haben einen langen Atem und versuchen einfach, eine tolle Idee bekannt zu machen.

**PRO VELO:** In der Preisregion des Kabinenrades muss es sich einen Vergleich mit dem PKW gefallen lassen. Für um die 15.000 DM ist ein Kleinwagen (Ford Ka, Seat Arosa, Smart, Fiat Sei-

cento) zu haben. Auch das Bemühen der Autoindustrie um das 3-Liter-Auto und saubere Antriebstechnologien nimmt der Autoindustrie langsam das Schmutzdel-Image. Was spricht Ihrer Meinung nach dennoch für das Kabinenrad und gegen das Auto?

**Bernd Staudenmeyer:** Ein Kleinwagen ist ja mit dem Anschaffungspreis lange nicht bezahlt. Bei den Unterhaltskosten ist das Kabinenfahrrad dem gegenüber unschlagbar. Es gibt nicht mehr Verschleiß als beim Fahrrad und keine Versicherung, Steuer, Benzin...

Auch das 3-Liter-Auto ist eine gewaltige Umweltbelastung: es braucht Straßen und Parkplätze, macht Lärm, verletzt und tötet Menschen... Viele Autos werden nur für sehr kurze Strecken im 5-Kilometer-Bereich verwendet, oft nur mit einer Person besetzt und dann vielleicht noch um in das Fitness-Studio zu fahren um dort den eigenen Bewegungsmangel auszugleichen. Da fahre ich doch lieber täglich mit dem Kabinenfahrrad zur Arbeit nicht nur bei schönem Wetter sondern wirklich das ganze Jahr über auch wenn es mal rutschig ist...

**PRO VELO:** Was müßte Ihrer Meinung nach geschehen (Hersteller, Händler, politische Ebene, Marketing, Wirtschaftsentwicklung), dass das Kabinenrad einen höheren Marktanteil erhält?

**Bernd Staudenmeyer:** Die Hersteller müssen an der Weiterentwicklung der Fahrzeu-

ge arbeiten und sich dazu vielleicht auch finanzkräftige Partner suchen, denn Entwicklung kostet Geld. Die Händler müssen sich Vorführfahrzeuge anschaffen, denn nur, was gesehen und ausprobiert werden kann, wird auch gekauft. Die Entwicklung des Benzinpreises und die Zunahme des Autoverkehrs bis zum zeitweiligen Kollaps werden das ihre zur Förderung alternativer Verkehrsmittel beitragen. Im Zuge dieser Veränderungen werden sich auch größere Unternehmen finden, die Chancen für das Kabinenrad sehen. Sie werden sowohl die Marktnachfrage befriedigen, als auch selbst die Nachfrage durch Werbemaßnahmen fördern.

Wer ein Kabinenfahrrad mal aus der Nähe sehen und eine Probefahrt machen möchte, kann sich gerne bei uns melden! Gelegentlich machen wir Sonntag vormittags Probefahrtstermine auf einem großen Parkplatz in Oldenburg.

(Das Gespräch für PRO VELO führte B. Fleischer)

**Adresse:**

**Bernd Staudenmeyer**  
Strackerjanstr. 31  
26129 Oldenburg

**Internet:**

<http://home.t-online.de/home/kabinenfahrtaeder/kfr.htm>

# Erkenntnisse aus der HALF - Mobilreihe

**HALF sind Muskel - Solarfahrzeuge auf vier normalen Fahrradrädern mit Aluminiumrahmen aus rechteckigen Profilen und Photovoltaik als Wetterschutz. Es gibt 16 zum Teil seriennahe Fahrzeuge seit 1994, Zwei- Drei- und Viersitzer zuletzt aus weitgehend gleichen Modulen. Gewichtsanteile der Baugruppen und Speicher sowie die Energiebilanz und Reichweite werden analysiert und mit der Realität verglichen. Bestimmte Entscheidungen im Verlauf der 6 Entwicklungsjahre werden begründet. Das Designkonzept ist Transparenz.**

## Einführung

Seit den 80'er Jahren gab es in vielen Ländern immer wieder Ideen, mehrspurige Fahrräder mit Muskelkraft und Solarenergie anzutreiben, und dabei die Solarzellen mitzuführen. Einige dieser Projekte wurden als Einzelstücke realisiert, es kam jedoch zu keiner massenhaften Verbreitung dieser einleuchtenden Fortbewegungsart.

Dennoch haben wir inzwischen 16 Prototypen gebaut, die alle auf Rallyes oder Langstreckenfahrten getestet worden sind. Bild 1 zeigt die modernste Variante HALF M 2.

Wesentliche Entwicklungsschritte und auch sportliche Erfolge mit HALF wurden bereits in PROVELO(1/1,3/1,4) dargestellt. Wir wissen, daß es der härteste "Sport" für einen Konstrukteur und Designer ist, ein Produkt dauerhaft und serientüchtig zu machen und es außerdem am Markt nachhaltig zu platzieren. Hier ist HALF noch nicht am Ziel, aber auf dem Weg wieder ein Stück vorangekommen. Präsentationen und Testfahrten im Ausland (Toskana, Chicago und Singapur) haben uns auch neue Sichtweisen vermittelt. Nun soll dieser Beitrag eine Darstellung aus heutiger Sicht zum Thema HALF sein.

## Leichtbau zuerst

Der Einsatz von Muskel und Solarenergie macht nur Sinn, wenn ein leichtes und langsames Fahrzeug bewegt wird. Geschwindigkeiten zwischen 20 und 30 km/h sind sinnvoll. Dies ist immerhin das fünffache der Fußgängergeschwindigkeit und auch das zweifache vom Tempo einer Rikscha in der Ebene. Schon bei 2% Steigung fährt eine Fahrradrikscha, die ja eine spezielle Art von Velomobil ist, langsamer als

Fußgängertempo. Eine gute Durchschnittsgeschwindigkeit entsteht aber genau dann, wenn langsame Fahrten an Steigungen vermieden werden. Außerdem endet die Rikschafahrt schon an einem kleinen Hügel von etwa 5% Steigung. Dies alles sind Beispiele für die Notwendigkeit motorischer Mehrleistung. Bei einer Motorisierung durch kleine Verbrennungsmotoren, wie sie derzeit in ärmeren Staaten im fernöstlichen Raum um sich greift, ist extremer Leichtbau nicht zwingend nötig, wohl aber bei dem Einsatz von elektrischem – also nach unserer Diktion "solarem" - Antrieb.

Die Struktur von HALF - Mobilien läßt sich in Baugruppen gliedern (s. Bild 3). Dabei können die Bemühungen um eine leichte Struktur verfolgt und indirekt auch die damit verbundenen Kosten relativiert werden. Beim Prototyp HALF 1 wurde z.B. noch viel Carbonfaser verwendet - damit könnte die Rahmenstruktur auch bei den aktuellen HALF's etwa 50 % leichter gemacht werden. Bei einem mittleren Gesamtgewicht von 200 kg (Mutter mit Kind) auf HALF M 2 ergäbe dies eine Minderung von 6% Masse, welche in der Ebene wegen des ebenfalls vorhandenen Luftwiderstandes weniger als 3% mehr Reichweite



**Bild 1: Das neueste Modell der Baureihe ist HALF M 2**

**Das Modell M 2 ist aus Modulen aufgebaut, die eine Vergrößerung des Fahrzeuges bis zum Viersitzer zulassen. Dabei können auch zwei Batteriekisten zu einem Doppelrumpffahrzeug vereinigt werden. M 2 ist bei 98 cm Breite nominal ein Zweisitzer, doch können auf der 70 cm breiten Sitzbank auch zwei schlanke Personen sitzen. Das Leergewicht blieb knapp unter 100 kg.**

brächte. Die Kosten des Fahrzeuges würden jedoch 2 bis 3 mal höher. Dann wäre es nicht zu verkaufen.

Bei einer Vorserie von "HALF - Mobil", einem Zweisitzer mit Gast Rücken an Rücken (HALF 05), wurden dann Rohre aus hochfesten Al - Legierungen mit 1mm Wandstärke verwendet, die für Drachenflieger entwickelt waren. Sie wurden in geschweißte dickwandige Al Mg Si Strukturen hineingesteckt und vernietet, dies war schon preiswerter als handlaminierter Carbonfaser. Weil wir sowieso einen einfacheren Einstieg für die Fahrerin brauchten und die hohen Preise der Drachenrohre vermeiden wollten, wurden sie bei den M Typen schließlich weggelassen.

So wird jetzt die gesamte Struktur aus AlMgSi Hohlprofilen mit etwa 2 bis 3 mm Wandstärke gebaut. Im Bereich der Schweißnähte sinkt die Streckgrenze zwar von 180 MPa auf ca. 80 MPa, dafür sinkt aber an diesen kritischen Stellen auch die Kerbempfindlichkeit, welche bei Al - Legierungen immer besonders beachtet werden muß. Die gesamte Konstruktion ist nach Steifigkeit optimiert (auch FEM - Analyse), damit ist die Festigkeit mit abgedeckt. Die Schweißnähte werden immer

100 % Basis sein. Eine Halbierung des Batteriegewichtes ergäbe dann 9% weniger mittleres Gesamtgewicht bei M 2 und 11% weniger bei M4. Dafür lohnt ein Mehrpreis von 1000 bis 3000 DM nicht. Da auch die Kosten der Ladetechnik und der Service beachtet werden müssen, bleiben wir derzeit bei Bleitechnologie. Auch muß das chaotische Nachladen durch Solarenergie ohne Memoryeffekt möglich sein. Bei Bleibatterien wird derzeit viel Entwicklung betrieben, um den Entladewirkungsgrad zu verbessern, z.B. mit Wickeltechnologie u.a. Hier können wir jederzeit ohne Änderung der Steuerung ein verbessertes Bleisystem einsetzen. Auch wenn Lithium - Traktionsbatterien irgendwann bezahlbar werden, würden wir diese nur für reinen Bergeinsatz empfehlen und dafür die Photovoltaik weglassen.

Ausflug an die Systemgrenzen wichtige Erkenntnisse. Allerdings wurde die Belastbarkeit der Firma Edelstahl und Metallbau Freital, die alle Modelle ab HALF 06 ("Citymobil") in dankenswerter Weise und mit viel Engagement realisiert hat, gerade mit den Viersitzern finanziell und mental auf eine harte Probe gestellt. Trotz eines Preises von 16 000 DM für den Viersitzer aber auch bei 13 000 DM für den Zweisitzer M 2 ist derzeit noch keine Kostendeckung zu erreichen. Für eine Serienfertigung mit einfachen Schweiß- und Laminiervorrichtungen wäre allerdings ein Gewinn möglich, besonders wenn aufwendige Montagearbeiten in Billiglohnländer verlagert würden. Derartige Kooperationen, aber auch der Einsatz in solchen Regionen werden derzeit überprüft.

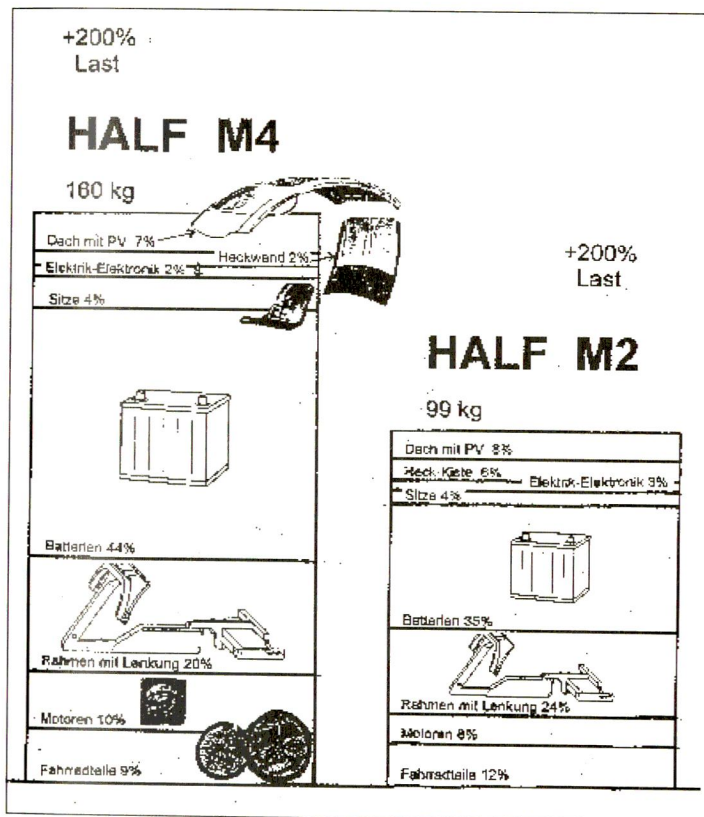


Bild 3: Gewichtsanteile der Baugruppen

so gelegt, daß sie länger als der Profulumfang sind. Der gesamte Rahmen federt wegen der mehrfachen Kraftumlenkung immer noch so, daß an den Vorderrädern keine zusätzliche Federn nötig sind.

Die Batterie ist beim HALF das schwerste Bauteil. Sie dient generell dem Ausgleich von allen Diskontinuitäten (Stromspitzen) im Fahrbetrieb und ergänzt die Energiebilanz.

