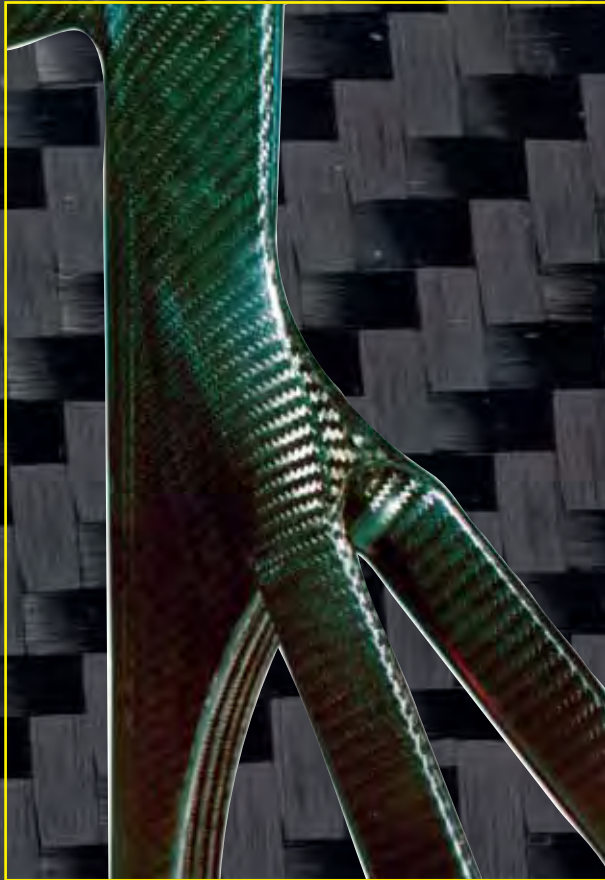


# AERO dynamics of SPEED bikes



BMC  
Rose Red Bull  
FES  
Grützner  
M5  
Birkenstock  
Tomahawk

auf der EUROBIKE  
1. -4. 9. 2005

## VRT SPEEDBIKE

VERANSTALTUNGEN RENNEN TECHNIK

[www.speedbikegl.de](http://www.speedbikegl.de)

EUROBIKE



[www.eurobike-exhibition.de](http://www.eurobike-exhibition.de)

[www.liegerad.de](http://www.liegerad.de)



Liegerad  
Datei  
Verlag



Zum vierten Male organisierte der Liegerad-Datei-Verlag auf der **EUROBIKE** 2005 vom 01. bis 04. September 2004 eine große Aeroschau. Mit Unterstützung des VRT Speedbike und durch die Messe Friedrichshafen, die für die Flächen und die Standmöblierung sorgte, konnten wieder besondere Exponate zu einem spannenden Thema zusammengetragen werden. Die folgenden Seiten zeigen die Ausstellung im Detail.

Andreas Pooch  
Liegerad-Datei-Verlag





1

[www.fes-sport.de](http://www.fes-sport.de)

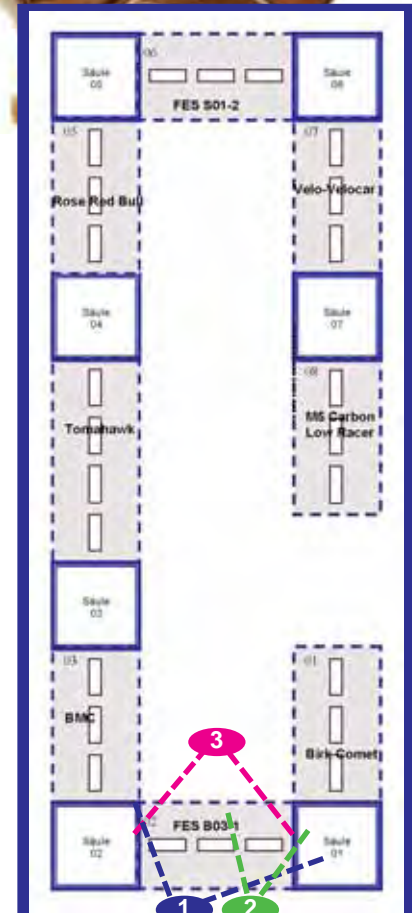


2



3

Zeitfahrmaschine B03-1 von FES - das pure Sportgerät, keine Bremsen, keine Schaltung, perfekte Aerodynamik im Rahmen des UCI-Reglements für Radbahnwettbewerbe.



