

93

BIKE TUNING KITS

by

tune

Muggardt 26 - 28
D-78404 ~~75975~~ Muellheim
Tel. 07631-16909, Fax-16908

79379

... die Nr. 1 in Sachen

Tuning

UNSERE TUNING KITS
SIND NUR KOMPLETT
ERHÄLTICH
AUSNAHMEN SIND DIE
MIT PREISEN VERSEHENEN
EINZELTEILE

AUSSERDEM!
ALLES MADE IN GERMANY

technische Änderungen vorbehalten



TUNE – Schnellspanner
schwarz, silber, violett, rot, blau



Titan-Tretlager Ac 24
3-fach gelagert, unzerstörbar durch Vorspannung



Titan-Tretlager Ac 11
mit verstärkter Welle "supersteif"



Tunal - Sattelstütze

Durchmesser 25.0, 26.0, 26.2, 26.4, 26.6, 26.8, 27.0, 27.2,
28.8, 29.4, 29.8, 30.0, 31.4, 31.6
silber elox., schw., vio., rot, bl., silber poliert
Gewicht 160g

Sa XY,Z (z.B.: Sa 27.2)

229,-

(unterstrichene Durchmesser: Originaldurchmesser, Rest mit Distanzhülsen)

Rennhörnchen

Rh 1 nach innen gewinkelte Hörnchen; 66g
schwarz, silber, rot, blau, violett

98,-

Titanrettlager

Ac 24 Dreifach gelagert, mit Titanspannschrauben vorgespannt für
höhere Steifigkeit

Gewicht komplett mit Hülse + Schrauben: 165g
BSA oder ITA- Gewinde, für 68, 70 und 73'er Tretlagergehäuse
Längen 108, 112, 113.5, 117.5, 120, 122, 124, 126, 128, 130, 132 mm

Ac 24 BSA XYZ (z.B. Ac 24 BSA 68 -122) kompl.

282,-

Ac 24 ITA XYZ (z.B. Ac 24 ITA 112) kompl.

282,-

Campa-Kurbeln haben schmaleren ISO-Vierkant. Nur 112mm erhältlich:
Ac 24 ITA 112 ISO

282,-

Farben der Gewindebuche: schw, si, rot, bl, vio
Der Konterring wird si. geliefert, weil beim Ansetzen des Schlüssels die
Farbe abplatzen könnte.
Die Patrone ist für 68mm Gehäusebreite ausgelegt. Für ITA-Gehäuse
liefern wir automatisch die richtige Hülse mit. Bei 73'er Tretlagergehäusen
müssen Sie dies angeben.

Achsen

| Nr. | Teilbezeichnung | Shimano-TUNE-teil (g) | TUNE-teil (g) | Preis |
|--------|--|-----------------------|---------------|-------|
| Ac.. | | | | |
| 1 | Vorderachse (Alu), nicht für Campa | 26,0 | 9,0 | 30,- |
| 2 | 2 mm Distanzscheibe Hinterachse | 2,1 | 0,7 | |
| 3 | 4 mm Distanzscheibe Hinterachse | 4,3 | 1,3 | |
| 4 | Distanzscheibe m. Einstich Hinterachse | 4,2 | 1,5 | |
| | Ac 2+3+4 nur Shimano, (Ac 1 auch SunTour) | | | 5,- |
| Ac 1-4 | Komplette Gruppe Einsparung: 24g | | | 35,- |
| 5 | | | | |
| 6-126 | | | | |
| 6-130 | | | | |
| 6-135 | | | | |
| 7 | Titan - Alu Schnellspanner für senkrechte Ausfallenden Hebel = Titan, Achsen = Alu. 3-fach Set für Naben plus Sattelrohr schwarz, silber, violett, rot, blau, wie Ac 7, jedoch nur Nabenspanner der Sattelrohrspanner aus Ac 7 | 285,0 | 65,0 | 149,- |
| | | (XT) | | |
| 8 | Titan - Tretilager komplett mit Konterring. Kettenlinie einstellbar, dadurch kann die (symm.) Achse 1-2 mm kürzer gewählt werden. 108 (XTR) 112 (Rennrad) 113,5 (MD) 120, 122, 124, 126, 128, 130, BSA, Ital, silber | 310,0 | 150,0 | 200,- |
| 11 a | glatte Welle, Durchm. 17 für Klein, 108(XTR), 113,5(MD), 122(XT), 124, 130(Cooks, Grafton) | 83,0 | | 149,- |
| 12 l | Alu - Konterring linke Seite, BSA oder Ital. | 13,3 | 3,7 | 9,- |
| 12 r | Alu - Konterring rechte Seite (Linksgewinde) BSA | | | 9,- |
| 13 | Hakenschlüssel für Ac 11, (Shimano, Campangolo, usw. passen nicht !) | | | 7,- |
| 14 | Titan - Nabenspanner für nach vorne offene Ausfallende, z.B. Rennrad. Hintere Spannhaxe (Dura Ace) aus Titan, vordere aus Alu, Hinterachsmutter mit Stahlauflege. schwarz, silber, violett, rot, blau | 187,0 | 49,0 | 128,- |
| 15 | Titan-Schnellspanner für gefederte bikes. 3-fach Set für Naben + Sattelrohr. Beide Nabenspannachsen aus Titan schwarz, silber, violett, rot, blau | 285,0 | 68,0 | 179,- |
| 16+17 | vord. Schnellspanner aus Titan für Federgabeln schwarz, silber, violett, rot, blau hint. Schnellspanner aus Titan für nicht senkrechte Ausfaller schwarz, silber, violett, rot, blau | 47,0 | 139,- | |
| 17 St | Wie Ac 17, jedoch Mutter mit Stahlauflege | 28,0 | | 75,- |
| 18 | Titan - Pedalachsen für Dura Ace, SPD | | | 189,- |
| 19 | Inbus Sattelrohrklemmung für Rennrad, silber Titan | 12,0 | 3,5 | 20,- |
| 19 a | wie Ac 19, Rennrad, jedoch alles Alu, silber Ø 8 | 12,0 | 3,5 | 10,- |
| 19 b | Inbus Sattelrohrklemm. Ø 8. Bis 44mm, TI | | | 24,- |
| 19 c | dto., jedoch für 6mm-Osen. Bis 35mm, TI | | | 22,- |
| 20 | Ersatz - Kugellager (1) für AC 11 u. Ac 24, links | | | 16,- |
| 20 a | Ersatz - Kugellager (2-reihig) für Ac 24, rechts | | | 54,- |
| 20 b | Kugellagersatz (4St.) für XC+Superbe Pro Ped. | | | 54,- |
| 20 c | Ersatz - Kugellager für Klein (1) | | | 16,- |
| 21 | Titan - Pedalachsen für Sun-Tour XC Pro Superbe Pro (kein grease guard) | 122 | 67 | 189,- |
| 22 | Titan - Pedalachsen für Shimano XT und SPD (PDM 737) | 126 | 66 | 189,- |
| 23 | Titan - Pedalachsen für SPD PDM 525 | 126 | 69 | 189,- |
| 24 | Titantrittlager, 3-fach gel., kompl., incl. Ac 25 | 390 | 165 | 282,- |
| 25 | Spannschraube Titan, golden | | | 33,- |
| 25 a | Ersatz - Muttern für Ac 25 | | | 4,- |
| 26 | Stahltrittlager, 4-fach, kompl., incl. Ac 25 vorgespannt, doppelt gedichtet, ewiges Leben BSA u. ITA, 68 oder 73 Gehäuse, 108, 113,5, 122mm | 245 | | 180,- |