Auch hier ließe sich mit viel Geld Gewicht sparen. Aber nicht das Leergewicht, sondern die bewegte Gesamtmasse muß die

Parken im Freien ein bestimmtes Mindestgewicht gebraucht wird. Ein privater Nutzer hatte sich einmal zum Parken vor der Haustür eine Schutzhaube geschneidert. Dies war bereits zuviel Angriffsfläche für eine Seitenwindbö, die das Fahrzeug dann umgekippt hat.

Trotz Leichtbau ist das hier dargestellte Prinzip beim Viersitzer mit zwei Rümpfen nicht mehr tragbar. Die hohe Last auf den Fahrrädern erhöht das Pannennisiko, und die Hinderniswirkung im Verkehr ist nicht akzeptabel. Dennoch ergab dieser

Wirkungsgrad zu verbessern, z.B. mit Wickeltechnologie u.a. Hier können wir jederzeit ohne Änderung der Steuerung ein verbessertes Bleisystem einsetzen. Auch wenn Lithium - Traktionsbatterien irgendwann bezahlbar werden, würden wir diese nur für reinen Bergeinsatz empfehlen und dafür die Photovoltaik weglassen.

Die Reduzierung der Batteriemasse ist hauptsächlich für das Handling des leeren Fahrzeuges wichtig, und darf schon deshalb nicht aus den Augen verloren werden. Wir wissen aber auch, daß beim

## 2. Energiebilanzen

Mit solchen Bilanzen kann man die Reichweite abschätzen, aber auch kritische Einflüsse erkennen. Sie sind theoretisch einfach, sehr schwierig ist jedoch die Bestimmung der im System verborgenen Wirkungsgrade, und die kann kein Rechenprogramm liefern.

So wie die Batterie den stärksten Einfluß auf das Leergewicht hat, so ist sie auch der größte Unsicherheitsfaktor für die Gesamtbilanz. Wir haben versuchsweise viele Bleibatterien der verschiedensten Hersteller immer mit 10 A (Glühlampen) entladen. Die Baugröße entsprach immer etwa der typischen PKW-Starterbatterie. Dabei zeigte sich, daß die elektrisch tatsächlich verfügbare Energie zwischen 50 % und 95% der nominalen Kapazität betragen kann. Ähnliche Differenzen können auch bei anderen Systemen wie z.B. Ni-Cd auftreten.

Wir gehen gemäß unseren Erfahrungen heute davon aus, daß eine hochwertige Marken -Bleibatterie bei den üblichen Betriebsweisen im HALF neu 85 % der Nominalenergie zur Verfügung stellt. Hierfür liegen auch Datenblätter eines Herstellers vor. Diese Kapazität sinkt nach 1 Jahr regelmäßigem Betrieb auf etwa 75 % ab. Billige Starterbatterien vom Baumarkt sollten grundsätzlich nur mit dem Faktor 0,6 in die Rechnung eingehen. Genaueres kann hierzu nicht gesagt werden - unter diesem Vorbehalt stehen alle Bilanzen der Reich-

weite. Dennoch ergaben unsere Kalkulationen eine brauchbare Übereinstimmung mit der Realität (s. Bild 4 und 5, Datenblätter zur Energiebilanz).

Gut zu kalkulieren sind die Motoren. Hier kann bei den von uns verwendeten Nebentmotoren der Fa. Heinzmann incl. Steuerung mit Sicherheit von einem mittleren Wirkungsgrad von 75 % ausgegangen werden. Im erlaubten Strombereich bis 30 A gibt es keine solchen Qualitätsschwankungen wie bei den Batterien.

Rollwiderstand und Luftwiderstand wurden mit einem speziell von uns entwickeltem Ausroll- Meßverfahren bestimmt. Basis war ein Laserdilatometer von Jenoptik, wie es für Bewegungsanalysen im Leistungssport, aber auch in Radarfallen der Polizei eingesetzt wird. Bei einem von Dr. Ingolf Merkel erstellten Rechnerprogramm wird die Entfernungs - Zeit - Kurve in sinnvolle Abschnitte zerlegt, die jeweiligen Verzögerungen werden berechnet und dann statistisch ausgewertet /2/. Zum Vergleich dienten Messungen, die im Klimawindkanal der VW- AG gemacht worden waren. Für die Energiebilanzen ist die Genauigkeit dieser Ausrollmethode völlig ausreichend - sie kann durch mehr Messungen gesteigert werden, normalerweise genügen je drei Ausroll - Fahrten auf die Meßstation zu und von ihr weg. Windstille und völlig ebene Strecke sind Bedingung.

Steigungen bewerten wir aus der Gesamtmasse  $m * g * h$  wie einen zwischen geschalteten Hub mit einem Aufzug. Straßen steigen aber selten gleichmäßig weg- begleitend an, sondern an bestimmten Stellen oft mit über 5% zB. bei Ausfahrt aus einem Flußtal. Die tatsächlichen Höhenmeter entnehmen wir aus geeigneten Landkarten. Oberhalb von 3% verschlechtert sich das gesamte elektrisch - mechanische System, weshalb wir für deutliche Steigungen von einen Steigungs - Wirkungsgrad = 0,8 ausgehen bzw. die Steigungshöhe  $h$  mit  $f_n=1,25$  multiplizieren. Ideal wäre anschließend ein sanftes Gefälle von etwa 2 % bis zum Startniveau, bei dem sich Hangabtrieb und Fahrwiderstand bei 20 km/h ohne Bremseninsatz auf einer langen Piste genau aufheben. Damit könnte am Ende einer energiezehrenden Steigungsfahrt die nominale Reichweite wieder fast völlig er-

Technik	Fahrt	Ablauf
<b>Motortyp: Heinzmann 400 W</b> $n_{mot} = 4$ $\eta_{mot} = 0,75$	<b>Orte:</b> Pontra Poppi	<b>Steigung:</b> $h = 500$ m
<b>Batterie</b> $C = 35$ Ah $U = 12$ V $n_{Batt} = 6^{-1}$ $\eta_{Batt} = 0,6$	<b>Muskelzeit:</b> $t_m = 2$ h	<b>Solarzeit: defekt</b> $t_s = 3$ h
<b>PV-Modul:</b> $n_{pv} = 3$ $I_p = 2,5$ A	<b>Muskelleistung:</b> $P_m = 150$ W	<b>Gegenwind: <math>u = 3</math> m/s</b> <b>Anteil: <math>x = 50\%</math></b>
<b>Speicher nominal</b> $E_{nom} = n_{Batt} * U * C * 3600s/h = 7560000$ Ws		<b>1Ws = 1 Nm</b>
<b>elektrisch verfügbar</b> $E_{el} = E_{nom} * \eta_{Batt} = 4536000$ Ws		
<b>mechanisch verfügbar</b> $E_{mec} = E_{el} * \eta_{mott} = 3402000$ Ws		
<b>Fahrgeschwindigkeit für Luftwiderstand</b> $v = v_{roll} + u * x/100 = (5,5 + 1,5) \text{ m/s} = 7 \text{ m/s}$		
<b>Massen</b> leer    160 kg Fahrer    88 kg Gäste    53 kg Last    29 kg Gesamt $m = 320$ kg	<b>Qualitäten</b> $\mu = 0,008$ $c_w A = 1,66 \text{ m}^2$ $f_n = 1,25$	<b>Widerstände</b> <b>Rollwiderstand</b> $F_{roll} = \mu * m * 9,81 \text{ m/s}^2 = 25,1$ N <b>Luftwiderstand</b> $F_{ae} = c_w A * 0,6 * v^2 / m^3 = 48,8$ N <b>Steigwiderstand</b> $F_h = f_n * m * 9,81 \text{ m/s}^2 = 3924$ N
<b>Reichweite nur mit Motoren incl. Steigung:</b> $F_{roll} + F_{ae} = F_{eben} = 73,9$ N		
$D_{el} = \frac{E_{mec} - F_h * h}{F_{eben} * 1000 \text{ m/km}} = 19,5 \text{ km}$		
<b>Zusatzreichweite muskulär:</b> $D_m = \frac{P_m * t_m * 3600 \text{ s/h}}{F_{eben} * 1000 \text{ m/km}} = 14,6 \text{ km}$		
<b>Zusatzreichweite solar:</b> $\left( D_s = \frac{U * I_p * n_{pv} * t_s * 3600 \text{ s/h}}{F_{eben} * 1000 \text{ m/km}} = 19,5 \text{ km} \right)$		
<b>Summe aus Berechnung</b> $\Sigma D = 34,1 \text{ km}$		
<b>Tatsächlich gefahren</b> = 29 km		

Bild 4: Energiebilanz und Reichweite einer Bergfahrt mit HALF M 4

Technik	Fahrt	Ablauf
<b>Motortyp: Heinzmann 400 W</b> $n_{mot} = 2$ $\eta_{mot} = 0,75$	<b>Orte:</b> Dresden	<b>Steigung:</b> $h = \text{? m}$
<b>Batterie Sonnenschein A 512</b> $C = 40 \text{ Ah}$ $U = 12 \text{ V}$ $n_{Batt} = 3$ $\eta_{Batt} = 0,85$	<b>Muskelzeit:</b> $t_m = \text{? h}$	<b>Solarzeit: defekt</b> $t_s = \text{? h}$
<b>PV-Modul:</b> $n_{pv} = 3$ $I_p = 2,5 \text{ A}$	<b>Muskelleistung:</b> $P_m = \text{? W}$	<b>Gegenwind: <math>u = \text{? m/s}</math></b> <b>Anteil: <math>x = \text{? \%}</math></b>
<b>Speicher nominal</b> $E_{nom} = n_{Batt} * U * C * 3600s/h = 5184000 \text{ Ws}$		$1 \text{Ws} = 1 \text{ Nm}$
<b>elektrisch verfügbar</b> $E_{el} = E_{nom} * \eta_{Batt} = 4406400 \text{ Ws}$		
<b>mechanisch verfügbar</b> $E_{mec} = E_{el} * \eta_{mott} = 3304800 \text{ Ws}$		
<b>Fahrgeschwindigkeit für Luftwiderstand</b> $v = v_{roll} + u * x/100 = 6 \text{ m/s} + 0 = 6 \text{ m/s}$		
<b>Massen</b> leer    95 kg Fahrer    90 kg Gäste    110 kg Last    ? kg Gesamt $m = 295 \text{ kg}$	<b>Qualitäten</b> $\mu = 0,011$ $c_w A = 0,73 \text{ m}^2$ $f_n = 1,25$	<b>Widerstände</b> <b>Rollwiderstand</b> $F_{roll} = \mu * m * 9,81 \text{ m/s}^2 = 31,8 \text{ N}$ <b>Luftwiderstand</b> $F_{ae} = c_w A * 0,6 * v^2 / \text{m}^3 = 15,8 \text{ N}$ <b>Steigwiderstand</b> $F_h = f_n * m * 9,81 \text{ m/s}^2 = \text{? N}$
<b>Reichweite nur mit Motoren incl. Steigung:</b> $F_{roll} + F_{ae} = F_{eben} = 47,6 \text{ N}$		
$D_{el} = \frac{E_{mec} - F_h * h}{F_{eben} * 1000 \text{ m/km}} = 69,4 \text{ km}$		
<b>Zusatzreichweite muskulär:</b> $D_m = \frac{P_m * t_m * 3600 \text{ s/h}}{F_{eben} * 1000 \text{ m/km}} = \text{? km}$		
<b>Zusatzreichweite solar:</b> $D_s = \frac{U * I_p * n_{pv} * t_s * 3600 \text{ s/h}}{F_{eben} * 1000 \text{ m/km}} = \text{? km}$		
<b>Summe aus Berechnung</b> $\Sigma D = 69,4 \text{ km}$		
<b>Tatsächlich gefahren ohne Treten ohne Sonne</b> $= 70 \text{ km}$		

Bild 5: Energiebilanz und Reichweiten eines "HALF - Mobil" in der Ebene, die Qualitäten gelten in etwa auch für HALF M 2

gänzt werden. Da aber dieses ideale Gefälle noch niemals vorgefunden wurde, gibt es in unserem Kalkulationsschema nur Steigungen und dazu eine quasi ebene Strecke.

Bis hierher wurde HALF immer wie reines Elektrofahrzeug kalkuliert. Die Zusatzreichweiten aus Muskel- und Sonnenenergie müssen dazu addiert werden. Die Zeit, in welcher die FahrerInnen ihren Beitrag leisten können, hängt von der Reichweite und vom Streckenprofil ab. Auch die Zeit der Sonneneinwirkung kann wegen möglicher Verschattung nicht wie eine Speicherreserve von vorn herein kalkuliert werden. Die Sonne und der Wind werden entsprechend der Wetterlage geschätzt, aber Ungenauigkeiten haben hier etwas weniger Einfluß, als eine Fehleinschätzung der Batteriekapazität.