1

2

3

AEROSCHAU Blickwinkel

FES



[www.speedbikebgl.de](http://www.speedbikebgl.de)  
[www.plexiweiss.de](http://www.plexiweiss.de)  
[www.elan.cc](http://www.elan.cc)  
[www.challengebikes.com](http://www.challengebikes.com)  
[www.ikv.rwth-aachen.de](http://www.ikv.rwth-aachen.de)  
[www.srm.de](http://www.srm.de)  
[www.schwalbe.de](http://www.schwalbe.de)

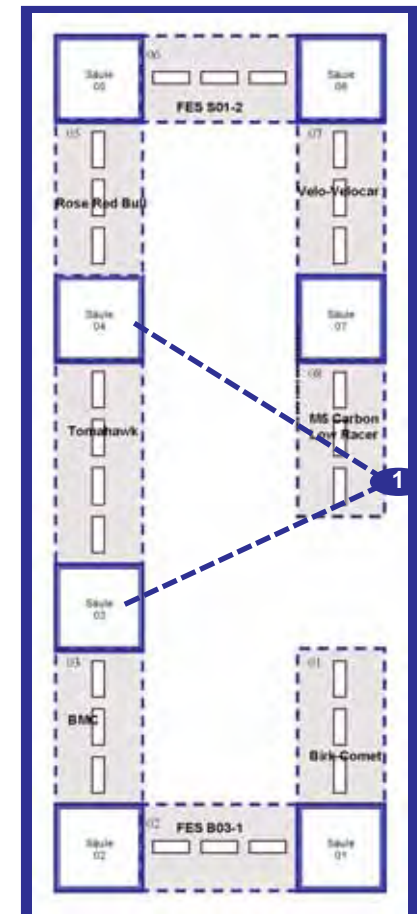
1

[www.vrt-speedbike.de](http://www.vrt-speedbike.de)



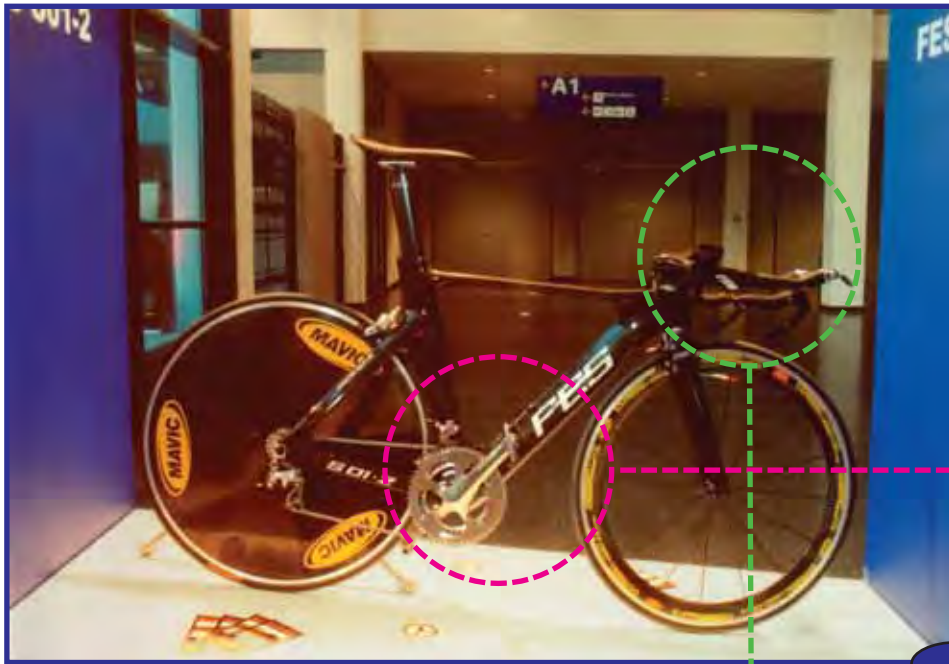
2

Die Tomahawk steht am Beginn einer Reihe von Weltrekorden, die der VRT Speedbike vor allem mit der White Hawk (Bild 2 Mitte) ausgebaut hat. Neuestes Projekt ist die Speed Hawk, (rechtes Fahrzeug Bild 2) noch kleiner und strömungsgünstiger als die Vorläufermodelle.

