



# Das 31 Fahrrad-Magazin

mit  -Nachrichten

## Lastenräder II

### Thema

Das individuelle  
Transportrad

#### Dreiräder

- Reutlinger  
Dreirad
- Dänisches  
Dreirad
- Tri Set
- Pashleys MW 1

#### Anhänger

- Donkey
- Flunder
- Jet-Star
- JUMBO-Anhänger

### HPV-Nachrichten

Aerodynamik an  
HPV-Fahrzeugen



5210 Troisdorf

Frau  
Gisela Daubitz  
Heidestr. 8

PRO VELO \* Rietzweg 3 \* 3100 Celle \* 5  
H 10816 F \* Postvertriebsstück \* Gebühr bezahlt





# ZIEMLICH TRIEBHAF.

**W**enn es Dich packt, solltest Du Dich davonmachen und Deiner Spontaneität freien Lauf lassen. Alte Gewohnheiten aufgeben, ein anderes Terrain ausprobieren. Am besten mit einem Fahrrad, auf dem man überall vorankommt. So-

wohl auf der Straße als auch auf schwieriger Piste. Weil antriebsstark und easy-going. DAS REISERAD – ein Rad für Stadt, Land und über Land. Gefertigt in Handarbeit und überzeugt mit umweltverträglicher Pulverbeschichtung.

Ach ja: DAS RAD, DAS RENN RAD, DAS ATB sowie DAS PEDERSEN produzieren wir auch. Prospekte mit allen technischen Daten anfordern!

YSF-Fahrrad-Manufaktur GmbH  
Use Akschen 71  
2800 Bremen 21

**Fahrrad**  
Manufaktur

---

## INHALT

---

**Editorial** 3

---

### Thema

Das individuelle Transportrad 4  
- Offene Transportsysteme 4  
- Geschlossene Transportsysteme 6

Schwerlasttransport auf drei Rädern 11  
- Reutlinger Lastendreirad 12  
- "Damit der Transport nicht zur Last wird" 14  
- Schramm Tri Set 16  
- Pashleys MW I 18

Fahrradanhänger 19  
- Donkey 21  
- Flunder 23  
- Jet-Star 24  
- Zwei Jumbo-Hänger im Vergleich 25

---

### HPV-Nachrichten

Aerodynamik an HPV-Fahrzeugen 27  
Kassebericht des HPV 31

---

**Kleinanzeigen** 31  
**Termine** 32

---

**PRO VELO bisher** 34

---

**Impressum** 34

---

### Themenschwerpunkt PRO VELO 32:

Der Radfahrer als Verbraucher

---

PRO VELO wird auf chlorfreiem Papier gedruckt

---

Titelbild: Fahrradanhänger DONKEY, aus einem Prospekt der Firma UTOPIA

---

## Liebe Leserinnen und Leser,

beim Recherchieren für das Thema "Lastenräder" wurde uns deutlich, wie umfangreich dieser Schwerpunkt ist, deshalb reichte ein Heft nicht aus. Nach PRO VELO 30 haben wir eine ganze Reihe von Anregungen aus der Leserschaft zu diesem Thema erhalten, die wir leider wieder nicht vollständig in dieser Ausgabe unterbringen konnten. Zwei Beiträge - einer über einen Einspuranhänger, ein anderer über den Umbau des Burley- Kinderanhängers in eine Handkarre - werden wir im nächsten Heft bringen. PRO VELO hat sich auch im vergangenen Jahr positiv entwickelt. Nicht nur, daß die Abonnentenzahl kontinuierlich steigt, auch die Nachfrage aus anderen Medien, aus öffentlichen Institutionen und - last not least - aus der Industrie ist lebhaft.

Die starke Nachfrage hat dazu geführt, daß die Hefte 24 und 28 beim Verlag restlos vergriffen sind. Wer dennoch jene Aufsätze benötigt, sei auf öffentliche Bibliotheken verwiesen. Eine große Anzahl hat PRO VELO abonniert. PRO VELO kann auch von jeder Bibliothek im auswärtigen Leihverkehr besorgt werden.

Die positive Resonanz erleben wir auch täglich an der vielen Post, die die Redaktion erreicht. Zahlreiche Tips und Anregungen sind dabei, die wir gerne aufgreifen. Leider müssen wir so manchen Leser enttäuschen, wenn er sich mit ganz spezifischen Anfragen an uns richtet: "Ich möchte im September/Okttober eine Reise durch Indien machen. Wie komme ich dort am preiswertesten hin?" Solche oder auch detaillierte technische Anfragen überfordern uns zeitlich und personell. Aber vielleicht hilft in einem derartigen Fall eine Kleinanzeige in PRO VELO, um den richtigen Informanten zu finden?

Um noch ein Stück professioneller handeln zu können, sind wir ab sofort auch unter folgender Fax-Nr. erreichbar:

**Fax 05141/84783**

Für 1993 sind folgende Themenschwerpunkte geplant: "Der Fahrradfahrer als Verbraucher", "Radtouristik", "Fahrrad als Autoalternative", "Fahrradsicherheit", "Integration von Komponenten". Beiträge zu dem einen oder anderen Thema aus der Leserschaft sind uns herzlich willkommen.

Viel Lesespaß beim neuen Heft  
Ihr Burkhard Fleischer

Tuning:

# Das individuelle Transportrad

Die Situation: Mann und Frau sind bisher mit dem Fahrrad ins Büro gefahren, ab und zu haben sie eine Fahrt ins Grüne gemacht. Auch ins Schwimmbad oder zu Freunden gelangten sie pedaltretend. Mit ihren Rädern sind sie rundherum zufrieden: Der Sattel drückt nicht, die Sitzposition, die Lenkerstellung - alles hat sich im Laufe der Zeit optimiert.

Das Fahrrad ist für beide "in", und sie beschließen, ihre Gefährte im Alltag noch stärker zu nutzen. Auch für die Einkaufsfahrten soll es eingesetzt werden. Und die Familie ist inzwischen auch größer geworden, der Nachwuchs soll zum Einkaufsbummel in die Innenstadt mitgenommen werden. Und siehe da, die wohlvertrauten Räder sind diesen Veränderungen nicht mehr gewachsen. Was tun? Neue kaufen - das TICS von Staiger (siehe PRO VELO 30 S. 4 ff)? Aber es wäre zu schade, die intakten Räder auszuzuragieren, mit denen man doch vertraut ist und auch sonst bestens auskommt!

Von verschiedenen Herstellern werden unterschiedliche Bauteile angeboten, um sein Fahrrad nach eigenen Bedürfnissen nachzurüsten. Leider sind sie im Handel - bis auf wenige gängige Artikel wie Einkaufskörbe und Kartenhalter - selten anzutreffen. Dabei werden Zubehörteile angeboten, die mitunter auch ausgefallenerere Wünsche befriedigen.

Wer sich entschließt, sein Fahrrad "aufzurüsten", sollte einige Regeln beachten: Die angebrachten Vorrichtungen dürfen die Benutzbarkeit und Verkehrssicherheit des Rades nicht beeinträchtigen. Zur Benutzbarkeit gehört, daß es nach wie vor sicher beherrscht werden kann. Natürlich können Lasten die Fahreigenschaften verändern, doch muß der Radler sich darauf einstellen können. Zur Verkehrssicherheit zähle ich, daß z.B. die Beleuchtung nicht "verbaut" wird. Fer-

ner müssen die Bremsen trotz der erhöhten Last bei jedem Wetter zuverlässig arbeiten; erhöhte Masse des Rades erfordert größere Bremskräfte!

Ferner müssen die Bauteile, an denen die zusätzlichen Teile befestigt werden (in der Regel der hintere Gepäckträger), den höheren Belastungen gewachsen sein. Ein Getränkekastenträger z.B. erhöht die Transportkapazität des herkömmlichen Gepäckträgers erheblich. Ist der Träger dem gewachsen (die meisten Gepäckträger sind bis 25 kg Traglast zugelassen, höhere Werte sind durch eingestanzte Ziffern erkennbar)? Wie sieht es mit der Befestigung des Gepäckträgers am Rahmen aus? Ist die Pletscherplat-

te am Rahmen lediglich punktgeschweißt (Gefahrenquelle) oder sauber fließend verlötet?

Schließlich: Wie leicht läßt sich das neue Zubehörteil montieren? Die Spezialteile haben bereits einen stattlichen Preis, wenn dann noch umständliche Montierarbeiten bezahlt werden sollen ... Aber vielleicht will man ja nicht ewig mit dem BUGGY-Träger spazierenfahren, weil schließlich zwischendurch auch Getränke besorgt werden sollen. Deshalb ist auch ein wichtiger Gesichtspunkt, wie schnell sich bestimmte Teile montieren und demontieren lassen, ohne gleichzeitig eine Einladung für den Zeitgenossen Langfinger zu sein.

## Offene Transportsysteme

Am Beispiel ausgewählter Produkte der Firma STECO (Steco Metaalwarenfabriken BV Wolweg 34, 3776 LP Stroe Holland, Tel. 0031-3423-1441, Fax 0031-3423-1584) sollen einige offene Vorrichtungen vorgestellt werden; offen deshalb, weil die mit ihrer Hilfe transportierten Teile offen zugänglich sind, dem Zugriff Unbefugter also nicht entzogen sind.

Daß der Bankdirektor in Zürich die Tram benutzt, hat sich herumgesprochen; daß er nicht radelnd seine Kapitale erreicht, liegt sicherlich an dem Umstand, daß der edle schweinslederne Aktenkoffer nicht unbeschadet diese Beförderungsart überstehen würde: Federbügel, die sich ins Leder einkerben; Gummiseile, deren Metallösen Anglerhaken gleich sich in die Außenhaut bohren, setzen der biedereren Eleganz dieses statusträchtigen Koffers arg zu.

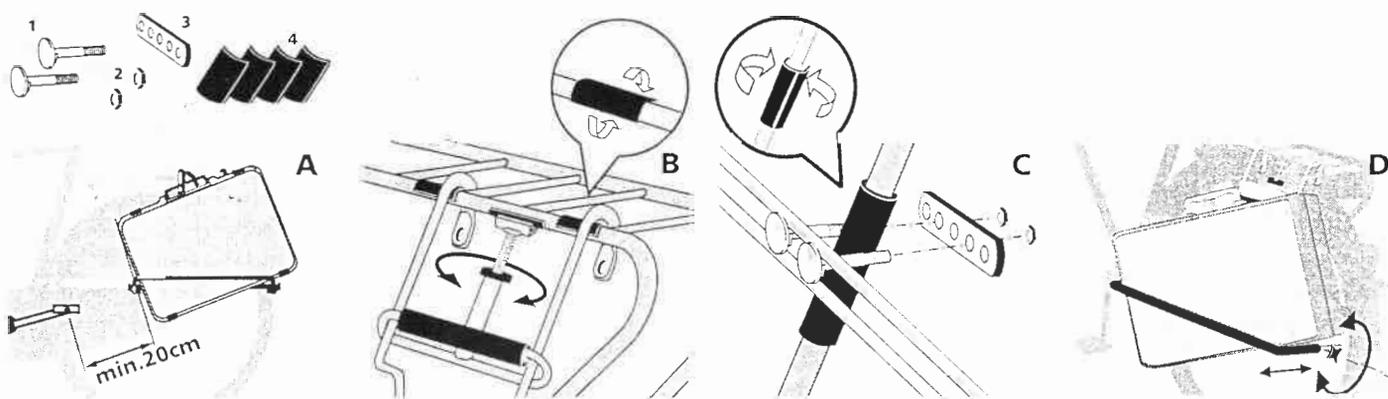
### Aktenkofferträger

Nicht so der Steco-Aktenkofferträger. Aus 7 mm pulverbeschichtetem Stahl (schwarz) und 10 mm verchrom-

tem Rohr gefertigt, sind die Berührungsstellen zum Gepäck mit einem 15 mm starken Gummischlauch überzogen: Der Koffer ruht geschützt im Gestell, gehalten durch die eigene Schwerkraft. Als Sicherung, daß er bei einem zu starken Stoß nicht doch hinaushüpft, wird ein kurzer Gummizug lediglich durch den Koffergriff gezogen - ohne daß sich der Spannriemen irgendwo auf dem edlen Stück eindrücken müßte.

Der Aktenkofferträger läßt sich mit wenigen Handgriffen - die Anleitung, die sich auf wenige Skizzen beschränkt, ist vorbildlich - einfach an fast jedem herkömmlichen Gepäckträger befestigen. Die Berührungspunkte zwischen den Bauteilen werden mit mitgelieferten Isolierstreifen umklebt. Verkrazungen und Klappergeräusche sollen damit vermieden werden.

Die Vorrichtung ist so angeordnet, daß der Aktenkoffer nicht senkrecht steht, sondern leicht liegend zum Fahrrad hin geneigt ist. Dadurch wird zum einen eine bessere Auflage des Gepäckstückes als auch größere Be-



wegungsfreiheit für den pedalierenden Hacken erreicht. Bleibt die Akten tasche mal zu Hause, so stört der Aktenkofferträger keineswegs. Der Gepäckträger bleibt in seiner gewohnten Art vollkommen funktionsfähig. Die untere Aufnahme des Zubehöerteils läßt sich einfach nach oben klappen und der Hinterbau ist nur wenig breiter als gewohnt.

Doch noch ein Wort zur Montage: Sie ist wirklich einfach. Auch bei dem am Testrad verwendeten Pletscher-Athlete-4-Träger, bei dem die Streben unterschiedliche Tiefe haben, ließ sich der Aktenkofferträger unproblematisch innerhalb weniger als fünf Minuten montieren. Während die Schrauben mit selbstsichernden Muttern gesichert werden, wird die mittlere Verschraubung, als Stempel ausgeführt, nur mittels einer Rändelmutter gehalten. Hier erscheint mir eine Konterung geraten.

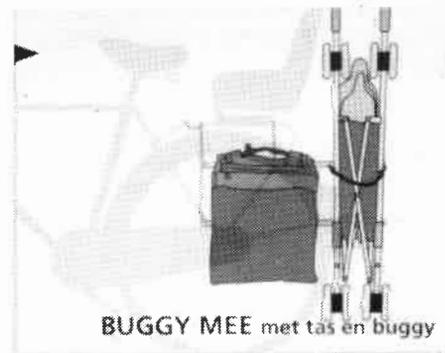
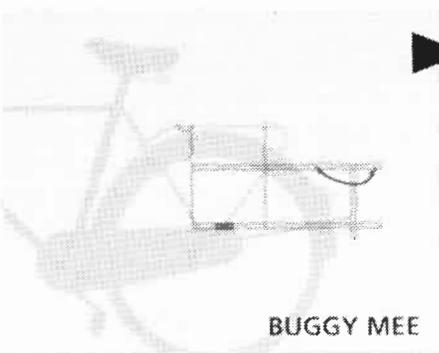
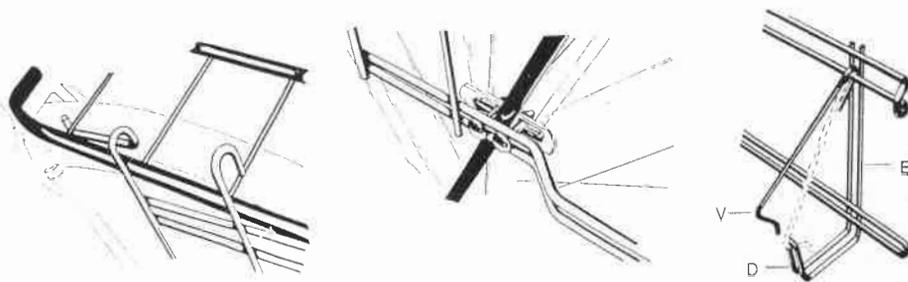
Die einfache Montagemöglichkeit könnte einen Interessenten dazu verführen, diese interessante Komponente im Laden zu kaufen, um sie zu Hause zu montieren. Davon rate ich ab. Besser ist es, sein Rad zum Einkauf mitzunehmen: Probleme kann es nämlich bei dem vom Hersteller empfohlenen Abstand zwischen Pedalmitte und Aktenträgervorderkante von 20 cm geben. Selbst bei einem 28"-Rad (Schauff-Castilia, siehe PRO VELO 28, S. 33 f) hat es gerade so gepaßt, obwohl der Aktenkofferträger äußerst weit nach hinten geschoben wurde;

bei Rädern mit kurzem Hinterbau oder generell bei 28"-Rädern muß genau gemessen werden, denn der vorgegebene Abstand ist wichtig beim Pedalieren: Gerade bei flotter Fahrweise setzt der Fuß mit dem Ballen auf die Pedale, in dieser Stellung könnte der Hacken - ist der Träger zu weit nach vorne gerutscht - mit dem Anbauteil kollidieren.

### BUGGY-Träger

Neben dem Aktenkofferproblem gibt es für Radler und Radlerinnen, die mit Kleinkindern unterwegs sind, viel profanere: Während der Fahrt ist der Nachwuchs im Kindersitz gut aufgeho-

ben, während des Innenstadtbummels könnte er im BUGGY nervschonend dabei sein - aber wie bekomme ich den BUGGY auf dem Rad mit? Auch hier weiß die Firma Steco einen Rat: Der BUGGY-Träger muß her! Diese Komponente ist ein flaches, pulverbeschichtetes Drahtgestell (schwarz), das sich flach parallel zum Hinterrad an den Gepäckträger montieren läßt. Die hintere Strebe ist unten als Haken ausgeführt, auf den sich ein Buggy aufhängen und mittels eines Kipphebels und eines einseitig befestigten kurzen Gummizuges fixieren läßt. Der BUGGY-Träger schmiegt sich so eng an den Gepäckträger an, daß problemlos



ein Kindersitz montiert werden kann.

Der Hersteller schlägt auch vor, an den BUGGY-Träger seitlich eine Tragetasche aufzuhängen. Abgesehen davon, daß ein entsprechende Aufhängevorrichtung fehlt, bekäme das Fahrrad doch eine erhebliche Schiefelage. BUGGY und (vollgestopfte) Einkaufstaschen zögen einseitig links am Gepäckträger. Ein Ermüdungsbruch des selbigen wäre nicht auszuschließen.

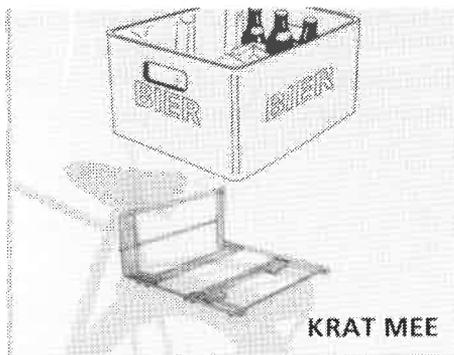
Zur Montage: Auch hier ist sie wieder ein Kinderspiel. Der BUGGY-Träger wird einfach in die horizontale Strebe des Gepäckträgers eingehängt und mittels einer Doppelschraube (siehe Skizze) an einer vertikalen Gepäckträgerstrebe verschraubt. Dabei ist es jedoch schwierig, den BUGGY-Träger sicher zu fixieren. Seine oberen Haken haben eine Biegedurchmesser von 15 mm, moderne Gepäckträger einen von 8 mm (Pletscher-Athlete-4, siehe oben). Da ist viel Luft zum Schlackern. Auch die seitliche Verschraubung an einer Strebe schafft da keine Stabilität. Wird jedoch der BUGGY-Träger an einen 6-Streben-Gepäckträger, wie ihn z.B. die Fahrradmanufaktur an seinen ATBs montiert (siehe PRO VELO 28, S. 34 f), dann liegt der BUGGY-Träger seitlich an zwei Streben verdrehsicher auf. Warum sind die Biegeradien von vornherein nicht enger? Nun, die traditionellen Alltagsräder in Holland sind die Hollandräder, die in der Regel einen aus Rohren mit einem entsprechend größeren Durchmesser gefertigten Gepäckträger haben. Wünschenswert wären für die modernen Gepäckträger demnach Kunststoffadapter, die die Unterschiede ausgleichen und gleichzeitig die Klappergeräusche vermeiden helfen.

#### Kistenträger

Aktentaschen- und Buggytransport sind "nur" Probleme von Minderheiten. Umso erstaunlicher, daß auch ihnen Aufmerksamkeit gezollt wird. Doch wird der alltägliche Autofahrer ob seiner Leidenschaft zur Rede gestellt, ist eine stereotype Redewendung die Ant-

wort: "Natürlich würde ich aufs Fahrrad umsteigen; aber der Einkauf, und vor allem die Getränkekisten ..." Und in der Tat, welcher redliche Radler greift nicht (heimlich) aufs Auto zurück, soll für den Durst zu Hause Vorsorge getroffen werden?!