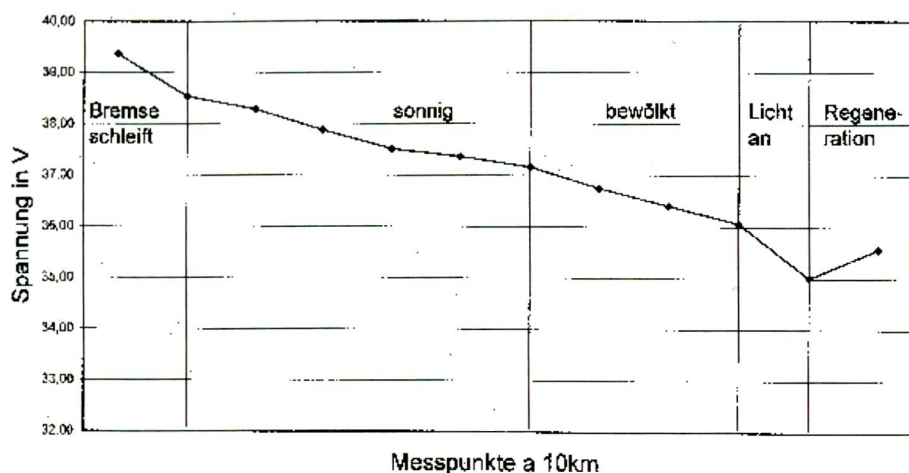
Die dargestellten realen Anwendungsfälle, die in den Kalkulationsblättern (Bild 4 bis 5) als Beispiel herausgegriffen sind, zeigen, daß per Muskel max. 30 km und per Sonne 15 km Zusatzstrecke bei Ausnutzung der vollen Reichweite kaum überschritten werden, sofern ausschließlich die Sonne während der Fahrzeit gerechnet wird. Bei Überlandfahrten ist der Beitrag alternativer Energien also geringer als viele für HALF vermuten.

Bei kurzer Fahrt in der Ebene mit Sonnenschein plus Strahlungseintrag in den Fahrpausen ergibt sich aber eine volle Dekkung aus Muskel und Sonne. Ohne Sonne, mit Steigungen oder bei Langstreckenfahrten bleibt die Batterie der Hauptenergiespender. Bemerkenswert ist, daß die Muskelenergie oft kaum ein Viertel zur Bilanz beiträgt.

Weil also jede Fahrt Besonderheiten aufweist, wie eine bestimmte Steigung, viel oder wenig Sonnenschein oder vielleicht einen starken Gegenwind, muß jede Fahrt einzeln kalkuliert werden, wenn die Reichweite voll genutzt werden soll.

### 3. Testfahrten in Singapur

Um "ideale" Situationen zu testen, wurde das Fahrzeug anlässlich eines Praktikums des Designstudenten Nicki Bader und eines Besuches des Autors am NYP (Nanyang Polytechnik) in Singapur nach dort hin verschifft, und auf dem Sportplatz die-



**Bild 7:**  
**Bordspannung mit drei Bleisäureakkus im HALF M 2 bei Fahrt in idealer Ebene**

ser Bildungseinrichtung getestet. Aber auch 190 km neben dem Äquator war ein reiner Sonntag nicht zu haben. Immerhin ergab die Bilanz dieser Fahrt über 250 Runden wichtige Ergebnisse. Es wird endgültig klar, was per Kalkulationsblatt vorher auch abzuschätzen war, daß bei Fahrten bis an die Grenze der Reichweite die Batterie den überwiegenden Energieanteil liefert. Die Sonnenenergie gab 12 %, der Muskelbeitrag war 32 %. Eine Fortsetzung dieser aufgezeichneten Testfahrt hätte noch mindestens 15 km gebracht. Bei ununterbrochenem Sonnenschein und ohne Fahrzeugbeleuchtung sind bis 140 km denkbar, aber bei 6 h Fahrzeit ist optimale Einstrahlung nicht durchgängig zu haben. Eine vollkommene solare Deckung ist also vor allem bei kurzen Fahrten mit langen Pausen möglich, und zwar auch hier in Europa. Normale Sommersonne ist dabei in unseren Breiten nicht weniger wert, wie die am Äquator – es sind immer ca. 1000 W / m<sup>2</sup>.

Dennoch war der Einsatz in Singapur, der vom nächsten Studenten ab Juli 2000 fortgeführt wird, wichtig. Zunächst konnten kleinere technische Schwächen, beseitigt werden, die bei vielen anderen Fahrten in dem weitläufigen NYP – Gelände mit vielen Steigungen auftraten. Die Temperatur, die ständig über 30 Grad war, ergab aber bis jetzt kein Problem.

Wichtig war es, das Konzept auch in einem fremden Kulturkreis vorzustellen. Die offene Bauweise erfuhr erwartungsgemäß

Zustimmung. Auf wenig Gegenliebe stieß der rustikale Scheinwerfer, der, bei uns als nostalgisch – kräftig, meist Zustimmung findet, und dort nicht den Vorstellungen von einem elektrischen Bauteil entspricht. Bei der schmalen Bauweise der Singapurianer allerdings ist das HALF M 2 ein vollgültiger Dreisitzer.

Das generelle Problem war aber, daß trotz lobender Erwähnung in der Presse Singapurs Testfahrten im Stadtgebiet bzw. in einem hierfür besonders geeigneten Erholungsgebiet mit Disneyland Touch aus Gründen undurchschaubarer Hierarchieprobleme noch nicht organisiert werden konnten. In Fernost ticken die Uhren anders, auch wenn in jedem Fahrstuhl ein Fernsehbildschirm installiert ist. Aber es gibt noch Hoffnung, denn auf dem besagten Gelände gibt es einen Hügel mit einem Hotel obenauf. Rikschas schaffen den Anstieg dort nicht, und Autos sind unerwünscht.

#### 4. Fahrradteile für das Fahrwerk

Wir haben uns von Anfang an dafür entschieden, für das Fahrwerk nur Serienfahrradteile zu verwenden. Dies betrifft Naben oder Nabenmotoren, Gabeln, Felgen, Bremsen, Speichen, Kettenblätter, Kurbeln, usw. Dies erleichtert den Service und senkt den Preis.

Die grundsätzlich zweiseitige Aufhängung aller Räder unterschied HALF von vielen vergleichbaren Projekten mit einseitig befestigten Achsen(1/, /3/).

Eine besondere Herausforderung war die Seitenkraft auf Räder und Gabeln. Hier kam uns die MTB - Technik entgegen. Die Belastungen bei Radsport im Gelände bringen ständig dynamische Seitenkräfte auf die Räder, die durch Hohlkammerfelgen und hochwertige Gabeln nun auch aufgenommen werden können. Bauteile für Touren- oder ältere Sporträder waren diesen Seitenkräften noch nicht gewachsen. Deshalb die übertriebene Schrägstellung der Räder nach unten außen ("negativer Sturz") bei den vier HALF - Prototypen bis 1996. Heute stehen die HALF - Räder senkrecht.

Eine spezielle Federung der Gabeln ist nicht nötig. Die Struktur federt auf normalen Straßenbelägen ausreichend durch die mehrfache Umlenkung der Kraft über Rahmen, senkrechte Säule, und Jochbogen.

Generell ist das Problem sehr schlechter Straßen weniger ein Problem für den Körper des Menschen, als für sein Gehör. Auch bei sehr guter Geräuschkämmung an allen Einzelteilen steigt unter dem Bogen des Solardaches der Schallpegel bei Kopfsteinpflaster auf 86 dB (A). Bei Fahrt auf glatter Straße gibt es keine Probleme - die Nabenmotoren erzeugen in Kopfhöhe 77 dB (A), da sie in der ersten Getriebestufe notwendigerweise mit Metallzahnradern bestückt sind. Aber nach dem Wegschalten der Motoren hört die Fahrerin wieder das Rauschen der Bäume. HALF bleibt eben ein Fahrrad und dazu gehört ein glatter Straßenbelag.

Die Lenkung gehört gemäß der Patentanmeldung (AZ 198 05 527.7, Deutsches Patentamt) mit zum Fahrwerk, in der Gewichtsanalyse gehört sie zur Baugruppe Rahmen, weil diese Teile angefertigt werden. Das Prinzip: "Lenker bewegt Spurstange mittels Lasche, Spurstange bewegt Gabeln über Lenkhebel" hat sich seit dem allerersten Prototyp HALF - 1 im Jahre 1994 bewährt. Hinsichtlich Nachlauf, Vorspur, Lenkhebelrichtungen sowie Hebelnängen und - steifigkeiten wurde viel experimentiert, um gelegentliches Flattern und Verspannungen beim Rückwärtsschieben oder Kurvenfahren zu vermeiden. Diese sehr komplexen Zusammenhänge haben wir nun im Griff, deshalb funktioniert das Prinzip HALF.

### 5. Der elektromotorische Antrieb

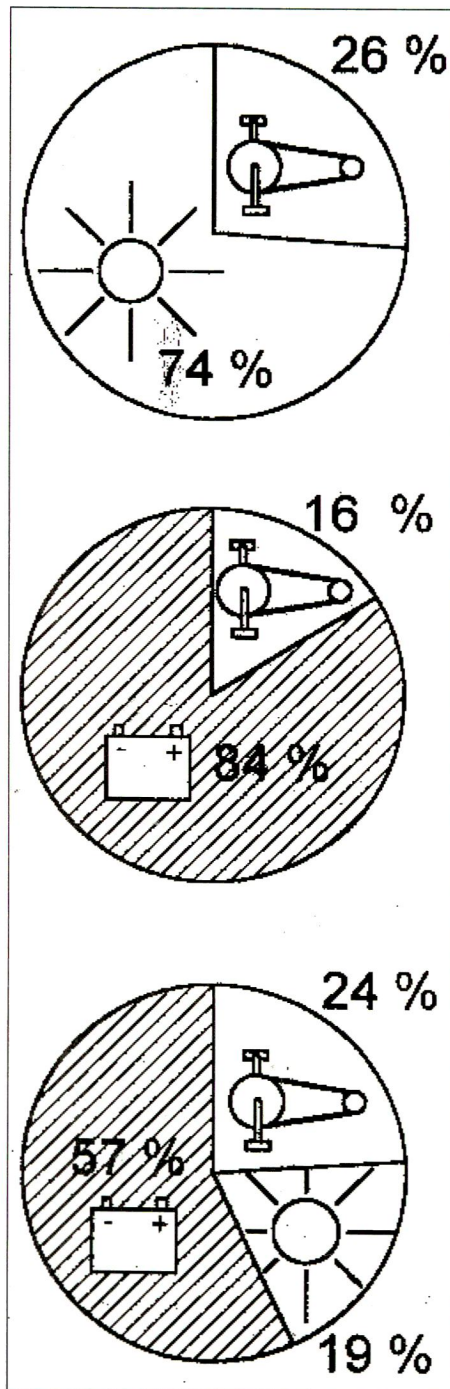
Wegen der grundsätzlichen Nähe zum Fahrrad kamen nur Nabenmotoren in Frage. Die Motoren der Firma Heinzmann boten durch ihre robuste Ausführung, besonders in der Ausführung mit Metallzahnradern, die nötige Reserve bei kurzzeitigen Überlastungen und einen hohen Wirkungsgrad verglichen mit anderen Gleichstrom - Bürstenmotoren. Die leisere Version mit Kunststoffzahnradern in der ersten Getriebestufe mußte wegen ungenügender Belastbarkeit wieder verworfen werden.

Am Rad ist für HALF ein maximales Drehmoment von 50 Nm am 26 Zoll - Rad notwendig. Dann steigt ein Fahrzeug mit der Gesamtmasse von 200 kg mit zwei Motoren einen 15 % Berg kurzzeitig. Der Viersitzer hatte vier Motoren, also Allradantrieb. Er schaffte dann mit 400 kg auch diesen Anstieg.

Eine Steuerung wurden von Herrn Christoph Wendt speziell für unsere Fahrzeuge entwickelt. Diese kann in der Ausführung für 4 Motoren je nach Steigung automatisch ein Motorenpaar zu- und abschalten, so daß in der Ebene nur die beiden Frontmotoren zum Einsatz kommen. Auch diese intelligente Schaltung ist modular in Steuerung und Leistungsteil gegliedert, so daß für den Zweisitzer M 2 eine halbe Endstufe für den Dauerbetrieb von einem Motorenpaar geliefert werden kann. Eine funktionssichere Steuerung wurde auch von der Herstellerfirma in Freital entwickelt, und auch die originalen Steuerungen vom Hersteller der Motoren wurden erprobt. Hier ist noch keine Entscheidung gefallen.

### 6. Die Frage nach der Karosserie

Wir werden ständig danach gefragt, ob die Insassen bei Regen naß werden, und daß seitlich und unten mehr Wetterschutz nötig wäre. Dies vor allem von Leuten, die selbst noch gar keine Erfahrung mit HALF haben. Generell wären wir in der Lage mit 10 mm PE - Schaum und Folien einen leichten Aufbau zu machen. Aber dies läuft auf eine Karosserie hinaus. Wer ein richtiges Auto wünscht, kann dies gebraucht zum Preis eines HALF erwerben. In autofreie Bereiche, Parks und Tore unter einem Meter Breite können aber nur Fahrzeuge wie



**Bild 8:**  
Energieanteile aus Muskel, Sonne und Batterie bei typischen HALF M 2 Fahrten

Oben: auf täglichem Arbeitsweg von 15 km, bei 5h Sonne und einer Person

Mitte: auf Abendfahrt von 15 km, mit 100 m Anstieg und 2 Personen

Unten: auf Überlandfahrt von 50 km ohne Hügel, mit 3,5 h Sonne und 1 Person

HALF einfahren. Der Vorteil sportlicher Fortbewegung ist außerdem oft genug hervorgehoben worden.