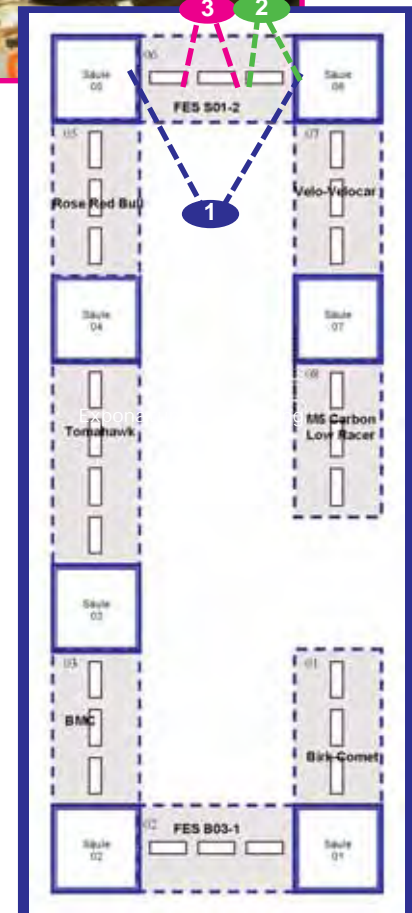


Tomahawk

AEROSCHAU Bl i ckwi nkel



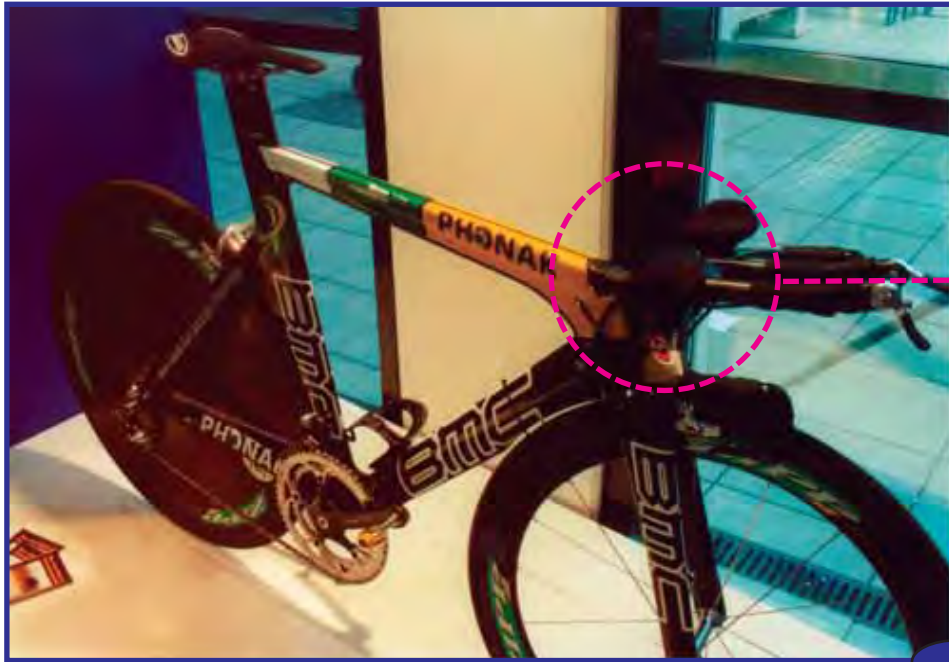
[www.fes-sport.de](http://www.fes-sport.de)



Zeitfahrmaschine S01-2 von FES - optimiert für den Straßeneinsatz (Zugführung soweit möglich im Rahmen und im Lenker, flügel förmige Gabelscheiden, abgerundetes Anströmprofil am Steuerkopf, flügel förmiger Zeitfahrlenker...).

