

# Future Bike Ideen-Wettbewerb „Car Dinghy“: Projekt TranSportIV

## Projektname TranSportIV:

**Sportlicher Transport** im Individual Verkehr

## Einleitung

Das Projekt TranSportIV beinhaltet verschiedene Module. Es sind kombinierbare Ideen-Module, nicht unbedingt technisch kombinierbare Teile. Die Module beziehen sich auf Fahrwerkskonzept inkl. Bremsen, Antrieb, Verwendungsart und Ausstattung. Die verschiedenen möglichen Geräte können in drei oder vier Modi verwendet werden: *passiv* (=zusammengelegt), *peditiv* (= Einkaufswagen, Fuss-Plattform hochgeklappt), *speditiv* (= auf der Strasse), und *velotiv* (= Veloanhänger, wie vorhin und zusätzlich Kupplung am Velo-Gepäckträger hinten).

## Grundidee

TranSportIV ist eine Weiterentwicklung der populären 2- und 3-rädrigen Mini-Scooter, vor allem in Bezug auf **Antrieb** und **Gepäcktransport**.

## Fahrwerksmodule

### *DuoScoot*

Dies ist die bewährte klappbare Mini-Scooter Geometrie mit kleinen harten Rädern, welche auf harten Oberflächen kleinere Rollwiderstandsbeiwerte als kleine pneumatische Räder aufweisen. Die klassische vorne gelenkte Trottinett-Anordnung ist selbst bei billiger Ausführung fahrstabil. Die Modi *peditiv* und *velotiv* sind schwierig oder nicht zu realisieren, jedoch hilft ein kleiner Ständer beim Einkaufen.

### *TreScoot*

Dies ist die bekannte klappbare 3-rädrige Kickboard Geometrie mit zwei selbststeuernden Vorderrädern auf Achsschenkeln. Trotz des Steuerknüppels wird im Prinzip mit Gewichtsverlagerung gesteuert: *tré(s) sportiv!* Diese Anordnung ist nur bei hoher Qualität tauglich (kein Spiel) und etwas schwieriger im Gebrauch als die anderen Module. Die *peditive* und *velotive* Verwendungen sind möglich, bedingen aber die Fixierung der Räder.

### *TreKnick und TreSchwenk*

Je nach Steuerachsenwinkel haben wir einen Knicklenker, der als Kompromis zwischen statischer und dynamischer Stabilität ausgeführt wird, oder eine klassische Schwenkopflenkung, welche statisch stabil ist. Die Vorderräder sind koaxial auf einer Starrachse und sind somit automatisch ideal für die *peditive* und *velotive* Verwendung angeordnet. Ist der Winkel der Lenkeinheit nahezu vertikal ist das Gerät bei niedrigen Geschwindigkeiten einfach zu lenken. Bei höheren

Geschwindigkeiten ist das Lenken gewohnheitsbedürftig. Ein flacher negativer Knickwinkel ermöglicht hingegen die Steuerung durch Gewichtsverlagerung ähnlich TreScoot, was nicht ganz einfach ist. Der noch zu bestimmende beste Winkel bezweckt ein gutes Fahrgefühl bei der häufigsten Geschwindigkeit, nämlich so, dass sich das Gerät dann wie ein DuoScoot fährt und fühlt, bei langsameren Geschwindigkeiten sich jedoch wie ein TreSchwenk verhält.

Eine weitere Möglichkeit ist es den zwei Rädern das seitliche Kippen des Kofferteils zu erlauben, wie beim DuoScoot. Dies würde aber grosse technische Finesse verlangen und würde somit teuer.

## Antriebsmodule

### *Easy*

Dies ist ein ganz normaler Elektroantrieb an - oder in - einem oder zwei Rädern, vom Lenker aus gesteuert. Die Geschwindigkeit ist stark limitiert, damit auf dem Trottoir gefahren werden kann und wenig Gefährdung entsteht. Easy soll auch den Lastentransport auf steileren Wegen erlauben und auch *peditiv* benutzbar sein.

### *Sportiv*

Dies ist der ganz normale Fussantrieb über das Abstossen auf der Fahrbahn. Effektiv, einigermaßen schnell, billig und bewährt. Jedoch ist die Geschwindigkeit begrenzt und bei Steigungen wird viel Kraft benötigt.

