

Vorwort des Übersetzers

Der vorliegende Text basiert auf einem niederländischen Originaldokument, das von der Firma Flevobike veröffentlicht wurde. Eine Kopie dieses Dokuments ist auf der selben Internet-Homepage zu finden wie die vorliegende Übersetzung ins Deutsche. Der deutsche Text enthält keine Abbildungen, diese sind nur im niederländischen Original zu finden.

Diese Übersetzung ist nicht offiziell von Flevobike abgesegnet, sondern in Privatinitiative entstanden. Darüber hinaus ist Flevobike nach eigener Aussage des Firmeninhabers Johan Vrielink gegenüber dem Übersetzer nicht an dieser Übersetzung interessiert. Der angebotene Tausch der Rechte am hier vorliegenden Übersetzungstext gegen eine neue Hinterradgabel (Neupreis ca. DEM 45,-) für einen FlevoRacer wurde rundheraus abgelehnt. Wenn Flevobike eine Übersetzung bräuchte, könnten sie selber eine machen. Aber wenn ich wollte, könnte ich meinen Text natürlich schon auf die Internet-Homepage von Flevobike legen.

Ich finde diese Haltung sehr enttäuschend und möchte der Firma Flevobike deshalb ausdrücklich jegliche Rechte an dieser Übersetzung absprechen. Ich erlaube Flevobike nicht, diesen Text zusammen mit der Original-Bauanleitung zu publizieren, zu verschenken oder zu verkaufen. Lediglich der Hinweis auf diesen Text bzw. die entsprechende URL sei zugestanden.

Beachte: Auf den Zeichnungen im niederländischen Originaldokument sind die Maßangaben zum Teil nicht leserlich. Gute Zeichnungen und die zum Bau erforderlichen Schablonenvorlagen im Maßstab 1:1 liegen nur der käuflichen Version dieser Anleitung bei (derzeit NLG 30,00 ≈ DEM 26,50 ≈ EUR 13,60 bei Flevobike).

Ich wünsche allen Lesern viel Spaß beim Studieren dieser Anleitung, Erfolg beim Bau des Tandems und natürlich vor allem herrlichen Liegeradgenuß beim Radeln zu zweit!

Mark Maier, im Juni 1999

Bauanleitung Rücken-an-Rücken-Tandem

Eine technische Anleitung für jeden, der über bescheidene Mittel
und eine ordentliche Portion Arbeitslust verfügt

Flevobike, in Zusammenarbeit mit dem Aluminium Centrum

Fotos: Arjan Vrielink

Zeichnungen: Bauke Muntz

*Übersetzung aus dem Niederländischen: Mark Maier, mit Unterstützung durch
Steffen Grunewald und
Peter Schäfer*

Flevobike ligfietsen

De Morinel 55

8251 HT Dronten

Flevoland, Niederlande

Tel. 0031-321-337200

<http://www.ligfiets.net/flevobike>

Inhalt

| | | |
|-----------------------------------|-------|---------|
| Inhalt | Seite | 2 |
| Vorwort | Seite | 3 |
| Wozu ein Rücken-an-Rücken-Tandem? | Seite | 4 / 5 |
| Was brauchst Du? | Seite | 6 / 7 |
| Bauanleitung | Seite | 8 / 31 |
| Justierung | Seite | 32 / 33 |
| Gebrauch | Seite | 34 / 35 |
| Wartung | Seite | 36 / 37 |
| Explosionszeichnung | Seite | 38 / 39 |
| Technische Daten | Seite | 40 |

Beiliegend (nur bei der käuflichen Version dieser Anleitung):

Rahmenschablone im Maßstab 1:1

Sitzschablone im Maßstab 1:1

Stückliste

Preisliste

Vorwort

Im (Technik-)Unterricht suchen Lehrer und Schüler immer wieder nach neuen Herausforderungen. Dabei ist die Kenntnis von Werkstoffen sowie deren Be- und Verarbeitungstechniken wichtig. Neben diesem Vorwissen sind vor allem Motivation, Inspiration und Enthusiasmus wichtige Triebfedern, um gute Ergebnisse zu erzielen und die Qualität des Unterrichts und somit die Entwicklung der Schüler zu fördern. Das Rücken-an-Rücken-Tandem-Projekt liefert hierzu einen positiven Beitrag.

Dadurch, daß Schüler zusammen mit Lehrern ein konkretes Produkt entwickeln und daran arbeiten, bekommt das Ziel, Wissen zu sammeln und auch anzuwenden, einen breiteren Zusammenhang. Durch die Verbindung vom Wissen um theoretische Zusammenhänge mit dem „selber Hand anlegen“ wird ein größtmöglicher Lerneffekt erzielt. Die Bedeutung des technischen Unterrichts bekommt hierdurch einen positiven Impuls.

Das Tandemprojekt erwartet in dieser Hinsicht ein großes Interesse von Schulen und auch der Medien. Die Zusammenarbeit zwischen Partnern aus dem Handel und der Industrie, in diesem Fall Flevobike als Liegeradhersteller, dem Aluminium Centrum als Informations- und Wissenschaftszentrum mit den Schulen und Ausbildungseinrichtungen zeigt, wie weit dies führen kann.

Bei der Veranstaltung „CycleVision“ im Juni 1999 werden sich eine große Anzahl von Schulen „die Ehre geben“ und in verschiedenen Wettkampfdisziplinen gegeneinander antreten, um herauszufinden, wer das beste, schönste und technisch perfektteste Fahrrad gebaut hat, und welches Fahrer-Team am geschicktesten mit diesem Rad umgehen kann.

Es wird erwartet, daß das von den Schülern mit viel Eifer und Durchsetzungsvermögen zustande Gebrachte auf dieser Veranstaltung viel Aufmerksamkeit erhalten wird. Wir wünschen deshalb allen Teilnehmern am Tandemprojekt viel Erfolg und Spaß beim Bauen.

R. van de Velde
Adj. Direktor Aluminium Centrum

Wozu ein Rücken-an-Rücken-Tandem?

Von Allert Jacobs

Mein europäisches Tandem-Debut fand 1993 auf den Europäischen Liegeradmeisterschaften in Dänemark statt. Zusammen mit John Poot hatte ich ein normales „Beide schauen nach vorne“-Liegeradtandem angeschafft. Wir waren davon überzeugt, zu zweit auf dem Tandem schneller sein zu können als jeweils alleine auf einem Solo-Liegerad. Das Tandem war in der Tat schneller, aber der Geschwindigkeitsunterschied war kleiner als erwartet. Es war eben auch ein relativ hohes Rad. Man sitzt weit voneinander entfernt, so daß die hintere Person doch noch viel Luftwiderstand erzeugt. Außerdem muß man seine Stimme schon recht deutlich heben, um noch miteinander kommunizieren zu können. Durch die Anordnung hintereinander wird der Rahmen mit großen Torsionskräften belastet, wenn der Kapitän sich in eine Kurve legt und den Stoker hinterher zieht. Mit einem vorausschauend fahrenden Stoker ist das allerdings kein unüberwindliches Problem.

Wir hatten das Tandem vor allem als Wettkampf- und Trainingsrad gekauft, aber es stellte sich auch als ebenso gutes Tourenrad heraus. Wunderschöne Fahrradtouren gemeinsam mit der Freund/in sind möglich, und am Ende der Etappe kommen alle beide müde, aber zufrieden am Zielort an. Der/diejenige, die hinten sitzt, kann Karten lesen, fotografieren oder einfach herumschauen, und man kommt zusammen weiter als getrennt auf einzelnen Fahrrädern.