Unser Konzept soll deshalb immer nahe am Fahrrad bleiben. Die Kühlung ist für den aktiven Fahrer auch dringend nötig. Bei wirklich starkem Regen, der seltener ist, als man gemeinhin annimmt, schützt, wie beim Liegeradfahren, das Überziehen einer Wetterschutzhose. Diese Ausrüstung für Pilot und Beifahrer kann immer in dem geräumigen Transportraum mitgeführt werden. Bei leichtem Regen schützt das PV - Modul wie ein Regenschirm.

Dennoch denken wir wegen Anfragen möglicher Nutzer wieder über mehr Wetterschutz nach - hier ist der Kostenfaktor entscheidend.

### 7. Zulassungsprobleme

Die Zulassungsprozedur ist langwierig, seit 1994 gibt es Kontakte zur DEKRA - Dresden. Ende 97 gab es nach vielen Bemühungen Probefahrten von leitenden Mitarbeitern der DEKRA. Danach erhielten wir ein Unbedenklichkeitsschreiben welches den "Versuchsbetrieb" der ersten 4 Fahrzeuge vom Typ HALF - Mobil (s. Bild 4) erlaubt. Damit fuhren inzwischen 3 private Nutzer insgesamt über 15 000 km. Für das neue HALF M 2 gemäß Bild 1 gilt dieses Schreiben strenggenommen nicht mehr. Dennoch geben zwei Versicherungsgesellschaften, die unsere Fahrzeuge kennen, dafür Moped - Versicherungskennzeichen aus. Ob dies im Ernstfall einen juristischen Schutz darstellt, bleibt fraglich. Aber rein physikalisch ist das Gefährdungspotential für alle anderen Verkehrsteilnehmer 2 Zehnerpotenzen geringer als bei Automobilen. Dennoch wirken unsere Bremsen hydraulisch und diagonal auf alle 4 Räder.

Eigentlich könnten die HALF's als Kleinkraftfahrzeuge nach EG - Norm eingeordnet werden. Diese Norm ist aber in Deutschland noch nicht ratifiziert. Es bleibt dem Prüfer überlassen, ob er es tut. Es gibt zur Zeit ein Angebot, für 1500 DM und für jedes Fahrzeug einzeln ein Prüfprotokoll zu erstellen. Dieser Preis kann vom Hersteller nicht gezahlt werden, oder die Fahrzeuge werden unverkäuflich.

Kleinkraftfahrzeuge könnten als Zweisitzer bis 45 km/h und als Viersitzer bis 80

km/h fahren. Da alle HALF - Typen nur maximal 25 km/h fahren, stellen sie also ein noch viel geringeres Risiko dar. Jedoch wird das von keiner Behörde honoriert und so bleibt dieses Kapitel das traurigste der gesamten HALF - Story.

### 8. Transparentes Design

Wenn eine Entwicklung aus einer Hochschule für Kunst und Design kommt, ist ein bestimmter Qualitätsanspruch gesetzt. Es ist auch allgemein bekannt, daß Produkte heute mehr als früher über Design verkauft werden. Besonders bei Automobilen wird für die äußere Erscheinung der Karosserie enormer Aufwand getrieben. Hier kann eine kleine Firma nicht konkurrieren, da nur die große Serie eine bestimmte Ästhetik überhaupt erst möglich macht.

Die Stärke der Fahrradtechnik kann nicht die Ästhetik der geschlossenen Form - des Eies - sein, wie sie die moderne Automobilkarosserie verkörpert. Eher ist es der Reiz offener Formen und die Transparenz - vergleichbar mit der Naturform des nackten Zweiges. Genau hier kann auch ein Kleinserienprodukt ein gutes Bild machen. So verstellt HALF ebenso wie ein Fahrrad nicht die dahinterliegende Landschaft oder Architektur. Auch bleibt der Mensch in der Silhouette erkennbar: steigt er aus, dann

### Veröffentlichungen

- 1/ Scharnowski E.; HALF 2 auf dem Weg zu einem alltagstauglichen, autarken Muskel- Solarmobil; PRO VELO 42f, 12. Jg., 3.95, S. 10 - 13**
- 2/ Merkel, I.; Scharnowski, E.; Schikora, K.; Bestimmung von Fahrwiderständen in Ausrollversuchen; PRO VELO 50, 14. Jg., 3.97, S. 17 - 19**
- 3/ Scharnowski, E.; Schikora, K.; Merkel, I.; Die Evolution eines ultraleichten Fahrzeuges; PRO VELO 51, 14. Jg. 4.97, S. 11 - 16**
- 4/ Reichel, R.; Deutsche Solarmobilmeisterschaft 1996; Solar - Mitteilungen Nr. 32/33, Mai-Juni 97, S. 2 - 7**

bleibt der filigrane Rest einer Form zurück.

Besonders bei den letzten, den modularen HALF - M Fahrzeugen, ist die Qualität den eigenen Maßstäben nahe gekommen. Jahrelange Experimente des Autors gemeinsam mit Elke Heimbrodt - Habermann am Computer (Software ALIAS) haben hier den Boden bereitet. Immer aber sah das Computerbild besser, d.h. "aufgeräumter" aus als die schnöde Realität. Mit nun besseren technischen Detaillösungen

und einigen Formkorrekturen aus der formalen Trickkiste, aber auch durch die ständig enger werdenden Kooperation mit der Herstellerfirma Edelstahl und Metallbau Freital GBR, überzeugt nun HALF M 2 (s. Bild 1), welches zur Hannovermesse 1999 erstmalig vorgestellt wurde.

Das ständige Erproben von Technik und Design in der Öffentlichkeit - auch und besonders der frühen HALF Modelle - war unverzichtbar. Es ist nicht unser Weg, nur schicke kleine Modelle zu bauen. Allein die Realität sagt die Wahrheit über ein Konzept.

### Rechte und Kontakte

Geschmacksmuster: M 9409471.3; M 9601101.7; M 9605265.1; M 9608603.3; M9706399.1

Patente: Anmeldung AZ.198 05 527.7 (vom 11.2.98)

Aktuelle Informationen in [www.burg-halle.de/~ntg](http://www.burg-halle.de/~ntg)

Eberhardt Scharnowski, Nicki Bader  
P: An der Petruskirche 1, D - 06120 Halle, Germany  
W: Hochschule für Kunst und Design, PF200252, D - 06003 Halle, Germany  
[scharno@burg-halle.de](mailto:scharno@burg-halle.de)



Fahrradphysik:

# Die verlustfreie Steigeleistung

Die Darstellung dieser einfachen Zusammenhänge beschränkt sich auf den Bereich für Radfahrer. Das Diagramm zeigt einige Fahrbeispiele.

## Einleitung

Die Steigeleistung einer Fahrt an der Steigung einer Straße kann durch Messen der Fahrdauer einer Strecke mit bekannter Länge dem Diagramm entnommen werden. Die Steigung ist aus Höhenlinien einer Flurkarte M 1:10000 als nicht ganz genauer Mittelwert bekannt. Die örtlichen Steigungen kann man an dem Steigungsmesser „Sky Mounty“ [3] lesen.

## Gleichungen und Darstellung

Gewicht mit Erdbeschleunigung:

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2 \text{ m}$$

Masse:  $M = -g \cdot M$

Steigekraft:  $F = -g \cdot M \cdot \sin \alpha$

Steigeleistung

a) mit Geschwindigkeit v:

$$P = F \cdot v = -g \cdot M \cdot \sin \alpha \cdot v$$

$$[v \text{ (km/h)} = 3,6 \cdot v \text{ (m/s)}]$$

b) mit der Hubleistung in der Senkrechten

$-g \cdot M \cdot v$  (wie bei Aufzügen):

$$P = -g \cdot M \cdot v \cdot \sin \alpha$$

Steigung:

$$S = \tan \alpha, \quad \sin \alpha = \frac{\tan \alpha}{(1 + \tan^2 \alpha)^{1/2}}$$

Nach Tafeln für Näherungsformeln ist die Schranke für  $\alpha$ , wenn der Fehler  $< 0,001$  sein soll,

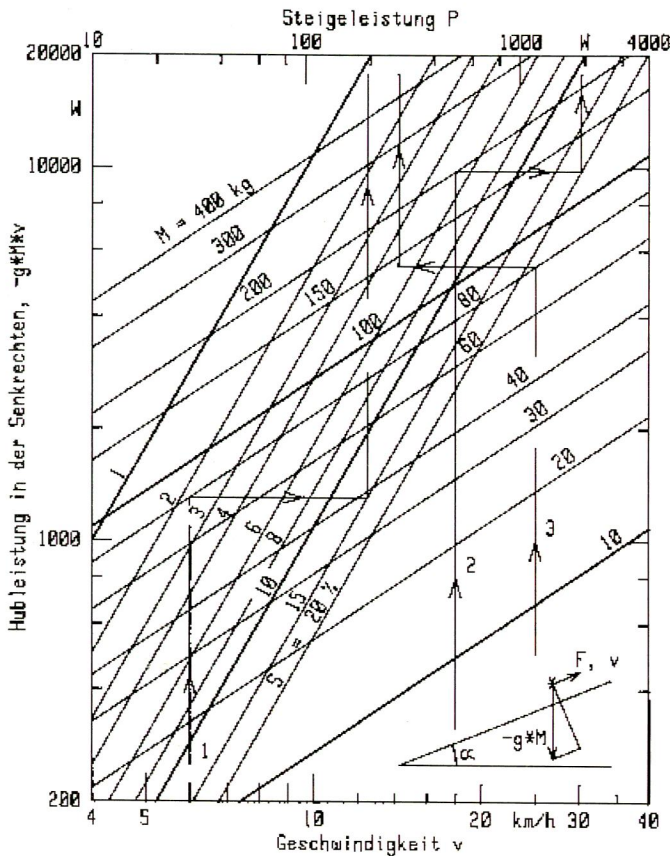
zu  $\tan \alpha$ :  $|\alpha| < 0,144$  ( $= 8,25^\circ$ ),

zu  $\sin \alpha$ :  $|\alpha| < 0,182$  ( $= 10,4^\circ$ ).

Bei Steigung etwa  $< 2\%$  gilt somit

$$\sin \alpha = \frac{S}{(1 + S^2)^{1/2}} = \frac{\alpha}{(1 + \alpha^2)^{1/2}} = \alpha$$

Die Hubleistung erscheint an der Ordinate des Bildes als Nebenprodukt: Man muss sie nicht wissen, wenn man nur die Steigeleistung wissen will; aber sie kann nett zu wissen sein, wenn man mal eine senkrechte Leiter besteigen muss.



### Beispiel 1:

Rennfahrrad  $70 + 10 = 80 \text{ kg}$  bei  $6 \text{ km/h}$  in  $15\%$ . Es ergibt sich:

Hubleistung: **1308 W**  
Steigeleistung: **194 W.**

Hier ist der Vergleich zum Vorgang Schieben aufschlussreich. Dazu ergibt die Auswertung der Fig. 3 in [2] eine Muskelleistung von  $121 \text{ W}$  in der Ebene. Die zugehörige Steigeleistung ist nach Bild oder Gleichungen

$$9,81 \cdot 70 \cdot 6/3,6 \cdot 0,148 = 170 \text{ W für den Fahrer}$$

$$170/760 \cdot 10 = 24 \text{ W für das Fahrrad,}$$

$$\text{somit } 194 \text{ W} + 121 \text{ W} = 315 \text{ W} > 194 \text{ W.}$$

Die Muskelleistung gegen die beiden Fahrwiderstände Roll- und Luftwiderstand beträgt nach Bild 3 in [3] für die Ebene  $9 \text{ W}$ ,

für die Steigung  $200 \text{ W}$ ; daraus folgt die Steigeleistung  $191 \text{ W} \sim 194 \text{ W}$ .

Zur Kurve bei Steigung  $0$ , Fahrt in der Ebene, des Bildes 3 habe ich aus der impliziten Berechnung, welche die Abhängigkeit des Luftwiderstandsbeiwertes von der Reynolds-Zahl enthält, in PRO VELO 55 eine Potenzgleichung als Näherungsgleichung, empirical fit, genannt; die ist somit genauer als die Gleichungen, welche  $c_w = 0,9$  als Konstante enthalten.

### Beispiel 2:

Wie Beispiel 1, jedoch  $25 \text{ km/h}$  in  $5\%$   
Ergebnis: Hubleistung  $5450 \text{ W}$ , Steigeleistung  $272 \text{ W}$ . Bild 3 in [3] ergibt:

Muskelleistung in der Ebene	80 W
in der Steigung	350 W
Differenz	270 W

Bei dieser fallen die Fahrwiderstände heraus, daher ist  $270 \sim 272$ .

Wolfgang Möllenbruck, Möckmühl

### Schrifttum

- [1] aktiv Radfahren 5/99, S. 24: analoger Steigungsmesser „Sky Mounty“ von Rose Versand
- [2] Cavagna, G.A., Kaneko, M.: Mechanical Work and Efficiency in Level Walking and Running. J. Physiol. (1977), 268, p. 467-481
- [3] Möllenbruck, W.: Rechnerischer Vergleich der vom Radler zu erbringenden Arbeit in Abhängigkeit vom Gelände-profil. PRO VELO 33, S. 16-20

Zwei auf einen Streich:

# Kidn' Carry - Kindersitz und Gepäckbox

Für den Fahrradverkauf scheint oft nur von Bedeutung zu sein, was mit "F" anfängt. "Fitness" und "Fun" sind die Motoren, mit denen auch so mancher Fahrradschrott verhökert wird. Statt einem möglichst hohen Fahrrad-Fun-Faktor nachzulaufen, gibt es manchmal jedoch auch ganz profane Bedürfnisse im Alltag, die ein Fahrrad erfüllen muss. Nun hatten wir zum Glück nie wirklichen Mangel, unsere Mobilitätsbedürfnisse per Fahrrad zu befriedigen, aber auch diese Bedürfnisse sind einem steten Wandel unterworfen und bei neuen Produkten gilt: "Das Bessere ist des Guten Feind".