### *EasySportiv*

Dies ist die Kombination von Fussantrieb und Elektroantrieb analog zu den Pedelec Elektrovelos, bei denen der Motor ausschliesslich pedalgesteuert arbeitet. Erreicht wird dies hier durch die Messung und Auswertung der Beschleunigung. Der Motor wird dermassen zeitabhängig gesteuert, dass während der Abstossphase des Fusses eine zusätzliche Beschleunigung ausgelöst wird, während der Gleitphase jedoch eine bestimmte leichte Entschleunigung angestrebt wird, z.B. −0.5 m/s<sup>2</sup> (−1 /20 g). Dies soll die (vergnügliche) Fahrt auf einer optimalen ebenen Oberfläche simulieren, z.B. auf polierten Steinplatten. Auf raueren Oberflächen und auf Steigungen arbeitet der Motor somit auch während der Gleitphase als Antrieb, verlangsamt sich aber stetig bis zur nächsten Abstossphase. Auf diese Weise wird ein optimales Gefühl erreicht und es erfolgt gute Unterstützung bergauf, während die Geschwindigkeit bergab limitiert bleibt.

Die Beschleunigung kann durch die zeitliche Beobachtung der Geschwindigkeit berechnet werden, und zwar durch einen kleinen digitalen oder analogen Computer. Wird zusätzlich ein physikalischer Beschleunigungssensor verwendet, kann zu jeder Zeit die wahre Steigung bestimmt werden und die Steuerkurve dermassen

verfeinert werden, dass für jede Steigung die optimale Gleitphase erfolgt.

## Bremsen

Die Löffelbremse auf's Hinterrad der Mini-Scooter bremst besser, als man meint, weil man fast sein volles Gewicht darauf geben kann. Wegen der dazu notwendigen Gewichtsverlagerung droht kein Überschlag. Trotzdem sollten auch die Vorderräder gebremst werden können, schon nur um die thermische Belastung zu reduzieren. Wegen dieser ist jegliche Dauerbremsung ohne ausgeklügelte thermische Ableitung unmöglich. Bei den Antriebsmodulen mit Elektromotor wird elektrisch gebremst oder sogar rekuperiert. In diesem Fall müssen genügend luftgekühlte Widerstände verfügbar sein, für den Fall, dass die Batterie schon voll ist. Beim Module Easy bedingt dies den Verzicht auf einen Freilauf. Dies hat jedoch den Nachteil, dass das Fahren ohne Antrieb kaum geht. Ohne Motor dürften die besten Bremsen Miniatur-Hydraulik-Scheibenbremsen sein, die schwach von Hand und stark vom hinteren Bremslöffel betätigt werden (damit der Körperschwerpunkt hinten ist).

## Ausstattung

Es geht vor allem um Design und Transportvolumen. Herkömmliche Lösungen sind entweder schön oder gross, aber selten beides.

### *Weich*

Lösungen mit Draht und Stoff sind sehr leicht, flexibel und faltbar. Sie können gut aussehen, zumindest wenn sie neu sind. Allfällige Antriebsteile sind am Fahrwerkchassis untergebracht. Lichter sind clipbar. Reflektor Streifen sind vorne und seitlich angebracht.

### *Hart*

Koffer-Designs sind oft schön und robust, was mit einigem Gewicht erkauf wird. Selbsttragende Konstruktionen sind möglich aber aufwändig. Ein kombinierte Chassis-Koffer Lösung ist schwerer aber mit geringerem Aufwand stabiler. Im Koffer können auch leicht Motor und Batterie untergebracht werden, sowie ein Vorderlicht und aussen Reflektorstreifen.

### *Offen*

Die Grundkonstruktion erlaubt die Befestigung von herkömmlichen Gepäcksstücken. Dies ist die günstigste und praktischste Lösung, sieht jedoch nicht unbedingt am besten aus. Insbesondere sollte bei dieser Konstruktion die Ladefläche über den Rädern liegen, so dass auch überbreite Koffer oder Kisten Platz haben.