Aber eigentlich war das Tandem für Rennen gedacht und auf der EM '94 in Laupen, Schweiz wollten wir noch schneller sein. Die Lösung war nicht etwa kräftiger zu treten oder ein schnelleres Rad, sondern eine geliehene Tuchverkleidung. Die Geschwindigkeit stieg, ebenso wie die Temperatur in diesem „Zelt“, denn es war sonnig und warm dort in Laupen. Die Verkleidung sorgte zwar für die angestrebte Geschwindigkeitsverbesserung, aber die Handhabbarkeit und der Komfort ließen doch zu wünschen übrig.

Aber gerade auf dieser EM erregte die eigentlich auf der Hand liegende Lösung unsere Aufmerksamkeit: Das Rücken-an-Rücken-Tandem von Mark Burgers und Ymte Sybrandy. Bei einem Diavortrag stellte sich auch noch heraus, daß dieses

Konstruktionsprinzip auch in den USA schon einmal angewendet worden war. Unser nächstes Tandem mußte also ein Rücken-an-Rücken-Tandem werden! Natürlich tief (zwei 20-Zoll Laufräder), leicht (genietet Aluminiumbauweise) und doch mit einer ausreichend aufrechten Sitzposition, um auch mit einer Tuchverkleidung noch eine ausreichende Sicht auf die Straße zu haben.

Das Rad wurde gebaut, und es war schnell, leicht und steif. Die spezielle Zwischenlagerkonstruktion, um für den Stoker die Drehrichtung umzukehren und die Übersetzung an die kleinen Laufräder anzupassen, alles funktionierte. Während eines Urlaubes zeigten sich auch die ausgezeichneten Gepäckmitnahmemöglichkeiten, ohne daß das Hinterrad überladen wurde. Und man konnte sich ohne zu schreien miteinander unterhalten. Ein Fahrrad mit klaren Vorteilen, aber leider auch noch einigen praktischen Problemen.

Das größte Problem waren die Reifen; wir hatten mindestens fünf Stürze wegen Reifenplatzern. Aber mit der Einführung des Double Density (neue Version des Vredestein Monte Carlo, Anm. d. Übers.) war dieses Problem Vergangenheit. Eine andere Ursache wenigstens eines Sturzes war konstruktiver Art. Die Kombination von kleinen Laufrädern mit einem sehr steifen Rahmen sorgt dafür, daß das Rad bei plötzlichen Unebenheiten die Neigung hat, seine Fahrer abzuwerfen. Nicht gerade komfortabel. Die permanente mitlaufende Kette zum Hinterrad (auch wenn man nicht pedalierte) machte darüber hinaus unangenehmen Lärm, der durch den hohlen Rahmen noch verstärkt wurde. Trotzdem haben wir auf diesem Rad mit Freude und Erfolg an einigen Wettkämpfen teilgenommen, darunter die WM '95 in Lelystad und Paris-Amsterdam 1996.


Einiges war mittlerweile klar geworden. Für besseren Komfort wollten wir einen weichereren Rahmen und größere Laufräder. Die Teilbarkeit und die Rücken-an-Rücken-Sitzanordnung sollten bleiben. In kurzer Zeit baute ich ein Rad mit Stahlrahmen und zwei 26-Zoll-Laufrädern. Dieses Rad war tatsächlich viel komfortabler. Der Rahmen federte sogar etwas zu sehr, denn bei hoher Trittfrequenz oder kraftvollem Antritt begann

das Rad auf merkwürdige Weise zu schaukeln. Das gab ihm schon bald den Beinamen „Kamel“. Durch den Einsatz von Stahl war dieser Rahmen auch ein paar Kilogramm schwerer geworden. Trotz einer erfolgreichen EM'97 in Köln mit diesem Rad beschloß ich, im Winter 97/98 einen neuem Rahmen zu bauen.

Alle guten Eigenschaften der Vorgänger sollten erhalten bleiben, die schlechten mußten selbstverständlich eliminiert werden. Obendrein sollte es ein schönes Rad werden. Eine mit einem Schaumkern verleimte Aluminium-Rahmenkonstruktion wurde gewählt. Das ist leicht, steif, leise und leicht zu bauen. In der Mitte teilbar und mit einem

Federelement für den Komfort und die Straßenlage. Ein effizienter und leiser Antrieb, ganz anders als „das Kamel“ und eine ordentlich flache Sitzposition für hohe Geschwindigkeit auch ohne Verkleidung.

Dieses Rad gefällt uns nun sehr, sowohl im Gebrauch für Wettkämpfe als auch für Touren und Urlaubsreisen. Weil das Rad relativ einfach zu bauen ist, eignet es sich ausgezeichnet für Selbstbauprojekte, und in dieser Form (mit wenigen Änderungen aus produktionstechnischen Gründen) liegt es nun vor Euch. Ich wünsche Euch damit viel Spaß beim Bauen und natürlich auch Fahrspaß mit diesem besonderen Gefährt.



Zeichnungen:

Konventionelles Tandem
(EM Dänemark 1993 und 1994 in Laupen, Schweiz)

Asymmetrisch teilbares Aluminium-Rücken-an-Rücken-Tandem
(WM 1995 in Lelystad und Paris-Amsterdam)

Symmetrisch teilbares Rücken-an-Rücken-Tandem („Kamel“) EM Köln 1997

Symmetrisch teilbares Rücken-an-Rücken-Tandem

Was brauchst Du?

blik- of plaatschaar = Blechschere

lijmtangen = Schraubklemmen (nicht zu wenige)

boormachine = Bohrmaschine

rolmaat of duimstok = Maßband oder Meterstab

schuurpapier = Schleifpapier (120er Körnung)

hamer met flauwe bolkop = Hammer mit leicht gerundetem Kopf (ca. 350 g)

decoupeerzaag = Stichsäge (gut rechtwinklig eingestellt)

spatel = Spachtel

popnageltang = Blindnietzange

viltstift = Filzstift

halfronde basterdvijl = Grobe Halbrundfeile

ponsknabbelschaar = Elektro-Blechknabber (evtl. anstelle einer Blechschere)

Man kann das Tandem mit einfachem Werkzeug wie Blechschere, Handbohrmaschine, Blindnietzange, Hammer etc. bauen. Viele Heimwerker und Schulen verfügen aber auch über ausgezeichnete Elektrowerkzeuge wie z.B. Stichsäge oder Elektro-Blechknabber. Diese Geräte sind nicht unbedingt notwendig, können die Arbeit aber sehr erleichtern.

Um das Tandem vollständig selbst nach diesen Zeichnungen zu bauen, ist eine gut ausgestattete Werkstatt notwendig, einschließlich der Möglichkeiten zu Schweißen und zu drehen. Wer diese nicht zur Verfügung

hat, aber das Tandem trotzdem bauen will, der kann einige der Bauteile in vorgefertigter Form von Flevobike kaufen. Auch dann bleibt die Herausforderung und die Genugtuung des Selberbauens erhalten, und es kann trotzdem viel Geld gespart werden.

Diejenigen, die keine Zeit, keinen Platz bzw. Möglichkeit haben, das Tandem selbst zu bauen, aber trotzdem ein solch einzigartiges Tandem zur Verfügung haben wollen, können es in Zukunft auch als komplett aufgebautes und montiertes Fahrrad bei Flevobike bestellen.

Bauanleitung

centreergaten = Fixierlöcher

Beginne mit der Fertigung der Schablonen. Klebe die beiliegende Papiervorlage auf **eine 18 mm dicke Sperrholzplatte von 122 x 65 cm**. Du brauchst zwei Holzplatten dieser Größe.

Klemme die beiden Sperrholzplatten fest aufeinander, bohre zuerst die drei Fixierlöcher und verbinde die Platten vorläufig mit drei M6-Schrauben. Säge mit einer gut rechtwinklig eingestellten Stichsäge mit einem Schnitt beide Schablonen aus.