Schaltung Deore und XT (II) (alt)

| Nr. | Teilbezeichnung | Original-TUNE-teil (g) | TUNE-teil (g) |
|---------|---|------------------------|----------------|
| Sh.. | | | |
| S1 | Schaltwerkbefestigungsbolzen | 19,15 | 5,80 |
| S2 | Schaltzugklemmbolzen | 2,55 | 1,00 |
| S3 | Mutter M5 - Beilagscheiben für S2 | 3,25 | 0,65 |
| S4 | SchaltwerkEinstellschrauben (2x) | 2,30 | 0,95 |
| S5 | Schaltwerkanschlagbolzen | 1,15 | 0,50 |
| S6 | Schaltrollchenbolzen | 5,70 | 2,10 |
| S7 | SchwingeBegrenzungsbolzen | 1,45 | 0,50 |
| S8 | Schaltrollchen | 1,70 | 0,60 |
| S9 | SchaltkabelEinsteller (3) + Sich.-Federn (2x) | 12,15 | 5,40 |
| S10 | Umwferklemmbolzen | 3,50 | 1,20 |
| S11 | UmwferEinstellschrauben (2x) | 2,40 | 0,95 |
| S12 | Schaltzugklemmbolzen + Beilagscheiben | 3,60 | 1,20 |
| S13 | Schalthebelklemmbolzen (2x) | 5,50 | 2,00 |
| S14 | Daumenhebelgehäusebolzen (2x) | 6,20 | 1,80 |
| S17 | Verschraubung Zugumleitung unt. Tretlager | 2,60 | 0,70 |
| S18 | Schaltkabel für Umwerfer | 22,00 | 9,00 |
| Sh/S-Xt | Komplette Gruppe Einsparung: bis 60 g Aufpreis violett (S1, S6, S9) | | DM 50,- |
| Sh/S10a | Oversized-Umwerfer Befestigungs- (Stahbandschelle) | | DM 6,- |
| | | | DM 4,- |

Cantileverbremse + Hebel Deore u. XT (II)

| Nr. | Teilbezeichnung | Original-TUNE-teil (g) | TUNE-teil (g) |
|-------------|---|------------------------|--------------------------------------|
| Sh.. | | | |
| B 1 | Bremshebelklemmung (2x) | 7,90 | 2,80 |
| B 2 | Bremshebelgelenkbolzen (2x) | 10,50 | 3,70 |
| B 3 | Mutter M6 für Sh/B2 (2x) | 4,35 | 1,65 |
| B 4 | BremskabelEinstellbolzen (2x) | 15,40 | 5,75 |
| B 5 | Bremskabel (1,6 mm) + Mantel Kunststoff/Alu | nein | 42-85 |
| B 5 a | dto. mit 2 mm Kabel | 77-120 | nein |
| B 6 | Cantileverbolzen, gerundet (4x) | 26,10 | 8,00 |
| B 7 | Muttern M6 (4x) | 6,15 | 3,35 |
| Sh/B-XT | Komplette Gruppe Einsparung: 80 - 110 g | | DM 51,- |
| Sh/B- XT-Ti | Gruppe wie oben, jedoch vordere Cantibolzen aus Titan Aufpreis violett (B4, B6) | | DM 63,- DM 7,50/5,- |

Schaltung + Bremsanlage DX+XT II STI/DX SLR-Plus

| Nr. | Teilebezeichnung | Original- teil (g) | TUNE- teil (g) |
|------|---|-----------------------|-------------------|
| Sh.. | | | |
| S1 | Schaltwerkbefestigungsbolzen | 19,15 | 5,80 |
| S2 | Schaltzugklemmbolzen Schaltwerk | 2,55 | 1,00 |
| S3 | Mutter M5 + Beilagsch. für Sh/S2 | 3,25 | 0,65 |
| S4 | Schaltwerkeinstellschrauben (2x) | 2,60 | 1,00 |
| S5 | Schaltwerkanschlagbolzen | 1,15 | 0,50 |
| S6 | Schaltröllchenbolzen (2x) | 5,70 | 2,10 |
| S7 | Schwingenanschlag | 1,45 | 0,50 |
| S8 | Schaltröllchen | 1,70 | 0,60 |
| S9 | Schaltkabeleinsteilschrauben (3x) | 12,15 | 5,40 |
| S10 | Umwerferklemmbolzen | 3,50 | 1,20 |
| S11 | Umwerfeinstellschrauben | 2,40 | 0,95 |
| S12 | Schaltzugklemmbolzen Umwerfer+Beilagsch. | 3,60 | 1,20 |
| S15 | Daumenhebelgehäusebolzen (2x) | 5,50 | 2,00 |
| S16 | Abdeckkappenbolzen (2x) | 1,50 | 0,55 |
| S17 | Bolzen für Zugumlenkung unter. Tretlager | 2,60 | 0,90 |
| S18 | Schaltzug-Mantel für Umwerfer | 22,00 | 9,00 |
| B1 | Schalt-/Bremshebelklemmung (2x) | 7,90 | 2,80 |
| B2 | Bremshebelgelenkbolzen (2x) | 10,50 | 3,70 |
| B3 | Mutter M6 für Sh/B2 (2x) | 4,35 | 1,65 |
| B4 | Bremskabeleinsteilschrauben (2x) | 15,40 | 5,75 |
| B5 | Bremskabel (1,6 mm) + Mantel Kunststoff/Alu | nein | 42-85 |
| B5a | dto. mit 2 mm Kabel | 77-120 | nein |
| B6 | Cantileverbolzen, gerundet (4x) | 26,10 | 8,00 |
| B7 | Muttern M6 (4x) | 6,15 | 3,35 |

| | | |
|-----------|--|-----------------|
| Sh/STI | Komplette Gruppe Einsparung: 140 - 200g | DM 89,- |
| Sh/STI-Ti | Gruppe wie oben, jedoch vordere Cantibolzen aus Titan | DM 101,- |
| Sh/S10a | Oversized-Umwerfer: Befestigungsb. (Stahlbandschelle) | DM 4,- |

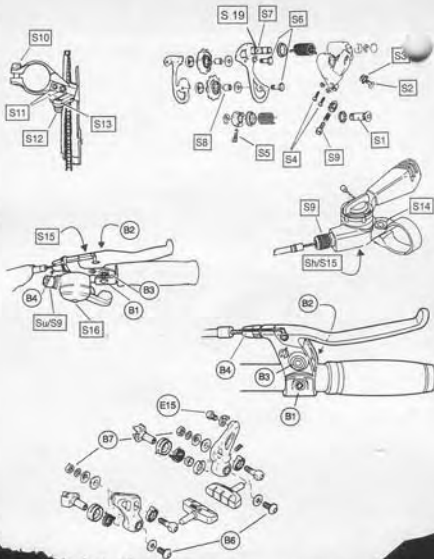
Aufpreis violett (S1, S6, S9, B4, B6) DM 13,-/11,-