Unsere beiden Kinder konnten bisher schon immer wählen, ob sie zu zweit im Kinderanhänger hinter dem Liegerad oder im Lastendreirad transportiert werden wollten. Einzeln konnten sie auch im Kindersitz auf dem Liegerad "K 7", einem Voriesenmodell der vollgefederten "Hornett" von Radius mitgenommen werden. Der Kindersitz auf dem Liegerad war insofern der Hit, weil Kinderkopf und Elternkopf etwa auf gleicher Höhe sind, woraus sich der Vorteil ergibt, dass sich beide sehr gut während der Fahrt miteinander unterhalten können und für das Kind gibt es einen freien Blick über die Schulter nach vorn, wo beim Standardfahrrad nur ein breiter Rücken entzückt und ein Blick nach vorn nur durch seitliches Herauslehnen für das Kind möglich wäre.

Hat sich alles gut eingespielt und sind die Fahrräder nach und nach so ausgerüstet, wie sie genutzt werden (das "K 7" war als Freizeitrad ohne Lichtanlage und Schutzbleche angeschafft worden, jetzt hat es mehr als nur dies), dann schiebt sich langsam klamm und heimlich ein neues Bedürfnis dazwischen und fordert sein Fahrzeug. Ganz von allein folgt dies aus dem Heranwachsen von Kindern. Mit vier Jahren wird oft schon das eigene kleine Kinderrad gefahren, aber auf weiten Strecken und in den Gefahren des Verkehrsgeschehens geht das oft noch nicht. Jetzt



aber wieder zurück in den Anhänger und die ganze Zeit stillsitzen, das geht natürlich genauso wenig. Die Lösung sah gelb aus und war der Prototyp eines neuen Eltern-Kind-Tandems, bei dem das Kind vorne mitreiten und mitlenken kann. Aber wo bleibt dann Nummer zwei, mit ihren zwei Jahren noch nicht ganz so weit? Den großen Kinderanhänger mit nur einem Kind noch hinter dem Tandem herziehen? Da kam das kombinierte Kofferraum-Kindersitz-System "Kidn' Carry" gerade recht.

Also wurde das "Kidn' Carry"-System hinten an das Tandem anstatt eines Gepäckträgers montiert und damit fing der Test auch schon an: Die Beschreibung und Bedienungsanleitung ist sehr gut verständlich und sehr umfangreich. Über den Umfang der Bedienungsanleitung ist der Hersteller wohl selber erschrocken und für lesefaule

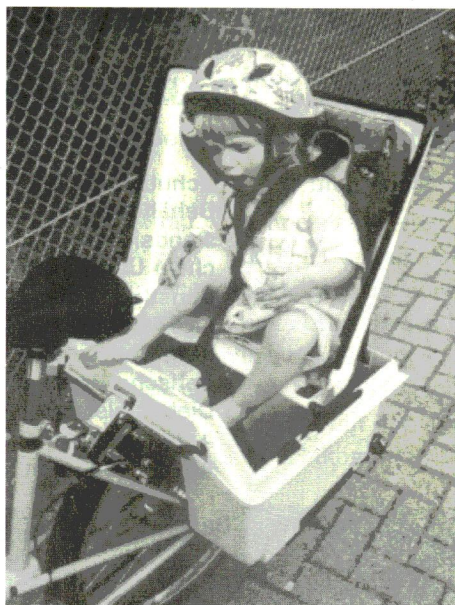
Zeitgenossen gibt es eine einseitige Kurzanleitung, in der zumindest das Wichtigste für den Gebrauch beschrieben wird. Für die Montage am Rad benutzt man besser jedoch die 16-seitige Anleitung. Um Montagefehler auszuschließen, sind sogar die Schrauben maßstäblich abgebildet, so kann es dann eigentlich keine Verwechslungen mehr geben.

Nach ausgiebigem Studium der Anleitung, der Montage des speziellen Ständers an der Gepäckbox müsste sich die Montage normalerweise in ein bis zwei Stunden mit dem vielfältigen mitgelieferten Montagematerial am Fahrrad bewerkstelligen lassen. Aber was ist schon normal an Fahrrädern, es gibt keine genormten Schnittstellen zwischen Fahrradrahmen und Gepäckträgern, alles muss möglichst flexibel anpaßbar sein und wird dadurch vergleichsweise umständlich.

Bei unserem Tandemrahmen wollten keine der vielen mitgelieferten Winkel so richtig passen, es glich mal wieder dem Versuch, in einen VW eine Tür von Mercedes einbauen zu wollen. Erst nach intensiven Säge- und Bohrarbeiten an diversen Gepäckträgerbefestigungsteilen ergab sich eine schöne Lösung. Allein die Ausrichtung des Systems anhand einer Winkelvorgabe von  $5^\circ$  Neigungsmaximum des Ständers ist nicht praxisgerecht. Wer hat schon geeignetes Messgerät hierfür? Da wäre eine Schablone oder eine Abstandsvorgabe mit Hilfe einer Wasserwaage und einer Ausrichtungskante am Gepäcksystem praktikalier.

Schließlich sitzt das "Kidn' Carry" wie von selbst nahezu perfekt am Tandem. Die Füße stoßen hinten nicht gegen das Gepäcksystem, alles ist im Lot. Dieses System hat es faustdick unter dem Deckel: Hier versteckt sich der Kindersitz. Der Umbau vom Kofferraum zum Kindersitz ist ein Kinderspiel, wenn das Prinzip verstanden worden ist. Zuerst wird der Deckel vom Kofferraum geöffnet, und im geöffneten Zustand mit zwei Scharnierhebeln nach vorne geschwenkt. Der entsprechend geformte hintere Abschluss des Deckels wird zum Sitz und das Deckeloberteil die Rückenlehne für das Kind. Mit Sicherungshebeln und zwei Gurten wird das ganze so fixiert, dass aus dem Kindersitz nicht plötzlich weder ein Kofferraumdeckel werden kann.

Das Kind selber kann mit einem 3-Punkt-Gurt festgeschnallt werden. Die Schnallen scheinen eine Eigenentwicklung der Firma "Dickhaus & Partner" (Hersteller des "Kidn' Carry") zu sein. Sie funktionierten bislang ausgezeichnet, sind nur teilweise etwas fummelig und können leider nicht mit einer Hand bedient werden. Die Längeneinstellung ist dafür sehr leichtgängig und trotzdem verstellbar. Aufgrund des Materials (thermoplastischer Kunststoff) wirkt das ganze Sitzrückenteil trotz der hohen Wandstärke sehr flexibel und schwammig, was sich beim Gebrauch allerdings nicht nachteilig auswirkte. Platz ist auch für große Kinder vorhanden. Die Füße ruhen auf zwei einstellbaren Gurten sehr gut geschützt im Inneren des vorderen Kofferraumes, nur beim Herausheben



des Kindes gibt es immer wieder das Problem, dass die Schuhe an der Vorderkante des Sitzes (Koffeldeckels) hängen bleiben.

Der ganze hintere und untere vordere Raum im Kofferraum kann übrigens trotz der Kindersitz-Funktion für Gepäck genutzt werden. Platz genug für eine halbe Kühlschrankschlacke ist immer da. Dies ist schon toll, denn mit Kindern versucht man doch seine Zeit möglichst effektiv zu nutzen, das heißt, auf dem Weg zum Kindergarten werden noch eben beim Bäcker drei Brote und eine Tüte Brötchen gekauft, auf dem Rückweg vom Kindergarten geht es noch eben beim Getränkeladen vorbei, denn auf den jetzt zugeklappten Deckel kann eine Getränkekiste gestellt und festgezurt werden. Zum Verzurren gibt es zahlreiche Durchlässe und Kanten zum Einhängen von Spanngurten. Schön ist dabei, dass man sich um alles, was im Kofferraum liegt, keine Sorgen zu machen braucht. Es kann nichts herausfallen oder irgendwo durchrutschen, bei Regen bleibt alles trocken, einfach alles einladen und Deckel zu. Erst mit so einem Kofferraum ist mal wieder zu merken, wie provisorisch doch normalerweise der Gepäcktransport beim Fahrrad abläuft.

Bleibt noch hinzuzufügen, dass sich der Deckel mit einem durch eine Öse gezogenen Schloss verriegeln lässt, also einkau-

fen, abwerfen, und, ohne alles mitschleppen zu müssen, woanders noch weitere Besorgungen machen. Schade, dass dazu das übliche Bügelschloss zwar geeignet ist, aber wie wird dann das Rad selbst gesichert? So sind für diese Doppelfunktion eigentlich nur lange Seilschlösser geeignet. Diese bieten im allgemeinen jedoch nicht die ausreichende Sicherheit, um auf Dauer hoffen zu dürfen, dass einem der gerade leibgewordene Kofferraum mitsamt Fahrrad erhalten bleibt. Besser gelöst ist dies eigentlich nur beim "Schümo"-Fahrrad-Kofferraum, dieser hat quasi "Autokofferraumqualität", wiegt nur die Hälfte, ist aus viel steiferem GFK-Material gefertigt und lässt sich schmatzend öffnen und schließen. Aber es gibt ihn nicht mit Kindersitz.

Wichtig für den Kindertransport auf dem Fahrrad ist ein möglichst sicherer Stand des Rades, damit beim Abstellen nicht Fahrrad mit Kind umstürzen, was womöglich böse Verletzungen für das Kind zur Folge haben könnte. Der "Kidn' Carry" schützt zwar auch in solchen Fällen durch seine ausladende Breite besser als die meisten Kindersitze, aber noch besser als Heilen ist Vorbeugen. Unter dem Kofferraum befindet sich hierzu ein extrem breiter Spezialständer, der über die gesamte Kofferraumbreite läuft und sich nach leichtem Fußdruck auf einen Gummischnapper nach unten schwenken lässt, wo er nach Gebrauch auch wieder klapperfrei einrastet. Beim Aufständern schwenkt der Ständer unspektakulär in Position, ohne dass das Rad merklich angehoben oder ein Druckpunkt überwunden werden müssten. Ein leichtes Rückwärtsschieben des Rades reicht, immer bergab, damit es nicht kurz darauf retour geht.

Dies führt jedoch auch in Verbindung mit dem sehr weichen und flexiblen Ständerprofil zu dem subjektiven Zweifel an der Standsicherheit des Fahrrades. Anfänglich wurde deshalb hauptsächlich der noch ursprünglich montierte "Hebie" Zweibeinständer benutzt, denn von der Bedienung gibt er mit seinem satten Einrasten einfach ein viel besseres Gefühl. Erst nach zwei beinahe "Umfallern" wurde auf den viel breiteren Kofferständer umgestiegen. Vermutlich ließe sich schon durch ein steiferes als das offene Aluprofil des Ständers

und einen definierten Rastpunkt ein sicheres Bedienungsgefühl erzeugen. Sonst ist doch immer wieder die Angst, dass das Fahrrad durch eine leichte Vorwärtsbewegung den sicher geglaubten Stand verlässt.

Bleibe als weiterer Verbesserungswunsch noch eine Vereinfachung der Einrichtung der Kindersitzfunktion. Für den Wechsel sind jedesmal mindestens sechs Handgriffe nötig, dies drei- bis viermal am Tag nervt doch irgendwann ein bisschen. So einfach wie das Umlegen einer Rücksitzbank im Auto sollte es gehen, vielleicht doch ein frommer Wunsch, wenn dabei das stolze Gewicht von 8 kg für das System nicht noch weiter steigen soll. Dies ist sicher auch Folge der preiswerten Großserienherstellung aus thermoplastischem Kunststoff.

Ansonsten sind wir restlos begeistert vom "Kidn' Carry" und wollen kein Gramm lassen, wenn wir dafür etwas von der Funktion hergeben müssten. Das System ist schon wunderbar ausgereift, was jeden Tag wieder neu entdeckt werden kann, zum Beispiel wenn beim Abstellen des Rades im Regen die Polster vom Kindersitz trotzdem trocken bleiben, weil sie im zugeklappten Kofferraum sind. Mit dem "Brompton" Faltrad, auf dem Kofferdeckel festgezurt, kann jetzt die ganze Familie abgeholt werden. So sind wir mit dem Tandem zu viert ganz neu mobil. Zusätzlich haben wir auch jede Menge Spaß dabei, ohne dem Buchstaben "F" zu huldigen, aber unser gutes Gefühl bleibt dafür auch Tag für Tag. Wenn andere noch ungläubig bei der Entfaltung des Kindersitzes staunen, thront unsere Vierjährige schon vorn auf dem Tandem und genießt die Bewunderung allseits, wodurch ihr Selbstbewusstsein extrem gewachsen ist.