Setze hierbei selbstverständlich eine Schutzbrille auf!

Die ausgesägten Schablonen (zwei Stück) und die übrigen Holzteile.

Schleife beide Schablonen zugleich mit einem Schleifblock glatt und rechtwinklig. Wenn dies abgeschlossen ist, können die Fixierschrauben herausgedreht werden, um dann die Kanten, die gegeneinander geklemmt waren, mit einem Radius von 3 mm abzurunden. Lege dann die beiden Schablonen auf das Aluminiumblech und zeichne mit einem Falzzuschlag von ca. 15 mm an (auf der Zeichnung unterhalb ist dieser Randzuschlag schon mitgerechnet). Der Sitz und die Randstreifen werden später aus demselben Blech geschnitten. Bohre erst ein Fixierloch und stecke eine Schraube M6 mit Unterlegscheibe durch. Wiederhole diese Schritte mit den beiden anderen Bohrungen.

Blechabmessungen: 2000 x 1000 mm, Aluminium AlMg3, halbhart, 1.2 mm dick

Es wird davon abgeraten, zwei Alubleche gleichzeitig zu bohren, da dabei die Gefahr des Verrutschens groß ist. Zeichne nun entlang der festgeschraubten Schablone einen Rand von ca. 15 mm an. Das geht z.B. mit einem Röhrchen von 30 mm Durchmesser, das über den Filzstift oder den Reißstift geschoben wird. Damit fährst Du dann an der Kante der Schablone entlang.

Wenn mit einem Elektro-Blechknabber gearbeitet wird, kann ein entsprechender Abstandsring als Führungshilfe benutzt werden.

Bevor wir fortfahren, ist es hilfreich, wenn das Blechteil für den Sitz und die Randstreifen gleich abgeschnitten werden, um die Handhabbarkeit zu verbessern. Dann werden die Rahmenbleche ausgeschnitten. Dafür kann entweder die Blechschere oder der Elektro-Blechknabber verwendet werden.

*Oberes Ende
Hinteres Ende
Vorderes Ende*

Aus jedem Blech kann eine komplette Rahmenhälfte mit Sitz geschnitten werden. Nebenstehend ist zu sehen, wie das obere, hintere und vordere Ende geschnitten werden müssen. Scharfe Schnittkanten entgraten.

Bauanleitung


Entferne die M6-Schrauben und Scheiben der Fixierstifte und lege die zweite Schablone auf die andere Seite des Bleches, so daß es eingeklemmt werden kann. Jetzt werden wir die Rahmenbleche hämmern. Benutze hierfür einen Hammer von ca. 350 g mit einem leicht gerundetem Kopf. Schlage die 15 mm Überstand kräftig, an den inneren Rundungen **vorsichtig** über die hölzernen Schablonen. Stelle sicher, daß sie an den Stellen, an denen das Aluminium gehämmert wird, mit Schraubklemmen fest aufeinander gepreßt werden. Und denke daran, daß Du **zwei linke** und **zwei rechte** Rahmenbleche machen mußt!

Rahmenblech für 1a

Nach dem Hämmern wird das Rahmenblech aus der Schablone genommen. Dazu muß man wahrscheinlich etwas daran rütteln. Du wirst außerdem feststellen, daß die Rahmenbleche (oder Sandwichteile) ziemlich krumm geworden sind. Das ist aber kein Grund zur Panik, solange Du dieser Anleitung genau folgst. Nun kommen die „floormate“-Platten an die Reihe. Lege sie flach auf den Boden und drücke die gehämmerten Rahmenbleche fest in den Schaum, so daß ein deutlicher Abdruck entsteht, wie hierunter zu sehen ist.

Schaumplatte (Sandwich-Füllung) 2

Mit einer gut rechtwinklig eingestellten Stichsäge kann die Form schließlich ausgesägt werden.



Danach stellen wir die stählernen Rahmenrohre her. Hierunter findest Du die Konstruktionszeichnungen.

Vorderes Rahmenteil 3

Material: Stahl

Zusammenstellung des stählernen vorderen Rahmenteiles

Hinteres Rahmenteil 4

Material: Stahl


Vor dem Einleimen bekommen diese Stahlteile noch eine Schutzbeschichtung. Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten. Am einfachsten ist es, sie selbst zu lackieren. Gut schleifen, Grundierung auftragen und danach in der gewünschten Farbe lackieren.

Bauanleitung

Wenn die Rahmenteile aus Stahl fertig sind, können wir zum Verleimen des Rahmens übergehen. Was man dafür braucht, ist links unten zu sehen. Lege eins der gehämmerten Alubleche auf den Boden und **reinige es gründlich mit einem Entfettungsmittel**.

Zweikomponentenkleber 5

Trage den Zweikomponenten-Polyurethankleber mit dem Spachtel gleichmäßig auf.



Lege jetzt die Rahmenteile aus Stahl in das eingestrichene Aluminiumblech.

Lege dann das Schaumteil in das Blech und bestreiche die gesamte Oberfläche wieder mit Kleber.

Als letztes legst Du vorsichtig das andere Rahmenblech über das Ganze.

Beachte, daß dieses „Sandwich“ während des Aushärtens auf eine **absolut plane Unterlage** geklemmt werden muß, damit der Rahmen nicht krumm wird. Hierfür können die Holzschablonen verwendet werden.

Lege sie aufeinander und wickle eine Plastikfolie darum, damit herausgepreßter Kleber nicht mit dem Untergrund verkleben kann. Vergiß ebenfalls nicht, unter den Schablonen genügend Platz zu lassen, damit die benötigten Schraubklemmen angebracht werden können (siehe das Foto hierneben). Das Aushärten dauert bei Zimmertemperatur (ca. 20°C) ungefähr acht Stunden.

Bauanleitung

Inzwischen beginnen wir mit dem Sitz. Zeichne die Sitzform und die Ventilationsbohrungen auf das Blech und bohre die Löcher. Mit dem Prägestempel (den Du selbst fertigen kannst) schlägst Du die Löcher durch auf den Gegenstempel, der im Schraubstock eingespannt ist.

So sieht er dann aus.


Diese Arbeit kann man am besten zu zweit machen.

Konstruktionszeichnung Prägestempel

Schlageisen

Gegeneisen

Zum Formen der Sitzkrümmung brauchst Du nur Dein Knie und ein wenig Muskelkraft. Beim Festnieten auf den Rahmen bekommt er seine endgültige Form.



Wenn Du den Sitz baust, ist es zweckmäßig, die Randstreifen für den Rahmen auch schon auszuschneiden. Die Zeichnungen dafür sind im Folgenden zu sehen.

Randstreifen 7

Material: Aluminium, 1.2 mm dick.

Beachte! Vier Streifen für den Vorderrahmen haben eine Aussparung mit einem Radius von ca. 19 mm.

Umriß von beigefügter Vorlage übernehmen 6a

Material: Aluminium, 1.2 mm dick.

Bauanleitung

Nun ist es Zeit zum Nieten. Wenn alles gut geht, hast Du dann einen schönen und steifen Rahmen. Jetzt werden wir die Randabschlußstreifen anbringen. Auf dem nebenstehenden Foto kannst Du sehen, wo sie hingehören. Wir benutzen Aluminium-Blindnieten der Größe $\text{Ø}3.2 \times 8.0$, Linsenkopf. Am besten klebst Du die Streifen erst mit Klebeband fest, bevor Du mit dem Nieten beginnst.

Hinterrahmen 1b

Vorderrahmen 1a

Verschiedene Größen von Streifen, die zu den Rahmenteilen gehören.