Schaltung + Bremsanlage Rapide Fire Plus, XT SLR Plus, XT II neu (92)

Ähnlich Sh/STI, jedoch etwas weniger Teile

| | | |
|-------------------|---|----------------|
| Sh/Rapid Plus: | Komplette Gruppe Einsparung: 120 - 200 g | DM 75,- |
| Sh/Rapid Plus-Ti: | vordere Cantibolzen Titan | DM 87,- |

Aufpreis violett DM 11,-/9,-



Kurbelgarnitur, die meisten Modelle

| Nr. | Teilebezeichnung | Preis DM |
|-----|--------------------------------|---------------|
| K.. | | |
| 1 | Kettenblattschrauben lang (5x) | 18,- |
| 2 | Kettenblattschrauben kurz (5x) | |
| 3 | Hülsenmutter für Nr. K2 (5x) | (K2 + 3) 27,- |
| 4 | 2 Kurbelschrauben M8 x 1 | 7,- |
| 5 | 2 Beilagscheiben | |
| 6 | Pedalhakenschrauben M5 (4x) | |
| 7 | Muttern M5 für K5 (4x) | |

K1-7 Komplette Gruppe
Einsparung: 60 g **DM 54,-**

Komplette Gruppe für Cooks + Grafton-Kurbeln
wie oben, jedoch mit K1 überlang

Co/K1-7 Komplette Gruppe
Einsparung: 62 g **DM 55,-**

Microdrive XC Comp ist abweichend: K1 entfällt,
dafür ist K2 doppelt. Gilt nicht für Pro.
Manchmal für Grafton!

XC/K1-7 Komplette Gruppe **DM 53,-**

Aufpreis violett (K2) DM 6,-

antileverbremse + Hebel XC Comp u. Pro

| Nr. | Teilebezeichnung | Original- teil (g) | TUNE- teil (g) |
|------|---|-----------------------|-------------------|
| Su.. | | | |
| B1 | Bremshebelklemmung (2x) | 9,05 | 2,80 |
| B 2 | Bremshebelgelenkbolzen (2x) | 7,90 | 2,80 |
| B 3 | Mutter M5 für Su/B2 (2x) | 2,10 | 1,65 |
| B 4 | Bremskabelinstellbolzen (2x) | 14,80 | 5,50 |
| B 5 | Bremskabel (1,6 mm) + Mantel Kunststoff/Alu | nein | 42-58 |
| B 5a | dto. mit 2 mm Kabel | 70-140 | nein |
| B 6 | Cantileversockelb. gerundet (4x) | 26,00 | 8,00 |
| B 7 | Muttern M6 (4x) | 6,15 | 3,35 |

Su/B-XC Komplette Gruppe **DM 51,-**
Einsparung: 70 - 125 g

Su/B-XC-TI Komplette Gruppe **DM 63,-**
wie oben, jedoch vordere
Cantibolzen aus Titan XC-TI

Schaltung XC Comp u. Pro + X-Press

| Nr. | Teilebezeichnung | Original- teil (g) | TUNE- teil (g) |
|------|---|-----------------------|-------------------|
| Su.. | | | |
| S1 | Schaltwerkbefestigungsbolzen | 20,30 | 5,40 |
| S2 | Schaltzugklemmbolzen | 2,85 | 1,00 |
| S3 | Mutter M5 für S2 | 1,05 | 0,35 |
| S4 | Schaltwerkeinstellschraube (2x) | 2,75 | 0,95 |
| S5 | Schaltwerkanschlagbolzen | 1,35 | 0,50 |
| S6 | Schaltrollenbolzen (2x) | 7,50 | 2,65 |
| S7 | Schwingenbegrenzungsbolzen | 1,40 | 0,50 |
| S9 | Schaltkabelinstellschrauben (3x)+ | 16,45 | 4,80 |
| S10 | Sich.Federn | 3,50 | 1,20 |
| S11 | Umwferklemmbolzen | 2,45 | 0,95 |
| S12 | Umwferereinstellschrauben (2x) | 3,40 | 1,20 |
| S13 | Schaltzugklemmbolzen + Bellagscheiben | 1,10 | 0,35 |
| S14 | Mutter M5 für S2 | 2,70 | 0,95 |
| S16 | Schallhebelklemmbolzen (2x) | 1,40 | 0,50 |
| S17 | Abdeckklappenbolzen (2x, nur X-Press) | 2,60 | 0,90 |
| S18 | Bolzen für Zugumlenkung unter Tretlager Schaltzugmantel für Umwerfer | 20,00 | 9,00 |

Su/S-XC Komplette Gruppe **DM 50,-**
Einsparung: bis 60 g

Schaltung Ultegra, Schaltw. + Umw. (ab 91)

fast identisch mit Sh/ S-Dura

Sh/ S-Ult Komplette Gruppe **DM 37,-**
Schaltw. + Umw. Einsparung 38g

Bremse Ultegra (ab 91)

fast identisch mit Sh/ S-Dura

Sh/ B-Ult Komplette Gruppe **DM 73,-**
Einsparung 50g

Schaltung XTR, Schaltwerk + Umwerfer

ähnlich Schaltung Deore und XT II
Wesentlicher Unterschied: zusätzlich S19 Schwingen-
bolzen 4g, Original: 12,5g
Das getunte XTR-Schaltwerk wiegt nur noch 195g

Sh/ S-XTR Komplette Gruppe **DM 54,-**
Einsparung 45g
Aufpreis violett (S1, S6, S9) DM 6,-

Schaltung + Bremse XTR

Ähnlich Sh/STI, jedoch abweichende Teile

Sh/XTR: Komplette Gruppe **DM 89,-**
Einsparung: 75 - 150 g

Sh/XTR-TI: vordere Cantibolzen Titan **DM 101,-**
Aufpreis violett (S1, S6, S9, B6) DM11,-/9,-

Schaltung Dura Ace, Schaltw. + Umw. (ab 91)

fast identisch mit Sh/ S-XTR

Sh/ S-Dura Komplette Gruppe **DM 52,-**
Einsparung 45g
Aufpreis violett (S1, S6, S9) DM 4,-

Bremse Dura Ace (ab 91)

| Nr. | Teilebezeichnung | Original- teil (g) | TUNE- teil (g) |
|------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|
| Sh.. | | | |
| B 8 | Bremsbolzen Titan, hinten | 9,80 | 5,50 |
| B 9 | Bremsbolzen Titan, vorne | 12,50 | 7,00 |
| B11 | Bremszangenbolzen (2x) | 15,00 | 4,70 |
| B12 | Mutter M6 für B11 (2x) | 4,00 | 1,60 |
| B13 | Arretierungsbolzen (2x) | 3,00 | 1,10 |
| B14 | Zentrierungsschrauben | 2,50 | 0,90 |
| B15 | Bremsschuhbolzen (4x) | 20,60 | 7,00 |
| B16 | Beilagen für B15 (4x) | 3,00 | 0,50 |
| B17 | Hülsenmuttern für B8+9 (2x) | 8,00 | 3,00 |

Sh/ B-Dura Komplette Gruppe **DM 74,-**
Einsparung 47g
Aufpreis violett (B11, B15) DM 7,50

Bei den teuren Dura Ace und XTR- Schaltkits sind die
Anschlagschrauben bei Tune Inbusschrauben.