Aber mit dem Kistenträger von Steco gelten diese Ausflüchte nicht mehr. Dies Zubehör ist aus verchromtem 6 mm Stahldraht gebogen und verbreitert mit seiner Grundfläche von 310 x 260 mm (Breite x Länge) den hergebrachten Gepäckträger erheblich. Der hintere Anschlag mit 160 mm Höhe verhindert, daß die Last dem Radler ins Kreuz rutscht. 10 mm vor dem Anschlag sind zwei Hörner aufgesetzt, auf die Getränkekisten "aufgespießt" werden können. Das soll so funktionieren: Heutige Getränkekisten haben keinen geschlossenen Boden, sondern nur ein Wabengitter. Zwischen Hörnern und rückwärtigem Anschlag des Kistenträgers wird die Wand des Transportbehältnisses aufgesteckt, welcher dadurch vor dem Verrutschen zusätzlich gesichert wird. Bei den Testbehältern [12 x 11 - Coca-Cola -



## Geschlossene Transportsysteme

Luftpumpen sollen ein beliebtes Sammlerobjekt sein. Mir ist es jedenfalls bereits des öfteren passiert, daß meine Pumpe einen mir unbekanntem Liebhaber gefunden hat, wenn ich zu meinem abgestellten Rad zurückgekehrt bin. Anderen soll es mit dem elektronischen Tachometer oder mit den Standlichtakkus ähnlich ergangen sein.

Also, was tun? Alles abbauen und mit sich herumschleppen? Warum dann

Kasten; 12 x 0,75 l - Sprudelkasten; 6 x 1 l - Saftflaschen (Vdf-Pfandkasten)] hat es nur bei letzterem wie erwünscht geklappt. Die beiden anderen Behältnisse hatten zu breite Sockelkanten, die in den Zwischenraum von "Hörnchen" und hinterm Anschlag nicht paßten. Dennoch konnten auch die anderen Behälter sicher transportiert werden, gesichert durch die zum System gehörende "Gummispinne". Zu achten ist allerdings auch hier (besser: besonders hier) auf einen grundsoliden Gepäckträger als "Untergrund". Nebenbei bemerkt: Der Kistenträger läßt sich nicht nur auf den Transport von Kisten beschränken. Akten-, Einkaufs- und Sporttaschen, selbst Werkzeugkisten lassen sich bestens auf ihm befördern.

Diese exemplarischen Beispiele - die Firma Steco bietet eine breite Palette von derartigen Produkten an - mögen verdeutlichen, mit welchen einfachen Mitteln mitunter entscheidende Verbesserungen vorgenommen werden können, um sein Rad den eigenen spezifischen Bedürfnissen gemäß zu verändern. Preiswert ist es dazu: Die hier vorgestellten Komponenten sind im Handel jeweils für 28,- DM zu haben, der Aktenkofferträger für 70,- DM. Die beigelegten Montageanleitungen ermöglichen eine rasche Montage. Wünschenswert wäre, daß die "Beipackzettel" für den deutschen Markt in deutscher Sprache abgefaßt wären. Dies ist besonders hinsichtlich der Warnhinweise (Belastungen, Stabilität der Grundträger) wichtig.

nicht gleich wie der fahrradbegeisterte Arzt einer Fernsehnamtagssendung, der seinen Drahtesel zu sämtlichen Terminen auf der Schulter mit sich herumschleppt? So kann es nicht gemeint sein. Im folgenden sollen einige geschlossene Systeme vorgestellt werden. Geschlossen deshalb, weil die darin befindlichen Gegenstände dem Blick und/oder dem Zugriff Fremder entzogen bleiben.

Nicht nur der verbesserte Diebstahl-

schutz spricht für ein geschlossenes System. Wer kennt nicht das leidige Problem mit den hinteren Seitentaschen, die laut Hersteller "garantiert wetterfest" sein sollen - aber dies in der Praxis nur für die ersten drei Regenschauer gilt? Ferner spricht alles von Aerodynamik - feste Behältnisse können von der Oberflächenbeschaffenheit und von der Form her diesem Aspekt der Energieeinsparung Rechnung tragen - meist aber mit dem Nachteil einer eingeschränkten Raumnutzung, denn die aerodynamisch günstigste Form geht konträr mit der der besten Nutzlastausnutzung. Last not least sollte der Transportbehälter auch optisch ansprechend und dem Fahrraddesign nicht gegenläufig sein.

Dies sind Forderungen, die nur schwer in einem einzelnen Produkt zu verwirklichen sind, denn die einzelnen Kriterien sind zu gegenläufig. Die einzelnen Verbrauchervorstellungen auch. Schauen wir mal, was die Industrie so bietet.

### Gepäckträgerkoffer

Unter der Bezeichnung ARMADILLO bietet eine kanadische Firma (Vertrieb in Deutschland: TOHO, Postfach 6145, 6370 Oberursel, Tel. 06171-85840, Fax. 06171-85846) eine ganze Gepäckbehälterserie an. Wir haben uns die Artikel "Seitentasche" und "Gepäckträgerkoffer" etwas genauer angesehen. Wie Hartschalenkoffer sind diese Behältnisse aus leichtem Kunststoff (Polyäthylen und Polypropylen) in einem Blasverfahren hergestellt. Ca. 1.250 g für eine Seitentasche, beidseitig also 2.500 g und 1.000 g für den Gepäckträgerkoffer sind für ein geschlossenes System nicht allzuviel. Die Oberfläche ist recht rau und durch aufgeschäumte Muster unterbrochen - aerodynamisch nicht unbedingt vorteilhaft.

Außerlich sind alle Kanten abgerundet und machen einen gefälligen Eindruck, innen hat besonders die Seitentasche umgebördelte Ränder, die der Benutzer mit einem Schleifklotz entgraten sollte, um Schnittwunden zu vermeiden. Die Gepäckstücke sind



mit einer 3 mm starken Kunststoffschicht - einer Isomatte ähnlich - ausgepolstert, was Klappergeräuschen von losen Teilen wirksam begegnet.

Um die Wasserdichtigkeit zu überprüfen, stellten wir die Geräte für ca. 5 Minuten unter die Dusche mit wechselndem Strahl direkt und schräg von oben. Das Ergebnis war enttäuschend: In jedem Behälter sammelte sich ca. 1 Schnapsglas voll Wasser. Schwierig war es, das Wasser wieder loszuwerden: Selbst auf den Kopf stellen nützte nichts, denn die umlaufenden hohen Kanten verhinderten, daß das Wasser abfließen konnte.

Schauen wir uns die Teile etwas näher an. Der Gepäckträgerkoffer hat die äußeren Abmessungen 430 x 150 x 130 mm (Länge x Höhe x Breite). Der Deckel ist zweigeteilt (Teilungsverhältnis 2:1), so daß sich der Behälter entweder teilweise oder vollständig - je nach Wunsch - öffnen oder schließen läßt. Die Scharniere sind als dünnere Plastikstreifen ausgeführt und fest mit dem übrigen Gehäuse verschweißt. Ich habe Bedenken, ob die Scharniere auch längeren Gebrauch unbeschadet überstehen. Ein problemloses Auswechseln im Falle eines Falles wäre jedenfalls nicht möglich. Im geschlossenen Zustand läßt sich der Deckel mit einem Zylinderschloß verschließen, eine Kunststoffabdeckung dichtet das Schloß wirklich ab. Eine kürzere Luftpumpe, Flickzeug, die Akkus einer Standlichtanlage, Kabelschloß (!), eine eng zusammenfaltbare Regenbekleidung, alles

dies läßt sich in diesem Zubehör unterbringen.

Mittels vier kunststoffbeschichteter Krallen (Biegedurchmesser 10 mm) läßt sich der Gepäckträgerkoffer an jedem Gepäckträger befestigen. Dazu müssen jedoch paßgenau vier Löcher in das Zubehöerteil gebohrt werden. Die Krallen werden von außen mit Inbusschrauben (3 mm, Inbusschlüssel liegt bei), die innen mit Hutmuttern gesichert werden, befestigt.

Ein Nachteil dieses Kunststoffkoffers ist, daß die Nutzfläche des Gepäckträgers durch ihn verbaut ist. Die Deckelseite dieses Zubehöerteils läßt sich nicht nutzen, um dort weiteres Gepäck zu transportieren. Sie ist zu rund. Deshalb sind die Seitentaschen als weitere Ausbaustufe unumgänglich.

### Seitentaschen

Die Seitentaschen [400/300 x 360 x 130 (Länge x Höhe x Breite)] haben integrierte Tragegriffe, mit deren Hilfe sie als Taschenersatz vom Radler mitgeführt werden können. Sie sind wirklich nur ein Ersatz. Dies hat mehrere Gründe: Obwohl der Hersteller die ARMADILLO-Serie besonders Schülern und Studenten anheimstellt, läßt sich z.B. ein DIN-A4 Aktenordner nicht unterbringen; der Deckel läßt sich nicht mehr schließen. Für einen Einkauf sind die Seitentaschen nur bedingt geeignet. Eine Bananenstaude müßte zerpfückt werden, die Coca-Cola-Fami-



liempfandflasche paßt nur mit Mühe quer liegend hinein (Auslaufgefährt); dagegen stehen zwei 1-l-Saftpfandflaschen sicher nebeneinander. Die Beladeschwierigkeiten rühren vor allem daher, daß der Deckel nur eine relativ kleine Luke schräg seitwärts offen läßt. Als weiteres Manko kommt hinzu, daß die Seitentaschen sich nicht abschließen lassen. Die Deckel werden lediglich durch Laschen fixiert.

Ein Hinderungsgrund, die Seitentaschen als tragbare Taschen zu mißbrauchen, sehe ich darin, daß die Befestigungshaken, mit denen die Taschen auf dem Gepäckträger sicher einrasten (sie sind nach dem Prinzip der Karabinerhaken konstruiert), zu starr und zu weit vom Gepäckstück abstehen. Trägt man die Taschen mit den Haken zum Körper, bedanken sich die Oberschenkel, trägt man sie anders herum, bedanken sich die Mitbürger.

Obwohl Seitentaschen und Gepäckträgerkoffer als System konzipiert sind, stehen sie sich selbst im Wege. Denn wenn alle Teile am Rad montiert sind, bilden sie an den Oberkanten keine geschlossene Fläche, auf die z.B. weitere Gepäckstücke plaziert werden könnten, sondern eine nutzlose Stufenlandschaft.

Von der Grundidee ist das ARMADILLO-Konzept begrüßenswert. Dies gilt sowohl für das Hartschaumprinzip, das absolute Wasserdichtigkeit verspricht, als auch für die Herabsetzung des Schwerpunktes durch die Seitentaschen und für die Verschließbarkeit der Gepäckstücke. In der Realisierung enttäuscht jedoch dieses Programm. Die Preise von 169,90 DM (Seitentaschenpaar) und 99,90 DM (Gepäckträgerkoffer) erscheinen mir deshalb überhöht.

#### Kohler-Box

Die bisher vorgestellten Gepäcksysteme werden auf das vorhandene - in der Regel ist dies der hintere Gepäckträger - montiert. Die Stabilität steigt und fällt daher mit diesem. Andere Wege beschreiten die beiden an dieser Stelle noch vorzustellenden Produkte: Die Kohler-Box ersetzt den her-

kömmlichen Träger, der City Case von Schümo darüber hinaus auch noch das Schutzblech.

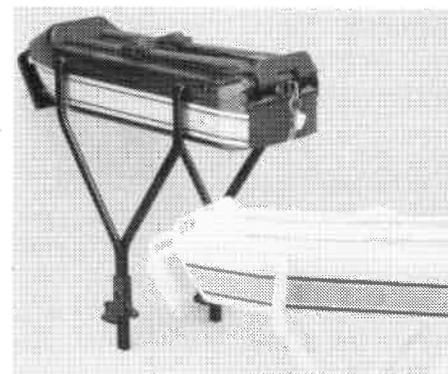
Das Kohler-Gepäckträgersystem (Hersteller G. Wehmeyer Zweiradteile GmbH, Engerstr. 47, 4806 Werther, Tel. 05203-225, Fax 05203-227) ist von der Grundkonzeption mit der ARMADILLO-Serie vergleichbar. Zu Testzwecken stand uns allerdings lediglich das Grundmodell - die Kohler-Box - zur Verfügung.

Die Kohler-Box wird wie ein herkömmlicher Gepäckträger an die Pletscherplatte und ans Ausfallende geschraubt. Bei Rädern ohne Pletscherplatte ist dies Gepäcksystem allerdings nicht montierbar! Die Y-förmigen Streben aus 15x6 mm kunststoffbeschichtetem Aluminium - sie machen einen soliden Eindruck - werden am unteren Ende von einem Kunststoffschuhe zusammengehalten, der auf den Streben verschiebbar ist. Hiermit kann die Strebenlänge, ohne daß gesägt oder gebohrt werden müßte, der jeweiligen Radgröße (24" - 28"-Räder sind nach Herstellerangabe geeignet) angepaßt werden. Der Kunststoffschuh enthält mehrere Bohrungen, eine davon müßte in ein Auge des Rahmenausfallendes passen, das für die Streben eines handelsüblichen Gepäckträgers vorgesehen ist. Mittels der sehr ausführlichen Montageanleitung läßt sich die Kohler-Box kinderleicht montieren. Die erforderlichen Schraubverbindungen (Inbusschrauben M 4 und selbstsichernde Muttern nebst Inbusschlüssel) liegen der Box bei. Die Montageanleitung erklärt darüber hinaus den Box-Aufbau, so daß bei eventuell anfallenden Störungen die Ursache rasch ermittelt werden kann.

Die Gepäckfläche der Kohler-Box bildet ein glasfaserverstärktes Kunststoffteil. Wie auf einem normalen Gepäckträger können hierauf mittels eines Gummispanngurtes Gepäckstücke untergebracht werden - ein deutlicher Vorteil gegenüber dem entsprechenden ARMADILLO-Produkt. Das Besondere an der Kohler-Box stellt die verschließbare Kunststoffschublade dar, die auf Metallschienen

unterhalb der Gepäckträgerplatte eingehängt und auf ihnen leichtgängig zu schließen und zu öffnen ist. Zwecks Geräuschkämpfung ist sie mit einer Schaumgummimatte ausgelegt. In unserem "Regentest" (s.o.) erwies sich die Kohler-Box absolut wasserdicht. Mit den Maßen 410x140x60 (Länge x Breite x Höhe, Außenmaße) fällt sie flacher als der ARMADILLO-Gepäckträgerkoffer aus. Deshalb könnte der Versuch, Putzlappen oder gar eine Regenjacke in die Schublade zu stopfen, in einem Desaster enden. Selbst wenn sich diese Teile unterbringen ließen, an den Schienen könnten sie sich leicht verklemmen.

Sind 155,- DM für einen Gepäckträger, auf dem sich lediglich Pumpe, Spiralschloß, Flickzeug und sonstige Kleinigkeiten - aber immerhin diebstahlsicher - verstauen lassen, gut angelegt?



Die Frage wäre schwerlich zu bejahen, wenn die Kohler-Box nicht Basis für ein ganzes System wäre: Verschiedene Einkaufskörbe, sogar ein Tiertransportbehälter mit Drahtdeckel, damit der kleine Liebling unterwegs nicht verlorengelht, und ein Befestigungssatz für Seitenpacktaschen gehören zum Programm. Diese Zubehörteile lassen sich auf die Kohler-Box in dafür vorgesehene Schlitze aufstecken und mit der Schublade - wenn sie geschlossen wird - zentral verriegeln. Mit dem Schloß an der Schublade ist alles mit einem einzigen Schlüssel verschließbar. Ursprünglich war vorgesehen, zusammen mit der Box ein Spiralkabel zu liefern, das mit dem gleichen Schlüssel bedienbar sein

sollte. Leider ist diese wünschenswerte Idee, die geholfen hätte, der Schlüsselvielfalt Einheit zu bieten, der Ökonomie zum Opfer gefallen.

Die Kohler-Box ist ein Gepäcksystem, bei dessen Verwendung sich der optische Eindruck des gewohnten Fahrrades kaum ändert. Auch die Nutzung (Beladen des Gepäckträgers z.B.) kann wie gewohnt erfolgen. Die volle Stärke des Kohler-Systems kommt erst mittels der angebotenen weiteren Systemteile zum Tragen, die von ihrer Gebrauchsfunktion sich nicht von marktgängigen unterscheiden, sich aber zentral verriegeln und abschließen lassen.

### City Case

Einen noch konsequenteren Weg hinsichtlich des Raumangebots geht die Firma SCHÜMO mit ihrem City Case (SCHÜMO GmbH, Goethestr. 16, 6682 Ottweiler, Tel. 06824/1205, Fax. 06824/1206). Sie nimmt dafür aber eine deutliche Veränderung des Erscheinungsbildes des Rades in Kauf. Der City Case ist in zwei verschiedenen Ausführungen lieferbar, mit seitlich zu öffnendem Deckel und mit einem, der nach vorne aufklappbar ist. Wir hatten die zweite Version im Test.

Der City Case ist ein aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) gefertigter Kofferraum mit 90 l Fassungsvermögen und 5,5 kg Eigengewicht, der von der Bequemlichkeit her Autostandard erreicht: Klappe auf - Gepäck hinein - Klappe zu. Das war es. Kein Sortieren der Gepäckstücke, keine Befestigungsvorbereitungen sind nötig. Endlich kann ich auch mit dem Rad mehrere Geschäfte nacheinander "abklappern": Der Gepäckraum ist abschließbar, die bereits getätigten Besorgungen muß ich nicht mit mir herumschleppen. Und für sicherheitsbewußte Radler bietet der City Case einen weiteren Vorteil. Endlich weiß er, wo er seinen Fahrradhelm lassen kann. Bei den weiter oben vorgestellten Gepäckvorrichtungen war er nicht sicher unterzubringen.

Innerhalb des Gepäckraumes fehlt



die ebene Fläche, um den obligaten Getränkekasten unterzubringen. Dies ist baulich auch nicht möglich. Deshalb sind hier einige Ausführungen zum Konzept des City Case angebracht: Dieses Bauteil hat, vereinfacht dargestellt, die äußere Form einer quaderförmigen Box mit den Kantenlängen 500x500x450 mm (LxHxT), dessen Inneres durch die Ausstülpung für der Hinterrad (= Radkasten) mittig geteilt wird. Der Deckel ist mittels Metallscharnieren drehbar befestigt und schließt mit dem übrigen Gehäuse wasserdicht - unser "Regentest" (s.o.) hat es bewiesen. Hierfür sorgt eine umlaufende Gummidichtung, wie sie z.B. im Kfz-Bereich üblich ist. Das Schloß, mit dessen Hilfe das Innere der Box vor Langfingern geschützt wird, ist zusätzlich mit einer Kappe vor eindringender Feuchtigkeit geschützt, was sich besonders bei Minustemperaturen positiv auswirken dürfte.

Soll der City Case ans Rad montiert werden, müssen Gepäckträger und Schutzblech entfernt werden. Letzteres wird leider nicht vollständig ersetzt, denn zwischen den unteren und oberen Streben bleibt das Hinterrad unbedeckt. Gerade bei Matschwetter kann hier Schmutz hochgeschleudert werden und die Bekleidung des Radlers verdrecken. Bastelarbeit könnte für Abhilfe sorgen. Ansonsten ist der

City Case leicht zu montieren: Die Bohrungen für die Verschraubungen an der Pletscherplatte sind ausgeführt, die Befestigung am Ausfallende muß an das jeweilige Rad angepaßt werden. Das Material nebst Anleitung liegt der Gepäckbox bei. Es handelt sich dabei um zwei Alu-Winkel 5x30 mm, die von unten an die Box mit jeweils zwei Schloßschrauben fixiert werden.

In die Rückfront des City Case ist ein breiter Reflektor mit integriertem Rücklicht (Busch & Müller) eingelassen. Die Kabel werden innen geführt und mittels aus der Kfz-Elektrik bekannten Quetschverbindungen an Masse bzw. an das Rückkabel angeschlossen.