**Helge Hermann, Hannover**

### Kidn' Carry Info (Herstellerangaben)

<b>Sicherheit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzraum fürs Kind (durch schalenartigen Schutz des Behälters)</li> <li>• standsicherer Ständer (wichtig beim Beladen, auch bei weichem Untergrund)</li> <li>• günstige Lastenverteilung (niedriger Schwerpunkt - möglich durch Ersetzen des Gepäckträgers durch den Kidn' Carry)</li> <li>• optische Breite (Signalwirkung, bessere Wahrnehmung)</li> <li>• Diebstahlsicherung (Sicherheit wie beim Kofferraum des Autos; mit langem Stahlseilverschluss nur ein Schlüssel zum Abschließen von Fahrrad und Kidn' Carry nötig)</li> </ul>
<b>Tragfähigkeit:</b>	Dauerbelastung 30 kg (Kind max. 22 kg + Gepäck 8 kg)
<b>Inhalt:</b>	40 Liter; mit Kind noch 2/3 des Gesamtvolumens
<b>Gewicht:</b>	ca 7,5 kg (incl. Ständer). So viel wie ein guter Fahrradsitz + Zweibeinständer + Gepäckträger + wasserfeste Fahrradtaschen (nicht abschließbar). Alles bietet der Kidn' Carry!
<b>Größe:</b>	51 cm Breite x 53 cm Länge x 44 cm Höhe
<b>Anbau:</b>	mit Universalanbausatz an nahezu jedes Rad passend. Er wird anstelle des Gepäckträgers angeschraubt und übernimmt zusätzlich Gepäckträgerfunktion. Er ist ab- bzw. anbaubar durch das Lösen bzw. Befestigen von 2 x 2 Schrauben im Inneren des Kidn' Carry und zwei Schrauben der Sattelstreben am Fahrradrahmen.
<b>Material:</b>	Polypropylen; Polyethylen; recyclingfähig
<b>Material Ständer:</b>	Polyamid und Alu-Profil
<b>Preis:</b>	399,- DM
<b>Hersteller:</b>	Dickhaus & Partner GmbH Postfach 1110 82351 Weilheim Tel.: 0881/4460 Fax: 0881/4470

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

***Fax: 05141/84783***

***eMail: Fahrradmagazin.ProVelo@t-online.de***

**Erst Roller, dann Rad: So entwickelt der Nachwuchs ein Gefühl für die Geschwindigkeit**

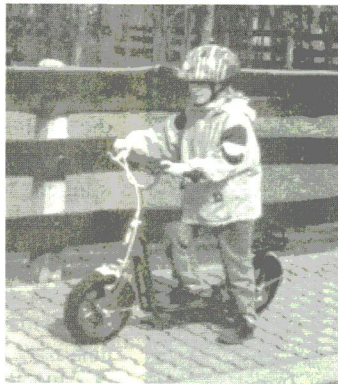
## Nur nicht aus dem Gleichgewicht bringen lassen

Der gute alte Tretroller ist ein optimales Gefährt, um Kinder auf das Fahrradfahren vorzubereiten

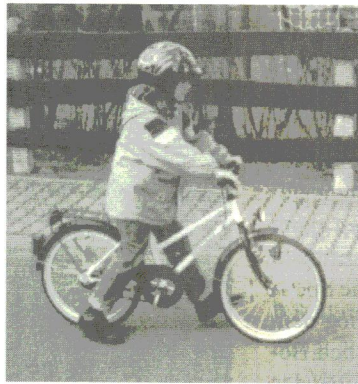
**E**inst war der Tretroller für viele Kinder das erste Zweirad. Dann kam er aus der Mode. Doch inzwischen ist er wieder häufiger zu sehen, weil immer mehr Eltern seine Vorzüge neu entdecken. Der Roller ist ein recht robustes Gefährt. Jedenfalls ist das bei Markenprodukten meistens der Fall. Er hat eine unkomplizierte Technik, mit der die Kleinen gut zurecht kommen. Mit einem Roller kann sich der Nachwuchs gut auf das Radfahren vorbereiten und hat dabei auch noch viel Spaß. Mit so einem Vehikel lernen Kinder spielerisch, auf nur zwei Rädern das Gleichgewicht zu halten. Dabei entwickeln sie auch ein Gefühl für Geschwindigkeit. Und wenn es einmal brenzlig werden sollte, dann ist es einfacher, vom Roller als vom Fahrrad abzuspringen. Nach etwa zwei oder drei Jahren Rollererfahrung wird dann der Umstieg auf das Fahrrad erfahrungsgemäß nicht allzu schwer fallen. Es kommt eigentlich nur darauf an, wie es dem Kind beigebracht wird. Einen schnellen Erfolg verspricht die beim badischen Freiherrn Drais von Sauerbronn, dem Erfinder der „Schnell-laufmaschine“, abgeschauten Lernmethode: Wie einst der Freiherr fährt das Kind mit dem Velo, indem es sich mit den Füßen abstößt. Damit sie nicht stören, werden dazu die Pedale abgeschraubt und der Sattel so niedrig eingestellt, dass das Kind mit beiden Füßen gut den Boden erreicht. Dann wird es mit der Handbremse vertraut gemacht, ihm ein gut passender Kinderhelm aufgesetzt und los geht es.

Wenn die Eltern es jetzt nicht ständig mit gutgemeinten Ratschlägen behelligen, wird das Kind vorsichtig versuchen, auch auf dem neuen, ungewohnten Zweirad vorsichtig das Gleichgewicht zu halten. Zuerst im Stand. Dann sozusagen auf dem Fahrrad laufend. Der Abstand zwischen den einzelnen Kontakten der Füße mit dem Boden wird wachsen, bis das Kind sich schließlich kräftig abstößt und einige Meter in freier Fahrt zurücklegt. Oft schon nach verblüffend kurzer Zeit wird es auch mit angeschraubten Pedalen fahren wollen. Und bald wird es dann zwar noch etwas eckig, aber immerhin schon mit recht viel Selbstvertrauen Rad fahren.

Und nun sind die Eltern wirklich gefordert. Denn sie müssen mit einer Jahre währenden, viel Geduld erfordernenden Verkehrserziehung beginnen, damit ihr Kind nicht unter die Räder kommt.



**I**hr erstes eigenes Fahrrad bekommen Kinder meistens im Frühling. Doch als Überraschungsgeschenk zum Osterfest eignet sich ein Kinderrad nicht. Denn das Velo muss zum Kind passen, nicht umgekehrt. Deshalb sollte der Nachwuchs vor dem Kauf erst einmal beim Händler auf verschiedenen Modellen in Ruhe Probe sitzen. Nur so lässt sich feststellen, ob das Kind ohne Verrenkungen sowohl mit der Höhe als auch mit der Geometrie des Rahmens zurechtkommt und wie groß die Laufräder sein dürfen. Weniger



als 20 Zoll Durchmesser (Reifengröße 47 - 406) sollten sie nicht haben. Denn große Räder rollen leichter als kleine. Nur wenn das Kind in aufrechter Sitzhaltung problemlos den Lenker greifen kann, behält es beim Fahren die Übersicht. Der Sattel muss sich so niedrig einstellen lassen, dass beide Füße immer gut den Boden erreichen können. Das vermittelt dem Nachwuchs gerade

bei seinen ersten Fahrübungen ein Gefühl von Sicherheit.

Ein etwas nach hinten gebogener Lenker lässt sich besser greifen als ein gerader Mountainbike-Knüppel. Abgerundete Ecken und Kanten an allen hervorstehenden Bauteilen sowie Sicherheitsgriffe mit dicken, elastischen Enden reduzieren am Lenker bei einem Sturz das Verletzungsrisiko. Kinderhände sind recht klein. Der Griff der Handbremse muss daher kindgerecht bemessen sein. Am besten sind in ihrer Weite verstellbare Bremsgriffe. Eine Rücktrittbremse verzögert auch bei Nässe zuverlässig. Zudem kann bei diesem Bremsentyp das Kind sein Gewicht zum Bremsen einsetzen. Eine Nabenschaltung lässt sich einfach schalten, ohne allzu sehr vom Straßenverkehr abzulenken. Schon ein Dreigang-Getriebe erlaubt es dem Nachwuchs, bei Familienausflügen recht gut mitzuhalten. Ein großflächiger Kettenschutz verhindert, dass sich die Kleidung in der Kette verfangt. Sichere Pedale sind breit und haben rutschfeste Trittsflächen mit nach vorn und hinten wirkenden gelben Reflektoren. Eine zuverlässige Lichtanlage, die auch raue Behandlung aushält, sollte am Velo nicht fehlen.

Das erste Rad für den Nachwuchs sollte nicht zu früh angeschafft werden. Denn erst im Alter von etwa fünf oder sechs Jahren können die Kleinen Rad fahren und zugleich auf das Verkehrsgeschehen achten. Auch bei einem Kinderrad hat Qualität ihren Preis. Weil es mit ähnlichem Aufwand gefertigt wird, kann ein gutes Kinderrad kaum weniger kosten als ein brauchbares „erwachsenes“ Velo.

**Gerald Fink**

## Reiselektüren:

## Literatur für die Reise - Literatur über das Reisen

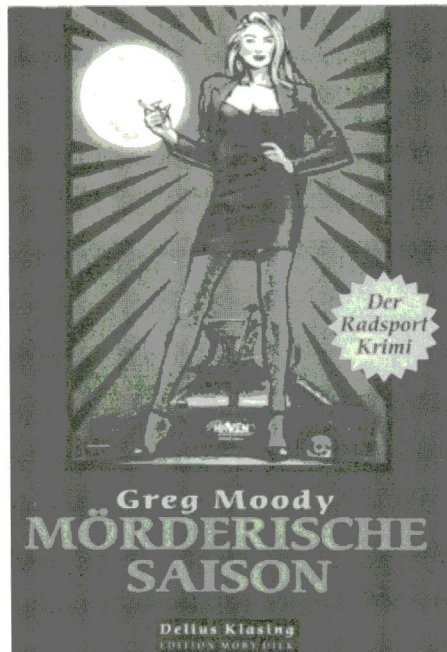
Im Spitzensport spielt der Sport nicht mehr unbedingt die erste Geige: Da geht es um Macht, Einfluss und vor allem um Geld, viel Geld. Sponsoren investieren Millionen, und diese Investitionen sollen Rendite abwerfen, Rendite in Form von Siegen. Die Siege sind jedoch nicht des sportlichen Ehrgeizes wegen zu erringen, sondern wegen der Werbewirksamkeit für die Produkte des Sponsors. Mit dieser Werbewirksamkeit des Sports läßt sich Geld verdienen, viel Geld.

Siege im Sport sind jedoch so ein Problem: Siegen kann immer nur einer, gesponsert werden aber alle. Müssen dann von 100 Sponsoren 99 ihre Investitionen in den Wind schreiben? Sollen da die Sponsoren tatenlos zusehen? Soll der Sieg dem Zufall, dem Glück oder dem sportlich Besten überlassen bleiben? Lässt sich das Glück nicht bißchen steuern, der Zufall zu den eigenen Gunsten nicht manipulieren?

Von diesen Versuchungen handeln die beiden Radsportkrimis aus dem Moby Dick Verlag. Im ersten Band lernen wir Will Ross kennen, ein Radsportler am Ende seiner Karriere, der durch den gewaltsamen Tod eines Sportkameraden noch einmal die große Chance erhält, groß herauszukommen. Diese Chance erweist sich jedoch als raffiniert geplanter Machtpoker um geschäftlichen Einfluss auf die Firmenpolitik des Sponsors. Dass dabei viele Leichen über die Klinge springen müssen, gehört dabei zum Kalkül.

Im zweiten Band treffen wir Will Ross auf der Tour de France wieder. Über ihn gewinnen wir Einblick in den mörderischen sportlichen Konkurrenzkampf und wie der sportliche Ehrgeiz den Sportler zum willfähigen Versuchskaninchen pharmazeutischer Interessen werden läßt.

Sind diese Romane nun Krimis? Unter dem Begriff „Krimi“ denkt man zunächst an Sherlock Holmes, Miss Marple oder den „Alten“. Streng genommen sind dies kei-



**Greg Moody**  
**Tödliche Tour**  
 Kiel 1999; 320 S.; 29,80 DM

**Greg Moody**  
**Mörderische Saison**  
 Kiel 2000; 431 S.; 29,80 DM

ne Krimis, sondern Detektivgeschichten, in denen die Genialität, Rationalität und der Spürsinn des Ermittlers im Vordergrund stehen. Demgegenüber ist die Kriminalgeschichte zu nennen, in der es um die Wiederherstellung verletzter gesellschaftlicher Ordnungen geht. Als dritte Grundgattung ist der Thriller zu nennen, in dem es um die existentiellen Ängste eines Opfers krimineller Machenschaften geht. Und in dieser Opferrolle können wir Will Ross, den Helden der „Tödlichen Tour“ und der „Mörderischen Saison“ sehen.