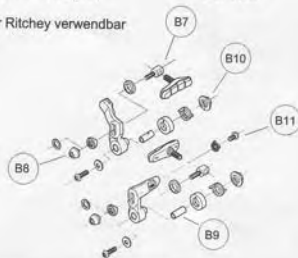
Bremse Diacompe, Ritchey

| Nr. | Teilebezeichnung | Original-Teil (g) | TUNE-Teil (g) | Preis DM |
|--|---|-------------------|---------------|----------|
| D.. | | | | |
| B 1 | Bremshebelklemmung (2x) | 8,90 | 2,70 | |
| B 2 | Bremshebelgelenkbolzen (2x) | 7,70 | 2,70 | 7,- |
| B 3 | Mutter M5 für D/B2 (2x) | 2,10 | 1,65 | |
| B 4 | Bremskabeleinstellbolzen (2x) (SS-5) | 12,60 | 3,40 | 9,- |
| B4a | Bremskabeleinstellbolzen SS-7-92 entspr. XT | | | 9,- |
| B 5 | Bremskabel Kunststoff/Alu/Stahl | 70-140 | 42-58 | |
| B 6 | Cantileverbolzen (4), vordere Titan | 26,10 | 8,00 | |
| D/SS-5 | Komplette Gruppe Einsparung: 65-115 g Aufpreis violett (B4, B6) | DM 52,- | | DM 5,- |
| D/SS-7-92 | Komplette Gruppe Aufpreis violett (B4 + B6) | DM 52,- | | DM 5,- |
| SS7 ab 93 und alle Ritchey sind ähnlich SS5, jedoch entfällt B4, da Original schon Alu | | | | |
| D/SS-7-93 | Komplette Gruppe Aufpreis violett (B6) | DM 45,- | | DM 2,50 |

Erweiterungskit Diacompe

| Nr. | Teilebezeichnung | Preis DM |
|----------|--|-------------------------------|
| D.. | | |
| B 7 | Bremsschuhhalter, Titan, (2x) | DM 35,- |
| B 8 | Ansatzmutter, Inbus, (2x) | DM 10,- |
| B 9 | Lagerröllchen (2x) | |
| B10 | Sechskant-Federeinsteller (2x) | |
| B11 | Seilzugklemmung M6x9, Titan | |
| D/B 7-11 | Komplette Gruppe Einsparung: 30 g für vo +hl 60 g Aufpreis violett (B8) | DM 76,- DM 2,50 |

D/B7 u. D/B8 auch für Ritchey verwendbar



Campagnolo

| | | |
|------------|---|----------------|
| Ca/S 1+19 | Schaltwerk + Schwingenbolzen C-Record, Icarus, Euclid, Olympus, Centaur | DM 22,- |
| Ca/S 1+19a | Schaltwerk + Schwingenbolzen Record 92, OR-C-Record 92 | DM 22,- |
| | Aufpreis violett | DM 3,- |

Federgabel -Tuning

Schrauben:

Rock Shox, ab '93

4Stck. M5x20 Ti, 2Stck. M6x16, 2Stck. Cantileversockel Ti

| | | |
|-------|-------------------------------------|----------------|
| Ro 93 | Komplette Gruppe Einsparung: 25g | DM 80,- |
|-------|-------------------------------------|----------------|

Manitou I, bis '92

4Stck. M8x22 Ti, 2Stck. M8x16, 2Stck. M6x120
2Stck. Cantileversockel Ti

| | | |
|-------|-------------------------------------|-----------------|
| Ma 92 | Komplette Gruppe Einsparung: 80g | DM 145,- |
|-------|-------------------------------------|-----------------|

Manitou II, ab '93

4Stck. M6x20 Ti, 2Stck. Senkkopf M8x16,
2Stck. Senkkopf M6x6, 2Stck. Cantileversockel Ti

| | | |
|-------|-------------------------------------|----------------|
| Ma 93 | Komplette Gruppe Einsparung: 31g | DM 84,- |
|-------|-------------------------------------|----------------|

Standrohre:

Manitou I

| | | |
|----------|-------------------------|-----------------|
| Ma 92 TS | aus Tunal, silber, Paar | DM 243,- |
| | Einsparung: 170g | |

Manitou II

| | | |
|----------|-------------------------|-----------------|
| Ma 93 TS | aus Tunal, silber, Paar | DM 243,- |
| | Einsparung: 140g | |

Steuerrohre, Titan, verstärkt:

für Manitou, Ma I, Ma II, (bitte angeben)

1 Zoll, 1 1/8", 1 1/4", mit oder ohne Gewinde
150mm: 160,-; 170mm: 180,-; 190mm: 200,-; 215mm: 225,-
Einsparung z.B. bei 1 1/8" - 190mm: 95g

Entweder schickt Ihr Händler die Gabel ein, oder Sie wenden sich direkt an Fa. **Pirate**, Tel. 040-464166, die auf Wunsch auch ein komplettes Tuning durchführen.

Einzel tuning

| Nr. | Teilebezeichnung | Stahlteil (g) | TUNEteil (g) | Preis DM |
|---------|---|---------------|--------------|----------|
| E.. | | | | |
| 1 | M8 x 40, Sattelklemmbolzen | 19,0 | 6,0 | 5,- |
| 1F | dto. mit Feingewinde (XT II, D.A., Campa) | 20,0 | 6,5 | 6,- |
| 1TI | M8 x 40 in Titan | | | 19,- |
| 2 | Vorbauerschraube (Dehnschr.) M8 x 150 Regelgew. | 52,5 | 16,0 | 21,- |
| 2F | dto. mit Feingewinde, noch fester | | | 22,- |
| 2TI150 | | | | |
| 2TI135 | | | | |
| 2TI90 | | | | |
| 3 | M8 x 20, Lenkerklemmbolzen | 13,0 | | 4,- |
| 3TI | M8 x 22, Titan, Manitou I und Lenkerkl. | | | 15,- |
| 4TI | M6 x 20, Titan | | | 9,- |
| 5 | M6 x 50, 2Stck. (Syncros Sattelstütze bis 91) | 24,5 | 8,0 | 4,- |
| 6 | M8 x 80, 2Stck. für div. Hörnchen | 61,7 | 21,7 | 13,- |
| 7 | | | | |
| 8 | M5 x 10, 10Stck. | | | 8,- |
| 8TI | | | | |
| 9 | M5 x 15, 10 Stck. | | | 9,- |
| 10 | Muttern M5, 10Stck. | | | 6,- |
| 11 | | | | |
| 12 | M5 x 25, 10Stck. | | | 10,- |
| 13 | M6 x 16, 10Stck. | | | 10,- |
| 13TI | | | | |
| 14 | M6 x 40, 10Stck. | | | 19,- |
| 14TI | M6 x 40, Titan | | | 18,- |
| 15TI | M6 x 9, Titan | | | 8,- |
| 16 | Muttern M6, 10Stck. | | | 7,- |
| 17TI | M5 x 37, Titan, 2Stck. (Syncros 92, USE) | | | 26,- |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | Hutmutter M5, 4Stck. | | | 4,50 |
| 21 | Hutmutter M6, 4Stck. | | | 4,50 |
| 22 | M6 Senkkopfschrauben für XT-Pedalkäfig, 8Stck. | 11,8 | 4,2 | 6,50 |
| 23 | Canilieverbolzen, runder Kopf, 2Stck. | 13,0 | 4,0 | 8,- |
| 23TI | Canilieverbolzen, runder Kopf, Titan, 2Stck. | | | 20,- |
| 23XTR | Canilieverbolzen XTR, 2Stck. | | | 8,- |
| 23XTRTI | Canilieverbolzen XTR, Titan, 2Stck. | | | 20,- |
| 24 | Keilkonus für 1 1/8 Zoll, ø 25,4 Regelgewinde | | | 11,- |
| 24F | Keilkonus für 1 1/8 Zoll, Feingewinde | | | 11,- |
| 25 | Keilkonus für 1 1/4 Zoll, ø 28,6, Regelgewinde | | | 12,- |
| 25F | Keilkonus für 1 1/4 Zoll, Feingewinde | | | 12,- |
| 26 | M8 x 70, Control stem, Regelgewinde | 29,0 | 9,2 | 12,- |
| 26TI | | | | |
| 27 | Keilkonus für 1 Zoll, ø 22,0, Regelgewinde | | 10,0 | 10,- |
| 27F | Keilkonus für 1 Zoll, Feingewinde | | 10,0 | 10,- |
| 28 | Klemmkonus M8 Rennrad, Regel | 16,0 | 5,9 | 6,- |
| 28F | Klemmkonus M8 Rennrad, Feingewinde | 16,0 | 5,9 | 6,- |
| 29 | M6 x 120, Manitou | | | 39,- |
| 30 | | | | |
| 31 | ultrafestes Tunal, knapp 800 N/mm , Rundstange ø18x180 | | | 20,- |
| 32 | Tune- T-Shirt weiß od. flieder, M, L, XL Aufdruck Brustseite: "hallo", Rückenseite: "good bye" | | | 19,- |