In dem City Case läßt sich - für Fahrradverhältnisse - eine beachtliche Nutzlast unterbringen. 90 l Fassungsvermögen gibt der Hersteller an. Wem das zu abstrakt ist, einige Beispiele: Eine prall gefüllte Schultasche 400x300x200 mm (BxHxT) ließ sich ohne mühe in der rechten Hälfte neben dem Hinterrad verstauen, links paßte eine Sporttasche hinein, darüber noch vier dicke DIN A4 Aktenordner. Ein anderes Beispiel: Selbst vier gefüllte Leinen-Einkaufsbeutel lassen im City Case noch Platz für ein 3-Pfund-Brot und eine Brötchentüte.

Der größte Teil des Stauraumes befindet sich seitlich des Hinterrades. Dadurch läßt sich der Schwerpunkt auch des beladenen Rades relativ niedrig halten.

Für den täglichen Einkauf, ja selbst für einen mittleren Wochenendeinkauf (der Hersteller gibt eine Zuladefähigkeit bis 30 kg an) ist Raum. Auch ein

Getränkekasten ist unterzubringen. Er hat Platz auf dem City Case. Befestigungsmöglichkeiten für Spanngurte sind in den Deckel eingearbeitet. Um die Oberfläche der Deckel vor Kratzern zu schützen, wären dickere Gummiauflagen wünschenswert. Auch ein vorderer Anschlag müßte sein, um bei plötzlichen Bremsmanövern den Radler vor der rückwärtigen Last zu schützen.

Bei solcher Nutzlastkapazität, besonders wenn sie durch Zuladung mit Getränkekästen ausgeschöpft wird, stellt die Standsicherheit meines Erachtens die Schwachstelle dieses Systems dar. Zwar empfiehlt der Hersteller die Montage eines Zweibein- oder Hinterradseitenständers, besser wäre jedoch, wenn in den City Case eine Abstellvorrichtung in Form eines breiten Aufbockständers (siehe z.B. PRO VELO 25, S. 19) integriert wäre. Ferner vermissen ich in der knappen, aber sonst ausreichenden Anleitung zum City Case einen Hinweis auf ein leistungsfähiges Bremssystem des Basisrades.

Natürlich verändert der City Case das optische Erscheinungsbild des Rades deutlich. Es wirkt massiger und wuchtiger. Diesem ästhetischen Aspekt stehen aber die deutlichen praktischen Vorteile gegenüber.

Der City Case II, wie er hier vorgestellt wurde, kostet 440,- DM roh zuzüglich 285,- DM für eine Lackierung (jeweils zzgl. MWSt) im Direktvertrieb bei der SCHÜMO GmbH (Adresse s.o.). Der Preis scheint recht hoch zu sein, ist jedoch zum einen fertigungstechnisch bedingt. Die GFK-Technik ist sehr arbeitsintensiv. Zum

anderen wird der City Case ausschließlich auf Bestellung gefertigt. Individuelle Wünsche (Farbgebung, aber auch Anpaßschwierigkeiten für das jeweilige Rad, z.B. bei der hinteren Felgenbremse) sollen lt. Herstellerangaben ohne Aufpreis berücksichtigt werden können. Ferner ersetzt der City Case vom Fassungsvermögen her einen kleinen Anhänger - aber mit deutlichem Komfortgewinn: Abschließbarkeit, Wetterfestigkeit, kein wesentlich größerer Platzbedarf als der eines herkömmlichen Fahrrades - dies sind Punkte, die für den City Case sprechen.

#### Fazit

Die hier vorgestellten Anbauteile sind nur ein kleiner Überblick über das vielfältige Angebot - auch von anderen Herstellern als den hier erwähnten. Ändern sich die Ansprüche an das eigene Fahrrad, so muß nicht zwingend ein neues her. Durch Um- oder Nachrüstung ließe sich das Rad wieder "up to date" bringen. Auch dies wäre neben dem häufigen Radeln an sich ein weiterer aktiver Beitrag zum Umweltschutz. Das Fahrrad ist kein modischer Wegwerfartikel. Gerade die ATBs und MTBs mit ihren stabilen Rahmen und den meist kräftig zupackenden Bremsen eignen sich bestens als Basismodelle für die in diesem Aufsatz angesprochenen Funktionserweiterungen. Potentielle Kunden haben es aber schwer, die richtigen Produkte zu finden, weil der Handel sie kaum oder nur sehr begrenzt offeriert. Ich meine aber, daß sich hier, je stärker das Fahrrad als Transportmittel an Bedeutung gewinnt, ein breiter Markt öffnet. (bf)

---

## Eine Kleinanzeige in PRO VELO schafft Kontakte

# Schwerlasttransport auf drei Rädern

Dem aufmerksamen langjährigen PRO VELO-Leser wird nicht verborgen geblieben sein, daß sich am Anfang die Berichte über Dreiräder eher rar machten, in den letzten Ausgaben jedoch häuften. Inhaltlich entbrannte eine weitgehend theoretische Diskussion um die Frage, ob es mit den Dreirädern denn überhaupt funktioniere. Natürlich funktioniert es, Dreiräder sind so alt wie die Fahrräder überhaupt. In den Jahrzehnten vor der Jahrhundertwende waren sie so selbstverständlich wie Zweiräder. Die aktuelle Diskussion, wenn auch nicht so klar formuliert, konzentrierte sich auf die Frage, ob Dreiräder in ihren Leistungen mit Zweirädern konkurrieren können. Dies ist zum einen die Frage nach den Fahrwiderständen, denn ein Dreirad ist schwerer, es ist nicht nur nicht einspurig wie das Zweirad, sondern sogar dreispurig. Dennoch galt für viele der Vector, ein Dreirad, das den Hochgeschwindigkeitsweltrekord erstmals über die 100 km/h-Grenze schraubte, als Ausdruck dafür, daß Dreiräder mithalten können.

Jedoch: Der Vector ist ein reines Sportgerät, bei dem es auf Alltagstauglichkeit nicht ankommt. Das zentrale Problem eines Fahrzeuges im Straßenverkehr ist seine Wendigkeit, sein Kurvenverhalten. Kann das Dreirad genauso schnell wie ein Zweirad die Richtung ändern, ohne daß es umkippt?

Diese Diskussion ist hauptsächlich unter dem HPV-Gesichtspunkt interessant, wenn es gilt, konkurrenzfähige Rennmaschinen zu entwickeln. Die Rennergebnisse der letzten Meisterschaften dokumentieren, daß die Dreiräder hinterherfahren, wenn es z.B. in einem Rundkursrennen auf Kurvenstabilität ankommt.

Für den Alltagsgebrauch werden aber ganz andere Anforderungen gestellt: In der Standfestigkeit ist das Dreirad unübertrefflich. Kein Zweirad läßt sich so einfach mit so viel Gepäck der unterschiedlichsten Größe und

Länge bepacken. Ein Dreirad kann bei langsamer Fahrt und im Stand nicht umkippen. Eingefleischte Dreiradfans genießen dies Gefühl beim stop-and-go-Verkehr. Ein Dreiradfahrer kennt die Kurvenproblematik. Er wird rechtzeitig mit der Geschwindigkeit heruntergehen.

Ein weiterer Einwand, der gegen das Dreirad vorgebracht wird, ist das hohe Gewicht. In der Tat, das Dreirad ist deutlich schwerer als das Zweirad, manchmal sogar doppelt oder gar dreimal so schwer. Aber dies ist ein hinkender Vergleich. Es dürfen nicht die einzelnen Räder miteinander verglichen werden, sondern die Systeme. Die Tabelle mag das verdeutlichen:

Zweirad	Zweirad/Hänger	Bäckerrad	Leitra	Tri-Set	Lastendreirad
16kg	26kg	29kg	27kg	30kg	45kg

Niemand wird behaupten, daß ein Dreirad ein Zweirad ersetzt wenn es um Beweglichkeit und Schnelligkeit geht. Niemand wird aber auch behaupten, daß sich auf einem Zweirad die gleichen Lasten wie auf einem Dreirad befördern lassen. Erst das Zweirad mit Anhänger kommt, was die Transportmöglichkeiten betrifft, an das Dreirad heran. Dies wäre dann auch die Vergleichsebene. Vom Gewicht her sind die Transportsysteme Rad/Anhänger, Bäckerrad, Dreirad vergleichbar, im Komfort, in der Handhabung, Beweglichkeit, in der Frage der Abstellbarkeit, des Platzverbrauchs dagegen unterscheiden sie sich deutlich. Die individuellen Lebensumstände können nur darüber Aufschluß geben, welches Transportsystem zum einzelnen Radler paßt.

Das höhere Gewicht der Transportsysteme senkt die Durchschnittsgeschwindigkeit deutlich. Dies macht sich besonders sowohl im innerstädtischen stop-and-go-Verkehr bemerkbar, wenn die größeren Massen immer

wieder neu beschleunigt werden müssen, als auch im hügeligen Gelände, wenn die zusätzliche Masse des Systems über den Berg gehievt werden muß. Aus den genannten Gründen sollten Lasträder mit fein abgestuften mehrgängigen Getrieben ausgerüstet sein. Doch ein Blick auf das Angebot zeigt, daß die 3-Gang-Nabenschaltung die Regel ist. Dies hat verschiedene Ursachen. Zum einen historische: Die auf dem Markt angebotenen Lastenräder sind alten Konstruktionen nachempfunden, die bis in die 50er oder gar 60er Jahre angeboten wurden, eine 3-Gang-Nabe war schon Ausdruck von Luxus. Die meisten Räder waren damals lediglich mit einer

Rücktrittfreilaufnabe ausgerüstet.

Der Einsatzbereich von Lastenfahrzeugen kann aber auch ein offenes Schaltsystem, wie die mehrgängige Kettenschaltung, geradezu verbieten: Wird das Fahrzeug z.B. in Gartenbaubetrieben, in Kleingartenkolonien, allgemein auf unbefestigten Wegen, eingesetzt, oder wird oft lose Last befördert (Erde, Astauschnitte), die in die Kette geraten kann, so ist die Störanfälligkeit eines Kettenschaltungssystems deutlich höher. Die modernen Mehrgangnabenschaltungen könnten hier die Vorteile der Nabe (geschlossenes System) mit denen der Kettenschaltung (mehrere und feiner abgestufte Gänge) verbinden. Allerdings muß sich erst in der Praxis herausstellen, ob die Mehrgangnaben den erheblichen Belastungen im Lastentransport gewachsen sind. Gerade Shimano hatte Schwierigkeiten, seine neue 7-Gang-Nabenschaltung "belastungsfest" zu machen - auf den ersten Testbergtouren mit Exemplaren der Nullserie versagten viele.

# Das Reutlinger Lastendreirad

Die Reutlinger "Fahrradwerkstatt der Gustav Werner Stiftung zum Bruderhaus" hat sich besonders dem Lastentransport verschrieben. Dies hier vorgestellte Lastendreirad spricht dafür, ferner ein Anhänger, der an anderer Stelle dieses Heftes vorgestellt wird, und ein der Stiftung angeschlossener Fahrradkurier. Der "hauseigene" Kurierdienst prüft die entwickelten Lastenräder auf Herz und Niere, alltagspraktische Erfahrungen finden so rasch Eingang in Veränderung und Weiterentwicklung der Produkte.

Der Reutlinger Werkstatt geht es aber nicht nur um die Entwicklung von Lastenrädern, sondern hinter dem Programm steht ein sozialpädagogischen Anliegen. In einem hauseigenen Prospekt heißt es zur Zielbestimmung der Werkstatt: "Ziel des Projektes ist es, mit den Beschäftigten, die durch längere Arbeitslosigkeit, fehlende beruflich und schulische Qualifikation auf dem Arbeitsmarkt mehrfach nicht zu vermitteln waren, eine berufliche und persönliche Zukunftsperspektive zu erarbeiten, einen ihren intellektuellen Fähigkeiten und Interessen entsprechenden Schulabschluß oder Berufsweg zu finden."

Das Reutlinger Lastendreirad besteht aus dem Hinterbau eines gängigen Zweirades und einer vorderen Sonderkonstruktion. Zwischen den beiden lenkbaren Vorderrädern befindet sich der Nutzlastbehälter. Die Lenkung funktioniert nach dem Drehschemelprinzip, wie es z.B. von Handwagen, von Lkw-Anhängern oder auch von Seifenkisten bekannt ist: Die lenkbaren Räder sind starr miteinander verbunden, die Achse ist in ihrem Mittelpunkt drehbar gelagert.



Diese Antriebs - Lenkungs - Konzeption besteht in ihrer konstruktiven Einfachheit. Der Antrieb erfolgt wie gewohnt bei einem herkömmlichen Fahrrad, für die Lenkung braucht man nur einen einzigen Drehpunkt, bei der Achsschenkellenkung als Alternative bräuchte man vier, hinzu kämen konstruktive Probleme mit Achsschenkelbolzen und -hebeln, Spurstange etc. Des weiteren sind Achsschenkelbolzen einseitig aufgehängt, für den Fahrradbereich sind derartige Teile nicht marktüblich, schon gar nicht, da die Bremsvorrichtungen integriert sein müßten. Einseitige Aufhängungen sind auch bruchsensibler. Und der nutzbare Raum zwischen den - in Kurven eingeschlagenen - Rädern wäre bei gleicher Spurbreite geringer.

Dies Dreiradprinzip ermöglicht eine fahrradnahe - und daher preiswerte - Bauweise. Dennoch gibt es auch gravierende Nachteile: Die Lenk- und Querkräfte greifen an einem einzigen Lagerpunkt an, dieser muß entsprechend stabil konstruiert sein. In Kurven ist der Radeinschlag begrenzt, weil die Laufräder gegen den Rahmen schlagen, entsprechend groß ist der Wendekreis. Durch den Radeinschlag vermindert sich auch die effektive Spurbreite, die Fliehkraft kann das Gefährt rasch zum Kippen bringen. Die

ser Tendenz kann entgegengewirkt werden, wenn der Bolzen des Drehlagers einen negativen "Steuerkopfwinkel" erhält. Dies zwingt den Hinterbau des Rades nebst Radler, sich "in die Kurve zu legen". Andererseits darf diese Maßnahme nicht übertrieben werden, denn das kann dazu führen, daß das Rad bereits im Stand versucht, zu einer Seite zu kippen. Eine stabile Geradeausfahrt ist dann kaum mehr möglich.

Selbst bei senkrechtem Stand des Drehlagers gibt es bauarttypische Probleme mit dem Geradeauslauf. Bei der Drehschemellenkung wirken deutlich größere Drehmomente als bei der Achsschenkellenkung, um das Gefährt aus der Spur zu werfen. Zur Erinnerung: Als Drehmoment wird das Produkt aus Hebel  $\times$  Kraft bezeichnet. Kraft stellt sich hier z.B. als einseitiger Schlag auf eines der Vorderräder durch eine Fahrbahnunebenheit dar. Der Hebelarm bei der Achsschenkellenkung ist gleich oder kleiner als der Achsschenkelbolzen, bei der Drehschemellenkung aber gleich der halben Spurbreite. Bei gleicher Kraft ist bei der Drehschemellenkung das Drehmoment um das Lager um ein vielfaches größer als es bei der Achsschenkellenkung wäre. Durch Einbau eines Lenkungsdämpfers könnte dies Problem entschärft werden.

Eine besondere Rolle spielen diese Momente beim Bremsen. Ziehen die Bremsen nicht gleichseitig und gleichmäßig, so ist ein Verreißen des Fahrzeuges unvermeidlich. Mechanische Bremsen, ob Felgen- oder Trommelbremsen, haben hier große Probleme; Hydraulikbremsen, wenn sie gleichzeitig von einem einzigen Bremshebel bedient werden, sind hier vorzuziehen.

Dies waren allgemeine Betrachtungen zu dieser Dreiradkonzeption. Nun schauen wir uns die Reutlinger Realisierung dieses Prinzips etwas genauer an. Von einem Damenrad (Bereifung 26"  $\times$  1,75) ist das Vorderteil abgesägt worden. Der so verkürzte Hinterbau ist nach vorne durch ein 48mm-Hauptrohr verlängert und mit dem Satelrohr des Hinterbaus verstrebt wor-

den. Am vorderen Ende des Hauptrohres ist eine Buchse angeschweißt, die das Lenklager (Kegelrollager aus dem Motocrossbereich) aufnimmt. Das vordere Gepäckteil besteht aus einem geschweißten Stahlrohrgestell (21mm-Rohre), wobei ein hochgezogener Bügel die Rolle des Lenkers übernimmt, und einem aus wasserfestem Sperrholz aufgeschraubtem Kasten. Die Reifenmaße vorne sind 20" x 1,75 (36 Speichen, Stahlfelge). Die Radmaße erlauben die Verwendung fahrradspezifischer Teile. Hinten kommt eine F&S-3-Gangrücktrittnabe zum Einsatz, vorne wird das Fahrzeug durch eine MAGURA-Hydraulikbremse (Integralprinzip: Ein Bremshebel wirkt auf beide Vorderradbremse gleichzeitig) gebremst. Auf dem Bremshebel ist ein kleiner Hebel aufgesetzt, der im Stand die Bremse blockieren kann (Feststellbremse). Eine Einfachbeleuchtung, ein guter Kettenschutz, weil er oben und unten die Kette abdeckt und so den Radler vor Schmutz am Hosenbein bewahrt, und ein Gel-Sattel runden die Ausstattung ab.

Die vorderen Schutzbleche sind nur an zwei Punkten verschraubt und neigen dazu, sich zu verdrehen und am Reifenmantel zu schleifen. Eine dritte Fixierung wäre nötig, läßt sich auch nachträglich einfach realisieren. Die Rahmenrohre sind kunststoffbeschichtet. Im großen und ganzen ist die Verarbeitung zufriedenstellend.

Zum Fahrverhalten: Dreiradfahren ist gewöhnungsbedürftig. Dies gilt vor allem für Kurvenfahrten. Wie der Name des Rades sagt, handelt es sich bei diesem Modell um ein Lastenfahrrad, also um kein Hochgeschwindigkeitsrad. Das heißt nicht, daß man mit diesem Rad in der Ebene nicht flott vorankommt, ganz im Gegenteil, aber in Kurven sollte man das Tempo doch deutlich drosseln. Dies gilt besonders im unbeladenen Zustand. Flache und schwere Lasten senken dagegen den Schwerpunkt und machen das Rad kurvenstabiler.

Der Geradeauslauf klappt nicht auf Anhieb. Der "Lenkkopfwinkel" hat einen leichten negativen Sturz. Dadurch wirkt das Fahrverhalten zunächst leicht labil, abwechselnd zum Tritt in die Pedale macht das Fahrzeug einen leichten Schlenker nach rechts oder nach links, man fährt eine leichte Schlangenlinie. Aber nach einiger Übungszeit gibt sich dies weitgehend.

Aufgrund der Lenkgeometrie ist die Wendigkeit des Rades begrenzt, aber der Wendekreis reicht aus, um auf einer normal breiten Straße die Richtung zu ändern. Wem das zu viel ist, der kann mit der Hand den Hinterbau anheben und das Fahrzeug manuell in die gewünschte Richtung drehen.

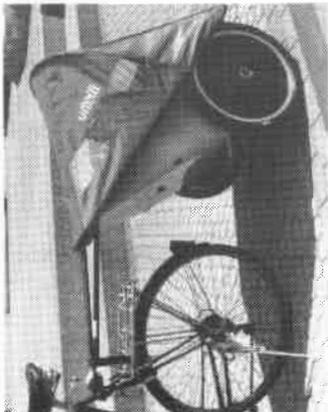
Beim Anfahren, besonders aber an einer Steigung, ist die Rücktrittbremse ärgerlich. Die Pedalhebel lassen sich nicht einfach in eine optimale

Stellung bringen. Die von einem Zweirad gewohnte Vorgehensweise - absteigen, Hinterbau hochheben, Pedal in die richtige Stellung drehen, aufsteigen - läßt sich bei einem Fahrzeug mit 45 kg Eigengewicht und einer Zuladungskapazität von 130 kg nicht so ohne weiteres realisieren.

Das Bremsverhalten der vorderen Hydraulikbremsen ist für einen Dreiradnewling überraschend. Erst wird das eine Rad gebremst, dann das andere, dann wieder das erste usw. Das Rad "stottert" sich zum Stand. Der Hersteller führt dies z.T. auf die verwendeten Stahlfelgen zurück. Zukünftig soll das Bremsverhalten mittels Alufelgen weiter verbessert werden.