## Dimensionen

Eine Breite von 35cm erlaubt den Transport von Ordnern, Hängemappen und kleinen Laptops. Für grosse Hängemappen, A3-Dokumente und Flachbildschirme sollte es 43 cm sein. Die Höhe vom Boden zum Lenker/Griff sollte für Personen mit 1.8m Grösse 95-100 cm betragen. Das heisst, ieine Gepäck-Höhe ist bis 70 cm möglich. In der Tiefe bieten 25-30 cm noch angenehme Proportionen. Insgesamt ergeben sich nutzbare Volumen von 40-100 Liter, bei offener Ausstattung etwas mehr. Die Kunststoff-Räder können Durchmesser von 10 cm bis 20 cm haben. Das Gewicht setzt sich zusammen aus Fahrwerk (ca. 5 kg) und Tasche oder Koffer (2-4 kg). Ein sinnvoller Elektroantrieb mit Akku bringt nochmals ca. 5 kg auf die Waage. Das zusammengelegte Volumen ist somit meistens grösser als dasjenige eines Auto-Reserverades, jedoch ist das Gewicht mit ca. 7-14 kg geringer. Die Geräte sind meistens problemlos im Kofferraum oder im ÖV mitnehmbar und handhabbar.

## Frühere Projekte

Vieles von TranSportIV wurde schon einmal realisiert. Eine Schweizer Firma hat das „Scootcase“ entwickelt, ein schön designtes TreScoot mit weicher Ausstattung. Die Fahreigenschaften und das Transportvolumen waren jedoch ungenügend und die Firma gibt es nicht mehr. Eine gleichnamige deutsche Firma hat existierende Rollkoffer und Mini-Scooter kombiniert, aber es scheint auch nach Jahren bei der Idee geblieben zu sein.

## Innovation und Entwicklungsbedarf

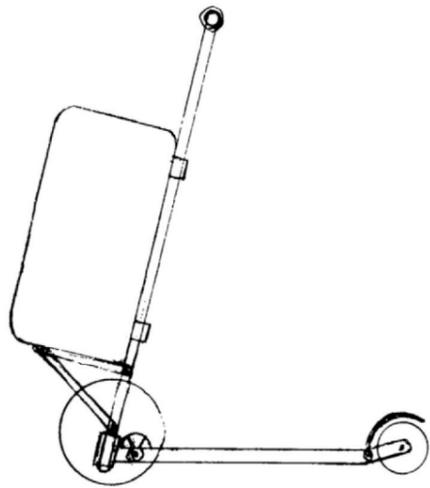
Die Innovation von TranSportIV ist somit beim EasySportiv Antriebsmodul zu suchen. So ausgestattet, könnte ein „Car-Dinghy“ leicht und sicher zu gebrauchen, und trotzdem kompakt sein. Ausser bei der Entwicklung dieses Antriebs ist jedoch einige mechanische Entwicklungsarbeit nötig, vor allem damit das zusammengelegte Volumen klein und das Gerät in wenigen Sekunden auf einfache Weise betriebsbereit ist. Zudem müssen die Fahrwerks-Geometrie und die Bremsen optimiert werden.

## Rechtliches

Ohne Antrieb gelten alle Varianten als „fahrradähnliche Geräte“ und können auf Nebenstrassen und Trottoirs verwendet werden. Die Modelle mit Elektroantrieb benötigen in der Schweiz eine Typenprüfung. Eine solche zu bekommen ist nicht aussichtslos, da beim Easy die Geschwindigkeit sehr beschränkt ist und beim EasySportiv eine virtuelle Dauerbremsung erfolgt.

29. April 2008

# Projekt TranSportIV und Vorstudien



TreSchwenk Speditiv mit steilem Lenkwinkel, 10 mm Nachlauf und angedeuteter Fussbrettfixierung.



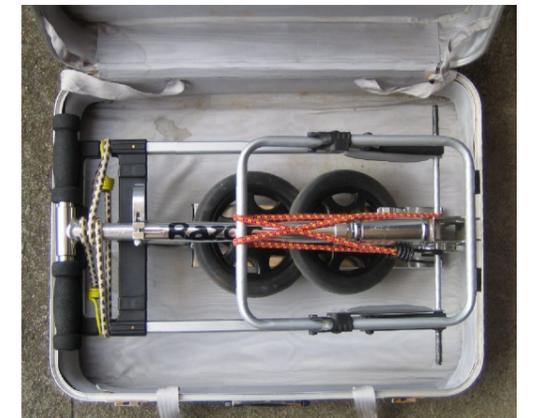
TreSchwenk Speditiv, offen.