AEROSCHAU Bl i ckwinkel

FES



1

[www.bmc-racing.com](http://www.bmc-racing.com)

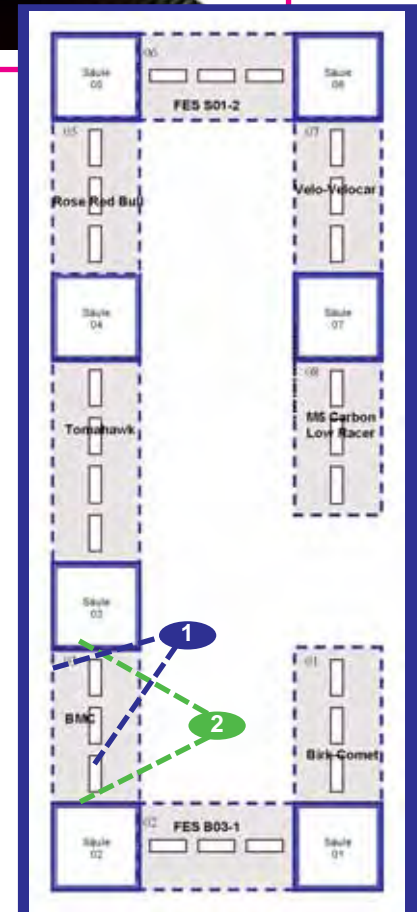


2



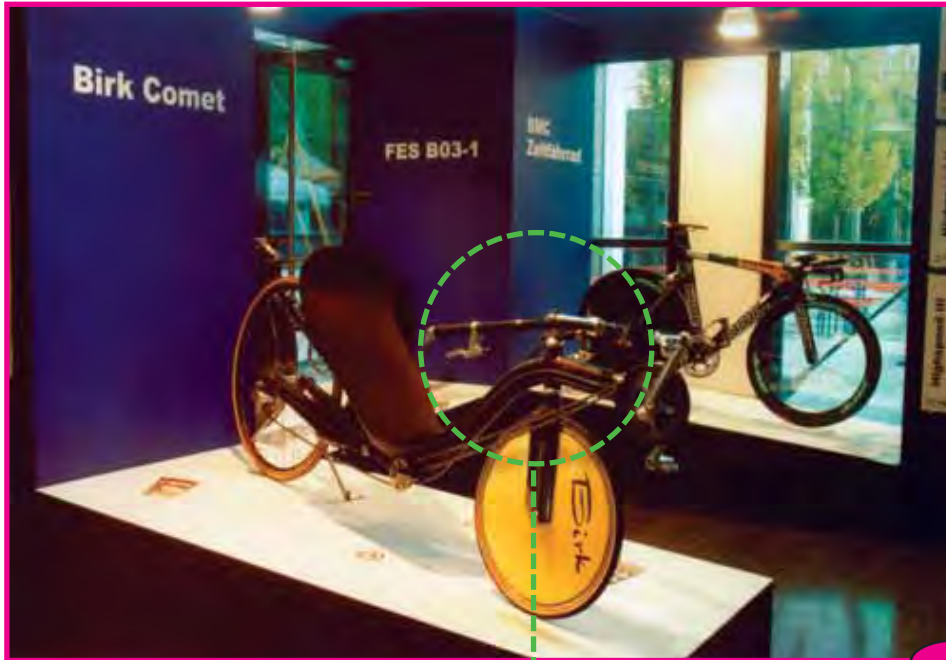
3

Hightech aus der Schweiz - Jürg und Regula Birkenstock haben viel Handarbeit in die Zeitfahrrahmen des Phonak-Profiteams gesteckt, die von BMC vertrieben werden. Aerodynamik und Steifigkeit sind wichtigste Kriterien der Arbeit. Die Aufwendigkeit ist gut am Steuerkopf erkennbar.



BMC

AEROSCHAU Blickwinkel

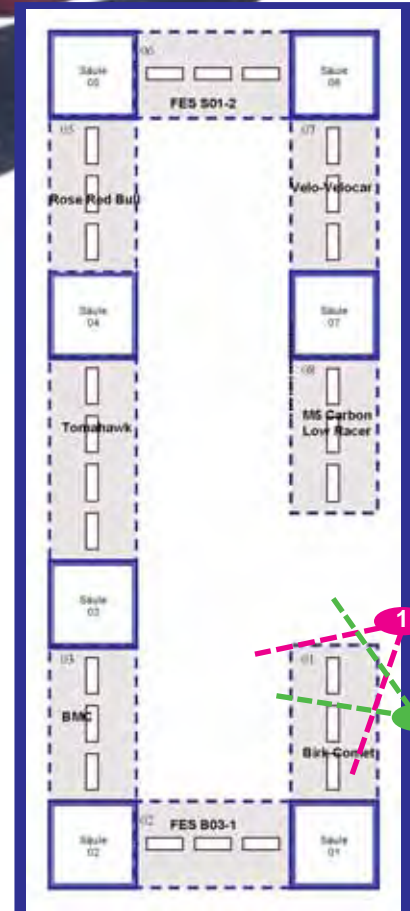


[www. speedbi kes. ch](http://www.speedbikes.ch)



1  
2

Der Tieflieger von Birkenstock - Birk Comet, ebenso wie die BMC-Zeitfahrmaschine hochwertige Kohlefaserarbeit für geringes Gewicht und Sportlichkeit. Das Fahrzeug ist natürlich auch mit Heckverschalung erhältlich, was die aerodynamischen Eigenschaften noch einmal deutlich verbessert.