Auf der Ladefläche, die die stattliche Größe von 80 x 73 x 20 cm (L x B x H) hat, läßt sich viel verstauen. Verwendungen sind sowohl im privaten Bereich (Kindertransport, Einkauf, Versorgungsfahrten für den Schrebergarten u.ä.) als auch im gewerblichen (Gartenbau, Reparaturservice, Kurierdienst u.ä.) denkbar. In Zusammenarbeit mit Kunden können auch Sonderaufbauten realisiert werden. Der Preis von 1.485,- DM zzgl. Transportkosten kann für ein derartiges Fahrzeug als günstig angesehen werden. Bezugsadresse: Fahrradwerkstatt der Gustav Werner Stiftung zum Bruderhaus, Gustav-Werner-Str. 8, 7410 Reutlingen 1, Tel. 07121 278855, Fax 07121 278818. (bf)

Anzeige



**Vitelli-Buggy DM 885.** ---  
Sicher für Eltern und Kinder.  
Schweizer-Qualitätsprodukt.  
Tausendfach bewährt.

Fahrradanhänger sind:

- schnell
- billig
- abgasfrei

Wir führen zwölf Modelle.

Gratis-Katalog 92/93 anfordern, mit viel innovativem und pfiffigem Qualitätszubehör.

**Vitelli Velobedarf Basel**

Kraftstraße 5, CH-4056 Basel  
Telefon 0041'61'322'63'00,  
Fax 0041'61'322'63'09



## Lastendreirad aus Dänemark:

# Damit der Transport nicht zur Last wird

Die Leute von Christiania, der legendären autonomen Republik in Kopenhagen, hatten schon in den siebziger Jahren Weitblick: "Autos - nein danke" hieß ihre Parole. Doch auch in einem Freistaat müssen tagtäglich Lasten bewegt und Menschen befördert werden. Da sind Brennholz, Baumaterialien und Lebensmittel herbeizuschaffen und die Kinder zum Hort zu

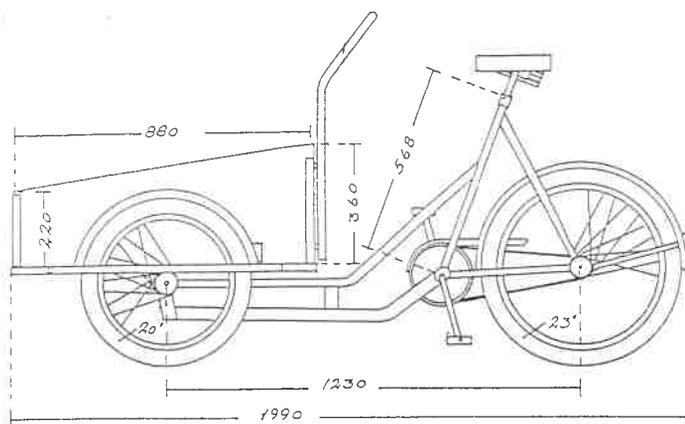
bringen (manchmal gemeinsam mit dem fußlahmen Lieblingstier). Was lag näher, als sich dem alten Veloziped mit neuen kreativen Ideen zu nähern. Also erwuchs aus primitiv zusammengeschusterten Karren in einem der zahlreichen kleinen Handwerksbetriebe die Produktion von hochsoliden Fahrradanhängern. Ihre Kistenform entsprach in Stabilität, Stärke und Größe den freistaatlichen Transportproblemen, bald aber kam sie überall gut an: der Christiania-Hänger wurde zum Verkaufsschlager.

Lars Engström, sein Erfinder, tüftelte weiter. Eines Tages trieb er ein riesiges, uraltes Lastenfahrrad mit drei Rädern auf. Der Zufall wollte es, daß der Geburtstag seiner Frau Ani ins Haus stand und Lars auf der Suche nach einem ganz besonderen Geschenk war: "Ich verschwand wochenlang jeden Abend in der Werkstatt. Um so größer war

dann die Überraschung auf der Geburtstagsfeier. Allerdings: Erst war Ani entsetzt, sie hatte ein Rennrad erwartet - und nun dieses riesige eingepackte Ding auf dem Hof. Zum Glück verwandelte sich nach der Probefahrt ihr Entsetzen in Begeisterung."

Das Lastenfahrrad made in Christiania war geboren. Andere Bewohner des Freistaats sahen den Prototyp im Einsatz und bestellten bei Lars weitere Exemplare. Sein Betrieb, die "Christiania Smedie", widmete sich neben dem Bau von Hängern ab sofort mit allen Kräften der Produktion von Transporträdern. Gleich nach Verlassen der Werkstatt wurden die schweren Gefährte im autolosen Christiania erbarmungslos eingesetzt. Der autonome Alltag bot ideale Testbedingungen und führte zu ständigen Weiterentwicklungen. Lars über den jahrelangen Kampf gegen Schwachpunkte: "Zum Beispiel war der frühe Typ zu nervös in der Lenkung. Wir probierten unterschiedliche Dämpfungsmöglichkeiten aus. Zuerst war es eine Feder - eine schlechte Lösung -, erst danach kamen wir auf einen hydraulischen Lenkungsdämpfer, den wir bis heute verwenden." Auch die Bremsen stellten Lars und seine Mitarbeiter vor Probleme: "Wie können Vorderräder dieser Art effektiv und sicher gebremst werden, welche Art von Standbremse ist angebracht? Damals war die Trommelbremse bei Fahrrädern noch recht ungewöhnlich, wir verhalfen ihr zum Durchbruch."

Mit den technischen Verbesserungen und der Erhöhung des Bedienungskomforts stieg die Nachfrage. Selbst Menschen, die normalerweise beim Wort "Christiania" auf Distanz gingen, konnten diesem Produkt aus dem Freigehege Kopenhagens die Anerkennung nicht versagen. Auch die dänische Post sprang über ihren Schatten und orderte gleich 100 Stück. Die Brief- und Paketboten selbst hatten diesen Beschluß herbeigeführt - aus gutem Grund: In den Innenstädten kommen sie jetzt an allen Lastwagen und Autos im Stau vorbei und können direkt an den Haustüren parken.



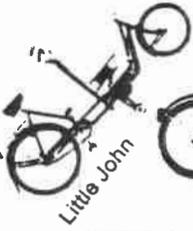
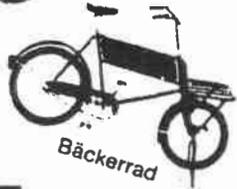
Seit zwei Jahren nun werden die Transporträder von Lars' Smedie auf Bornholm gefertigt und über die Grenzen Dänemarks hinaus vertrieben. Bei Bynyami Akyldyz ("Benschi"), Importeur für Deutschland, war es "Liebe auf den ersten Blick", als er bei einem Christiania-Besuch Lars' Lastenrad entdeckte. Vor zwei Jahren eröffnete er einen kleinen Laden in Berlin-Kreuzberg, und seitdem ist er mit unermüdlichem Engagement dabei, die dänischen Transporter auch auf hiesigen Straßen zum Rollen zu bringen: "Ich habe Lust, die Stadt von den Blechkarossen zu entmüllen". Und dabei wird er von einem wachsenden Kundenstamm unterstützt, wie Benschi gern erzählt: "Meine treuesten Kunden sind die Straßenhändler, sie wissen warum. Ein Getränkehändler etwa, der über ein ganzes Jahr überlegte, ob er sich das Rad überhaupt leisten könne, hat dann innerhalb einer Woche mit Hilfe seiner Neuerwerbung so viel Geld verdient, daß er sich noch drei weitere hätte kaufen können. Aber auch die alten 68er, mittlerweile mit Familie und Kindern gesegnet, schätzen das Lastenrad. Und nicht zuletzt an Konzerne und Betriebe verkaufe ich schon mal ein paar. AEG wartet mit Hilfe unserer Räder den ICE, weil in den riesigen Produktionshallen die mit Werkzeugen und Einzelteilen beladenen Räder optimal eingesetzt werden können."

Sogar die Fahrrad-Kurierdienste in Berlin sollen ein Auge auf Benschis Import-Artikel geworfen haben. Gern würden sie es für Sonderfahrten ein-

**Dänische Transportfahräder von SCO!**  
**ROBUST und BAUMSTARK**  
 die umweltfreundliche Alternative.  
 Vertrieb nur über Fahrradfachhändler!



**DÄNISCHE FAHRRÄDER**





**SCOOP**

Gerne informieren wir Sie über  
 unsere interessanten Stadt-,  
 Rennsport- und Leichtlaufräder.



**SCOOP**

SCO Deutschland · Smith & Co. GmbH · Ottensener Straße 2-4 · 2000 Hamburg 54  
 Telefon 0 40/5 4072 44 · Telefax 0 40/5 4077 39

setzen, wenn es etwas leichter und schneller wäre und vielleicht eine differenziertere Schaltung als die Drei- oder Fünfgang-Nabe hätte. Ein Wunsch, der via Kreuzberg nach Bornholm drang und dort bei Lars Engström auf ähnliche Überlegungen traf. Schon seit geraumer Zeit arbeitet er an einer Modifizierung, der Prototyp seines "HTL" ("High-tech light") wurde bereits auf der IFMA 1992 in Köln präsentiert. Zu sehen war eine neue Generation von Lastenrad mit einem Rahmen aus Chrommolybdän. Ausgestattet ist der Neuling zudem mit Alufelgen, schmaler Hochdruckbereifung und drei Magura-Hydraulikbremsen. Die beiden vorderen wirken synchron. Da der Vorderbau des Fahrzeu-

ges sich frei bewegt, konnte Lars kein standardisiertes Zubehör verwenden, sondern mußte selbst konstruieren, um den Öldruck auf beide Vorderradbremmen zu verteilen. Erstmals wird das Rad mit Kettenschaltung (21 Gänge) und einem Lastendrahtkorb angeboten, der (zur Verringerung des Luftwiderstandes) dank Schnappsystem und Trägergriffen schnell und leicht abgenommen werden kann.

Fürwahr - vom Geburtstagsgeschenk für Ani, dem ersten, fast ausschließlich in Christiania eingesetzten Prototyp, bis zur heutigen Ausformung ist ein langer Weg zurückgelegt worden.

Ulrike Saade, VSF, Berlin

## PRO VELO - Leser blicken durch!

Lassen auch Sie vielen Radlern ein

### LICHT

aufgehen - werben Sie einen neuen Abonnenten!

Als Dankeschön erhalten Sie die Broschüre

### LICHT AM VELO!

Dreiradentwicklung auf neuen Wegen:

# Schramm Tri Set aus Hildesheim

Das Schramm Tri Set ist nach dem gleichen Prinzip gefertigt wie das Reutlinger und das dänische Dreirad - und doch von diesen deutlich verschieden. Es handelt sich um eine moderne Interpretation dieser alten Dreiradkonzeption.



Schramm Tri Set als Dreirad ...

Der Hinterbau sieht aus wie der eines normalen 26"-Damenrades - in Wirklichkeit handelt es sich dabei um eine Sonderkonstruktion. Auffällig ist das dabei wie ein Rüssel nach vorne gebogene Sattelrohr, welches die Verbindung zum Vorderteil herstellt. Der Gepäckträger besteht aus zwei nach hinten offenen Rohren, auf die verschiedene Gepäckträgersystemteile aufgeschoben und arretiert werden können: Eine flache Gepäckablage, eine Gepäckbox; andere Behältnisse wie Seitentaschen oder ein Kindersitz sollen in Vorbereitung sein. Unter dem Sattel ist der Schalthebel für die F&S-3-Gangrücktrittnabe angebracht, 5 oder 7 Gänge sollen nach

Kundenwunsch möglich sein. Die Position des Schalthebels ist ungewöhnlich. Bei jedem Gangwechsel muß der Lenkgriff losgelassen werden. Dennoch ist dieser Schalthebelsitz gewollt, denn Vorder- und Hinterbau sind so zwei voneinander technische getrennte Einheiten. Das Vorderteil läßt sich vom Hinterbau abkoppeln, der hintere Teil bleibt dann auf einem Zweibeinständer wie ein Fahrradfragment für sich stehen. Das Vorderteil ist mit 20"-Rädern, einer MAGURA-Integralhydraulikbremse und zwei mittels Schnellverschlüssen individuell veränderbaren Lenkergriffen ausgerüstet. Unter dem Vorderteil läßt sich ein weiteres Rad mechanisch ein- und ausklappen. Dies Hilfsrad macht das Vorderteil zu einer, vom Hinterbau unabhängigen, dreirädrigen Karre. Welchen Sinn macht das?

Da ist zunächst die Verstaumöglichkeit. So praktisch ein Dreirad beim Gütertransport auch sein mag, so stellt sich bald die Frage "Wohin mit ihnen?" wenn man sie momentan nicht braucht. Es wie ein Auto auf der Straße zu parken geht aus zwei Gründen nicht: Erstens ist es nicht "diebstahlfest", es kann einfach "weggetragen" werden, zweitens sind die meisten Fahrradteile nicht so korrosionsfest wie Autoteile, daß sie unbeschadet die Freiluftgarage jahrelang überstehen könnten. Das Schramm-Dreirad läßt sich zerlegt in zwei Teile, einfach besser in einer Ecke der Garage oder des Schuppens unterbringen, es ist

längst nicht so sperrig zu verstauen wie ein anderes Dreirad, obwohl es mit 2 m Länge (Radstand 1,20m), einer Breite von 0,65m (Spurbreite 0,51) ausgewachsene Maße hat.

Die Teilbarkeit des Tri-Sets eröffnet neue Einsatzmöglichkeiten: Der Lastteil samt Last in Bereiche mitgenommen werden, die Straßenfahrzeuge in der Regel unzugänglich bleiben (z.B. größere Wohnanlagen). Das Tri Set läßt sich über den Fahrstuhl bis in die Wohnung schaffen. Dies gilt aber auch für verkehrsberuhigte Zonen in den Innenstädten; im gewerblichen Bereich kann die Ware bis ins Lager oder bis in den Verkaufsraum befördert werden. Zwar könnte vielerorts das Dreirad komplett geschoben werden, wenn Fahren nicht erlaubt ist, doch der Hinterbau erzwingt beim Schieben eine seitlich versetzte Körperhaltung, bei dem zur Karre umgebauten Vorderteil des Tri Sets geht das viel bequemer.

Bei einem Eigengewicht von 30 kg gibt der Hersteller ein zuladefähige Nutzlast von 150 kg (100 kg vorne, 50 kg hinten) an, für das eher zierlich wirkende und zu handhabende Fahrzeug eine enorme Leistung. Das Schramm Tri Set soll ab Frühjahr '93 für 2.200,- DM erhältlich sein.



und als Handkarre



Links: Hinterbau des Tri Sets. Deutlich sind die nach hinten offenen Rohre zu sehen, auf die die Gepäckbehälter aufgesteckt werden können.

Rechts: Vorderteil des Tri Sets aus einem Kunststoffformteil. Rechts unten ist das hochgeklappte Hilfsrad zu sehen, deutlich auch die einzelnen verstellbaren Lenkgriffe.

Bezugsadresse:  
Schramm Spezial-Fahrräder,  
Richthofenstr. 29, 3200  
Hildesheim, Tel. 05121  
760373, Fax 0621 760344.

Anzeige

Komfortabel wie ...

einfach SUPER

Schnell wie der Wind

WIR FAHREN SELBST

informieren!  
besichtigen!  
probefahren!

Preiswert

FOR SALE!

F. H. BERGER  
ZweiradSPORT  
Gewerbegebiet ROSENAL  
gegenüber ALDI  
4054 NETTETAL-LOBBERICH  
Tel. 02153-3535 Fax. 3637

F. H. BERGER-LIEGERÄDER 02153-3535 4054 NETTETAL 1 (DÜSSELDORF)

WIR FÜHREN AUCH:  
AEROPROJEKT,  
EASY-RIDER,  
FLEVO,  
LINEAR,  
RADIUS.

2RAD BIKE INDIREKTE LENKUNG 1995,- VORNE/HINTEN GEFEDERT  
2RAD RIDER DIREKTE LENKUNG 1995,- HINTEN GEFEDERT  
3RAD TRIKE MIT GEPÄCKKASTEN 2375,- VORNE/HINTEN GEFEDERT  
ZUBEHÖR UND ANDERE MODELLE AUF ANFRAGE.

Der Brummi unter den Dreirädern:

# Pashleys "Middleweight MW 1"

Die britische Firma Pashley hat in ihrem Programm eine breite Palette von Gepäckfahrzeugen. Im letzten Heft (PRO VELO 30) stellten wir bereits das Bäckerrad vor, auf dem Titelfoto war das Picador mit verschließbarem Drahtkorb zu sehen. Jenes Modell ist auch mit einem herausnehmbaren Weidenkorb oder mit zwei Kindersitzen lieferbar.

Auch in dem Bereich der Dreiräder mit den beiden lenkbaren Rädern vorne und dem Antriebsrad hinten bietet Pashley zwei verschiedene Modelle an; eines, bei dem die Ladefläche sogar gefedert ist und ein ungefedertes mit einem von der Drehschemellenkung abweichendem Lenkungssystem.

Das Arbeitspferd stellt aber das "Middleweight MW 1" dar, weshalb wir es hier als Extremform dessen, was mit Muskelkraft möglich ist, vorstellen wollen. Das "MW 1" hat eine für Dreiräder eher konventionelle Konfiguration: Lenkung vorne, Antrieb hinten. Die beiden Hinterräder sind auf einer Starrachse gelagert, wobei nur eines angetrieben wird, das andere kugelgelagert frei mitläuft. Neben der 1-Gang-Ausführung ist auch eine Version mit einem vorgelagerten Zwischengetriebe (SA-Dreigangfreilaufnabe) lieferbar. Der Freilauf hat hier zwei Vorteile: Bei den zu bremsenden Massen wäre eine Rücktrittbremse überfordert (wegen des einseitigen Antriebes wäre auch die Bremsung einseitig), ferner kann durch den Freilauf beim Anfahren die Pedale in die optimale Position gebracht werden.

Von den äußeren Abmessungen her reizt das "MW 1" das, was von Muskelkraft beherrscht werden kann, aus (Länge 213 cm, Radstand 115 cm, Brei-

te 100 cm, Spurbreite 88 cm), aber erst die Bereifung (36 verstärkte Speichen, Hutchinson Cross 20 x 2.125) und die Rahmenrohre (Hauptrohre 50 x 50 mm Stahlvierkant geschweißt) vermitteln einen Eindruck, daß dieses Rad für extreme Belastung gebaut ist: Bei einem Eigengewicht von 50 kg sind auf der Ladefläche (69x73x25 cm) bis 200 kg Zuladung unterzubringen.

Wird diese Ladefähigkeit ausgeschöpft, ist es sicherlich mit der "Bergtauglichkeit" dahin - dafür ist das Fahrzeug auch nicht gedacht. Es hat seinen speziellen Einsatzbereich dort, wo schwere Lasten bei niedrigen Geschwindigkeiten transportiert werden sollen und Motorkraft nicht verwendet werden kann. Dies ist im gewerblichen Bereich z.B. in Fabrikhallen denkbar, wo das MW 1 als rollendes Ersatzteillager oder mobile Werkstatt verwendet werden kann. Ausgerüstet mit Abfalleimer oder Abfalltonne (als Zubehör lieferbar) kann es im kommunalen Bereich, wie bereits in einigen britischen und holländischen Gemeinden praktiziert, seinen Dienst tun und ersetzt da die beschwerlichen Handkarren. Kleinhändler können auf der Ladefläche ihre mobile Verkaufstheke montieren ...



Auf der Ebene bei mäßigen Geschwindigkeiten bringt die Bremsanlage (vorne SA Trommelbremse 80 mm Durchmesser, hinten 2 Seitenzugfelgenbremsen auf Stahlfelgen, von einem Bremshebel mit Doppelbremszug bedienbar) das Fahrzeug zum Stehen, bei extremeren Situationen (Nässe, Gefälle) dürfte es Schwierigkeiten geben. Besonders die hinteren Felgen sind dann kaum wirkungsvoll. Eine Lichtenanlage - typisch britisch - fehlt. Das "Middleweight" ist in der Dreigangausführung für 2.345,- DM zu haben.

Vertrieb: Pashley Continental, NL-6941 RP Didam, Greffelkampseweg 34, Tel. 0031 8362 26568; Fax. 0031 8362 27945.