Wir weisen daraufhin, daß nur einwandfreies Werkzeug Verwendung finden sollte.

Fahrrad-Tuning

Tunen heißt abstimmen. Für unterschiedliche Konstruktionen und Materialien unterschiedliches Tuning. Der Rundumschlag mit Titan wäre Gewichts- und Geldverschwendung und technisch daneben. Nachdem man aus dem Fahrrad keine Pferdestärken kitzeln kann, verstehen wir unter Tuning in erster Linie Gewichtsreduktion, um das Leistungsgewicht zu erhöhen. Daneben kann man mit unterschiedlichem Design, Getriebeabstimmung, Federung usw. natürlich auch einiges erreichen. Wer sich schon mal auf einem 8 - 9 kg-Renner ausgetobt hat, weiß wie Wendigkeit und Spurtfreudigkeit den Fahrspaß ungemein erhöhen. Gerade für Frauen ein Grund wieder am Radfahren mehr Gefallen zu finden. Daß sich das Tunen auch optisch auswirkt, ist manchmal schon allein ein Grund dem Tunen zu frönen. Eigentlich eine Frechheit, ein 4 - 5 Tausend-Mark-Fahrrad von der Stange mit normalen Standardteilen vorzuweisen. Der bewußte Kunde läßt sich das längst nicht mehr gefallen und die Händler haben sich darauf eingestellt. Eine gehörige Portion Materialwissen und noch mehr Gefühl für Kräfte und deren Verlauf gehören dazu, wenn man seine Teile selbst zurechtshustert. Von den Rohstoffquellen ganz zu schweigen. Der fertige Bezug stellt wohl in den meisten Fällen die einfachere Lösung dar. Trotzdem ist es interessant zu wissen, was die einzelnen Materialien voneinander unterscheidet.

Aluminium (AlMgZnCu1,5):

Der Tuning-Werkstoff schlechthin. Billig, leicht und fest. Fast immer das Richtige. Nachteil ist die Kerbempfindlichkeit, die geringe Härte und Steifigkeit. Letzteres wird im Rahmenbau durch größere Durchmesser ausgeglichen. Die Grenzen werden erst durch den "Coladosen-Effekt" gegeben. Der ist bei Titan schon sehr früh erreicht, so daß bereits Titanlenker nicht mehr das Gewicht von Alulenkern erreichen (Knick- und Quetschgefahr). Die Korrosionsfestigkeit ist ausgezeichnet, nach AlMgSi1 ist das bei TUNE verwendete AlMgZnCu1,5 die nächstbeständigste Legierung. In sehr starkem Maße hängt die Beständigkeit von der Beschaffenheit der Oberfläche ab, eine polierte Oberfläche bietet kaum Angriffsfläche. AlMgZnCu1,5 ist dasselbe wie 7075 (amerikanische Bezeichnung) und wird allgemein Flugzeugalu genannt. Um der bei Salzeinfluß trotzdem stattfindenden Korrosion Einhalt zu gebieten, sollten Aluteile hin und wieder mit einer dünnen Fett- oder Wachsschicht überzogen werden. Bei einer eloxierten Oberfläche reicht eine einmalige Füllung der Poren mit Fett, welches nur durch Lösungsmittel noch zu entfernen ist.

Die nicht allzu hohe Festigkeit von Aluminium gerät beim Schaltwerkbolzen zu Vorteil. Wo früher durch chain-suck im Wiegetritt, Äste im Schaltwerk oder Stürze das Schaltwerk unrettbar verloren war oder das Schaltungsauge des Rahmens verbogen, stellt nun der ersetzbare Schaltungsbolzen ein willkommenes Sicherheitselement dar. Ein riesiger Fortschritt ist mit *Tunal* erzielt. Wesentlich fester, ermüdungsresistenter und steifer als 7075 präsentiert TUNE einen neuen High-Tech Werkstoff. *Tunal* ist die festeste Aluminiumlegierung überhaupt! Leider wird sie industriell noch nicht gefertigt, demnach ist der Preis in die Nähe von Titan gerückt. Da das Verhältnis von Zugfestigkeit und Dichte von *Tunal* gegenüber Titan mehr als 20% besser ist, und das Steifigkeits/Dichteverhältnis leicht zugunsten von *Tunal* ausfällt, kann ein Titanteil niemals das Minimalgewicht eines *Tunalteils* erreichen.

Titan (TiAl6V4):

Bedingt durch hohes Gewicht und Preis nur eingeschränkt verwendbar. Sinnvoll für die Tretlagerwelle, Bremsbolzen (Rennrad), diverse Achsen und Sattelklemmbolzen. Die Korrosionsfestigkeit ist hervorragend, die Steifigkeit ca. 40% höher als bei Aluminium. Durch die hohe Zähigkeit ist Titan geeignet für Teile, die nicht nur auf Zug, sondern auch auf Biegung beansprucht werden. Hoher Reibungskoeffizient, daher z.B. nicht als Zahnkranzwerkstoff geeignet (Schaltprobleme) falls unbehandelt.

Bei manchen tribologisch beanspruchten Teilen, wie z.B. Schrauben, verwendet TUNE eine goldfarbene TiN-Beschichtung um Freilegung zu eliminieren. Entwicklungsmäßig gab es bei Titanlegierungen keine umwälzenden Neuentwicklungen mehr, dabei wäre durch partikelverstärktes Titan noch einiges drin. Der Exklusivitätsanspruch geht langsam durch Billigware aus dem Osten verloren. Dafür könnte ein neuer Stern am High-Tech Himmel aufsteigen, sein Name: **Beryllium**.