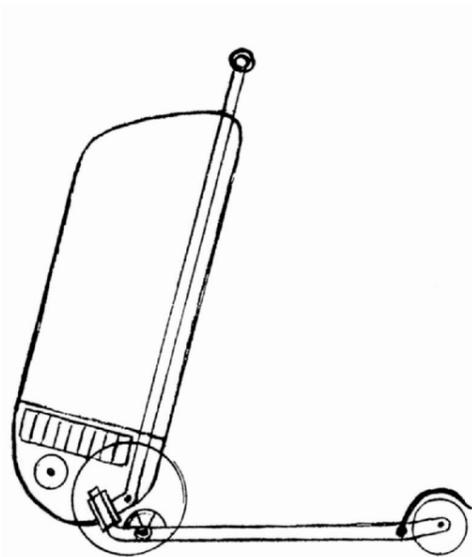
TreSchwenk Speditiv mit Tasche.



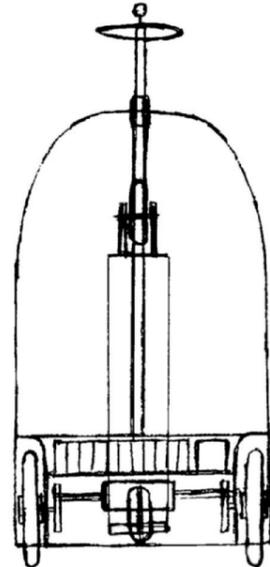
TreSchwenk Speditiv mit Koffer.



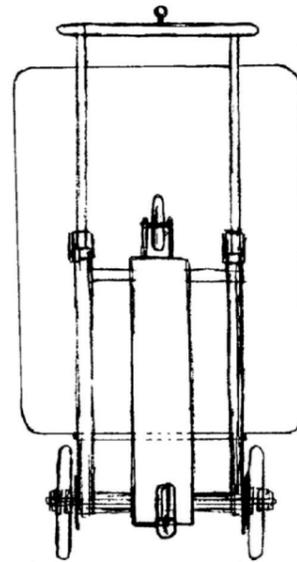
TreSchwenk Speditiv zusammengelegt im halben Koffervolumen.



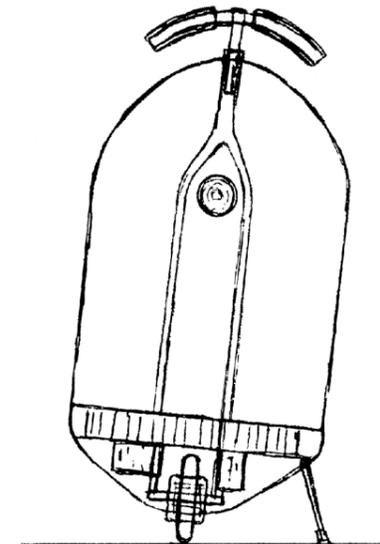
TreKnick EasySportiv mit negativem Knickwinkel, wenigen mm Nachlauf und angedeuteter Fussbrettfixierung.



TreKnick EasySportiv von hinten (und Schnitt) mit Fussbrett hochgeklappt.



TreSchwenk Peditiv oder Velotiv mit Fussbrett hochgeklappt.



DuoScoot EasySportiv von vorne (und Schnitt), mit Ständer und Licht



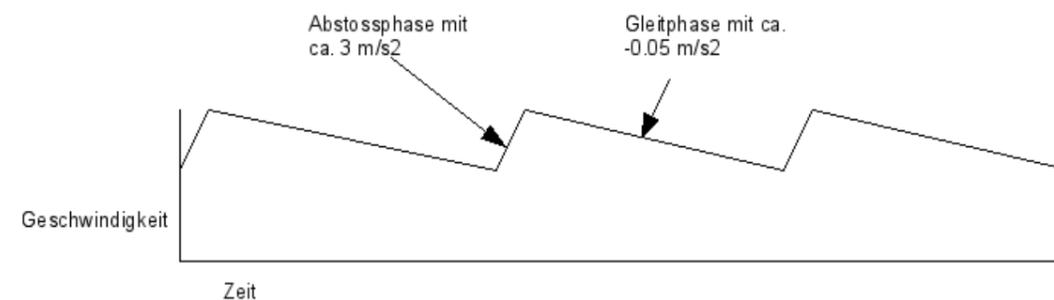
Kommerzielles TreScoot mit Achsschenkelsteuerung.



Patentierte Klappfixierung



Löffelbremse



TreSchwenk Peditiv