Gepäcktransport à la Carte:

# Fahrradanhänger

Es ist kein Geheimnis, daß das konventionelle Zweirad in seiner Verwendungsfähigkeit beschränkt ist. "Ich würde ja gerne das Fahrrad benutzen. Aber zum Einkaufen?! Wohin mit den vielen Taschen, Beuteln, Tüten oder gar mit dem Bierkasten?" Dieser bekannten Autofahrerargumentation entzieht der Anhänger die sachliche Grundlage. Oft wird dann eine zweite - schwerer zu entkräftende - Ausflucht vorgebracht: "Fahrrad und Anhänger sind zu schwer zu fahren und zu umständlich zu handhaben. Und schließlich, wo soll ich die Fahrzeuge alle abstellen?"

Natürlich kostet der Gepäcktransport per Pedale Kraft. Aber ich will mit dem Anhänger im Schlepptau keine Geschwindigkeitsrekorde brechen, sondern eine Last von A nach B transportieren. Wähle ich an meinem Rad einen kleineren Gang, habe ich subjektiv das Gefühl, mich nicht stärker anstrengen zu müssen - es dauert halt nur etwas länger. Günter Fieblinger hat in einem älteren Aufsatz mittels einer Grafik Solorad und Gespann mit-

einander verglichen. Die Ergebnisse gelten analog auch für die anderen Transportsysteme (Günter Fieblinger, Das Fahrrad mit Anhänger, öko päd Nr. 1/82 S. 37 ff).

Heute ist das Angebot an Transportsystemen so umfangreich, daß für viele individuelle Lebenssituationen das passende Fahrzeug gefunden werden sollte - wenn man denn wollte. Das reicht vom entsprechend erweitert ausgestatteten herkömmlichen Zweirad (siehe Aufsatz in diesem Heft S. 4 ff), über ein entsprechendes einspuriges Lastenrad (siehe PV 30) und diversen Dreirädern (siehe Aufsätze in diesem Heft) bis eben zu den Anhängern. Gerade bei diesen ist das Angebot so groß, daß eine Marktübersicht, wie sie noch 1984 in dieser Zeitschrift (siehe PRO VELO 1/84 S. 32) vorgestellt wurde, heute unmöglich ist. Ein einziger Anbieter (Vitelli Velobedarf, Basel) hat alleine in seinem 92/93er-Katalog vierzehn verschiedene Modelle im Angebot! Wie soll der Verbraucher da noch durchsteigen? Nun, er muß sich selbst beobachten, um seinen eigenen

Bedarf zu ermitteln.

Recht abstrakt hat Alexander Vedder als grobe Orientierung zwei Kategorien konstatiert: "Meines Erachtens besteht ein Bedarf an zwei Typen von Anhängern: Erstens ein kleines, bewegliches Fahrzeug für den Einkauf, das eventuell auch durchs Kaufhaus mitgeführt werden kann. Zweitens ein Anhänger, der sich durch große Transportkapazität auszeichnet und den unterschiedlichsten Bedürfnissen entspricht, dabei praktisch und unkompliziert zu handhaben ist für einen nichtmotorisierten Nutzerkreis." (Alexander Vedder, Roll's Transportmodell, PRO VELO 4/85 S. 22 ff).

Zu ergänzen wären diese Überlegungen dahingehend, daß ein- und dieselbe Person die divergierenden Bedürfnisse - zu unterschiedlichen Zeiten - haben kann. In einem solchen Falle benötigen die entsprechenden Radler ein umfassendes Transportsystem, bestehend aus mehreren Fahrzeugen. Folgerichtig haben einige Anbieter auch Anhänger unterschiedlicher Größe im Programm - die VSF-Fahrradmanufaktur z.B. die kleine und große Flunder, Bernd Rodemüller einen Einrad- und einen Zweiradanhänger. Ein Transportsystem kann aber auch aus einem Anhänger und einem Dreirad, aus einem Dreirad und einem Lastenrad, aus einem Lastenrad und einem Anhänger ... bestehen.

Bei diesen Systemen ist die Nutzung vom Besitz zu trennen, denn es ist unsinnig, einen Anhänger, der dreimal

					
Streckenlänge (km)	6	6	Beschleunigen		
Fahrzeit (min)	30	20	Steigung		
Fahrgeschwindigkeit (km/h)	15	20	Rollverluste		
Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h)	12	18	Aerodyn. Widerstand		
Energieverbrauch (ohne metabolischen Wirkungsgrad) (kJ)	210	150			

im Jahr benutzt wird, zu erwerben. Denkbar wäre ein Vermietungssystem, wie es bereits für PKWs und LKWs flächendeckend existiert. Es könnten sich aber auch mehrere Familien gemeinsam einen Hänger anschaffen. Je nach Bedarf hängt man dann den "gemeinschaftlichen" Hänger an die Kupplung "seines" Rades, an der ansonsten der tägliche Bedarf auf dem kleineren Transporter gezogen wird. Es hört sich einfach an, in der Praxis steht dem die mangelnde Kompatibilität der verschiedenen Kupplungen entgegen. Die kleine Flunde kann an die Kupplung der großen eingehängt werden, aber der Vitelli-Anhänger nicht. Eine Standardisierung wäre sehr verbraucherfreundlich. Eine Aufgabe für die Verbände, dieses im Normenausschuß durchzusetzen?

Ein Anhänger kann sich nicht - da hat er Gemeinsamkeiten zum Dreirad - in die Kurve legen und so die Fliehkraft, die das Gefährt zum Kippen bringen will, ausgleichen. Diesem Problem muß unter zwei Aspekten Rechnung getragen werden:

a) Je tiefer der Schwerpunkt und/oder je breiter die Spur, desto kippstabiler ist der Anhänger. Moderne Anhänger sind deshalb oftmals als "Tieflader" konzipiert.

b) Die Querkräfte führen zu einer fahrraduntypischen Belastung der Laufräder. Technisch kann dieses Problem durch kleinere Laufräder und/oder verwindungssteifere Felgen entschärft werden. Neben dem Gewicht, das weniger in der Ebene als im bergigen Gelände dem Radler zu schaffen macht, sollte auf die Montage und Qualität der Laufräder geachtet werden: Sie sollten parallel laufen. Ferner sind kugelgelagerte Naben Pflicht.

Die Frage nach der Deichsel darf nicht nur eine geschmackliche sein, sondern sollte auch von der physikalischen Seite reflektiert werden. Eine hochgezogene Deichsel macht einen Anhänger flexibler. Er kann vom Zugrad abgehängt und bequem als Handkarre weitergeschoben werden. Andererseits, das ist ja auch die Funktion des Anhängers, werden Lasten ge-

schleppt (die große Flunder hat ein Fassungsvermögen von 200 l!), die beim Bremsen als träge Masse eine erhebliche Schubkraft entwickeln. Bei der Kupplung unter dem Sattel wird beim Bremsmanöver "dank" des großen Hebelarmes das Hinterrad mit der Tendenz entlastet, daß das Zugrad einen Kopfstand macht. Bei der Kupplung im Bereich der Hinterradnabe ist der wirksame Hebel viel kürzer. Beim Bremsen in Kurven drückt der Hänger mit hoher Deichsel das Fahrrad zur Seite hin um, ist sie unten angeschlagen, wird das Hinterrad weggedrückt. Dies ist eher beherrschbar. Einige Modell werden deshalb mit zwei Deichseln, eine für oben, eine für unten, die austauschbar sind, geliefert (Vitelli, Bernd Rodemüller). Für beide Deichselsysteme gilt gleichermaßen: Beim Lasttransport werden größere Massen bewegt, diese ziehen größere Kräfte nach, die auf das Zugfahrzeug wirken, welches den höheren Anforderungen sowohl von der Rahmenstabilität als auch vom Bremssystem her gewachsen sein muß. Da es (noch) keine gebremsten Anhänger (Auflaufbremse) auf dem Markt gibt, sollte gerade beim Transport schwerer Lasten äußerst umsichtig gefahren werden. Ich habe bei den großen angebotenen Anhängern das Gefühl, daß hiermit potentiell Lasten bewegt werden können, denen so manches Fahrrad als Zugfahrzeug nicht gewachsen sein dürfte.

Die unten angeschlagene Deichsel hat einen weiteren Vorteil: Der Gepäckträger bleibt z.B. für einen Kindersitz frei. Ein weiterer Punkt, der für

## Der Burley Lite Trailer

### Das Leichtgewicht

Spurtreuer Fahrradanhänger für 1 oder 2 Kinder mit stabilem Aluminiumrahmen. Komplett mit Sonnen- und Regenverdeck, Gurtsystem und Sicherheitsflagge. Gesamtgewicht: 8,2 kg Universalkupplung für jedes Fahrrad.

Empf. Verkaufspreis 769,- DM



Freizeitspaß für die ganze Familie...

Info: Centurion Renner KG · Postfach 1149 · 7037 Magstadt · Tel. 0 71 59/40 06 30

die Deichsel unten spricht, ist, daß derartige Anhänger eine größere Standstabilität haben, wenn die entsprechende Kupplung mit einem Hinterbauseitenständer kombiniert ist. Die Deichsellast wird einfach direkt vom Ständer abgestützt und läßt das Zugrad weitgehend unbelastet. Sollte beim belasteten Gespann das Zugfahrzeug doch einmal umkippen, zeigt sich, welche Kupplung wirklich Qualität hat. Gute Kupplungen müssen gewährleisten, daß die Haltezapfen nicht belastet werden, um hier einer Bruchstelle, die später während der Fahrt verheerende Wirkungen haben kann, vorzubeugen. Technisch ist dies durch ein Kardangelenk möglich (Bernd Rodemüller) oder durch eine Pufferung durch ein zwischengeschaltetes Metallgummi (Flunder). Bei diesen Kupplungen schlägt das Zugfahrzeug ganz um - kein schöner Anblick, während bei schlechteren das Fahrrad in schräger Stellung gehalten wird - mit voller Belastung des Kupplungsdornes!

Auch einige Nachteile der unteren Deichsel dürfen nicht verschwiegen werden: Bei Zugfahrzeugen mit gefedertem Hinterrad kann es zu Lager Schäden an der Federschwinge kommen, denn für die vom Anhänger aus-

gehenden Schläge (Querkräfte) sind die Lager meist nicht ausgelegt. Ferner ist es bei manchen Kupplungen nicht möglich, eine Rücktrittgetriebe abe zu verwenden, weil der Bremsrückhaltehebel nicht zu befestigen ist.

Eine ganze Reihe von modernen Anhängern haben das gleiche Konstruktionsprinzip: In einen flachen Rohrrahmen werden die Laufräder mit Schnellspannablen montiert und eine Kunststoffkiste eingehängt. Dies hat den einfachen Grund, den Anhänger "platt wie eine Plunder" zu machen, um ihn übertrieben - hinter den Kleiderschrank zu schieben, damit er nicht stört, wenn man ihn nicht mehr braucht. Das Prinzip ist einleuchtend - es hat jedoch einige Schönheitsfehler. Für einen großen Anhänger, der nur selten benötigt wird, ist es wichtig, daß er in den aktionsfreien Zeiten verschwindet, von einem alltäglich zur Verfügung stehenden Anhänger erwarte ich jedoch, daß er nicht vor jedem Einsatz erst umständlich hergerichtet werden muß. Ferner wird das Prinzip der Demontierbarkeit mit zwei Nachteilen erkaufte: Unbeladen klappt der Kunststoffkasten im Rahmen, ferner muß auf Schutzbleche verzichtet werden, was die Allwettertauglichkeit einschränkt. Der letzte Punkt wäre lösbar, wenn nicht auf handelsübliche Kunststoffbehälter aus Kostengründen zurückgegriffen werden müßte, sondern ein spezielles Teil mit integriertem Schutzblech angefertigt würde.

In der Tat, Klappergeräusche können bei der Anhängerernutzung nervig sein. Sie haben verschiedene Ursachen. Wie erwähnt kann der lockere Kasten im Rahmen klappern, ferner kann die Kupplung Spiel haben, und der Anhänger ruckelt und schlägt während der Fahrt; ferner hüpfen einzelne Transportgüter im Behälter umher, welcher als Resonanzkörper die Geräusche verstärkt. Filz oder Schaumgummimatten könnten für Abhilfe sorgen - dann wäre aber auch eine Abdeckung zwingend erforderlich, damit die Polsterung sich bei Regengüssen nicht vollsaugt.

Zur Wettertauglichkeit: Ist das Ge-

spann alltäglich im Gebrauch, so muß es wetterfest sein. Dazu gehört, daß der Radler auf der Zugmaschine bei schlechtem Wetter vor aufspritzendem Dreck seines Hängers gefeit ist (Schutzbleche) und daß die Ladung vor Nässe geschützt ist (stellen Sie sich vor, Sie haben Mehl- und Zuckertüten eingekauft!). Bei einem alltäglich zu benutzenden Anhänger ist die Demontierbarkeit sekundär, er könnte ruhig einen fest montierten Behälter (geräuschgedämpft) mit Schutzblechen haben, allerdings ist dann eine Abdeckung ein Muß (wer will nach jedem Regenschauer den Anhänger auf den Kopf stellen, ganz zu schweigen davon, daß die Nutzlast in einer Pfütze schwimmen würde). Und bequem ab- und anschließbar müßte er sein!

Zur Verkehrssicherheit: Über die zu beachtenden Vorschriften haben wir bereits in PRO VELO 27, S. 38 berichtet. Die Anhänger sind allerdings inter-

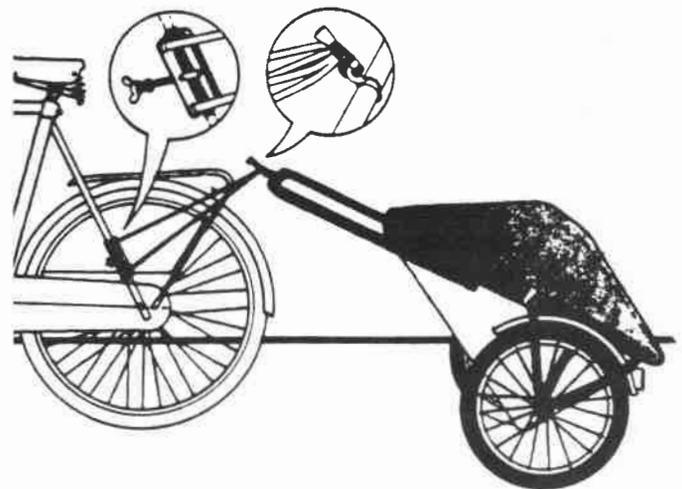
nationale Handelsgüter, in den Herkunftsländern gelten z.T. andere rechtliche Vorschriften (für die Schweiz siehe die Zusammenfassung bei Vitelli, a.a.O., S. 72). Die Importeure passen ihre Produkte nur in den seltensten Fällen den jeweiligen nationalen Bestimmungen an. Über die jeweiligen zu beachtenden Bestimmungen hinaus sollte aus Selbstschutz heraus der Radler, der mit seinem Gespann täglich, also auch bei Dunkelheit, unterwegs ist, für eine Rückbeleuchtung sorgen. In den meisten Fällen verdeckt der Anhänger das Rücklicht des ziehenden Rades. Ein Anschluß des Anhängers an das Lichtsystem verbietet sich wegen dessen geringer elektrischer Leistung. Ein Batterierücklicht, wie es als Zubehör für den Rennsportler erlaubt ist, böte sich an. Nur eines der hier vorgestellten Fahrzeuge (das von Bernd Rodemüller) hat diese Möglichkeit baulich vorgesehen.

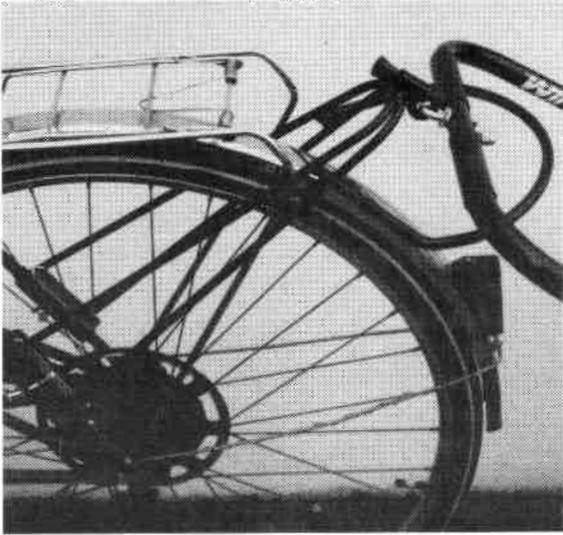
### Der Donkey - Anhängerklassiker aus Dänemark

Utopia - der deutsche Vertreter des Donkeys (Eschberger Weg 1, 8600 Saarbrücken, Telefon 0681/816506) - bezeichnet diesen Anhänger als den "Kofferraum für das Rad". Dies ist untertrieben. Der Donkey ist eine rollende Einkaufstasche. Er kann im Supermarkt dank eines 3. Hilfsrades als Einkaufswagen benutzt werden, trollt sich aus dem Geschäft direkt zum Fahrrad, wird an eine spezielle Kupplung in einen einfachen Haken mit Federsicherung (Karabinerprinzip) eingehängt. Zuhause wird er genauso einfach entkoppelt und über Treppen und Fahrstuhl direkt bis in die Vorratskammer gezogen. Mit einer Standfläche von lediglich 63 x 49 cm und einer Höhe von ca. einem Meter läßt sich der Donkey in einer etwas geräumigen

Nische verstauen. Gegenüber dem Autokofferraum ist mit dem Donkey ein deutlicher Komfortgewinn zu verzeichnen. Mehrmaliges lästiges Umladen entfällt.

Mit seiner Breite von 63 cm dürfte der Donkey, als Handkarre benutzt, in öffentliche Verkehrsmittel hineinpassen. Ausgestattet mit Schutzblechen und einer Abdeckplane, die, mit einem Gummizug ausgerüstet, über die





kauf. Die Spurbreite von lediglich 50 cm, einhergehend mit dem hohen Schwerpunkt, besonders wenn das "obere Stockwerk" (siehe Titelabbildung) bepackt werden muß (ein Cola-Kasten paßt nicht unter das Drahtgitter in die erste Etage, er ist zu hoch), und die kleine Laufradgröße (14 x 1 3/8 ") lassen den Donkey hin und her tänzeln. Daß er während der Fahrt nicht umschlägt, verhindert ein großflächiger Bügel an der Kupplung (siehe Abb.).

Hängeröffnung gespannt wird, ist der Donkey für den variablen alltäglichen Einsatz gerüstet.

Die Vorteile des Donkeys, begründet in seiner Kompaktheit, wird mit einem eingeschränkten Fahrkomfort er-

Die Kupplung umgreift mit ihren Streben den Gepäckträger und läßt sich mittels spezieller Klauen an den Hinterbaustreben verschrauben. Aber moderne mehrstrebige Gepäckträger stehen der Standardkupplung im We-

ge, neue spezielle Kupplungen vermeiden dies. Da MTBs besonders kräftige Hinterbaustreben haben, ist auch für diesen Radtyp eine Spezialkupplung erhältlich.

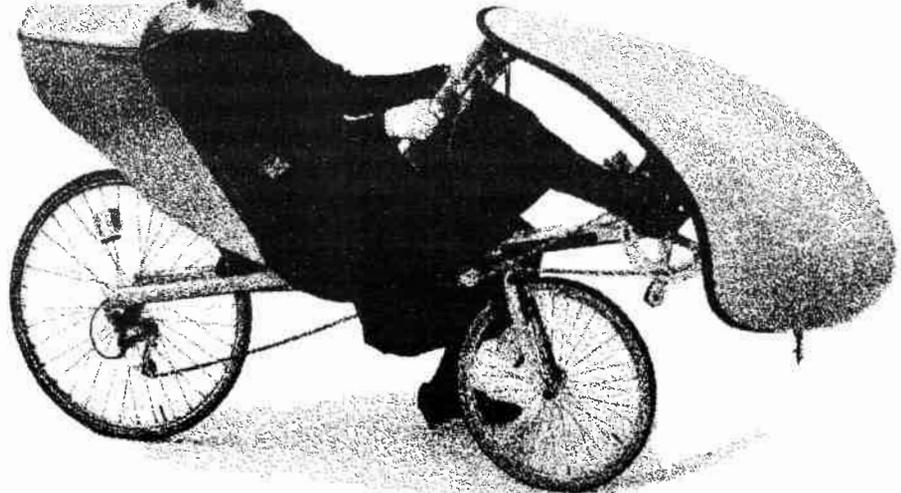
Dieser Hänger wiegt lediglich 9,5 kg, hinzugerechnet werden muß jedoch die Kupplung, die alleine 1,5 kg auf die Waage bringt.