Es ist also nicht überall Krimi drin, wo Krimi drauf steht. Aber das macht auch nichts. Das, was drin ist, ist geeignet, den Leser in die Welt des Radsports eintauchen

zu lassen, in eine Welt, die nicht nur von edlen Recken und sportlichem Kampf um die Krone des Sieges geprägt ist, sondern da sind auch Menschen am Handeln mit fehlgeleitetem Ehrgeiz, mit Machtstreben und Geldgier auf Kosten anderer. Und mit falschem Ehrgeiz, der um des Erfolges wegen bereit ist, den Sieg mit dem eigenen Körper zu bezahlen. Das alles wissen wir spätestens seit der Tour '98 aus den Sportnachrichten. Die Romane vermitteln aber die Innensicht dieses Ereignisses. Die Romane lassen den Leser an den Entscheidungen, Motiven, Ängste und Hoffnungen der Beteiligten authentisch teilhaben - zumindest in der Fiktion. (bf)

Eine Reise auf dem Fahrrad kann sehr ebeschaulich sein, wenn sie über wenige Tage oder Urlaubswochen geht. Steigt man jedoch für Monate oder gar Jahre auf das Zweirad, so ist der Charakter einer derartigen Reise ein ganz anderer: Der Reisende ist ständig der Witterung ausgesetzt, auf die täglichen Bequemlichkeiten, auf die Hilfen des zivilisierten Alltags ist zu verzichten. Kein Freundeskreis, auf den man sich verlassen kann, kein vertrautes soziales Geflecht, keine Rituale des Alltags, die dem täglichen Leben Halt und Sicherheit geben. Warum machen das bestimmte Menschen zu unterschiedlichen Zeiten immer wieder?

Einer von ihnen war der Österreicher Gustav Sztavjanik, der von 1924 bis 1931 mit dem Inder F.J. Davar um die Welt radelte und dessen Reisebericht, ausführlich kommentiert von den Herausgebern und angereichert mit vielen Bilddokumenten, jetzt vorliegt.

Es ist nicht mehr der Pioniergeist, von dem noch Radler Ende des 18. Jahrhunderts um den Globus getrieben wurden, dazu ist das Fahrrad von anderen Verkehrs-



**Hermann Härtel  
Maria Rennhofer**  
**Mit dem Zweirad um die Welt**  
Innsbruck 2000, 160 S.; 58,00 DM  
ISBN 3-85218-327-8

mitteln bereits überholt worden. Sztavjanik meint, dass es dem „Weltwanderer“ gleichgültig sei, wieviel hundert Kilometer er täglich zurücklege. Heißt das, er lässt sich treiben, bleibt dort hängen, wo es ihm gefällt, fährt dann weiter, wenn er das Gefühl hat, von nichts mehr gehalten zu werden, ja weiter zu müssen? Ist das „Verweilen“ und das „Staunen“ eine Auseinandersetzung mit der Fremde, das „weiter“ eine Flucht - auch vor sich selbst? Wenn es denn so wäre, so erfährt der Leser aus Sztavjaniks Bericht hierüber herzlich wenig. Dazu ist er zu nüchtern geschrieben, eben ein Bericht, ein Ablaufprotokoll.

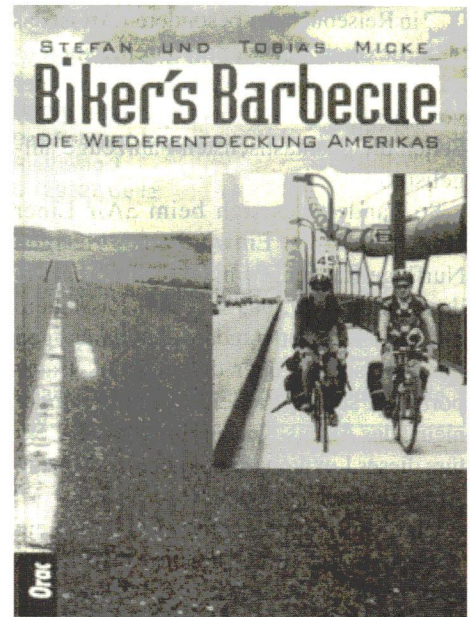
Doch was gäbe diese Zeit der Reise (1924-1931) nicht alles her: Kurz nach der Inflationszeit gestartet, in den „Goldenen Zwanzigern“ unterwegs, in der Weltwirtschaftskrise zurückgekehrt! Im Reisebericht deutet sich das an, wenn Sztavjanik als Begründung der Reisemittelwahl angibt, das Fahrrad sei am wenigsten kostspielig gewesen. Für Sztavjaniks Zeitgenossen war dieser Hinweis sicherlich bedeutsam, uns hilft dabei der knappe und dennoch informative historische Exkurs der Herausgeber weiter. (So informativ die Kommentare der Herausgeber auch sein mögen, ein wenig Wasser ist dennoch in den Wein zu schütten: Im historischen Ex-

kurs über die Fahrradgeschichte verweisen die Herausgeber immer noch auf Leonardo da Vincis angebliche Fahrradskizze, dabei sollte sich herumgesprochen haben, dass es sich dabei um eine Fälschung handelt (siehe Pro Velo 51, S. 25)). Diese Exkurse sind es, die dem Buch seinen Wert geben: Der eher knappe Bericht über eine Einzel-tat wird in den Kontext seiner Zeit gestellt. Dadurch erschließt sich dem Leser nicht nur diese Zeit, sondern auch ein Einblick in die Bedrängnis des Einzelnen, in schwierigen Zeiten das Leben zu meistern. Auch das Anliegen des Weltenbummlers, über seine „sportliche Leistung ... mit ein wenig Stolz erfüll(t)“ zu sein, ist in diesem Rahmen nachvollziehbar. Eine wichtige Funktion des Sportes, über sich selbst geschaffene Herausforderungen Anerkennung zu finden, wird hier deutlich. (bf)

Nach Lektüre dieses Buches weiß ich über die Typologie der Amerikaner Bescheid: Es gibt Spießler (sie lassen sich nicht erweichen, für zufällig daher-kommende verschwitzte europäische Radler ihre gute Stube zwecks kostenfreien Nachtlagers zu räumen), dann coole Typen, die für genau das zu haben sind, die nur noch von jener Kategorie zu toppen sind, die darüber hinaus ihre Ersparnisse plündern, um ein fünf-Gänge-Menü zu kredenzen. Amerika aus der Perspektive schmarrotzender „Möchte-Gern-Helden! Und Amerika, wo bleibt Amerika? Als Gegner einer über 6000 km langen Distanz, die in 100-km-Häppchen „gefressen“ werden muss.

Aber es gibt für eine Extremreise, und die stellt eine 6000-km-Tour in etwas mehr als 2 Monaten mit dem Fahrrad zweifelsohne dar, nicht nur die Motivation, sich mit der Fremde auseinanderzusetzen, sondern auch das Bemühen, sich selbst zu finden.

Mit „Maulhelden“ ist das erste Kapitel betitelt. Unter „Maulhelden“ versteht der Volksmund Zeitgenossen, die ihren großspurigen Worten keine Taten folgen lassen. Nun, die zwei Akteure dieses Buches haben ihren Prahlereien die Reise durch Amerika folgen lassen. Aber der Kern der Prahlerei des Maulhelden ist es, bei seinem



**Stefan und Tobias Micke**  
**Biker's Barbecue**  
**Die Wiederentdeckung Amerikas**  
Wien 2000; 232 S.; 39,90 DM

Publikum Eindruck zu schinden, Anerkennung, Neid, Bewunderung zu wecken. diese Motive schimmern durch das ganze Buch durch: Zwei junge Männer, die durch ihre Tat sich von der Masse abheben wollen, um vom Publikum bewundert zu werden. Und wie groß ist bei ihnen die Enttäuschung gewesen, als sie in San Francisco angekommen nicht wie einst Charles Lindberg in Le Bourget empfangen werden: Gekränkte Narzißten.

Jedes Buch entspringt seiner Zeit, dieses hier der Spaß-Generation der 90er. In Stefan-Raab-Manie wird die Welt erobert, werden Leute herausgepickt, sie zum Objekt des eigenen Spaßes degradiert, wird weitergehastet, der nächste wird gegriffen und ab geht es von vorne. Ja nicht stehenbleiben - die Oberflächlichkeit könnte ja zerbröseln - und sich tierisch amüsieren: Das ist die Spaß-Generation, die sich von Lebensabschnitts-Event zu Lebensabschnitts-Event hastet - man könnte ja etwas verpassen. Hat sich Mark Twain noch über die Reisementalität seiner Landsleute - „In vierzehn Tagen Europa“ - ironisch distanziert, so wird in diesem Buch das fast-food-Reisen dem Leser als „Wiederentdeckung Amerikas“ untergeschoben. (bf)

**E**in Reisebuch der besonderen Art ist das „Lexikon der wunderbaren Fahrzeuge“. In alphabetischer Reihenfolge sind hier von „Air Liner No. 4“ bis „Zyklon“ auf 219 Seiten die phantastischsten Fahrzeuge aufgelistet.

So handelte es sich beim „Air Liner No. 4“ um einen Entwurf eines riesigen Nurflügelflugzeuges mit 20 Motoren aus dem Jahre 1929, das fast 500 Passagiere mit dem Komfortstandard der damaligen Passagierschiffe über den Atlantik transportieren sollte. Vielleicht sind die Ingenieure des Airbus-Konsortiums bei der Lektüre dieses Lexikonartikels auf die Idee zum Airbus A3XX gestoßen!

Und wer denkt bei einem Zyklon an ein Verkehrsmittel! Streng genommen trifft das auch nicht zu. Wie in dem Lexikonartikel glaubhaft berichtet wird, hat der römische Schriftsteller Lukian geschildert, wie ein Zyklon ein Schiff bis zum Mond und wieder zurück befördert hat. Der Zyklon ist hier also eher eine Medium als ein Verkehrsmittel.

bildes auf der nördlichen Halbkugel, inspiriert. Nachts die Blicke zum Himmel schweifen lassend, welche Gedanken gehen einem da nicht alles durch den Kopf: Die Unendlichkeit des Raumes; die Ruhe bei doch ständiger Bewegung; die Ordnung, die da oben herrscht; die Unvorstellbarkeit, dass ich vielleicht etwas sehe, was es gar nicht mehr gibt.

Das ist es, was dies Lexikon zum Reisebuch werden lässt: Still im Liegestuhl ruhend macht sich die Phantasie auf Reisen, erobert Kontinente, das Weltall; kann keine Zeit und keinen Raum. Dies Lexikon ist somit kein praktisches Buch, aber äußerst phantasieanregend! (bf)

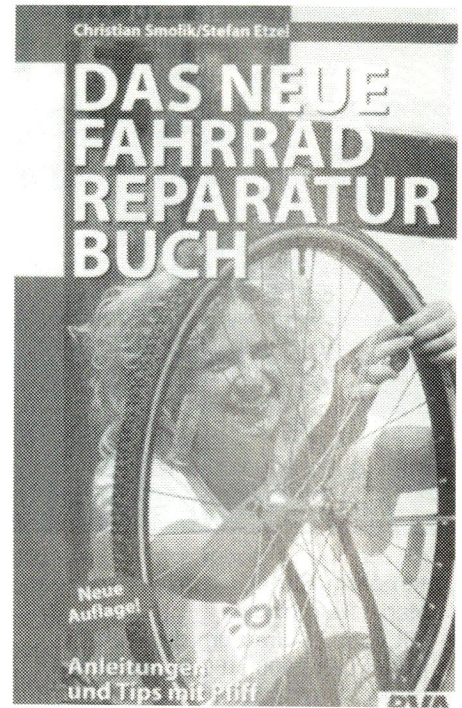
**K**eine Reise ohne Pannen. Die passiere in der Regel weit von einer Werkstatt entfernt. Dann ist entweder ein langer Fußmarsch angesagt oder die Selbsthilfe. Gut ist es dann, wenn man eine Anleitung zur Hand hat, die einem die nötigen Ratschläge gibt, wie das Fahrrad wieder in Schwung zu bringen ist. Es gibt inzwischen eine Fülle von Hand- und Reparaturbüchern zur Fahrradtechnik, unterwegs sind sie des großen Gewichts und des großen Formats wegen nicht brauchbar. Wer auf eine Radreise geht, sollte sich mit einem gut gewarteten Fahrzeug auf die Tour machen und sich mit der Technik seines Fahrrades vertraut gemacht haben. Die Reparaturanleitungen für unterwegs sollten dann nur noch als Gedächtnisstützen dienen.