Klebebänder

Kantenverarbeitung am oberen Ende der Rückenlehne

Kantenverarbeitung an der Unterseite

Kantenverarbeitung am Sitz. Hier überdeckt der Steifen vier Bohrungen.

**Beachte! Der Sitz darf noch nicht festgenietet werden.
Dies geschieht erst nach dem Richten.**

Kantenverarbeitung am Lenklager 1a

Nun kommt das zentrale Bauteil an die Reihe, das Gelenk. Wir arbeiten wieder schrittweise. **Studiere den Gelenkaufbau sorgfältig, bevor Du mit dem Bau beginnst!**

Stellschraube für die Sicherung

Gelenkstift mit Sicherungsstift

Nocke

Senkkopf-Inbusschraube rostfrei, M12 x 20

Lagerschale

Gelenkschale, innen an die Gelenkbleche geschweißt

Aluminium Blindnieten, $\text{Æ}4.8 \times 11.0$

Stellschraube und Senkkopf-Inbusschraube gegeneinander festziehen als Sicherung!

Schnitt unteres Gelenk 8

Vorderrahmen

Hinterrahmen

Bauanleitung

Aufbau der Gelenkhälfte für den Hinterrahmen

Gelenkblech Hinterrahmen (2x) 8a

Material: Rostfreier Stahl 304, 2 mm

Gelenkschale 8b

Material: Rostfreier Stahl 304

Gleitlager (2x) 8c

Permaglide, $\text{Æ}20 \times 16,5 \times \text{Æ}23$

Alle Seiten rechtwinklig halten!

Zwischenbleche (als Fixierungshilfe)

Schweißen

Achte darauf, daß die Gelenkschale von allen Seiten gesehen rechtwinklig auf die Gelenkbleche geschweißt wird!

Nach dem Schweißen die Lagerschalen einpressen (mit dem Schraubstock) und die Gelenkhälfte für den Hinterrahmen ist fertig. Jetzt geht es an die Gelenkhälfte für den Vorderrahmen.

Gelenkplatte Vorderrahmen (1xlinks, 1x rechts) [8d]

Material: Rostfreier Stahl 304, 2 mm

Ausführen wie auf untenstehender Zeichnung

Versteifungsblech oben [8e]

Material: Rostfreier Stahl 304, 2 mm

Bauteile der Gelenkhälfte für den Vorderrahmen

Versteifungsblech unten [8f]

Material: Rostfreier Stahl 304, 2 mm

Einmal nach links und einmal nach rechts knicken

Kompletter Gelenkstift

Inbus-Stellschraube [8g]

Sicherungsplatte [8h]

Gelenkstift [8j]

Inbusschraube [8k]

Zapfen (1x) [8i]

(wenn nicht anders angegeben: Kanten anfasen 0.5 x 45°)

Bauanleitung

Aufbau der Gelenkhälfte für den Vorderrahmen

Befestige das linke und rechte Gelenkblech des Vorderrahmens mit Hilfe des Gelenkstiftes an der Gelenkhälfte für den Hinterrahmen.

Verstärkungsblech (oben und unten)

Den Raum zwischen den Vorderrahmen-Gelenkblechen mit einem Holzklötzchen o. ä. auf eine Dicke von 43 mm füllen, dann ausrichten und mit Schraubklemmen fixieren wie beim Hinterrahmen. Dann oben und unten die Verstärkungsbleche anschweißen.

Das Resultat

Aufbau der oberen Gelenke mit dem Federelement

Oberes Gelenk 9

Obere Gelenke mit Federelement. Hier ist auch die Hydraulik-Bremsleitung gut zu sehen, die mit Nylonclips befestigt ist.

Nylonclip

Bremsleitung

Oberes Gelenkblech (2 x links, 2 x rechts) 9a

Material: Rostfreier Stahl 304, 2 mm

Gelenkstift mit angeschweißter Sicherungsplatte und Sicherungszapfen

Stellschraube (2 x) 9b

Sicherungsplatte (2 x) 9c

Material: Rostfreier Stahl 304, 2 mm

Zapfen (2 x) 9d

Gelenkstift (2 x) 9e

Material: Rostfreier Stahl 303

Inbusschraube (2 x) 9f

Bauanleitung

Federelement 10

Nebenstehend ist eine Zeichnung des Federelements zu sehen. Alternativ kann auch ein festes Verbindungsstück hergestellt werden, wie unten abgebildet. Der Komfort und die Fahreigenschaften werden dadurch aber verschlechtert.

Bauteile Federelement

Material: Aluminium 10b 10c 10d 10e 10f 10g

Material: Nylon 10h

Material: Polyurethan 10i


O-Ring: Gummi 10j

Gleitlager (4 x) 10k

Permaglide $\text{Æ}20 \times 16,5 \times \text{Æ}23$

Wenn nicht anders angegeben: $0,5 \times 45^\circ$

Schnitt des kompletten Federelements



Der nächste Schritt ist das Richten und Verbinden des Rahmens. Dies geschieht wie folgt: Klemme die beiden Rahmenhälften zwischen vier stabile Holzbalken. Vermesse die Position der Gelenke mit Hilfe der Bauzeichnungen und niete sie dementsprechend fest.

Befestigung an der Rückenlehne

Bauanleitung

Gabel 11

Die Gabel sollte gekauft werden. Die Kräfte, die auf einer solchen Gabel lasten, sind sehr groß. Soll die Gabel doch selbst gefertigt werden, dann muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die Zugfestigkeit des verarbeiteten Rohrmaterials ausreichend ist.

Anschweiß-Bremssockel 11i

Kabelstopper 11h

Nur bei 3x7-Schaltungsnahe

Linkes Ausfallende 11e

*Material: Stahl, 6 mm dick
(wenn nicht angegeben: R = 1)*

Rechtes Ausfallende 11f



Hintere Gabel 13

Aufbau der hinteren Gabel

Befestigungsplatte (2 x) 13j

Bauanleitung

Gabelscheide (2x) links und rechts 13a

Material: Vierkantstahlrohr 30 x 10 x 1,5 mm

Gabelstrebe (1x links, 1x rechts) 13b

Material: Stahl $\text{Æ}15$ x 1,5 mm

Stützrohr 13c

Material: Vierkantstahlrohr 40 x 30 x 1,5

Quersteg 13d

Material: Stahlrohr, $\text{Æ}40$ x 2,5 mm

Deckplatte (2 x) 13e

Material: Stahl, 2 mm dick

Verstärkungsblech 13f

Material: Stahl, 3 mm dick

Ausfallende links 13g

Ausfallende rechts 13h

Material: Stahl, 6 mm dick

Cantileversockel 13i

Abdrehen

Das Rad nimmt nun immer mehr Gestalt an. Jetzt können die eben geschweißten (und lackierten) Gabeln angebaut werden. Zuerst die vordere Gabel. Montiere sie komplett, mit Laufrad und Lenklager ins Steuerrohr und justiere das Lager. **Letzteres ist wirklich wichtig, um spätere Maßungenaugigkeiten zu vermeiden!**

Nun kannst Du mit der anderen Seite beginnen. Das Ausrichten der Spur kann bei der Montage der hinteren Gabel erfolgen. Schiebe die hintere Gabel komplett, mit eingebautem Laufrad, in Position, lege zwei Balken beiderseitig an die Felgen und klemme die Laufräder dann in der korrekten Position dazwischen fest. Dann wird die hintere Gabel mit rostfreien Blindnieten $\varnothing 4,8 \times 11,0$ am Rahmen festgenietet. **Wenn dies alles getan ist, kannst Du nun die Sitze festnieten.**

Montageanleitung Lenklager 12

Die Lagerschalen (3 und 4) müssen in den Rahmen eingepreßt werden. Hierfür gibt es Spezialwerkzeug, aber mit einem schützenden Holzstück auf dem Rand der Lagerschale können sie auch mit einem Hammer vorsichtig in das Steuerrohr geschlagen werden. Der Konusring (5) muß auf die Gabelkrone gepreßt werden, dies ist auch möglich mit einem passenden Rohr, das über das Gabelschaftrohr geschoben wird.