Der Donkey ist eine interessante Konzeption für den Alltagsgebrauch auf kürzeren bis mittleren Strecken bei niedrigen Geschwindigkeiten. Der Pfiff steckt in der Konzeption, die Technik ist eher einfach gehalten, was sich auch in dem moderaten Preis von 395,- DM ausdrückt. Die angegebene Nutzlast von 50 kg weisen zum einen den Donkey als das "Leichtgewicht" unter den hier vorgestellten Anhängern aus - sie dürfte aber auch die absolute Obergrenze sein.



**AEROPROJEKT  
FLEVOBIKE  
RADIUS  
&  
KINGCYCLE**

**VamBike**  
Rad & Rat



VamBike Rad & Rat \* Alte Poststr. 21  
5210 Troisdorf \* 02241/7 86 45

Katalog gegen 3,- DM

## Nomen est omen: Die Flunder

Die "Flunder" entspricht dem Systemgedanken: eine kleine (100 l Fassungsvermögen, 40 kg Zuladung) für die täglichen Transporte, eine große (200 l, 60 kg) für die großen. Beide sind vom Prinzip her gleich aufgebaut: Der Rahmen ist aus einem dickvolumigen Alu-Rohr (30 mm Durchmesser) in einem Stück gebogen, die inneren Achsaufnahmen bilden Aluvierkantrohre. Die Verbindungen sind ausschließlich durch Verschraubungen oder durch Nieten vorgenommen worden.

Bei der großen Flunder werden Kunststoffbehälter quer hintereinander in den Rahmen eingehängt, bei der kleinen einer längst. Die Behältnisse hängen wirklich tief im Rahmen, die Bodenfreiheit beträgt bei der kleinen Flunder (auf die wir die weiteren Betrachtungen beschränken) lediglich 100 mm. Der Schwerpunkt liegt dadurch auch im beladenen Zustand sehr tief, was trotz der geringen Spurbreite von 50 cm ein ruhiges Fahrverhalten bewirkt. Die Laufradgröße (20 x

1,75) ist so ausreichend, daß der Hänger nicht gleich in jeder Fahrbahndelle verschwindet.

Die Kupplung besteht aus einem kardanisch aufgehängtem Kugelgelenk, das auf einen Bolzen, der an einem Herbie-Hinterbauständer montiert werden kann, gehängt

wird. Das Gelenk ermöglicht nach allen Seiten einen Neigungswinkel von ca. 10 Grad; sollte das Zugrad umkippen, wird der auf den Kupplungsbolzen wirkende Schlag durch einen Gummipuffer, der zwischen Deichselnde und kardanischem Gelenk montiert ist, gedämpft. Auf der Abb. ist der Dämpfer als schwarzer Ring zu sehen.

Koppelt man den Hänger vom Zugrad ab, muß Vorsicht herrschen: Es fehlt ein Ständer, der verhindert, daß das empfindliche Kugelgelenk sich mit Dreck vollsetzt.

Die Stärke dieses Hängersystems ist seine rasche Demontierbarkeit. Wird die Kunststoffkiste ausgehängt, können die Laufräder über Schnellspannablen blitzschnell entfernt werden - der Anhänger ist platt wie die besagte Flunder und kann bequem verstaut werden.

Von der Transportkapazität her fällt die kleine Flunder in die gleiche Klasse wie der Donkey. Hinsichtlich der Fahrkultur ist die Flunder dem Konkurrenten deutlich überlegen; was die Vielseitigkeit und einfache Handhabung betrifft jedoch unterlegen. Im leeren Zustand hüpfert der Kasten im Rahmen und entwickelt störende Geräusche. Für ein täglich zur Verfügung stehendes Fahrzeug ist für mich die rasche Demontierbarkeit nicht zwingend, dringlicher wäre die Allwettertauglichkeit, die bei der Flunder dem



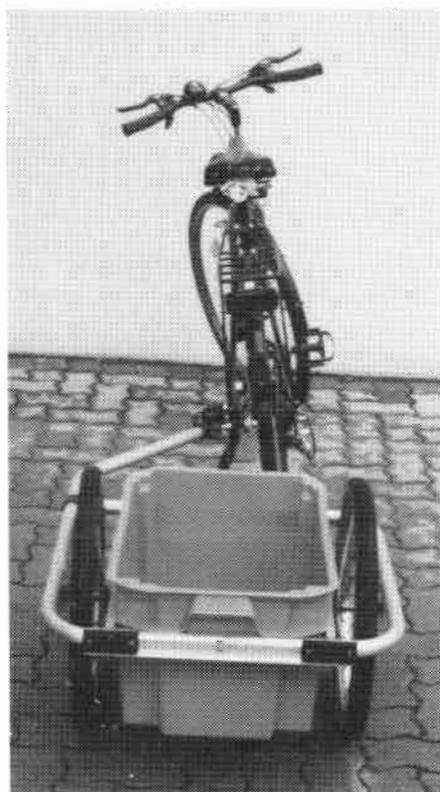
Prinzip der raschen Demontierbarkeit untergeordnet wurde (fehlende Schutzbleche). Die schmale Spurbreite führt dazu, daß das rechte Rad fast auf der Spur des Zugfahrzeuges rollt (siehe Abb.) mit dem Ergebnis, daß bei schlechtem Wetter der Straßendreck in den Rücken des Radlers geschleudert wird.

Die seitlich versetzte Spur beinhaltet aber auch einen Sicherheitsgewinn. Hat der Radler seinen Anhänger während der Fahrt "vergessen", was durch den Leichtlauf durchaus denkbar ist, kann er rechts bei einer schmalen Durchfahrt an Hindernissen nicht hängenbleiben; links streift die schräge Deichsel den Hänger vom Hindernis ab.

Wegen seiner Fahrkultur ist selbst die kleine Flunder auch für eine längere Strecke (Radtour, Urlaubsreise) geeignet.

Positiv herauszustreichen sind die informativen Benutzerhinweise (6 Seiten DIN A4), die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes des Anhängers erläutern. Mit dieser Broschüre wird das neue Haftungsrecht ernst genommen - wie es leider im Fahrradbereich noch zu selten vorkommt.

Der Preis für die kleine Flunder liegt bei 510 DM, für die große bei 670 DM. Hersteller: VSF-Fahrradmanufaktur, Use Akschen 71-73, 2800 Bremen 21, Tel 0421/6162529.



## Ein Fahrzeug für viele Verwendungen: Veloanhänger Jet-Star



Der Schweizer Versender Vitelli (Jörg Vitelli, Kraftstr. 5, CH-4056 Basel, Tel 061/322 630, Fax 061/322 6309) hat u.a. einen mittelgroßen Anhänger im Programm (Abmessungen des Transportbehälters: 54x72x32 (B x L x H)), der durch seine Vielseitigkeit besticht, obwohl diese auf den ersten Blick nicht auffällt. Das Fahrzeug ist eher konventionell gebaut: In einem Stahlrohrrahmen (18 und 20 mm Durchmesser) ist eine Alukiste verschraubt, die vorzüglich gelagerten und aufgebauten Laufräder (20x2.125, 36 rostfreie Speichen) sind mit Schutzblechen abgedeckt. An das Grundmodell kann wahlweise eine Hand- oder Seitendeichsel mit lediglich vier Schrauben (große, ohne Werkzeug bedienbare, Kunststofflügelmuttern) montiert werden. Ohne große Schwierigkeiten kann so dies Fahrzeug als Handwagen (optimales Handling) als auch als Fahrradanhänger (optimale Fahrdynamik mit Seitendeichsel) verwendet werden. Die Vorderfront des Hängers ist mit einem Ständer bestückt. Dies macht sich besonders positiv bei der Seitendeichsel bemerkbar, das Kupplungsstück fällt nicht in den Straßentaub. Dabei ist die Kupplung von der

Bauart her bereits wenig Schmutzempfindlich als die heute meist verwendete kardänischen Kugelgelenke.

Die Kupplung hängerseitig besteht aus einem großen Maul, welches mittels einer Rändelschraube geöffnet und geschlossen werden kann; eine Federung im Maulinneren erzeugt den nötigen Gegendruck. Das Kupplungsgegenstück auf der Fahrradseite bildet ein auf ein Flacheisen aufgeschweißter Kugelamboß, der mittels einer Gegenhaltplatte an den Hinterbaustreben verschraubt wird. Ein Hinterbauseitenständer kann leider bei dieser Kupplung nicht montiert werden.

Das relativ hohe Eigengewicht von ca. 18 kg trägt dazu bei, daß - trotz der im Vergleich zur Flunder - hohen Bauweise und der Spurweite von 60 cm der Jet-Star sehr ruhig auf der Straße liegt. Der Jet-Star war der leiseste Anhänger im Praxistest, sowohl was die Geräusche durch das Kupplungsspiel als auch was die Eigengeräusche des Fahrzeugs betrifft - allerdings nur im leeren Zustand. Polternde Geräusche während der Fahrt durch einzelne Gegenstände werden durch den Blechkörper deutlich verstärkt.

Empfehlenswert ist es, eine Abdek-

kung als Zubehör zu erstehen, denn bei kräftigem Regen bilden sich in der Wanne rasch Pfützen, die sich nur entfernen lassen, wenn der Hänger "auf den Kopf" gestellt wird.

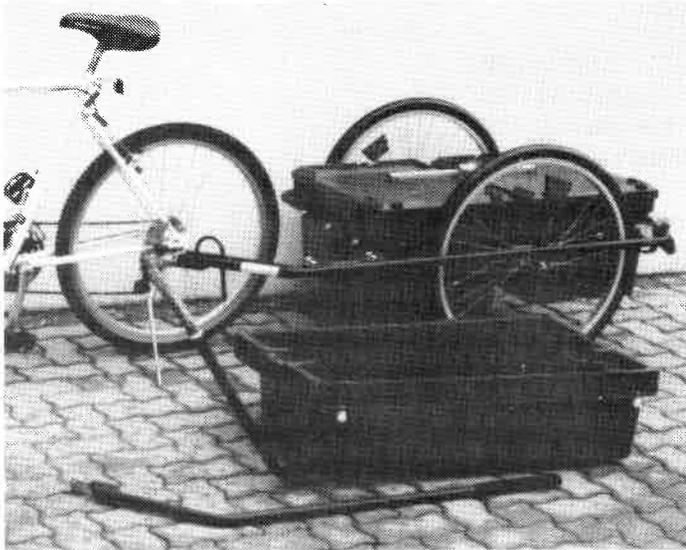
Soll dem Hänger für einige Tage ausnahmsweise mal Ruhe gegönnt werden - von seinen Eigenschaften drängt er sich für den täglichen Gebrauch geradezu auf - läßt er sich ohne große Mühe auf der Rückfront (54x32 cm Grundfläche) abstellen.

Der Versender gibt eine Nutzlast von 120 kg an, die meines Erachtens nicht ausgereizt werden sollte, nicht der Belastungsfähigkeit des Fahrzeuges wegen, sondern der Probleme wegen, die ein Gespannführer hätte, eine solche Fuhre sicher zu beherrschen.

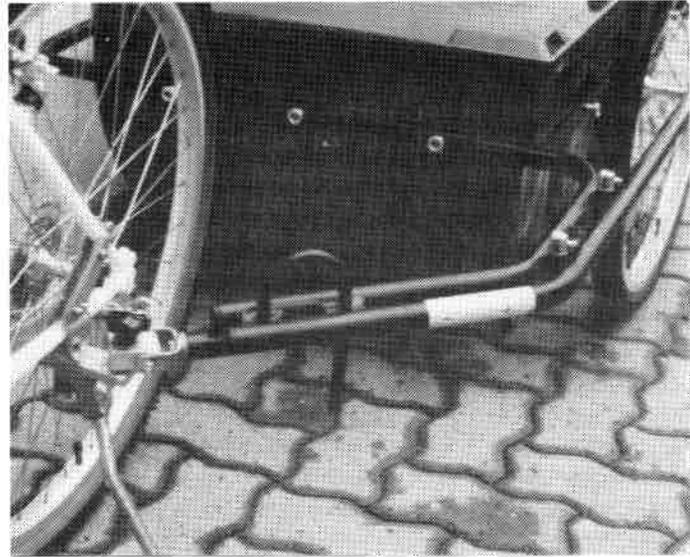
Der Jet-Star ist in Deutschland für 698,-DM (mit Seitendeichsel) zu erhalten. Als Zubehör ist ein Kinderaufsatz, der die Anwendungsmöglichkeiten dieses Fahrzeuges weiter ausbaut, für zusätzliche 348,- DM zu haben. Allerdings müßte das Fahrzeug in der Nutzung als Kinderanhänger eine zusätzliche Sicherung für die Anhängerkupplung erhalten, um einer ungewollten Entkupplung entgegenzuwirken.







**Variables Anhängersystem von Bernd Rodemüller aus Hannover:** Im Hintergrund Hänger mit Seitendeichsel und verschließbarer Doppelbox. Im Vordergrund die große Box, davor austauschbare Deichseln (Handdeichsel, lange Seitendeichsel)



**Konstruktionsdetails:** Deutlich sind die in der Deichsel parallel geführten Rohre zu sehen; rechts vor dem Laufrad die Schnellverschlüsse für die Austauschdeichseln; am Deichselende der Ständer mit dem Haltebügel; schließlich die Kardankupplung mit Sicherungssplint.

gleichbar ist auch das Fassungsvermögen dieser beiden Fahrzeuge. In der Ausführung und im Detail unterscheiden sich diese beiden Hänger jedoch deutlich.

Das Rahmengestell ist aus einem Stück gebogen, die beiden Enden des Rohres werden gemeinsam parallel als Deichsel geführt. Eine nach allen Seiten frei bewegliche Kardankupplung läßt den Kupplungzapfen vollkommen unbelastet, auch dann, wenn das Zugfahrzeug umkippen sollte. Die Kupplungsaufnahme ist in einem ES-GE-Ständer integriert, der über einen Adapter auch die Montage des Rücktrittgegenhebels einer Nabenschaltung zuläßt. Ein Deichselständer, der oben als Haltegriff fortgeführt ist, schützt einerseits die empfindliche Kupplung vor Verschmutzung, bietet andererseits die Möglichkeit, ein Spiralkabelschloß durch den Bügel zu ziehen, um so Zugrad und Hänger gemeinsam ab- und anzuschließen (siehe Abb).

Das Rahmengestell läßt sich auf eigens dafür vorgesehene Puffer stellen, die verhindern, daß der Rahmen, wenn er auseinandergebaut zur Seite ge-

stellt wird, verschrammt. Auf Fahrt können am Heck Batterierückleuchten aufgesteckt werden, um auch während der Dunkelheit nicht übersehen zu werden.

Um den Einsatzzweck zu erweitern, läßt sich eine lange Deichsel mittels Schnellspanverschlüssen montieren, die z.B. den Transport von sperrigen Gütern (Surfbrett) ermöglicht. Nach Wunsch läßt sich diese Verlängerung genau so schnell gegen eine Handdeichsel tauschen, und aus dem Fahrradanhänger ist ein Handwagen geworden.

In den Rahmen lassen sich wahlweise zwei Kunststoffkästen quer (Format 55x36x32) oder ein großer längst (75x50x25) einhängen. Um das Klappern der Kästen im Rahmen zu vermeiden, können sie durch Feststellschrauben im Rahmen festgeklemmt werden. Ferner sind am Chassis von außen mehrere Noppen aufgeschraubt, in denen Gummiseile eingehakt und die Transportbehälter zusätzlich verspannt werden können. Die Kästen sind mit festen Deckeln versehen, was sich gerade bei der Verwendung der beiden kleinen positiv auszahlt: Über

ein Scherenkreuz lassen sich die Kästen verschließen, so daß unterwegs mehrer Gänge gleichzeitig verrichtet werden können, ohne daß man die Nutzlast zwecks Diebstahlschutz ständig mit sich herumschleppen muß. Allerdings ist der Abschließvorgang etwas umständlich, auch funktioniert das Schloß nicht immer zuverlässig.

Mit einer respektablen Spurbreite von 73 cm, einer recht geringen Bodenfreiheit von 16 cm (zum Vergleich: Beim Reutlinger Rad sind es 21, bei der Flunder 10 cm) ist dieser Hänger sehr kurvensicher. Mit 15 kg Gewicht gehört er in die gewichtige Kategorie derartiger Fahrzeuge. Die Hochdruckbereifung (26x1,75 Slicks) verspricht geringen Rollwiderstand bei entsprechend großer Felgenbreite, die das Laufrad gegenüber Querkräften unanfälliger macht.

Dieser Hänger zeichnet sich durch große Laufruhe und überdurchschnittliche Stabilität aus. Die Verarbeitung zeugt von großem handwerklichen Können. Mit den hier realisierten Ideen setzt er Maßstäbe für die Anhängertechnologie. (bf)

# Aerodynamik an HPV-Fahrzeugen

## Grundsätzliches ohne Formeln

Die Vorteile einer Verkleidung mit guter Aerodynamik sind bemerkenswert: Bei gleicher Geschwindigkeit reduziert sie die nötige Antriebsleistung auf bis zu einem Drittel und bei gleicher Antriebsleistung erhöht sie die Geschwindigkeit um bis zu 50% (und das bei besserem Wetterschutz!).

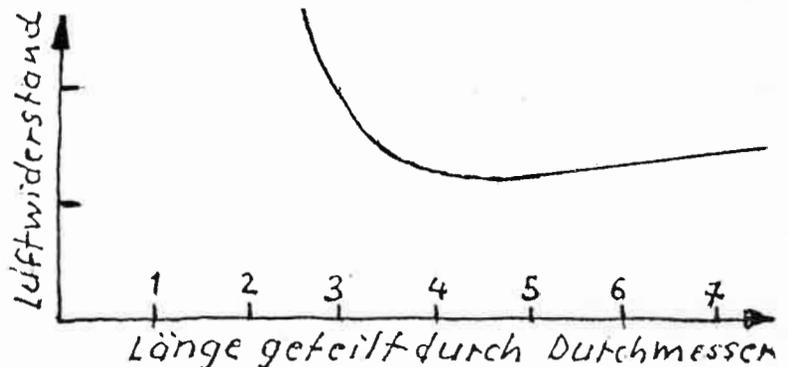
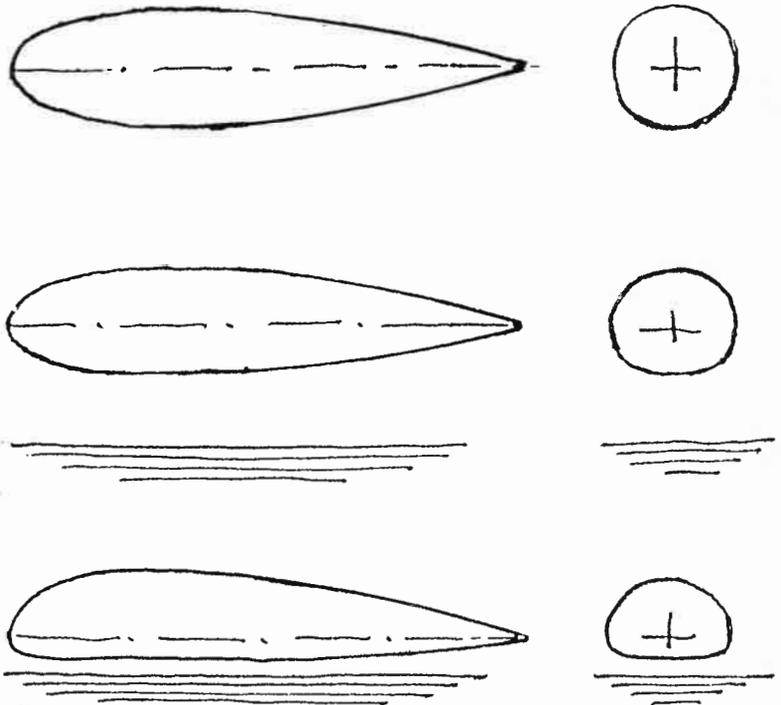
Wer an Aerodynamik denkt, denkt auch zumeist an Windkanäle und die damit verbundenen Kosten. Aber der, der weiß, worauf es ankommt, der kann auch ohne den Windkanal sehr gute Resultate erzielen (das 106 km/h schnelle Weltrekord-HPV war vorher auch nicht im Windkanal gewesen).

Auf der HPV-Europameisterschaft 1992 in München waren viele verkleidete Radler angetreten, aber nur einer war im Sprint, Zeitfahren und Straßenrennen mit Abstand der Schnellste Er, der Franzose Laurent Delcroix, hatte eine erstklassige Aerodynamik, die anderen hatten zum Teil leider eine mehr oder minder fehlerhafte (was man ohne Windkanal hätte erkennen können). Der folgende Bericht soll HPV-Aerodynamik ohne Formeln veranschaulichen.