Birk

AEROSCHAU Bl i ckwi nkel



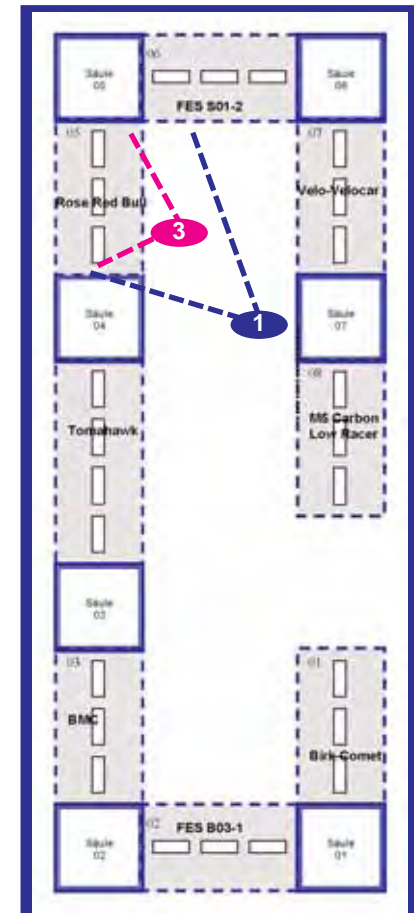
1

[www.rose-versand.de](http://www.rose-versand.de)



3

Die Zeitfahrmachine des Deutschen Straßenmeisters Gerald Ciolek von Rose Red Bull.



ROSE

AEROSCHAU Bl i ckwi nkel



1

[www.fahrradsammler.de](http://www.fahrradsammler.de)

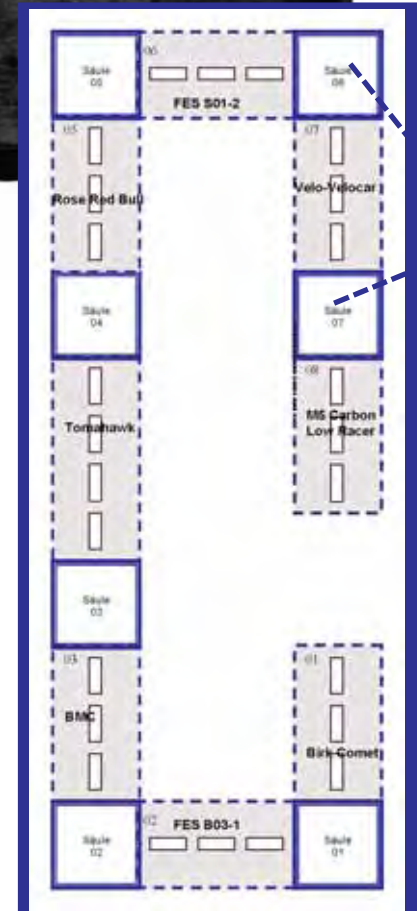


2

3



Das Velo-Velocar von Mochet sorgte bereits in den 1930er Jahren für Aufsehen. Im Radsport wurde dieses Liegerad nach einer Reglementänderung durch die UCI verbannt.



Velo-Velocar

AEROSCHAU Blickwinkel



1

[www.m5-ligfietsen.com](http://www.m5-ligfietsen.com)