Fette die Lager großzügig ein. Achte darauf, daß keine Kugeln oder Nadeln aus dem Kugelkäfig fallen. Der obere Kugelkäfig (2) muß mit dem Rand nach unten eingelegt werden.

Der obere Klemmring (1) hat kein Gewinde und wird auf das Gabelschaftrohr geklemmt. Löse erst die Klemmschraube und fette sie gut ein. Schraube sie dann wieder fest. Das Lenklager wird justiert, indem das untere Teil (mit einem Lagerschlüssel) nach unten geschraubt wird. Fette auch hier die Sicherungsschraube gut ein. Sind mehr als zwei Umdrehungen nötig, um das Lagerspiel zu eliminieren, dann schraube den Stellring wieder zurück und schiebe den oberen Klemmring weiter nach unten. Wenn die Stellschraube zu weit eingedreht wird, kann die Lagerkonstruktion geschwächt werden.

Über dem Lenklager sitzt eine zusätzliche Klemme. Außer für die Klemmung des Vorbaus dient diese auch als zusätzliche Sicherung für das Lenklager. Drücke sie darum beim Befestigen des Lenkrohres fest nach unten gegen das Lenklager.

Bauanleitung

Aufbau der Tretlagereinheiten (vorne und hinten) und der Kettenumlenkung

Hinteres Tretlager und Kettenumlenkrollen [20]

Umlenkrolle [21d]

Kettenblattseite

Tretlagerpatrone [20g]

Beachte! Um den Aufbau gut zu zeigen, ist die Tretlageraufnahme **verkehrt herum** gezeichnet. Die Fotos zeigen die wirkliche Anordnung. Das Tretlager hängt unter dem Rahmenrohr.

Bei der Montage der Tretlagerpatrone ist darauf zu achten, daß die Kettenblattseite (hier steht die Tretlagerachse weiter über) zuerst in die Tretlageraufnahme gepreßt wird.

Vorderes Tretlager und Kettenumlenkrollen [20]

Die vordere Tretlageraufnahme ist bzgl. der Abmessung identisch mit der hinteren, außer daß es keine Gewindelöcher gibt. Der Kettenverlauf ist ebenfalls anders, wie nebenstehend zu sehen.

Steuerrohr (siehe Seite 11)

Zeichnung der Tretlageraufnahme.

Diese wird zweimal ausgeführt, ganz in rostfreiem Stahl 304. Die Klemmplatte vom hinteren Tretlager bekommt **zwei M6-Gewindelöcher** (siehe Zeichnung Mitte links).

Tretlageraufnahme (2x) 20a

Material: Rostfreier Stahl 304

Mutter festschweißen

Abwicklung Klemmplatte (4x) 20b

Material: Rostfreier Stahl 304

Verbindungsrohr (2x) 20c

Material: Rostfreier Stahl 304

Ausführung mit Gewindelöchern M6 (hinteres Tretlager)

Material: Rostfreier Stahl 304

Kettenrollenhalter vorne (1x) 21a

Material: Aluminium

Kettenrollenhalter hinten (1x) 21b

Material: Aluminium

Kettenführung vorne und hinten (4x) 21c

Material: Aluminium

Bauanleitung

Lenker hinten 24

Kabelöse 24d

Material: Aluminium, 5 mm

Gleitring (2x) 24h

Material: Kunststoff, 1 mm

Kabelhalter 24g

Material: Rostfreier Stahl 304, 3 mm

Gelenkhülse 24c

Material: Aluminium $\text{\AA}20$ mm

Blindnietmutter M8 21k

Kettenrollenbefestigung. Diese kann alternativ auch mit einer Schraube M8 durch den Rahmen ausgeführt werden.

Lenkerbefestigungsblech (2x) 24j

Material: Rostfreier Stahl 304, 2 mm

Lenker vorne 22

Lenkerrohr (2x) 22a

Material: Aluminium $\text{Æ}25 \times 2 \times 532 \text{ mm}$

23a

Material: Aluminium $\text{Æ}25 \times 2 \times 532 \text{ mm}$

Die beiden Lenker sind prinzipiell gleich, nur wird das hintere Lenkrohr nach dem Biegen am unteren Ende gekürzt und mit einer Rundung versehen. Die korrekten Abmessungen sind hier zu sehen.

Lenker (2x) 22b

Material: Aluminium $\text{Æ}22 \times 1,5 \times 404 \text{ mm}$


Justierung

Wir werden jetzt die Einzelteile montieren. Untenstehend ist zu sehen, wie die Bauteile zu befestigen sind. Achte vor allem auf die Anordnung der Bremsen (siehe auch Explosionszeichnung).

Befestigung des Spannkabels für den hinteren Lenker.

Explosionszeichnung zur Montage der Magura Bremse 19c

Tülle 25



Montage des vorderen Antriebes. Das Foto zeigt die korrekte Anordnung.

Kabelbinder [26](#)

Hinweise zum richtigen Einstellen des Lenklagers finden sich auf Seite 26

Befestigung der Bremsleitung mit Nylonclips [27](#)

Überbrückung der Bremsleitung zwischen den Tandemhälften

Gebrauch

Von Ymte Sybrandy

Die Fahrer können zusammen ein Blickfeld von mehr als 360° überblicken!

Liegeradfahren ist einfacher, als man denkt. Genau wie beim normalen Zweirad wird balanciert, indem man leicht schlingend fährt. Habe also keine Angst, zu schlingern und dabei das Fahrverhalten kennen zu lernen. Achte dabei darauf, daß du deine Beine gerade hältst und schaue nicht auf deine Füße. Auf einem Liegerad kann man viel Kraft ausüben, indem man sich gegen den Sitz abstützt. Doch ist es für Muskeln und Gelenke besser, locker und geschmeidig zu pedalieren. Normal sind 60-70 Kurbelumdrehungen pro Minute, bei Rennen bis zu 95 U/min. Tandem fahren ist wieder etwas anders. Wegen der größeren Länge müssen Kurven etwas weiter außen angefahren werden als normal, und die Balance wird beeinflusst durch den Passagier. Darum ist es am besten, als Steuermann

zunächst alleine zu üben, um das Rad gut kennen zu lernen, und erst danach gemeinsam Platz zu nehmen. Hierbei fährt es sich einfacher, wenn die schwerere Person vorne sitzt und lenkt. Aber mit etwas Übung ist das nicht mehr unbedingt notwendig.

„Rückwärts“ fahren ist eigentlich überhaupt kein Problem. Die Tretrichtung ist genau wie bei jedem anderen Fahrrad und ansonsten ist Vertrauen zum Steuermann wichtig, wie bei jedem Tandem (oder als Mitfahrer in z.B. einem Auto oder Bus). Eigentlich ist das sehr entspannend. Man hat freien Ausblick (sieht nicht nur den Rücken des Vordermannes) und braucht außer aufs Treten auf nichts zu achten.

Das einzigartige Konzept des Rücken-an-Rücken-Tandems von Flevobike eröffnet völlig neue Möglichkeiten, wie diese Zeichnung zeigt. Dieses Rad ist nicht nur ein toller Packesel, auch für Kinder ist die Tandemtour ein Ereignis. Sollten sie sich doch einmal langweilen, kann Mutter [oder Vater] schnell für Ablenkung sorgen.