Beryllium:

Als kupferhaltige Legierung erreicht Beryllium die Festigkeitswertevon *Tunal*. Das extrem hohe E-Modul macht Berylliumteile extrem steif. Extrem ist auch der Preis. Extrem die Exklusivität: TUNE ist eine der wenigen Firmen auf der Erde, die mit diesem Werkstoff experimentieren. Zur Zeit wird mit Beimischung von Aluminium versucht, den Preis irgendwie bezahlbar zu machen. Obendrein ist die Toxizität und Entsorgung ein bislang ungelöstes Problem, so daß verantwortungsbeußte Hersteller über Musterbau nicht hinausgehen sollten.

Magnesium (MgAl8Zn):

Die geringe Festigkeit beschränkt die Anwendung auf Klemmkonen für den Vorbau. Die Korrosionsbeständigkeit ist ein großes Problem. Hohe Reinheit der Legierung aber auch Oberflächenschutz erlauben den Einsatz in Grenzen.

Carbonfaser:

Außer als Rahmenmaterial (nur Monocoque-Bauweise) in meinen Augen ungeeignet. Eine Sattelstütze wird schwerer als eine Alu-Sattelstütze, wenn sie nicht bruchgefährdet sein soll, als Lenkerrohr entweder zu biegsam (absorbiert also wertvolle Energie) oder zu schwer. Durch die sagenhaft hohen Werte sollte C-Faser eigentlich unser Werkstoff überhaupt sein. Leider gelten die Angaben nur für eine Belastungsrichtung. Während Metalle in allen Ebenen annähernd gleich hohe Werte aufweisen, ist die Gestaltung von C-Faser bauteilen durch die unidirektionale Eigenschaft sehr schwierig. Z.B. durch kreuzweises Wickeln kann man konstruktiv in mehreren Richtungen Belastungsfähigkeit erhalten, allerdings sind dann die Werte bei weitem nicht mehr so hoch. Die niedrige Bruchdehnung signalisiert Sprödigkeit. Dringt man noch etwas tiefer in die Materie ein, so häufen sich die Probleme.

Kurzübersicht:

| | Dichte g/cm | Zugfestigkeit N/mm | Biege-E-Modul GPa |
|--------------------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| AlMgZnCu 1,5 | 2,8 | 560 | 70 |
| TiAl 6V4 | 4,4 | 950 | 110 |
| MgAl 8Zn | 1,8 | 300 | 30 |
| Stahl, vergütet | 7,8 | 1200 | 200 |
| Tunal | 2,9 | 800 | 74 |
| Beryllium-Leg. | 1,8 | 700 | 200 |
| Carbonfaser in Epoxyd | 1,6 | 1400 | 130 |

Schrauben:

Unsere Liebe gilt dem Detail. Daher ist eine unserer Stärken die optimierte Schraubverbindung. Hier gibt es wenige Regeln zu beachten, aber die unbedingt. Regel Nummer eins ist die Ausführung als Dehnschraube. Hierbei ist der gewindelose Schaft so weit gedünnt, bis er auf Kerndurchmesser bzw. geringfügig darunter kommt. Somit dehnt sich bei Belastung der gesamte Bolzen und nicht nur das ansonsten schwächste Teil, nämlich das Gewinde (Kerbwirkung). Regel Nummer zwei: sanfte Übergänge bei Dimensionsänderungen (keine Bruchkanten). Regel Nummer drei: Hohe Oberflächengüte (Korrosionsschutz und Kerbwirkung). Regel Nummer vier: Bolzen nie stärker anziehen als nötig. Übermäßiges Anziehen verringert die Restbelastbarkeit der Schraube. Manch kräftiger Schrauber schafft es, daß unterwegs gar die Stahlschraube der Sattelklemmung abknallt. Bei mir hält Aluminium. Titan tut es allemal, wobei bei der Legierungsauswahl der hohen Wechselbelastung Rechnung getragen wurde. Regel Nummer fünf: Gerolltes Gewinde: Fehlanzeige. Es hängt vom Gewinde und vom Material ab, ob ein gerolltes Gewinde fester ist oder nicht. Für Feingewinde immer gut. Bei Regelgewinde ist die Verdichtung oft so stark, daß das Material bereits spröde wird. Betrifft hauptsächlich Titan.



Muttern:

Unbedingt immer einen weicheren Werkstoff als für den Bolzen selbst wählen. Eine Stahlbolzen/Alu-Mutter-Kombination ist stabiler als eine Stahlbolzen/Stahlmutter-Paarung. Bei festem Anziehen dehnt sich nämlich der Schraubenschaft und wenn sich die Mutter mitdehnen kann, ist der erste greifende Gewindegang des Bolzens, der immer der kritischste ist, entlastet. Also: Alu-Muttern ruhig festknallen.

Vorderachse:

Theoretisch unbedenklich, wenn aus Alu gefertigt und der Schnellspanner richtig angezogen ist. Je höher die Vorspannung desto höher die Belastungsfähigkeit. Daher sind bei Verwendung der Alu-Vorderachse die stärker spannenden Titan-Schnellspannachsen Bedingung. So mancher Spezialist ist versucht, ein Innengewinde in die Achse zu schneiden, um das Rad dann mittels Klemmhülse und Bolzen zu fixieren. Hier ist schon viel falsch gemacht worden, weil fehlende Vorspannung durch den Schnellspanner Brüche provoziert. Biegebelastung addiert sich zu Zugbelastung der Konterung plus Zugbelastung durch den Bolzen selbst. Wenn jemand wirklich nicht von dieser Methode abzuhalten ist, dann bitteschön so: der Bolzen muß so lang sein, daß er mindestens 1 cm noch tiefer als das Konuslager selbst geht. Die Länge des Bolzenzengewindes soll 7 - 8 mm sein. Der gewindefreie Schaft soll $\frac{5}{10}$ mm dicker als der Kerndurchmesser sein. Jetzt haben wir zumindest im kritischen Bereich wieder Vorspannung. Feingewinde ist wegen der höheren Sicherungswirkung vorzuziehen, obendrein ist der Bolzenquerschnitt höher. Ist Ihr Stahlstil entsprechend aggressiv, oder haben Sie eine Federgabel, wird Titan Pflicht. Für die Hinterachse ist Aluminium ungeeignet.

Das Prinzip Vorspannung

Machen Sie folgenden Versuch: Ziehen Sie eine Bremse fest an und fassen Sie mit der anderen Hand den Kabelmantel. Durch Be- und Entlasten der Bremse spüren Sie überdeutlich was die aufgebrauchte Kompression mit dem Mantel macht: Er wird starr und fest. Genau deswegen sind vorgespante Hohlrassen stabiler als Vollachsen. Schnellspanner gibt's also nicht nur des Komforts halber. Und genau deswegen ist unser Dreifach-Tretlager vorgespannt. Und ein windiges Laufrad mit Alufelge so stabil. Und eine Mutter hält mehr aus als der dazugehörige Bolzen.