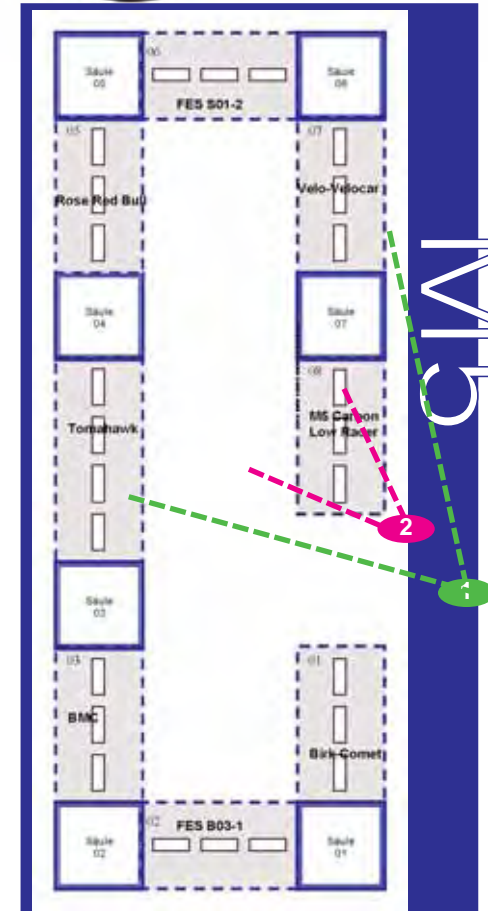


2



3

Bram Moens aus Middelburg (NL) baut schon seit einer ganzen Reihe von Jahren sportliche Liegeräder und hat auch schon früh mit Carbon gearbeitet. Der Low Racer ist auch mit einer windschnittigen Verschalung zu haben (3). Bram Moens hat in seiner Liegeradkarriere zahlreiche Podiumsplätze erreicht.



M5

2

1

AEROSCHAU Bl i ckwi nkel

# Liegeräder

## Liegeradrennen



Auch heute sammeln sich in der Liegeradrennszene noch die verschiedensten begabtesten Liegeradsportlerinnen und -fahrer. Zu bemerken ist eine stetige Annäherung der Fahrzeugtypen. Wenn zu Beginn der Liegeradsportbewegung (durchschnittlich 1980 - 1985) noch eine große Bandbreite unterschiedlicher Fahrzeuggruppen zu finden, sieht man heute (siehe der Folienreißer "Rennfahrzeuge") zwingend nur die sportlichste Variante mit noch bestmöglichen Sitzpositionen. Variationen sieht man bei Ausstattungsaspekten z.B. bei drei Hecklenkungen:

- (1) M.L. Low (Niederlande)
- (2) Exakt facies Fortzüge von Peter Gieseler (D)
- (3) Aerodynamisches, gewichtsparsimonieses (G)
- (4) Race-Fair Carbonwerke (D)
- (5) M.L. (D)
- (6) Carbonwerke (D)
- (7) Challenge - Juste (Niederlande)
- (8) Moderne Kunststofftypenbau (D 1994)



VRT SPEEDBIKE



# Velomo

Wegen der ersten Liegeradrennanstaltungen auf der Central-Verschaltung (7) wie eine Gelenkbox für Kurzstrecken. Mit entsprechender Anpassung arbeitete diese Verschaltung für viele Serienliegeräder. An diesem Prinzip der ehemaligen Firma E-Volante (8) erkennt man gut die aus dem Automobilsektor stammenden professionellen Materialien und Bauteilmethoden. Die Türen lassen sich jeweils nach oben klappen oder aber wie her beide zusammen nach vorne.

Zwei Muscoviten (5-6) aus dem Fahrradklub von Prof. Schindler an der FH Köln zeigten den Ideenreichtum auf. Ein Rennrecar erreichte über 80 km/h.

Auf der SMA 1997 stellte Kalkhoff (7) einen Prototyp eines Allwetterrades vor, wie auch die Firma Gacelle (8) an anderer Stelle.



# Velomobiler

Das Cab-Bike (7) wendet mit einer robusten Bauweise auf. Mit wenigen Handgriffen wird aus dem Cab-Bike ein Cabriolet, ein Pickup oder ein Racing-Velomobil. In der aufgeschlagenen Version ist der großzügige Innenraum zu erkennen (8).

Bei der Limbo (9) klappt man die Verschaltung zum Einsteigen nach vorne.

Bei allen Velomobilen ist der Einsatz eines Elektroantriebes möglich, um die Höchstgeschwindigkeit wie allen in brennenden Gelände zu erhöhen.