Man kann entspannt die Umgebung genießen und den Gedanken freien Lauf lassen. Die gute Sicht nach hinten kann auch sehr praktisch sein. Man kann den Steuermann über herannahenden Verkehr informieren und sagen, ob die Spur gewechselt werden kann oder nicht. Sich zu unterhalten ist übrigens sehr einfach, mit den Köpfen so dicht beieinander.

Das Tandem ist schnell, denn die Haltung mit den Rücken gegeneinander ist sehr aerodynamisch. Der Wind bleibt nicht zwischen den Fahrern „hängen“. Das ist schön bei Wettkämpfen, aber auch auf Tourenfahrten oder Radreisen vorteilhaft, selbst wenn man

kein Geschwindigkeitsfanatiker ist. Auf einem schnellen Rad kommt man mit wenig Anstrengung zügig voran, der Aktionsradius ist sehr groß. Ziele, die vorher nicht denkbar waren, werden mit dem Fahrrad erreichbar.

Im Urlaub ist es wunderbar, daß das Tandem eine riesige Ladekapazität hat. Zwischen den Fahrern kann ein großer Gepäcksack einfach mit Spannbändern befestigt werden. Die Teilbarkeit ist nützlich, wenn ein Teil der Reise mit dem Auto, Zug oder Bus zurückgelegt werden soll. Mit einem Kinderanhänger wird das Tandem ein komplettes Familienfahrrad, auf dem der Stoker immer Kontakt mit den Kindern im Anhänger halten kann.

Pflege

Von Ymte Sybrandy

Beim Rücken-an-Rücken-Tandem werden Antriebskräfte und Gewicht, auch mit Beladung, optimal verteilt. Trotzdem sind die Kräfte, die Laufräder, Bremsen und Bereifung tragen müssen, größer als bei einem Solofahrrad. Die Pflege und Kontrolle dieser Komponenten braucht daher besondere Aufmerksamkeit.

Die Reifen beim Tandem werden stark belastet. Überprüfe daher vor jeder Fahrt ihren Zustand. Ein Tandem wird bei einer plötzlichen Reifenpanne oder einem Reifenplatzer schnell unlenkbar. Achte vor allem auf Beulen an den Seitenflanken der Reifen. Eine Beule deutet auf einen Riß in der Karkasse hin, und ein solcher Reifen muß sofort ausgetauscht werden. Überprüfe die Reifen außerdem auch auf Steinchen und Beschädigungen in der Lauffläche. Pumpe die Reifen auf den angegeben Maximaldruck und benutze nur Hochdruckreifen (6-7 bar) bester Qualität. Kontrolliere regelmäßig die Speichenspannung. Sitzen die Speichen zu lose, besteht die Gefahr eines Speichenbruches. Eine gut gespannte Speiche klingt hell, wenn man sie (mit dem Daumnagel) in Schwingung versetzt.

Auch die Bremsen brauchen Aufmerksamkeit. Die Hydraulikbremsen von Magura haben ein geschlossenes Ölsystem. Dieses Öl braucht nicht erneuert zu werden. Beim Gebrauch werden die Bremsklötze verschleifen, was daran erkennbar ist, daß die Bremsgriffe weiter angezogen werden können. Dies kann nachgestellt werden, indem die Inbusschraube im Bremsgriff (siehe Abbildung) weiter hineingedreht wird. Wenn die Bremsgummis ersetzt werden (bei ausgebautem Laufrad können sie mit der Hand aus der Halterung gezogen werden), muß die Stellschraube natürlich wieder zurückgedreht werden, sonst paßt die Felge nicht mehr zwischen die Bremsklötze. Ab und zu sollten die Bremsleitungen auf Beschädigungen überprüft werden. Der Austausch der Leitungen und Befüllen mit Öl kann mit Hilfe des Magura-Service-Kits selbst durchgeführt werden, aber die meisten Fahrradwerkstätten sind hierfür ebenfalls gut ausgestattet. Benutze zum Befüllen **auf keinen Fall DOT-4-Bremsflüssigkeit**, wie sie für Autos verwendet wird. Diese aggressive Flüssigkeit kann die Dichtungen der Kolben angreifen. Benutze grünes LHM-Öl (von Citroën) oder Nähmaschinenöl (letzteres wird von Magura allerdings nicht empfohlen, Anm. d. Übers.).

Sorge dafür, daß die Bremsklötze gut zur Felge ausgerichtet sind. Bei falscher Einstellung können die Bremsgummis die Reifen beschädigen, wodurch diese platzen können.

Ein Lenklager mit Spiel ist schnell hinüber, auf jeden Fall bei einem Tandem. Stelle darum das Lager sofort nach, wenn es Spiel zeigt. Weiter vorne in dieser Anleitung sind Hinweise hierzu zu finden.

Sollte ein Lenker infolge eines Sturzes oder beim Transport verbiegen, dann ist beim Geradebiegen große Vorsicht geboten. Ein Aluminiumlenker, der schon mehrmals verbogen war, wird irgendwann brechen. Gehe kein Risiko ein!

Das Tandem hat ein Antriebssystem mit Kettenschaltung und einer frei laufenden Kette. Am besten sollte ein dünnflüssiges Öl verwendet werden, das wenig Schmutz anzieht und gut schmiert. Nach einiger Zeit ist es möglich, daß die Indexdrehshalter nicht mehr präzise arbeiten, weil der Zug sich gelängt hat. Stelle sie mit Hilfe der Stellschraube am Drehgriff nach. Beachte auch, daß der äußere und innere Anschlag des Schaltwerks korrekt eingestellt ist, damit die Kette nicht in die Speichen geraten kann. Durch einen Sturz oder beim Transport kann das Schaltauge verbiegen, dann muß die Einstellung erneut kontrolliert werden.

Die Kurbeln haben Gewindeaugen für die Pedale mit unterschiedlicher Drehrichtung. Beachte dies beim (De-)Montieren der Pedale. Die Zahnkränze auf den Naben haben ein Kassettensystem von Shimano. Zur Demontage ist ein spezieller Adapter zum Öffnen des Sicherungsringes nötig, sowie eine Kettenpeitsche, um den Zahnkranz zu gegen zu halten. Diese einfachen Werkzeuge sind im normalen Fahrradfachhandel zu erstehen. Zum Abnehmen der Kurbeln braucht man einen Kurbelabzieher.

Vergiß natürlich nicht, erst die Kurbelschraube zu entfernen, bevor Du den Kurbelabzieher eindrehst. Allgemein gilt, daß alle Schrauben vor der Montage gut eingefettet sein müssen. Besonders Schrauben aus rostfreiem Stahl (wie bei der Tretlagerbefestigung und den Gelenkschrauben zum Teilen des Tandems) können leicht „fressen“, wenn sie trocken montiert werden.