Auf zwei Reparaturanleitungen für die Gepäcktaschen sei hier verwiesen:

**Christian Smolik  
Stefan Etzel  
Das neue Fahrrad-Reparatur-Buch  
Bielefeld 1999; 112 S.; 22,80 DM**

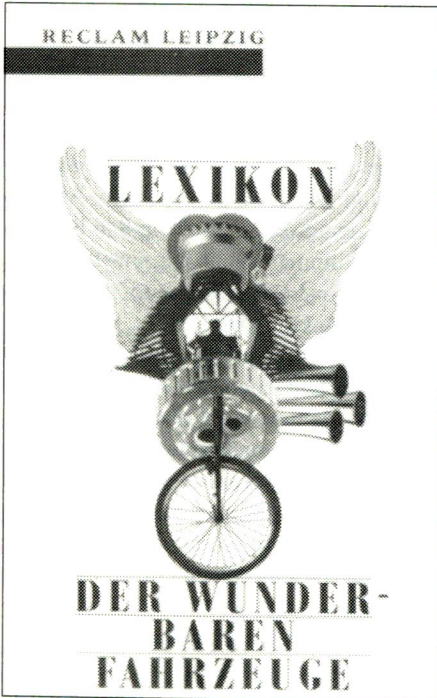
**Hans Bauer  
Fahrradreparatur  
Die praktische Pannenhilfe  
München 2000; 96 S., 5,00 DM**

**D**as Buch von Smolik und Etzel ist in überarbeiteter Fassung erschienen. Funktionsskizzen sind mit knappem Text unterlegt. Wichtige Sachverhalte werden optisch in einer Randspalte abgesetzt vermittelt. Durch folgende Punkte ist dieser



Band besonders für die Radreise geeignet: Mit einem Format 18,5 x 12 cm lässt er sich bequem verstauen, die Ringbuchheftung verhindert, dass sich unterwegs bei Wind die gesuchte Seite verblättert und last not least hat er ein besonderes Kapitel „Notfallreparaturen unterwegs“. Leider fehlt ein Abschnitt über unabdingbare Ersatzteile, die auf die Tour mitzunehmen sind. Was hilft mir z.B. der sinnvolle Ratschlag in der Mitte des Buches, sich eine Ersatzspeiche und eine sogenannte Z-Speiche anfertigen zu lassen, wenn ich auf diesen Ratschlag erst stoße, wenn mir unterwegs die Speiche gebrochen ist!

**G**erade mal 12 x 10 cm ist das Buch von Hans Bauer klein. Um so erstaunlicher ist, wieviel Kapitel dies Bändchen umfasst. Viel Text gepaart mit technischen Abbildungen lässt auf den ersten Blick einen positiven Gesamteindruck dieses Werkes zu. Inhaltlich ist jedoch zu bemängeln, dass die Anleitungen sehr allgemein gehalten sind. Ein unbedarfter Radler müßte trotz dieses Ratgebers hilfeschend anderweitig nach einem Ratgeber Ausschau halten. Ein weiteres Manko ist, dass der Gewichtsvorteil dieses Heftchens durch die Lupe mehr als kompensiert werden dürfte, die mitzunehmen ist, um die Schrift und die Zeichnungen zu entziffern. (bf)



**Hartmut Kasper (Hrsg.)  
Lexikon der wunderbaren Fahrzeuge  
Leipzig 1999; 222 S.; 16,90 DM**

Mich persönlich hat am meisten die Beschreibung des „Große Wagens“, des Stern-



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

eMail: Fahrradmagazin.ProVelo@t-online.de

**Betr.: Pro Velo 60, S. 16f; Bücher zum Laufradbau in der Kritik; Pro Velo 60, S. 18ff: Effizienz-Vergleich zweier Fahrradpedalbauformen**

Die Buchkritiken von Olaf Schulz (Seiten 16-17) sind erfreulich präzise und zeugen davon, daß sich der Rezensent auf diesem Gebiet auskennt. Solche Beiträge sind es, die Pro Velo für mich zu einem interessanten Fachblatt machen.

Der Artikel über den „Effizienzvergleich zweier Fahrradpedalbauformen“ von Peter Kotlarov (Seiten 18-21) handelt nicht von Pedalen, sondern von Kurbelantrieben. Leider weist der Beitrag etliche Mängel auf. Unnötig schwer lesbare bzw. falsch geklammerte Formeln, Zahlenkolonnen mit sinnlos vielen Nachkommastellen und optisch schlecht aufbereitete Grafiken mit nicht zuordnenden oder fehlenden (Achsen-) Beschriftungen erschweren das Lesen.

Wenn der Leser all diese Hürden genommen hat, stellt er auch beim Inhalt des Textes Schwächen fest. Warum müssen die dynamischen Verluste quadratisch mit der Geschwindigkeit ansteigen wie die kinetische Energie (siehe Gl. 3) des Fahrers bzw. Läufers? Warum muß der Hüftwinkel eines Läufers auch für einen Radfahrer optimal sein? Da der Autor die x-Achsen in Grafik 3 nicht korrekt skaliert hat, ist zu befürchten, daß als direkte Folge daraus auch die Koeffizienten der Ausgleichsgeraden falsch bestimmt wurden. Zudem

ist es üblich, zu Ausgleichsgeraden auch die einzelnen Meßpunkte darzustellen. Wie kommt der Autor darauf, daß der Effizienzgewinn in Grafik 6 exponentiell abfällt? Es könnte z.B. auch ein  $1/x$ -Verlauf sein.

Insgesamt enthält der Artikel so viele Unsauberkeiten, daß man die Aussagen zu dieser Form des Kurbelantriebes am liebsten selbst untersuchen möchte.

**Arndt Last, Karlsruhe**

**Betr.: Mit dem Rad um den Globus, Pro Velo 60, S. 12 ff**

Heinrich Horstmanns Veröffentlichung „Meine Radreise um die Erde“ wurde von den damaligen Radfahrerkreisen nicht mit einhelliger Zustimmung aufgenommen. So schrieb im Jahre 1899 der Leipziger Ludwig Hamann zu den bisherigen vergeblichen Versuchen, die Welt mit dem Fahrrad zu umrunden: „Fünftens haben wir Heinrich Horstmann, einen Deutschen, zu erwähnen, welcher sich nachsagt, die Reise um die Erde auf dem Rade gemacht zu haben. Er gebrauchte ganze 2 Jahre und 4 Monate, und trotzdem benutzte er vielfach die Eisenbahn und reiste überhaupt nur durch Amerika und Japan. Vor der Hauptschwierigkeit, der Reise durch Asien, schrak er zurück und verschifftete sich nach Triest. Er hat durch seine zweifelhafte Lei-

stung den deutschen Sport und Ruf deutscher Ausdauer und Kraft arg heruntergedrückt. Sein Mißerfolg hinderte ihn jedoch nicht, in Selbstüberhebung ein Buch unter dem Titel „Auf dem Zweirad um die Erde“ erscheinen zu lassen. Der literarische Wert dieses Werkes steht noch unter der sportlichen Bedeutung seiner Reise.“

Anlass dieser „Würdigung“ war der Bericht über den Start in Paris zu einer Weltumrundung per Fahrrad von Willy Schwiegershausen, einem Leipziger Journalisten, zusammen mit dem Globetrotter Gustav Kögel, der schon von 1894 bis 1896 zu Fuß die Weltumrundung geschafft hatte. Außerdem war Kögel ein erfahrener Radfahrer, denn er hatte im Jahre 1898 gemeinsam mit Gustav Lochmann die Strecke von Leipzig nach Jerusalem und zurück mit dem Rad zurückgelegt. In Jerusalem wurden beide vom deutschen Kaiser empfangen, der sich auf einer „Pilgerreise“ mit politischem Hintergrund befand.

Willy Schwiegershausen und Gustav Kögel trennten sich nach einiger Zeit. Schwiegershausen kehrte erst im Jahre 1905 nach Deutschland zurück und hielt Vorträge über seine abenteuerliche Reise durch viele Kontinente. Er war wohl der ausdauerndste Weltenbummler per Fahrrad. Leider hat er nur wenige Spuren hinterlassen. Es gibt keinen zusammenfassenden Bericht über seine Reiseabenteuer.

**Siegfried Ullmann, Alfter-Witterschlick**

# Umsatzantrieb

## Profi-Wissen bringt Ihren Verkauf in Schwung

Das komplette Know-how über Fahrradtechnik, die Fahrradbranche sowie Betriebswirtschaft für Inhaber und Mitarbeiter im Fahrradhandel oder solche, die es werden wollen.



### Fernlehrgang Fahrrad-Fachkraft

4 x jährlich, 19 Monate, 26 Lehrbriefe, Praxisseminare. Auch Teillehrgänge buchbar: Fahrradtechnik oder Betriebswirtschaft im Fahrrad-Einzelhandel.

- Vertiefen Sie Ihre Fachkompetenz
- Sichern Sie Ihren wirtschaftlichen Erfolg
- Lernen Sie mit freier Zeiteinteilung

**Rufen Sie uns an:**

**Tel. 030 / 259 00 80**

Fax 030 / 251 87 22

Charlottenstraße 2, 10969 Berlin

e-mail: [forum-berufsbildung@bln.de](mailto:forum-berufsbildung@bln.de)

<http://forum-berufsbildung@bln.de>

**FORUM**  
BERUFSBILDUNG

FO3 0002120175-0440000000M

### Fordern Sie noch heute weitere Informationen an:

Senden Sie mir kostenlos und unverbindlich Info-Material:

Thema  Fahrrad-Fernlehrgänge  Sonstige \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Anschrift \_\_\_\_\_

evtl. Telefon / Fax: \_\_\_\_\_

Ausschneiden und absenden oder faxen an:

Forum Berufsbildung • Charlottenstr. 2 • 10969 Berlin • Fax 030.251 87 22

**So bestellen Sie:**

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

Name, Vorname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

Datum

Unterschrift

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

Datum

2. Unterschrift

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

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

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

**Gewünschte Zahlungsweise**

Ich zahle im Lastschriftverfahren und ermächtige den PRO VELO-Verlag hiermit widerruflich, den Rechnungsbetrag bei Fälligkeit zu Lasten meines Kontos durch Lastschrift einzuziehen.

Ich zahle mit beiliegendem Verrechnungsscheck

Ich habe den Betrag heute auf eines der Verlagskonten überwiesen

Ich zahle per Nachnahme (zzgl. Porto und 3,00 DM Gebühr)

Name, Vorname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

KtoNr.:

BLZ:

Bank:

Datum

Unterschrift

**Porto und Verpackung:**

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

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

**PRO VELO bisher**

(Die mit einem \* versehenen Hefte sind vergriffen)

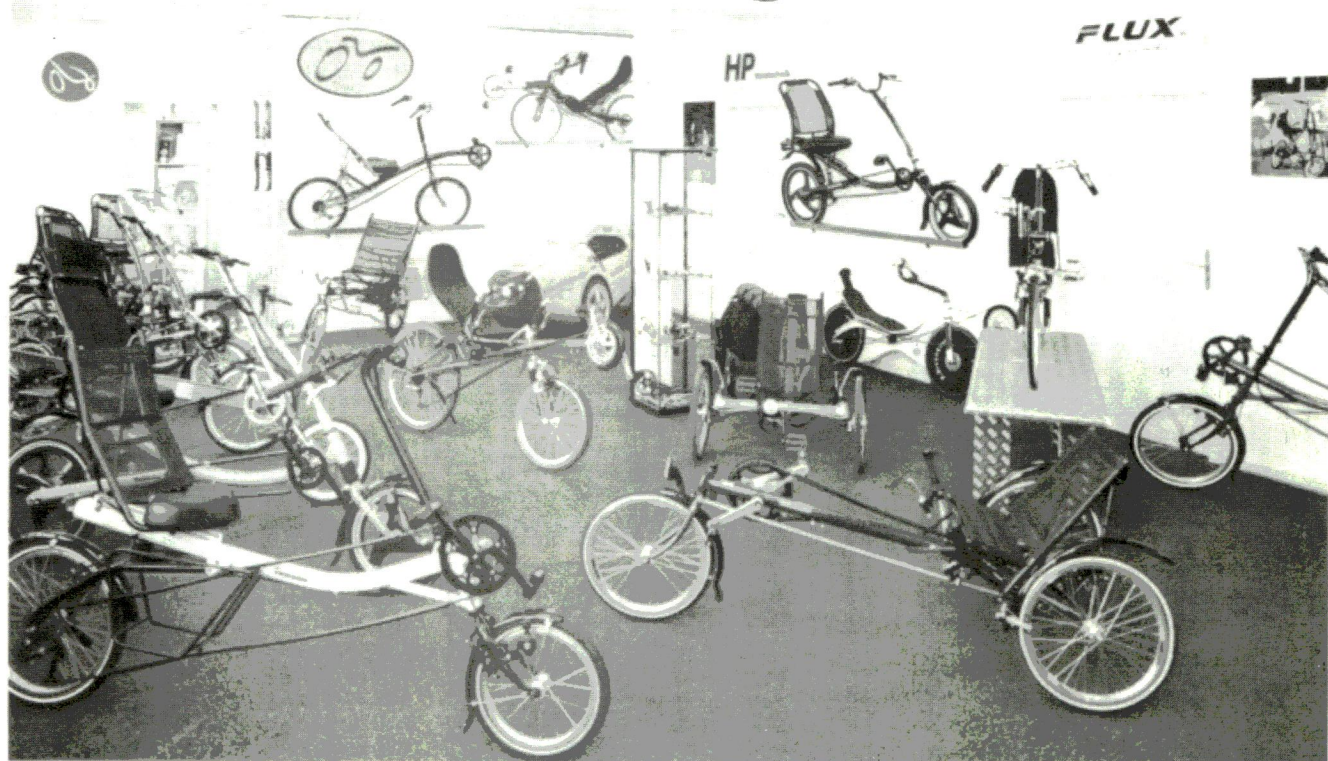
- Heft 1\*: Erfahrungen mit Fahrrädern I
- Heft 2\*: Fahrrad für Frauen(...und Männer)
- Heft 3\*: Theorie und Praxis rund ums Rad
- Heft 4\*: Erfahrungen mit Fahrrädern II
- Heft 5\*: Fahrradtechnik I
- Heft 6: Fahrradtechnik II
- Heft 7: Neue Fahrräder I
- Heft 8: Neue Fahrräder II
- Heft 9: Fahrradsicherheit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

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

# 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