Der Luftwiderstand, den ein Fahrzeug überwinden muß, entsteht durch Luftreibung an der Oberfläche und durch Luftwirbel (Strömungsabriss) am Fahrzeug und hinter dem Fahrzeug. Aber auch ohne jeglichen Strömungsabriss können hinter dem Fahrzeug durch Formfehler der Verkleidung großflächige Wirbel entstehen! Luftwirbel erzeugen zumeist den größten Anteil am Widerstand: So hat zum Beispiel ein 22 mm dickes Rohr quer zur Fahrtrichtung den gleichen Luftwiderstand wie ein 154 mm dickes Tropfenprofil von gleicher Länge, obwohl doch dieses eine viel größere Reibungsfläche zur Luft hin besitzt!

**Die Länge der Verkleidung.** Das Optimum für eine hoch über der Fahrbahn befindliche Verkleidung liegt bei einer Länge, die etwa 4,5 bis 5-mal so lang ist wie der Durchmesser der

tropfenförmigen Verkleidung, wobei die dickste Stelle etwa zwischen dem ersten Drittel und der Hälfte der Länge liegt. Eine kürzere Verkleidung wird stark zunehmend schlechter durch



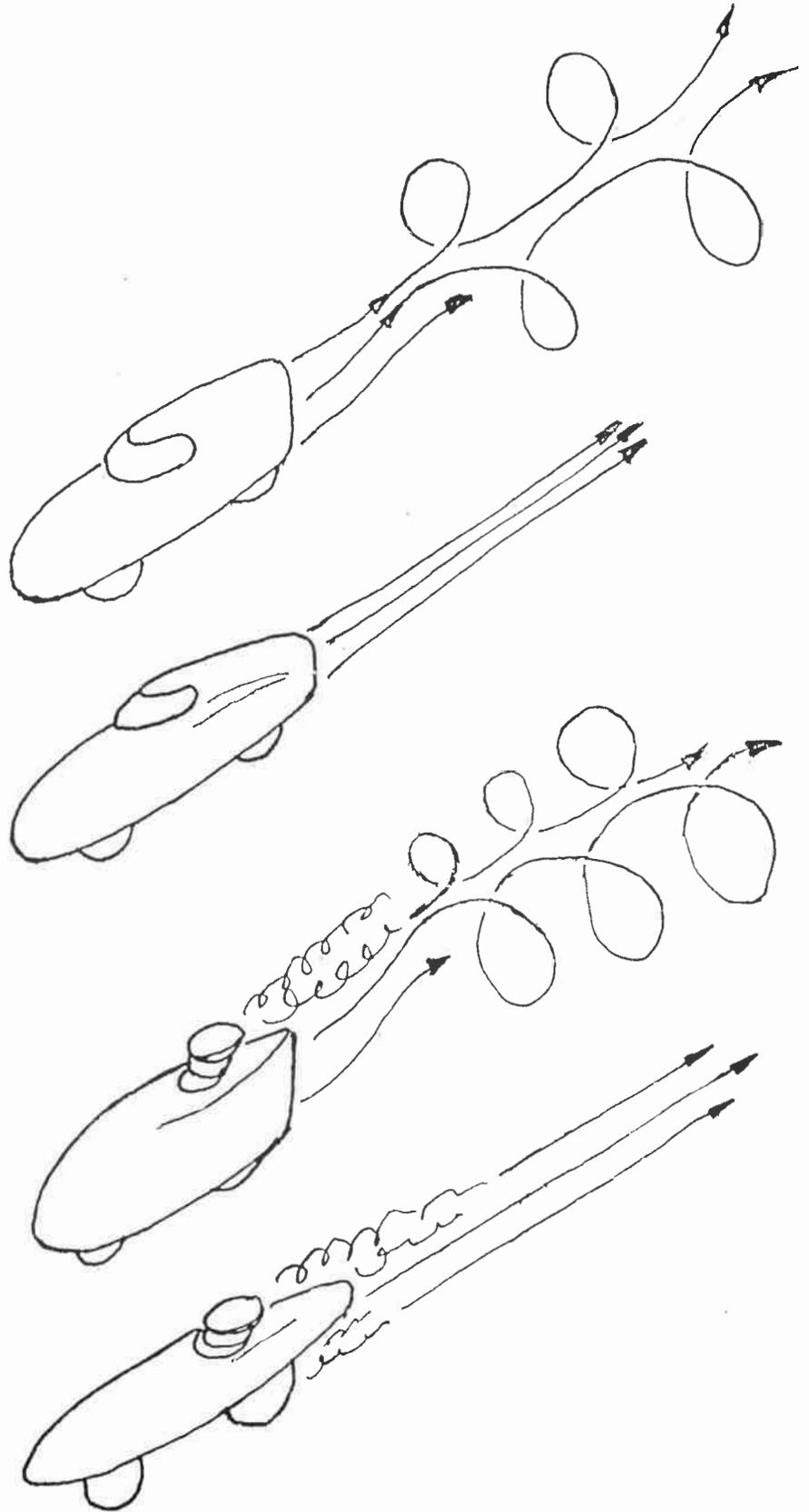
Strömungsabriss. Eine längere wird schwach zunehmend schlechter durch vergrößerte Luftreibung. Im Zweifelsfalle also lieber etwas zu lang als etwas zu kurz bauen! Befindet sich die Verkleidung in Bodennähe, so kann dort die Luft nicht so ungehindert ausweichen, was zur Folge hat, daß unsere Tropfenform unten abgeflacht sein muß: In der Höhe eines Flux-Rades (Einspur-HPV) nur ein bißchen, in der Höhe eines Dreirades fast zur Hälfte!

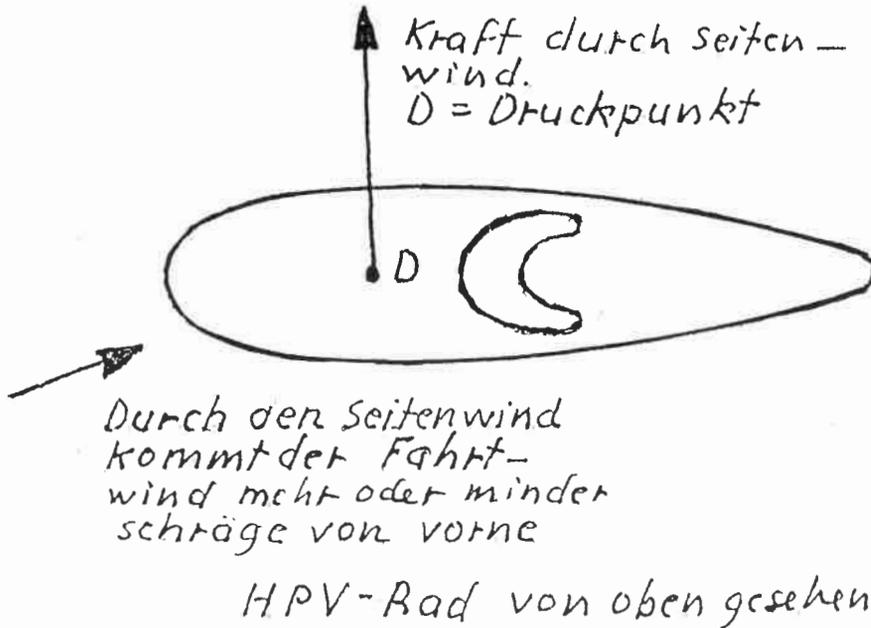
Der Begriff "Länge läuft" gilt nur für den Bootsbau (Strömung im Grenzbe- reich zweier Medien). Das erscheint ja ganz einfach: Eine Tropfenverkleidung mit einer gewissen Länge und Abflachung nach unten hin ist also unsere Idealverkleidung!?

Leider nicht so ganz. Man muß ja auch aus ihr heraussehen und sich in ihr optimal bewegen können. Auch Räder müssen aus ihr herausragen. Dann ist da auch noch die Sache mit dem Schwerpunkt und der Seitenwindempfindlichkeit! Aber keine Angst, es geht ganz einfach der Reihe nach weiter.

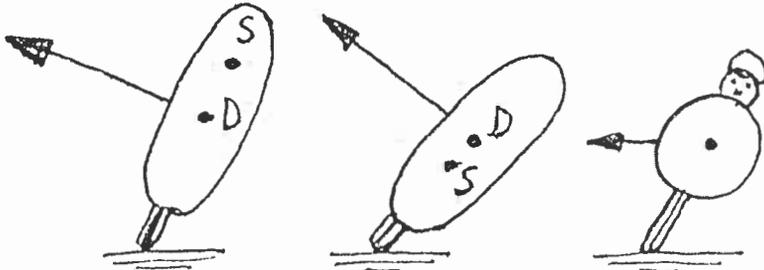
**Die Form der Verkleidung.** Die ideale Tropfenform ist schwer erreichbar: Der Bewegungsablauf der Beine und der darüber hinwegschauende Kopf- bereich sowie der möglichst hohe (Einspur-HPV) oder niedrigere (Mehr- spur-HPV) Schwerpunkt machen Formabweichungen erforderlich. Diese Abweichungen müssen durch entsprechende Maßnahmen in der Formge- bung kompensiert werden. Ansonsten bilden sich selbst bei anliegender Strömung energiezehrende Wirbel hinter dem Fahrzeug (siehe HPV-Mei- sterschaften in München).

Die weiteren Ausführungen gelten zunächst nur für Einspurfahrzeuge: Ein vollverkleidetes HPV-Rad ist zu- meist hoch und schmal. Das hat zur Folge, daß sich mehr Luft von den Sei- ten als von oben her hinter dem Fahr- zeug trifft. Dadurch gerät die Luft hinter dem Fahrzeug aus dem Gleichge- wicht und steigt, wegen der ungenü- genden Luftmenge von oben her, nach oben auf. Deshalb bilden sich zwei große Wirbelschleppen hinter dem





S = Schwerpunkt  
D = Druckpunkt



Fahrzeugarten und deren  
Seitenwindkräfte mit und  
ohne Auftriebseffekt.

HPV-Räder von vorne gesehen

Fahrzeug, welche durch die Muskelkraft des Fahrers angetrieben werden. Abhilfe: Das Fahrzeugheck für die Luft von der Seite her spitzer als beim idealen Tropfen, für die Luft von oben so steil wie beim idealen Tropfen gestalten. Dabei sollte die Kopfverkleidung möglichst schmal und flossenartig ausgebildet werden und Luft schon ab den Schultern nach unten geleitet werden.

Bei einem HPV-Rad, bei dem der Kopf aus der Verkleidung herauschaut, kann durch die Luftverwirbelung des Kopfes noch weniger Luft von oben hinter das Fahrzeugheck gelangen als das beim kopfverkleideten der Fall ist. Also zusätzlich zu den energiezehrenden Verwirbelungen durch den Kopf kommen auch noch stärkere Wirbelschleppen! Deshalb konnte der Schweizer Mark Wyss mit seinem

Lightning-Rad auch nur bei der Rekordbeschleunigungsfahrt auf der Radrennbahn (in München 1992) ganz vorne liegen.

Abhilfe: Die Pedale möglichst hoch legen und die aerodynamisch optimierten Räder weit aus der Verkleidung heraus schauen lassen, wobei die Verkleidung nach hinten schlanker verlaufen soll, so wie das in etwa bei Flux-Rad von Walter Zorn in München 1992 der Fall war. Der freiliegende Kopf hat einen großen Widerstandanteil. Eine gute Helmaerodynamik ist sehr wichtig. Vollverkleidete Fahrzeuge haben grundsätzlich weniger Luftwiderstand als welche ohne Kopfverkleidung. Und im Heck schlankere Verkleidungen sind viel unempfindlicher auf Formfehler.

Der Seitenwind kann ein verkleidetes Fahrzeug leichter von der Fahrbahn drängen als ein unverkleidetes, da eine Verkleidung leider mehr oder weniger als aerodynamische Fläche wirkt. In Verbindung mit dem sehr geringen Fahrzeuggewicht kann das schnell gefährlich werden! Der Seitenwind erzeugt eine Kraft zur Seite hin, welche im ersten Drittel der Seitenfläche der Verkleidung (dem sogenannten Druckpunkt) wirkt. Liegt der Schwerpunkt vor dem Druckpunkt, so versucht der Wind, das Fahrzeug windfahnenartig in den Wind zu drehen, wodurch es automatisch stabilisiert wird. Liegt der Schwerpunkt hinter dem Druckpunkt, so versucht der Wind, das Fahrzeug quer zum Wind zu drehen, was zu einem schlechten Fahrverhalten (VW-Käfer) führt. Leider ist der Schwerpunkt vor dem Druckpunkt fast nur mit Bauchliegerädern möglich (schwerer Körper vorne). Es ist daher auch nicht verwunderlich, daß beim Ausrolltest der 2. Deutschen Meisterschaft in Traunstein bei Seitenwind zwei Bauchliegeräder auf dem ersten Platz landeten: Das von Ulli Siegel und das von mir.

Aber was nützt das: Die bessere Leistung erbringt man beim HPV-Rad zumeist in der Rückenlage. Es gilt, hieraus das Beste zu machen. Es kann von Vorteil sein, auch bei Vollverklei-

dungen das scheibenlose aerodynamisch optimierte Vorderrad weit aus der Verkleidung herausragen zu lassen (und das hintere in der Verkleidung zu belassen), um vorne möglichst wenig Seitenfläche zu haben. So war das bei den Rädern von Klaus Schlager und Martin Sörensen in etwa zu sehen (München).

Aber die Sache mit dem Schwerpunkt und dem Seitenwind ist noch nicht am Ende: Bei Seitenwind legt sich das Fahrzeug schräg in den Wind, um durch seine Kippkraft die Seitenwindkraft auszugleichen. Bei hohem Schwerpunkt (über dem Druckpunkt), kann die Kippkraft bereits bei geringerer Schräglage ausgeglichen werden als das bei tiefem Schwerpunkt (unterhalb des Druckpunktes) der Fall ist. In der Schräglage durch Seitenwind liegt jedoch eine weitere Gefahr: Die Seitenkraft kann sich durch diese

schräg nach oben richten und somit eine Auftriebskomponente bilden, welche das Vorderrad entlastet oder gar anhebt! Auch hier haben die Bauchliegeräder mit dem schweren Körper ganz oben den Vorteil, aber leider sind sie sehr unpraktisch zu handhaben. Machen wird das beste aus den anderen HPV-Rädern: Ist die Verkleidung möglichst rund im Querschnitt und kann der Wind unter sie hindurchblasen (weit herausragende scheibenlose Räder), so kann sich die Seitenwindkraft nicht nach oben richten, die Auftriebskomponente entfällt! Bei vollverkleideten sollte man zumindest vorne den Wind auch unter dem Fahrzeug durchblasen lassen können und dem Vorderteil so wenig seitlich ebene Flächen geben, wie nur irgend möglich ist.

So, nun sind sehr wichtige Punkte der HPV-Aerodynamik betrachtet wor-

den. Ich hoffe, daß durch diesen Bericht so mancher Grundsatzfehler schon beim Entwurf eines HPV-Rades vermieden werden kann! Wer prüfen will, wie gut sein HPV-Rad ist, der kann mittels Wollfäden den Strömungsabrieb an dem Fahrzeug sichtbar machen. Die Wirbelschleppe kann man mit einer Nebelkerze am Heck von einem hinterherfahrenden Fahrzeug aus beobachten. Aber bitte keine Verkehrsgefährdung verursachen! Lieber nur wenige Fahrten auf abgesicherter Strecke durchführen, mit Video ggf. in Zeitlupe aufnehmen und erst zu Hause betrachten und auswerten!

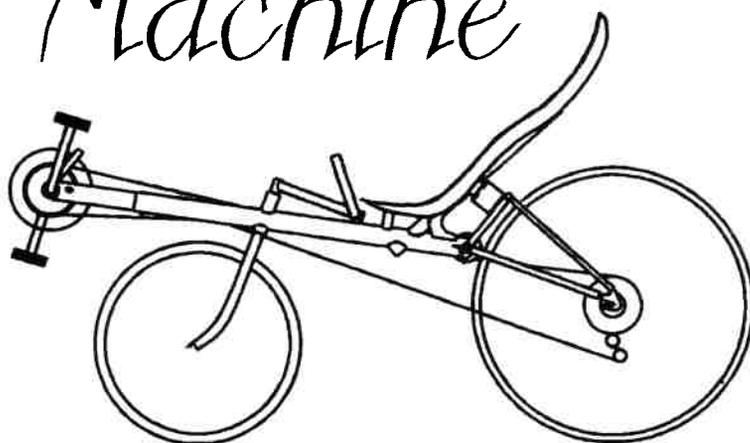
Die Mehrspurfahrzeuge sind etwas zu kurz gekommen. Über diese und auch andere Aerodynamikfragen soll später berichtet werden.

Dipl.Ing. Eggert Bülk, Hamburg

schnell - bequem - individuell ... das gefederte Renn- und Tourenliegerad

## Street Machine

außerdem gibt's:  
Teleskopgabel,  
Gepäckträger,  
GfK Schalensitz  
CrMo-Tretlagerrohr  
Anlötteile



# HP

Velotechnik

Paul Hollants & Daniel Pulvermüller    Rossertstr. 80    6239 Kriftel    Tel. 06192 / 41659    Fax 45483

**KASSENBERICHT DES HPV-DEUTSCHLAND e.V.**

Berichtszeitraum 1.1.92 - 31.12.92  
Schatzmeister Michael Pohl

**Aufstellung der Einnahmen und Ausgaben**

**Einnahmen**

Übertrag aus 1991	2360,38
Mitgliedsbeiträge	18293,51
Spenden	70,63
HPV-Fenster Verkauf	1297,80
Sonstiges Auflösung altes HPV-Konto	132,77
Zinsen	34,17
Anzeigen	1072,50
<b>Gesamt</b>	<b>23261,76</b>

**Ausgaben**

Pro Velo	13906,00
HPV-Prosekte	1003,20
EM Programmheft	540,57
Veranstaltungen	1771,00
Porto, Kopien, Büromaterial und Aufwandsentschädigung	1087,62
Sonstiges	250,47
Ausgaben Handkasse	866,78
Retouren	560,00

**Gesamt** **19985,64**

Einnahmen 23261,76  
Ausgaben 19985,64

Finanzbestand am 31.12.92 3276,12

gez. Michael Pohl    gez. Gisela Daubitz    gez. Udo Josef  
(Schatzmeister)    (Kassenprüferin)    (Kassenprüfer)

**KLEINANZEIGEN**

**Verkaufe Flevo-Trike 12/92**, kaum gefahren, Gr. L (ab 185) NP 2.500,-DM für VHB 2.000,- und langen Lieger, Eikenkonstruktion, sehr schwer (ca. 35 kg) daher nur zum Auschlachten od. in der Ebene zu fahren für 50,- DM.  
Suche gebrauchtes Peer Gynt; L, XL od. größer (bin 198 cm). Peter Hölzel, 06126/51867 nur abends o. Wo-Ende, oft probieren.

**Kurzes Liegerad** mit Vollverkleidung u. Teilverkleidung, Federung vorne u. hinten, hochwertige Anbauteile 2.600,- DM. Tel. 0721/501698

**Verkaufe Kemper-Pedersenrad**, schwarz, groß, komplett wg. Krankheit wenig gefahren. NP 3.200 DM, VB 2.200 DM. Tel. 0202/445220

**Suche VLEVO-Vorderteil**, auch beschädigt. Tel. 0211-5047997

**M5 kurzes Liegerad**, direkt obengelenkt, vorn 24" hinten 28" Rad, komfortabel - nicht zuletzt wegen des langen Radstandes von 113 cm. geeignet für Menschen ab ca. 82 cm Beinlänge, VB 2.000,- DM. Tel. 02131/518060

Hier könnte Ihre Kleinanzeige stehen. Preiswert und paßgenau finden Sie den direkten Weg zu Ihrem Ansprechpartner !!

**Kleinanzeigen in PRO VELO sind der direkte Draht von Leser zu Leser**

Private Kleinanzeigen: 15,00 DM  
Geschäftl. Kleinanzeigen: 30,00DM  
Nur gegen Vorkasse (V-Scheck)!!