Explosionszeichnung

Technische Daten

Flevobike Rücken-an-Rücken-Tandem

| | |
|------------------|---|
| Sitzhöhe | 60 cm |
| Sitzwinkel | 30° |
| Steuerrohrwinkel | 80° |
| Tretlagerhöhe | 79 cm |
| Radstand | 230 cm |
| Gesamtlänge | 332 cm (pro Hälfte 166 cm) |
| Gewicht | 26,6 kg |
| Rahmenmaterial | Aluminium/Stahl/rostfreier Stahl/Polystyrol |
| Felgen | Rigida Hohlkammer Aerofelgen |
| Speichen | rostfreier Stahl |
| Reifen vorn | Vredestein S'lick 26" x 1.3" (ETRTO 559) |
| Reifen hinten | Vredestein S'lick 26" x 1.3" (ETRTO 559) |
| Schaltung | Sachs Centera 7-Gang oder 3 x 7 Schaltungs-nabe |
| Schalthebel | Sachs Centera Drehschaltgriffe |
| Ketten | Sachs Sedis |
| Sitzmaterial | Aluminium |
| Sitzpolsterung | BPS-Schaum |
| Bremsen | Magura HS11 Hydraulikbremsen vorne und hinten |
| Pedale | Gummiklotzpedale |
| Farben | Rot. Andere Farben gegen Aufpreis. |
| Besonderheiten | Getrennte Antriebe, zentrales Federelement, teilbar, als variabler Bausatz lieferbar (die Rahmenbauteile können nach Wahl einzeln, vorgefertigt oder vollständig zusammengebaut gekauft werden) |
| Zubehör | Schutzbleche, Beleuchtung |

Stückliste

Flevobike Rücken-an-Rücken-Tandem

| Teil Nr. | Anzahl | Bezeichnung | Material und/oder Halbzeug | Norm oder Abmessungen in mm | Bemerkungen |
|----------|--------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1a | 1 | Vorderrahmen | Aluminium AlMg 3, halbhart | 2000 x 2000 x 1,2 | Sandwich |
| 1b | 1 | Hinterrahmen | Aluminium AlMg 3, halbhart | | Sandwich |
| 2 | 2 | Schaumplatte | Polystyrol | 1200 x 600 x 40 | Sandwichfüllung |
| 3 | 1 | Vorderes Rahmenteil | | | |
| 3a | 1 | Rahmenrohr | Stahl | 40 x 40 x 1,5 x 595 | R = 3 |
| 3b | 1 | Steuerrohr | Stahl | ∅38 x 2 x 160 | Glatt, nahtlos |
| 3c | 1 | Achszapfen | Stahl | ∅20 x 17 | |
| 3d | 1 | Abdeckplatte | Stahl | 39 x 39 x 1,5 | |
| 3e | 1 | Verstärkungshülse | Stahl | 40 x 20 x 1,5 x 190 | |
| 4 | 1 | Hinteres Rahmenteil | | | |
| 4a | 1 | Rahmenrohr | Stahl | 40 x 40 x 1,5 x 570 | R = 3 |
| 4b | 1 | Verstärkungshülse | Stahl | 40 x 20 x 1,5 x 300 | |
| 4c | 1 | Abdeckplatte | Stahl | 39 x 39 x 1,5 | |
| 5 | 1 | Zweikomponentenkleber | Polyurethan | ca. 400 g | |
| 6 | 2 | Sitz | | | |
| 6a | 2 | Sitzblech | Aluminium | | Aus Rahmenblech schneiden |
| 6b | 2 | Sitzpolsterung | | | |
| 6c | 4 | Klettband | | | Selbstklebend |
| 6d | 2 | Kantenschutz | Kunststoff | | |
| 6e | 120 | Blindnieten, Linsenkopf | Aluminium | ∅3,2 x 8,0 | Max. Nietbereich 4,8 mm |
| 7 | 6 | Abschlußstreifen | Aluminium AlMg 3 | 1000 x 40 | Aus Rahmenblech schneiden |
| 7a | 400 | Blindnieten, Linsenkopf | Aluminium | ∅3,2 x 8,0 | Max. Nietbereich 4,8 mm |
| 8 | 1 | Unteres Gelenk | | | |
| 8a | 2 | Gelenkplatte Hinterrahmen | Rostfreier Stahl 304 | 120 x 65 x 2 | 1 x links, 1 x rechts |
| 8b | 1 | Buchse | Rostfreier Stahl 304 | ∅26,9 x 55 | |
| 8c | 2 | Gleitlager | Permaglide | ∅20 x 16,5 x ∅23 | |
| 8d | 2 | Gelenkplatte Vorderrahmen | Rostfreier Stahl 304 | 120 x 65 x 2 | |
| 8e | 1 | Verstärkungsplatte oben | Rostfreier Stahl 304 | 33 x 60 x 2 | |
| 8f | 1 | Verstärkungsplatte unten | Rostfreier Stahl 304 | 53 x 60 x 2 | |
| 8g | 1 | Inbusstellschraube | Rostfreier Stahl A2 | M12 x 12 DIN913 | |
| 8h | 1 | Sicherungsplatte | Rostfreier Stahl 304 | 30 x 43 x 2 | |
| 8i | 1 | Sicherungszapfen | Rostfreier Stahl 304 | ∅5 x 6 | |
| 8j | 1 | Gelenkbolzen | Rostfreier Stahl 303 | ∅24 x 58,5 | Automatenstahl |
| 8k | 1 | Senkkopf-Inbussschraube | Rostfreier Stahl A2 | M12 x 20 DIN7991 | |
| 8l | 54 | Blindnieten, Linsenkopf | Aluminium | ∅4,8 x 11,0 | Max. Nietbereich 6,4 mm |
| 9 | 1 | Oberes Gelenk | | | |
| 9a | 4 | Gelenkplatte | Rostfreier Stahl 304 | 150 x 55 x 2 | 2 x links, 2 x rechts |
| 9b | 2 | Inbus-Stellschraube | Rostfreier Stahl 303 | M12 x 12 DIN913 | |
| 9c | 2 | Sicherungsplatte | Rostfreier Stahl A2 | 30 x 43 x 2 | |
| 9d | 2 | Sicherungszapfen | Rostfreier Stahl 304 | ∅5 x 6 | |
| 9e | 2 | Gelenkbolzen | Rostfreier Stahl 303 | ∅24 x 44,5 | |

| | | | | | |
|------------|----|--------------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|
| 9f | 2 | Senkkopf-Inbusschraube | Rostfreier Stahl A2 | M12 x 20 DIN7991 | |
| 9g | 32 | Blindnieten, Linsenkopf | Aluminium | Ø4,8 x 11,0 | Max. Nietbereich 6,4 mm |
| 10 | 1 | Federelement | | | |
| 10a | 1 | Schraubenfeder | | Ø32 x Ø16 x 132 x 5 | blau |
| 10b | 2 | Gelenkbuchse | Aluminium | Ø30 x Ø23 x 40 | |
| 10c | 1 | Schraubdeckel klein | Aluminium | Ø37 x 23 | |
| 10d | 1 | Schraubdeckel groß | Aluminium | Ø48 x 37 | |
| 10e | 1 | Innere Buchse | Aluminium | Ø42 x 105 | |
| 10f | 1 | Außere Buchse | Aluminium | Ø48 x 108 | |
| 10g | 1 | Abschlußmutter | Aluminium | Ø50 x 5 | |
| 10h | 1 | Gleitbuchse | Nylon | Ø43 x Ø37 x 19,8 | |
| 10i | 1 | Reibungsdämpfer | Polyurethan | Ø44 x Ø37 x 15 | |
| 10j | 2 | O-Ring | Gummi | Ø36,27 x 2,62 | |
| 10k | 4 | Gleitlager | Permaglide | Ø20 x 16,5 x Ø23 | |
| 11 | 1 | Vorderradgabel | | | |
| 11a | 1 | Gabelschäftrohr | Stahl | Ø28,6 x 1,5 x 285 | |
| 11b | 1 | Verstärkungsrohr | Stahl | Ø25 x 1,5 x 80 | |
| 11c | 1 | Kronstück | Stahl | Ø34 x 3 x 40 | |
| 11d | 2 | Gabelscheide | Stahl | 26" | |
| 11e | 1 | Ausfallende links | Stahl | | |
| 11f | 1 | Ausfallende rechts | Stahl | | |
| 11g | 2 | Kabeldurchführung | Stahl | | |
| 11h | 1 | Kabelstopper | Stahl | | Nur bei 3 x 7 Nabe |
| 11i | 1 | Set Bremssockel | Stahl | | Marke: Magura |
| 12 | 1 | Lenklager | | 1 1/8" | |
| 12a | 1 | Lenklagerklemme | | 1 1/8" | |
| 13 | 1 | Hinterradgabel | | | |
| 13a | 2 | Gabelscheide | Stahl | 30 x 10 x 1,5 x 440 | |
| 13b | 2 | Gabelstrebe | Stahl | Ø15 x 1,5 x 320 | 1 x links, 1 x rechts |
| 13c | 1 | Stützrohr | Stahl | 40 x 30 x 1,5 x 136 | |
| 13d | 1 | Quersteg | Stahl | Ø40 x 2,5 x 68 | |
| 13e | 2 | Abdeckplatte | Stahl | Ø38 x 2 | |
| 13f | 1 | Verstärkungstreifen | Stahl | 60 x 25 x 1,5 | |
| 13g | 1 | Ausfallende links | Stahl | | |
| 13h | 1 | Ausfallende rechts | Stahl | | |
| 13i | 2 | Cantileversockel | Stahl | | Abdrehen |
| 13j | 2 | Befestigungsplatte | Stahl | 114 x 60 x 1,5 | |
| 13k | 2 | Kabeldurchführung | Stahl | | |
| 13l | 1 | Kabelstopper | Stahl | | Nur bei 3 x 7 Nabe |
| 13m | 30 | Blindnieten, Linsenkopf | Rostfreier Stahl | Ø4,8 x 11,2 | Max. Nietbereich 6,4 mm |
| 14 | 2 | Laufrad | | 26" | |
| 14a | 2 | Schlauch mit Ventil | | | |
| 14b | 2 | Mantel | | | |
| 14c | 2 | Felgenband | | | |
| 14d | 2 | Felge | | | |
| 14e | 2 | Set Speichen und Nippel | | | |
| 14f | 2 | Nabe | | | |
| 14g | 2 | Kassette | | | |
| 14h | 2 | Schnellspannachse | | | |
| 15 | 2 | Kette | | | |
| 15a | 1 | Kette vorne | | 192 Glieder | |
| 15b | 1 | Kette hinten | | 174 Glieder | |
| 16 | 2 | Schaltwerk | | | |
| 17 | 2 | Drehschaltgriffe + Handgriffe | | | Inkl. Innenzug |