Schnellspanner:

Die Vielfalt der TUNE-Spanner ist beinahe verwirrend. Unterschiedliche Typen für senkrechte und nicht senkrechte Ausfallenden und für gefederte Räder auch noch ein Modell. Vielleicht gibt es hier eines Tages doch noch den verpönten Rundumschlag aus Titan. Senkrechte Ausfaller sind unproblematisch, da das Ausfallende den Kettenzug übernimmt. Bei nach vorne offenen Enden muß der Schnellspanner den Kettenzug kompensieren, d.h. die Klemmwirkung muß höher sein. Im ersten Fall reichen Achsen aus Aluminium leicht aus, im letzteren Fall (die meisten Rennräder, Cannondale-MTB's usw.) wird Titan mit dem höheren Zugmodul notwendig. Es gibt keine Probleme bei fast senkrechten Ausfallern (bis ca. 25 Grad) mit Aluminium. Darüber hinaus (Cannondale) kann es passieren, wenn der Hinterradspanner nicht wirklich sehr fest angezogen ist, daß bei starkem Antritt die Nabenachse samt Spanner leicht versetzt und die Nabenachse nicht mehr satt im Ausfallende liegt. Jetzt trägt der Schnellspanner die Last, was ihm sicher nicht gut bekommt. Die Holme von Federgabeln schlußendlich weisen eine gewisse Beweglichkeit relativ zueinander auf. Auch hier sollte sicherheits halber auf Titan zurückgegriffen werden. Leute, die die Sattelhöhe nie oder nur selten verstellen, werden unsere Ac19 - Artikel schätzen. Achtung bei Ac19a: Nur einsetzen, wenn Ihre Sattelstütze wirklich ohne Spiel paßt und die Osen in zusammengedrücktem Zustand immer noch parallel stehen. Biegung und Zug ist nichts für Alu.

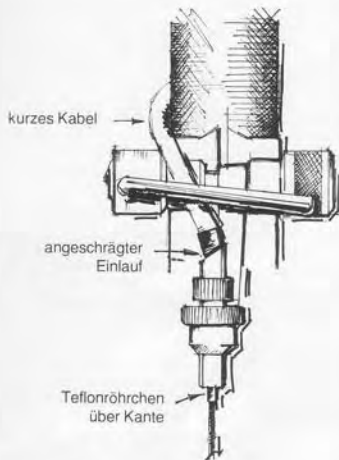
Pedalachsen:

Keine Probleme mit Titan bei SunTour. Rillenkugellager werden einfach aufgeschoben. Bei XT und SPD-Pedalen laufen die Kugeln des inneren Lagers direkt auf der Welle. Anstatt ein schlechtes amerikanisches Beispiel nachzuahmen, laufen die Kugeln bei den TUNE-Achsen auf einem gehärteten und aufgepreßten Stahlring. Ein weiteres schlechtes Beispiel findet bei uns auch keinen Anklang: Achse dünnen, Ring aufpressen, denselben Kugeldurchmesser wiederverwenden. Wir haben den Originaldurchmesser belassen und liefern wegen dem zusätzlichen Stahlring kleinere Kugeln mit. Statt 12 haben nun 15 Kugeln Platz, was die statische Belastbarkeit des Lagers noch obendrein erhöht. Zusammen mit den Pedalkäfigschrauben bringt das getunte XT-Pedal nun nur noch 235 g auf die Waage, das Paar, versteht sich. Mit Haken und Riemen sind es immer noch bloß ca. 330 g. Sie wissen ja: das Einsparen bewegter Masse bringt ein Mehrfaches im Vergleich zum Einsparen am Rahmen.

Titelager:

Hier geben wir uns nicht mit Standard - Titan zufrieden. Wir lassen unser Titan mit einer Festigkeit von über 1400 N/mm herstellen, wohingegen gebräuchliches Material zwischen 900 und 1000 N/mm liegt. Weil die Biegesteifigkeit in der dritten Potenz mit dem Durchmesser steigt, ist die Welle hohl ohne daß nennenswert Steifigkeit verschenkt wird. Ein paar Gramm Mehrgewicht dichten die Lager zusätzlich von außen ab. Übrigens sind diese eine Spezialanfertigung nach unseren Vorgaben für TUNE exklusiv. Sie sind belastbarer als die Standard-Rillenkugellager. Warum? Wird nicht verraten, nur eines sei gesagt: sie sind nicht aus rostfreiem Stahl gefertigt, denn rostfreier Stahl ist kein guter Wälzagerwerkstoff, der hohe Belastungen verträgt. Daher ab und zu blanke Stellen etwas fetten. Ebenfalls für TUNE werden zweireihige Kugellager hergestellt. Ein zweireihiges statt zwei einreihigen Lagern spart Gewicht und erhöht die Laufdauer. Es entfällt der unvermeidliche Druckwinkel von 10-15°, wenn man zwei Lager gegeneinander anstellt. Innen- und Außenring sind nämlich nie plan zueinander. Titan ist ein noch schlechterer Reibpartner als Edelstahl. Vor der Verwendung von rohen, unbehandelten Titan-Kurbelschrauben in Titanwellen rate ich dringend ab (frißt leicht). Falls Sie Ihre alten Titanschrauben nicht wegwerfen wollen, auf unbedingte Sauberkeit achten und ein feststoffhaltiges Fett (Molykote empfehlenswert) verwenden, sonst gibt es schnell Fresser. Übliche Fette mit chemischen Zusätzen sind wirkungslos, da diese Zusätze mit Eisen aber nicht mit Titan reagieren und somit keine trennende Schutzschicht bilden können. Die goldfarbenen TUNE-Titanschrauben hingegen sind mit Titanitrid/borid beschichtet, also dem Stoff, der auf den ganz teuren verschleißsamen Bohrern zu finden ist. Diese hochwertige Beschichtung macht aus Titanschrauben wahre Goldstücke. Auch die Verwendung von Alu-Schrauben entschärft dieses Problem, jedoch sollten die Kurbeln zuerst mit Stahlschrauben aufgepreßt werden, um im nachhinein mit den Alu-Kollegen fixiert zu werden. Diese müssen wegen der hohen Dehnung anfangs nachgezogen werden. Wer meint, die Alu-Kurbelschrauben hätten sich gelockert, der irt also. Hochwertige Kurbeln halten auf Titanwellen ohnehin ohne Schrauben, da der Reibungskoeffizient sehr hoch ist. Den Vierkant unbedingt mit Molykote-Fett behandeln, sonst rutscht die Kurbel nicht weit genug auf die Welle. Warum ein TUNE-Dreifach-Innenlager?

Sprinter und Wiegetrittfahrer lieben Titanwellen nicht besonders. Wo eine Stahlwelle eine Durchbiegung von 1/2mm aufweist, ist bei Titan bereits 1mm zu verzeichnen. Gerade bei Fahrrädern mit breitem Hinterbau, bei denen große Wellenlängen erforderlich sind, macht sich das fast wie ein "Tritt ins Leere" bemerkbar (Achtung: Gekröpfte Kurbeln erfordern zwar geringere Wellenlänge, der Hebelweg durch die Kröpfung bleibt jedoch derselbe, z.B. XTR). Durch die Vorspannung der Welle erreicht man eine höhere Festigkeit als bei Stahl und eine vergleichbare Steifigkeit. Rillenkugellager vertragen schlecht Schwerkkräfte. Diese treten bei Wellenbiegung auf und verkürzen gerade bei Titan die Lebensdauer der Kugellager. Durch die breitere Abstützung einerseits, durch die Vorspannung andererseits wird die Lebensdauer dramatisch erhöht. Wasser im Tretlagergehäuse ist keine Seltenheit. Es gelangt entweder durch's Sattelrohr hinein oder bildet sich bei Temperaturschwankungen als Kondenswasser. Ein mindestens 3mm großes Loch im Gehäuse würde dafür sorgen, daß Überflüssiges abfließt. Beim Dreifach-Tretlager macht eine Distanzhülse das Lager zur Patrone und damit wasserdicht. Zusätzlich vereinfacht sie die Lagermontage, da die Büchse, abgestützt an den Außenringen der Kugellager, ein Verspannen verunmöglicht.