VRT SPEEDBIKE



## fahrzeuge



Format  
DIN A1 quer  
stabile Kunststofftafel en

Themen  
eine große Auswahl an Themenbereichen werden auf den Infotafeln abgehandelt  
Verbindung  
sich runden die Darstellung der Exponate ab und schaffen Einsichten und Verbindungen



VRT SPEEDBIKE



# Highspeed I

## Stromlinienhistorie



Orlando 1970 - 170 Miles & Al Dudley - Sprint - 79,843 km/h



Blue Bull in Hamburg 1991



Doris 1970 - 194 Miles & Tom Nyce - Sprint - 82,87 km/h



Gold Rush nach dem Sprintrennen



Alan Abbott in Dauting-Regenbahn beim Sprintrennen



Super-Veloce aus dem Jahr 1933



1980 - ZAK-Speedwerk aus Stuttgart



Format  
DIN A1 quer  
stabile Kunststofftafeln

# Phy



Eine Möglichkeit, den Luftwiderstand zu minimieren ist eine Verkleinerung der Windwurffläche. Nichts anderes macht der Radsportler, der sich bei nach unten bläst wie er z.B. in Zeitfahren seine Kollegen schlägt will.

Bei der Form des Fahrzeuges (samt Fahrer) über die bessere oder schlechtere Umströmung der Luft auch hier hat der Konstrukteur Optimierungsmöglichkeiten, etwa über Positionenverschiebung im Windkanal, was viele Radsportler mittlerweile durchziehen. Aufprallfläche und Umströmung gleichzeitig zu behandeln ist natürlich ein effektives und kann ganz zur Legenposition samt Verkleinerung im Zwerchverband mit diesen beiden Aspekten ihre Luftwiderstandsminderung natürlich auch die Geschwindigkeit des Fahrzeuges (des Windes) beeinflusst.



# Highs



Cutting Edge von Matt Weaver (USA) Vorkörper der Virtual Edge



mit optimaler Laminarströmung verwickelt - vom Innenraum abgewinkelte Laufräder - Laufschalenreine Turbinenbefüllung - VideoDisplay statt Windschutzscheibe - beim 200km-Laufzeit erreichte er im ersten Quartal 117,038 km/h



## ne Karossen

Bei modernen Stromlinienkarossen für Rekordversuche haben sich nicht nur aerodynamische Erkenntnisse deutlich in den Eigenschaften niedriger Geschwindigkeit, auch vorwiegend wissenschaftliche Verbesserungen im Fundamentbau. Ursprünglich aus dem Luft- und Raumfahrtsektor stammend sind die Materialien mittlerweile auch für Rekordversuche erschwinglich geworden (Sponsoren vorangesetzt) und das dank einer allgemeinen Verdrängung dieser Erkenntnisse in der Technikwelt, z.B. im Automobilbau. Wurden beim Gold Rush noch ein veraltetes Fahrrad, das Easy-Racer Doppel-Legerrad, mit einer Verkleidung versehen, wurde bei schnelleren Nachfolgern in der Regel das Fahrwerk der Verkleidung angepaßt. Sie bis zum Experiment Virtual Edge von Matt Weaver (USA), wo noch nicht einmal eine Windschutzscheibe vorhanden ist. Der Fahrer sitzt in der Karosse auf einem Video-Display, bis das eine Kamera in der Spitze der Karosse die Bilder liefert. Mit der Technik der Virtual Edge ist Matt Weaver bis an die physikalischen Grenzen gegangen. Die Kraft eines Radprofis wie Sam Whitham vorausgesetzt, kann ein solches Fahrzeug Stundenrekordwerte jenseits der 50 Kilometer erreichen.



Easy-Racer-Team mit Freddy Merhan vor der Karosse - Stundenrekordhalter von 1964, 66, 69 (USA)

Chris Huber Sprintrekordhalter aus dem Chelsea Team mit 110,66 km/h am 22.09.92. Dank der radikalsten Radprofil-Formen-Anpassungstechnologien hatte wurde die Radrinne positioniert um 90 Grad nach hinten geneigt - verleiht keine traditionelle Legerradposition.



Aktueller Stundenrekordhalter ist das Speedbiketeam aus Bergisch Gladbach - 1999 erreichte Lars Taudenberg bereits 81,158 Kilometer - am 27.7.2002 verbesserte er seinen Rekord auf 82,433 Kilometer



Jörn Whitham in Varna-Karosse (DAN) - Stundenrekordhalter von 1968 - 79,156 km/h



Die Karosse aus 3000 g Carbonfaser mit "Virtual Edge" und 100% Carbon-Shell-Struktur-Verkleidung aus Ultra-Carbon