| | | | | | |
|------------|----|---|----------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 17a | 2 | Kabelhülle | | 1170 mm lang | |
| 18 | 1 | Hydraulikbremse | | 800 mm lang | Rechts vorne |
| 19 | 1 | Hydraulikbremse | | 3150 mm lang | Links hinten |
| 19a | 2 | Schnellspanner | | | |
| 19b | 1 | Brakebooster | | | |
| 19c | 1 | Montageset Bremssockel | | | |
| 20 | 2 | Tretlager | | | |
| 20a | 2 | Tretlagerhülse | Rostfreier Stahl 304 | Ø40 x 2,5 x 68 | |
| 20b | 4 | Klemmplatte | Rostfreier Stahl 304 | 58 x 96 x 3 | Hinten mit Gewindelöchern M6 |
| 20c | 2 | Verbindungsrohr | Rostfreier Stahl 304 | 30 x 40 x 1,5 | |
| 20d | 8 | Mutter | Rostfreier Stahl A2 | M6 DIN934 | Festschweißen |
| 20e | 8 | Inbusschraube | Rostfreier Stahl A2 | M6 x 16 DIN912 | |
| 20f | 8 | Unterlegscheibe | Rostfreier Stahl A2 | M6 DIN125A | |
| 20g | 2 | Tretlagereinheit | | | 35 mm, zum einpressen |
| 20h | 1 | Kurbelsatz | | | |
| 20i | 1 | Kurbelsatz | | | gespiegelt |
| 20j | 2 | Kettenblatt | | 52 Zähne, mit Schutzring | |
| 20k | 2 | Set Pedale | | | |
| 21 | 2 | Kettenführung | | | |
| 21a | 1 | Kettenrollenhalter | Aluminium | 20 x 140 x 5 | Vorne |
| 21b | 1 | Kettenrollenhalter | Aluminium | 20 x 170 x 5 | Hinten |
| 21c | 4 | Kettenführung | Aluminium | 20 x 64x x2 | 2 x vorne, 2 x hinten |
| 21d | 4 | Kettenrolle | Kunststoff | | |
| 21e | 6 | Flache Unterlegscheibe | Rostfreier Stahl A2 | M8 DIN125A | |
| 21f | 4 | Flache Unterlegscheibe D2~3 x Di | Rostfreier Stahl A2 | M6 DIN9021 | |
| 21g | 2 | Flache Unterlegscheibe, für schwere Belastung | Rostfreier Stahl A2 | M6 DIN7349 | |
| 21h | 3 | Inbusschraube, Rundkopf | Rostfreier Stahl A2 | M8 x 40 ISO7380 | |
| 21i | 1 | Inbusschraube, Rundkopf | Rostfreier Stahl A2 | M8 x 45 ISO7380 | |
| 21j | 2 | Selbstsichernde Mutter | Rostfreier Stahl A2 | M8 DIN985 | Für Hinterrahmen |
| 21k | 1 | Blindnietmutter | Rostfreier Stahl A2 | M8 | Alternative: Schraube M8 x 80 |
| 22 | 1 | Lenker vorne | | | |
| 22a | 1 | Lenkrohr | Aluminium | Ø25 x 2 x 532 | |
| 22b | 1 | Lenkstange | Aluminium | Ø22 x 1,5 x 404 | |
| 23 | 1 | Klingel | | | |
| 24 | 1 | Lenker hinten | | | |
| 24a | 1 | Lenkrohr | | Ø25 x 2 x 412 | |
| 24b | 1 | Lenkstange | Aluminium | Ø22 x 1,5 x 404 | |
| 24c | 1 | Gelenkhülse | Aluminium | Ø20 x Ø8 x 32 | |
| 24d | 1 | Kabelöse | Aluminium | 20 x 30 x 5 | |
| 24e | 1 | Spannkabel | Rostfreier Stahl | 450 mm | Brems- oder Stahlkabel |
| 24f | 1 | Kabelklemme und Endstück | | | |
| 24g | 1 | Kabelhalter | Rostfreier Stahl 304 | 37 x 750 x 3 | |
| 24h | 2 | Gleitring | Kunststoff | Ø14 x Ø8,5 x 1 | |
| 24i | 1 | Inbusschraube, Rundkopf | Rostfreier Stahl A2 | M8 | |
| 24j | 2 | Lenkerbefestigungsblech | Rostfreier Stahl 304 | 52 x 60 x 2 | |
| 24k | 1 | Selbstsichernde Mutter | Rostfreier Stahl A2 | M8 | |
| 24l | 18 | Blindnieten, Linsenkopf | Aluminium | Ø4,8 x 11,0 | Max. Nietbereich 6,4 mm |
| 25 | 1 | Tülle | Gummi | 6 x 11,5 x 9 x 1,5 x 6 | Zum Kabelhalter |
| 26 | 6 | Kabelbinder | Nylon | 4,8 x 190 (Ø52) | 3 x vorne, 3 x hinten |
| 27 | 10 | Clip | Nylon | 12 x 8,5 | |

| | | | | | |
|------------|---|-------------------------|-----------|-------------|----------------------------|
| | | | | (Loch Ø5,2) | |
| 28 | 1 | Kabelklemme | Nylon | 3/16 (4,8) | |
| 28a | 1 | Blindnieten, Linsenkopf | Aluminium | Ø3,2 x 8,0 | Max. Nietbereich 4,8 mm |

Deutsche Übersetzung: © 1999 Mark Maier (DrMarkMaier@yahoo.com)