Autos  
gibt es bei uns nicht  
Dafür aber schnelle Liegeräder  
FUTURAD Tel. & Fax.: 04232 / 3219

Kostenlosen Gesamtprospekt anfordern

**Liegerad mega-Rad**, Rahmen matt schwarz (Pulverbeschichtung) Shimano Deore LX Schaltgruppe 21-Gang (Endschalt.), normales Rahmendreieck hinten Magura Hydraulikbremsen, Schwalbebereifung, axial eingespeichertes Vorderrad, getrennte Sitz- und Lenkerlagerung, ergonomisch geformter Sitz, 1850,- DM. Simon Martens, Tel. 04232/3219

**Liegerad aeroprojekt** (Harig-Rahmen) mattschwarz Nr. 58, Shimano XTR-24fach Schaltung, Lenkerendechalter Ultegra, Aluhohlkammerfelgen, hinten Mavic 700C kaltgehärtet, Mantel 18-622 faltb., vorne Sun Mistral 28-451, Rennpedale Carbon PP 76, Schalensitz (gepolstert), XTR-Bremsen, Deore XT Steuersatz, komplett 4.300,- DM. FUTURAD Tel & Fax 04232/3219

**Transportrad Falter** (restauriertes Bäckerrad) Rahmen schwarz glänzend, Werbefläche im Rahmen integriert, Ballonreifen, Transportkorb am Rahmen installiert, stabiler Zweibeinständer, komplett 850,- DM. FUTURAD Tel & Fax 04232/3219

**Liegerad Pichlerrad** blau (teilverchromt), gebraucht, Sitzfederung, 21-Gang (Shimano Deore LX), sehr breiter Gepäckträger, Packtaschenhaken extra, Brems-Schalthebelkombination (sehr ergonomisch), Cantilever-Bremsen, NP ca. 2.900,- DM komplett für 1.600,- DM. FUTURAD Tel. & Fax. 04232/3219

**Pashley - Bäckerrad**, Testfahrzeug Herrenversion, grün, zwei Trommelbremsen, SA 3-Gang, ohne Beleuchtung; neu 1.445,- DM für 1.100,- DM zu verkauf. Tel.: 05141/86110

**Pashley-Dreirad**, sehr schwere Ausführung für den gewerblichen Einsatz (50 kg Eigengewicht, Ladefläche 69x73 cm) Testfahrzeug orange mit SA 3-Gang ohne Beleuchtung; neu 2.345,- für 1.750,- DM zu verkaufen. Tel.: 05141/86110

## TERMINE

26.3. - 28.3.'93

VSF-Seminar "Fahren wie im Sessel - Theorie und Praxis von Liegerädern" Karlsruhe

25.4.'93

Rund ums Rad. Liegeradausstellung Troisdorf Bürgerhaus. Liegraddatei A. Pooch, Heidestr. 8, 5210 Troisdorf

8.7. - 11.7.'93

8.HPV-Europameisterschaft Dänemark Farum bei Kopenhagen

15./16.5.'93

Velofest Oensingen/Schweiz mit Maibummel Future Bike

22. - 23.5.'93

HPV-Rennen Langwedel und Leitratentreffen u.a. mit C. Rasmussen/Joachim Quantz Postfach 1150 2805 Langwedel

23.5.'93

HPV-Rennen als Vorlauf zu einer Radsportveranstaltung Harpersdorf / Martin Staubach, Tel 0911 266343

31.5.'93

Rundkursrennen mit Liegerädern und Rennrädern gemeinsam in Borsum bei Hildesheim; Kontakt Ingo Kolli-bay 05121 31294 (abends)

25. - 27.6.'93

Deutsche HPV-Meisterschaft Aachen. Michael Pohl, Körnerstr. 23, 5100 Aachen. Bitte Wettbewerbsunterlagen anfordern!

3./4.7.'93

Essener Fahrradtage. Liegeradrennen am 3.7.93 Ges.f.Medienkommunikation mbH Essener Str. 62 4330 Mülheim/Ruhr

8.7.'93

"Velomobile Design", Seminar u.a. mit Prof Dovydenas, Litauen in Lyngby bei Kopenhagen DK, Kontakt W. Stiffel, 0721/451511

25.7.'93

Heiderallye. Dynaspeed. Tiedkestr. 5 3000 Hannover I

18. - 22.8.'93

19th International Human Powered Speed Championships Blaine (Metropolis Minneapolis) Minnesota USA

12.9.1993 HPV-Rennen im Rahmen einer Radsportveranstaltung, 3x6 km, schneller Kurs, 60.000 Zuschauer (1992), Kontakt M. Staubach, Tel. 0911 266343

16. - 19.9.'93

Intercycle Cologne Fahrradmesse Köln

8.-12.9.'93

Eurobike Friedrichshafen wahrscheinlich Liegeradgemeinschaftsstand Friedrichshafen am Bodensee

Liegeradtreff München jeden dritten Donnerstag im Monat um 19 Uhr Westpark München, Nestreugarten nahe ADFC Bruno Polak, Heiterwanger Str. 20 8000 München 70

Liegeradgruppe Aachen jeden zweiten Mittwoch im Monat um 19 Uhr 30 Reimannstr. 22, Aachen, ADFC-Geschäftsstelle Michael Pohl, Körnerstr. 23, 5100 Aachen

Liegeradgruppe Bremen, jeden zweiten Donnerstag im Monat um 20.00 Uhr, i.d.R. Gaststätte "Sender", Humboldtstr. 136, Bremen; Kontakt F. Weber, Tel. 0421/343453

Liegeradgruppe Hannover, jeden 2. Dienstag im Monat, Im Moore 11a (Uni, Vacuum)

**Vielen Dank!**

Für Ihre Werbung erhalten Sie die Broschüre "Licht am Velo, sobald der neue Abonnent den Abo-Preis entrichtet hat.

Ihre Anschrift:

.....  
Name, Vorname

.....  
Straße/Nr.

.....  
PLZ/Wohnort

**Für den neuen Abonnenten:**

Ich bestelle PRO VELO zum Jahresbezugspreis von 25,- DM einschließlich Porto und Verpackung für mindestens 1 Jahr und danach auf Widerruf.

.....  
Name, Vorname

.....  
Straße/Nr.

.....  
PLZ/Wohnort

.....  
Datum/Unterschrift

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

.....  
Datum/ 2. Unterschrift

Ich zahle im Lastschriftverlag und ermächtige den PRO Velo Verlag hiermit widerruflich, die Abogebühr bei Fälligkeit zu Lasten meines Kontos durch Lastschrift einzuziehen

Nr.:.....BLZ:.....

bei der .....

.....  
Datum/Unterschrift

**Abo-Bestellschein**

Ich bestelle PRO VELO zum Jahresbezugspreis von 25,- DM einschließlich Porto und Verpackung für mindestens 1 Jahr und danach auf Widerruf.

.....  
Name, Vorname

.....  
Straße/Nr.

.....  
PLZ/Wohnort

.....  
Datum/Unterschrift

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

.....  
Datum/ 2. Unterschrift

Ich zahle im Lastschriftverfahren und ermächtige den PRO Velo Verlag hiermit widerruflich, die Abogebühr bei Fälligkeit zu Lasten meines Kontos durch Lastschrift einzuziehen

Nr.:.....BLZ:.....

bei der .....

Unterschrift:.....

**PRO VELO**

**Buch- und Zeitschriftenverlag  
Riethweg 3**

**3100 Celle**

**Nachbestellung**

Ich bestelle folgende Hefte zum Einzelpreis von 7,50 DM:

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

**Gewünschte Zahlungsweise**

Ich zahle mit beiliegendem Verrechnungsscheck

Ich habe den Betrag heute auf eines der Verlagskonten überwiesen

Ich zahle den Betrag (zzgl. Porto) nach Erhalt der Rechnung

.....  
Datum / Unterschrift

**PRO VELO**

**Buch- und Zeitschriftenverlag  
Riethweg 3**

**3100 Celle**

## PRO VELO - bisher

**Heft 6 Fahrradtechnik II:** Beleuchtung, Auslegung der Kettenschaltung, Wartung und Verlegung von Seilzügen. Test: Fahrrad-Rollstuhl, Veloschlösser. 1986.

**Heft 7 Neue Fahrräder I:** IFMA-Bilanz 1986. Neue Fahrrad-Technik: Reiserad, Fahrwiderstände, Hybrid-Laufräder, 5-Gang-Nabenschaltung. 1986.

**Heft 8 Neue Fahrräder II:** Marktübersicht '87, Fahrberichte / Tests, Fahrrad-Lichtmaschinen. März 1987.

**Heft 9 Fahrsicherheit:** Haftung bei Unfällen, Bauformen Muskelfahrzeuge, Anpassung an den Menschen, Fahrradwegweisung. Juni 1987.

**Heft 10 Fahrrad Zukunft:** Fahrradkultur, Leichtfahrzeuge, Radwege. September 1987.

**Heft 11 Neue Fahrrad-Komponenten:** 5-Gang-Bremsnabe, Neue Bremsen, Beleuchtung, Leichtlauf, Radwegbau, Fahrradimage '87. Dez. 1987.

**Heft 12 Erfahrungen mit Fahrrädern III:** Mountain-Bikes: Reiserad, Stadtrad, 5-Gang-Nabe, Fahrradkauf, Reisetandem, Schwingungskomfort an Fahrrädern. März 1988.

**Heft 13 Fahrrad-Tests I:** Fahrtests, Sicherheitsmängel, Gefährliche Lenkerbügel, Radverkehrsplanung. Juni 1988.

**Heft 14 Fahrradtechnik III:** Bremsentest, Technik und Entwicklung der Kettenschaltung, Großstadtverkehr, Fahrrad-Anhänger, Hydraulik-Bremse. September 1988.

**Heft 15 Fahrrad Zukunft II:** IFMA-Rundgang '88, Neue DIN-Sicherheitsvorschriften, Konstruktive Gestaltung von Liegerädern. Dez. 88.

**Heft 16 Fahrradtechnik IV:** Mountain-Bike-Test, STS-Power-Pedal, Liegeräder, Radiale Einspeichung, Praxistips. März 1989.

**Heft 17 Fahrradtechnik V:** Qualitäts- und Sicherheitsdefizite bei Alltagsfahrrädern, Reisetandem, Speichendynamo G-S 2000, Ergonomie bei Fahrschaltungen. Juni 1989.

**Heft 18 Fahrradkomponenten II:** Fahrradbeleuchtung: Speichen- / Seitendynamo, Qualitätslaufräder: Naben/Speichen, "Fahrräder mit Rückenwind". September 1989.

**Heft 19 Fahrradtechnik VI:** Schaltsysteme, Speichendynamo und Halogenlicht, Qualitätslaufräder, Elliptisch geformte Rahmenrohre, Radfahrgalerie. Dez. 1989.

**Heft 20 Fahrsicherheit II:** Produkthaftung, Neue Fahrrad-Norm, Bremsentests, Fahrradunfälle und Schutzhelm, Praxistest: Reiserad, Dynamo. März 1990.

**Heft 21 Fahrdynamik:** Physikalische Modelle der Fahrdynamik, Bessere Fahrradrahmen, Test: Bremer Reiserad, Erster Versuch einer Ethnologie des Fahrradfahrers. Juni 1990.

**Heft 22 Fahrradkultur:** Sozial- u. Technikgeschichte, Reise mit dem Hochrad, Verkehrsdiskussion, Konstruktive Überlegungen zum Dreiradbau, Gefederte Hinterradschwinge. September 1990.

**Heft 23 Jugend und Fahrrad:** Sozialarbeit und Fahrrad, Fahrrad im Matheunterricht, Schaltautomatik, ATB als Jugendrad, Ausbildung im Fahrradhandel, Dreiradbau, Literatur, HPV-Nachrichten. Dez. 90.

**Heft 24 Alltagsräder:** Vergriffen

**Heft 25 Alltagsräder II:** Diskussion Alltagsrad, Praxistest LETTRA, Dreiradbau, Kindersitze u. -helme, Touristik, HPV-Typenblätter, Magura-Reiseset, Fahrrad tuning. Juni 91

**Heft 26 Jugend forscht für's Rad:** Uni-Shift-Schalthebel, ABS-Bremse für's Rad, Rücktrittbremse für Kettenschaltung, Kabinenrad, Heimtrainer, HPV-Typenblätter, Fahrrad tuning. September 91

**Heft 27 Fahrradhilfsmotorisierung:** Grundsatzartikel, Geschichte der Mofas, Testberichte Saxonette, Electra, Cityblitz, Velocity, Tests Kinderanhänger, Fahrrad tuning, HPV-Meisterschaften. Dez. 91

**Heft 28 Frauen fahren Fahrrad:** Vergriffen

**Heft 29 Mehrpersonerräder:** Das TANDEM und andere Gesellschaftsräder; Praxistests KUWAHARA-Tandem, Stufentandem Radius, Buddy Bike, TRIO-Dreirad von Radius; Selbstbauprojekte, Federung von Liegerädern. Juni '92

**Heft 30 Lastenräder:** Entwicklung neuer Stadträder; Überblick einspurige Lastenräder; Selbstbauanhänger; IFMA-Berichte; Federung von Dreirädern; HPV-Europameisterschaft. September '92

**Heft 31 Lastenräder II:** Zweiradumbau, Dreiräder, Anhänger, Aerodynamik an HPV-Fahrzeugen. Dezember '92

## IMPRESSUM

Herausgeber und Verleger  
Burkhard Fleischer

Redaktion: Burkhard Fleischer,

Verlags- und Vertriebsanschrift  
Riethweg 3, 3100 Celle, Tel. 05141/86110;  
Fax. 05141/84783  
Konto: Postgiro Essen KtoNr. 18909-431  
(BLZ 360 100 43) oder Sparkasse Celle  
KtoNr. 171116 (BLZ 257 500 01)

Satz: Calamus  
Druck: Linden-Druck GmbH Fössestr. 97a,  
3000 Hannover 91

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

**Einzelpreis** 7,50 DM einschließlich 7% MWSt, bei Rechnungsstellung zuzüglich 1 DM Versandkosten. Bei Vorauszahlungen werden keine Versandkosten berechnet. Bestellungen bitte durch Bank- oder Postüberweisungen auf eines der beiden Verlagskonten oder durch Verrechnungsscheck. Die gewünschten Ausgaben sowie die vollständige Anschrift auf dem Überweisungsträger bitte deutlich angeben.

**Abonnement:** 28 DM für 4 Ausgaben. Das Abo verlängert sich automatisch. Abbestellungen bitte 2 Monate vor Auslaufen des Abos.

Die bereits erschienenen Hefte von PRO VELO werden stets lieferbar gehalten. Lieferbare Ausgaben siehe nebenstehende Liste

**Sonderaktion:** Ab 10 bereits erschienenen Ausgaben (Zusammenstellung nach Wahl) pro Heft 4 DM (Bestellung durch Vorauszahlung !!).

Sonderkonditionen für Wiederverkäufer und Veranstalter von Fahrradaktionen sind beim Verlag zu erfragen.

### Adressenänderung

Selbst bei gestellten Nachsendungsanträgen werden Zeitungen nicht nachgeschickt sondern von der Post vernichtet. Um Heftverluste zu vermeiden, bittet der Verlag alle Abonnenten, im Falle einer Anschriftänderung uns umgehend die alte und neue Anschrift mitzuteilen.

PRO VELO 30 - Dezember 1992  
Copyright (c) 1992 by Burkhard Fleischer  
ISSN 0177-7661  
ISBN 3-925209-32-8



FIETS ACCESSOIRES  
BICYCLE ACCESSORIES  
RAD ZUBEHÖR  
ACCESSOIRES DE VÉLO

STECO METAALWARENFABRIEK BV  
WOLWEG 34, 3776 LP STROE HOLLAND  
TELEFOON 0031 - 3423 - 1441, FAX 1584



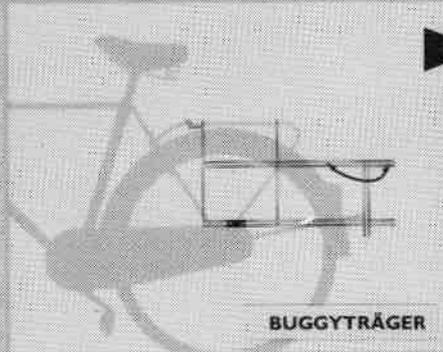
AKTENKOFFERTRÄGER



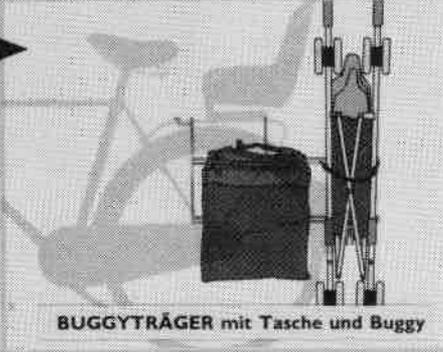
AKTENKOFFERTRÄGER ausgeklappt



AKTENKOFFERTRÄGER mit Koffer



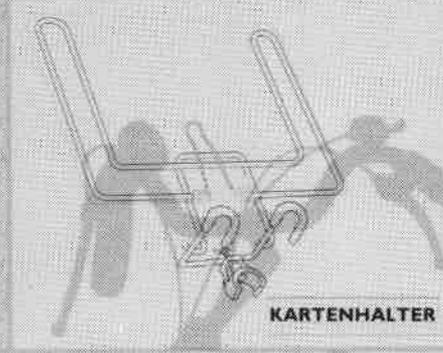
BUGGYTRÄGER



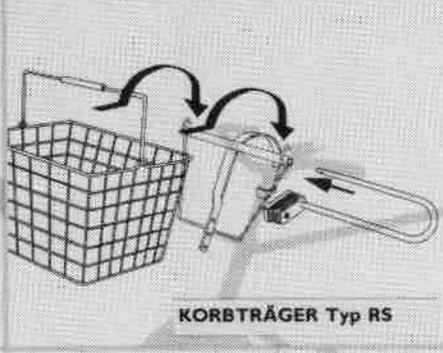
BUGGYTRÄGER mit Tasche und Buggy



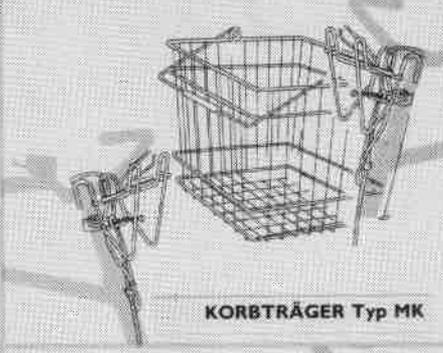
KISTENTRÄGER



KARTENHALTER



KORBTRÄGER Typ RS



KORBTRÄGER Typ MK



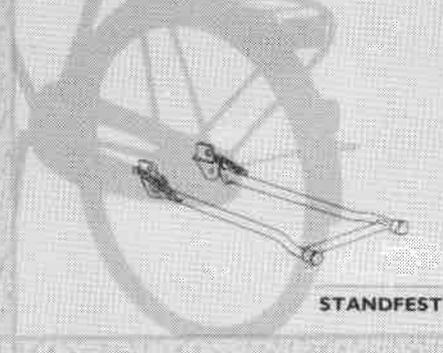
KORB MULTI



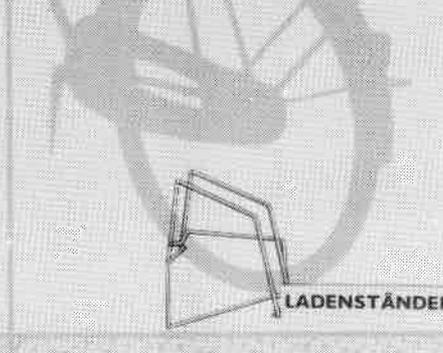
KORB HELMA



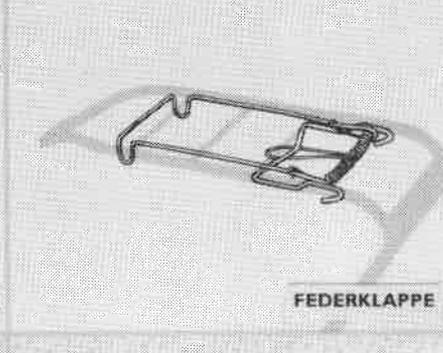
KORB N



STANDFEST



LADENSTÄNDER



FEDERKLAPPE



Markenräder  
nur vom  
Fachmann

Fahrradwerk ENIK GmbH, Postfach 1165, 5963 Wenden