Bowdenzüge:

Hier ist nicht nur Gewichtstuning, sondern auch Funktionstuning angesagt und das Philosophieren. Viele bevorzugen ein hartes Bremsgefühl an den Bremsgriffen, ein persönlich ziehe eine weich zu bedienende Bremse vor. Sie ist einfach besser dosierbar, manchmal von entscheidender Bedeutung für die Hinterradbremse, die sowieso schnell zum Blockieren neigt. Jedoch Fehler bei der Verlegung von Kabeln können die Bremse so weich machen, daß man den Hebel bis auf Anschlag durchziehen kann. Erstes probates Mittel ohne Frage: Züge, vor allem die Kabelmäntel auf ein absolutes Minimum kürzen, so daß sich der Lenker gerade noch bis auf Anschlag am Rahmen drehen läßt. Federvorspannung der Cantileverarmchen gerade hinten ziemlich hoch halten. Das schafft straffe Züge und somit weniger Leerweg. Unnötige Biegungen vermeiden. Fast alle Kabelpassagen am Sattelrohr vorbei sind Fehlkonstruktionen, da der Zug gezwungen wird, nach dem Sattelrohr wieder einen zum Rohr parallelen Verlauf zu nehmen. Das provoziert einen Knick am Kabelastritt, der die Reibung beträchtlich erhöht. Geknickte Kabel mit zu hoher Reibung, spürbar am Widerstand, wenn das ausgehängte Kabel von Hand durch den Mantel gezogen wird, gehören ausgetauscht. Der für die Umgehung des Sattelrohrs vorgesehene Tune-Bowdenzüge ist daher besonders flexibel. Es soll das im Inneren befindliche braune Teflonröhrchen etwas länger gelassen werden, damit es noch das Kabelwiderlager passiert und somit wieder Reibung verhindert. Für Rennräder mit durchgehendem Kabelmantel kann ich diese flexiblen Bowdenzüge nicht empfehlen. Auf eine Länge von ca. 1,20m staucht sich der Mantel zu sehr. Technisch besser ist eine Unterbrechung des Mantels am Oberrohr.

hter, leichter, leichter und schwächer, flexibler und weicher? In ja, war alles für die Katz, wenn Sie einfach nur schneller werden wollten. Meine Fahrräder sind insgesamt brutal steif, die Kraft wird fast zu 100% ans Hinterrad weitergegeben. Da gibt es ein Märchen vom flexiblen Fahrrad, das die Verformungsarbeit wieder an Sie zurückgibt. Ganz grundsätzlich: Bei federndem Verhalten kann Energie zurückgewonnen werden, bei Dämpfung geht sie verloren. Sie können im Wiegetritt diese Energie z.T. zurückbekommen, weil das federnde Pedal oder der ausgelenkte Rahmen Sie wieder hochdrückt. Funktionieren tut das auch nur bei der richtigen Verweildauer der zu beschleunigenden Körpermasse (z.B. beim "Bergaufwiegetritt"). Vorbei ist's mit dem Rückgewinn beim "Beschleunigungs-Wiegetritt", weil Sie hier auf die notwendigen Frequenzen nicht mehr eingehen können und zu früh entlasten. Kommt die federnde Energie zu schnell und mit zu hohem Impuls, so ist Ihr Körper zu träge, um sie voll zu übernehmen. Er wird einfach nur deformiert. Das ist dann Dämpfung und damit Energieverlust. Ein Fahrrad, hinten gefedert und gedämpft, für mich Bergauffahrer ein Graus. Überhaupt: Hochgelegte Kettenstreben - ein Reizwort. Kurbeln, an der falschen Stelle getuned - dasselbe. Flexende Lenkstangen - nur für bergab. Weiche Vorbauten - nein danke. Oversized - oh ja bitte, es sei denn, ich muß dann breitbeinig fahren. Ein praller Reifen, super, denn der federt, dämpft aber wenig. Bergab bei unsicherem Untergrund jedoch läßt man besser einiges an Luft rauspfeifen. Der halbaufgepumpte Reifen ist dann halb "eingefedert" und kann in beide Richtungen federn und dämpfen. Doch das dauernde Hin- und Her-Dämpfen schluckt Energie. Genauso ist das mit Federsystemen. Entweder sie tauchen gleich ein wenn das Fahrrad bestiegen wird und dämpfen gut (Energieverlust), oder sie tauchen erst bei höherer Belastung (Hindernis) ein und können daher Löcher nicht gut ausfedern. Federsysteme, die schon bei Gewichtsverlagerung oder Krafteinleitung durch den Fahrer anfangen zu arbeiten, schlucken Energie. Schau'n wir mal weiter: Labor contra Praxistest!

Unter idealen Laborbedingungen erzielt man mit einem vollgefederten Fahrrad wohl Energieeinsparung. Mäßiger Krafteinsatz, also geringe Steigung oder bergab vorrausgesetzt. Die Erklärung ist durch Minderung des Rückpralleffektes in horizontaler Richtung gegeben. Bei hohem Krafteinsatz - und das wird verschwiegen - wird die Energieeinsparung durch Deformations- und Hubarbeit wieder aufgezehrt, bzw. man muß etwas zusetzen (gef. Hinterrad). Ganz hoch wird der Energieverlust bei Hinterradschwingen, deren Drehpunkt weit über dem Tretlager angesetzt ist. Beim Treten zieht es nämlich durch Aufbäumen das Hinterrad zum Rahmendreieck hin statt das Fahrrad nach vorne. Bei Cross Country ist für mich die Hinterradfederung out, zumal ein leichtes Stehen in den Pedalen bei Abfahrten immer noch die ökonomischste Federung darstellt (das ganze Fahrrad ist dann eine Schwinge mit Drehpunkt Vorderrad). Günstiger schaut es für Federgabeln aus. Da eine Gabel immer nach vorne weist, ist der Schlag, den ein Hindernis auslöst, größer als bei der nach hintenweisenden Anordnung wie beim Hinterrad. Bei einer Federgabel ist ein Ausweichen und damit Verringerung der horizontalen Kraftkomponente durch Federelemente sinnvoll.

In Amerika wurden Praxisvergleiche bezüglich Rundenzeiten bei gefederten und ungefederten Rädern angestellt (Cross Country, nur Federgabel). In den ersten 1,5 bis 2 Stunden waren erwartungsgemäß Fahrer auf ungefederten Rädern schneller, danach machte die Rüttelei sich ermüdend bemerkbar und Federbikes fuhren leichte Zeitvorteile ein. Und wenn die Gabeln auch noch getuned gewesen wären, wer weiß...