

# Fahrradtechnik-FAQ

<b>Hilfe</b> .....	4
Über die Fahrradtechnik-FAQ .....	4
Download als PDF .....	4
Lizenzbedingungen.....	4
Bedienungshinweise für die Fahrradtechnik-FAQ.....	5
Versions-Historie.....	5
Bitte um Mithilfe - noch offene FAQ-Fragen.....	5
<b>Rahmen, Gabel, Lenker, Sattel</b> .....	6
Schon nach wenigen Kilometern schmerzt mein Po! .....	6
Wie montiere ich Lenkergriffe rutschfest? .....	6
Wie demontiere ich festsitzende Lenkergriffe? .....	7
Wozu ist eine gefederte Sattelstütze gut?.....	7
Wozu ist eine Federgabel gut? .....	8
Alu- oder Stahlrahmen - was ist besser? .....	8
Wie bestimme ich die für mich passende Rahmengröße? .....	9
Wie ermittle ich die Rahmengröße eines vorhandenen Fahrrades? .....	10
<b>Laufräder - Felgen, Speichen, Reifen, Ventile</b> .....	10
Wie repariere ich einen platten Reifen? .....	10
Nach der Reifenmontage habe ich einen Höhengschlag! .....	12
Ich bekomme meinen Reifen nicht auf die Felge montiert! .....	12
Meine Luftpumpe pumpt nicht!.....	12
Wie wichtig ist der richtige Reifendruck?.....	13
Wie flicke ich einen aufgerissenen Reifen?.....	14
Wie flicke ich einen Schlauch ohne Flickzeug?.....	14
Wie montiere/löse/spanne ich eine Speiche? .....	15
Wie beseitige ich einen "Achter" im Laufrad? .....	15
Wie beseitige ich eine Acht in Form eines Höhengschlags?.....	17
Wie beseitige ich ein "L" in einem Laufrad? .....	17
Wie ersetze ich eine gerissene Speiche? .....	18
Gibt es eine flexible Notspeiche? .....	18
Welche Felgen sind zu empfehlen? .....	19
Wie ermittle ich die Verschleißgrenze von Felgen? .....	20
Welche Reifen und Schläuche sind zu empfehlen? .....	21
Was sind die Vor- und Nachteile von 26" und 28"-Laufrädern .....	22
Welche Reifendimensionen gibt es? .....	22
Was gibt es für Ventil-Bauformen .....	23
<b>Antriebsstrang - Tretlager, Kurbeln, Pedale, Kette</b> .....	24
Welche Kettenöle sind empfehlenswert? .....	24
Wie wechsele ich eine verschlissene Kette?.....	24
Wie repariere ich eine gerissene Kette? .....	25
Wie erkenne ich eine verschlissene Kette?.....	26
Wie wechsele ich eine Tretkurbel von einem Vierkant-Tretlager? .....	26
Wie demontiere ich ein festsitzendes BSA-Tretlager? .....	27

Wie ermittle ich die passende Kurbellänge? .....	28
<b>Schaltung</b> .....	29
Was ist besser: Ketten- oder Nabenschaltung? .....	29
Welche Nabenschaltungen sind empfehlenswert? .....	30
Welche Kettenschaltungen sind empfehlenswert?.....	31
Wie schalte ich richtig bei einer Kettenschaltung? .....	31
Wie stelle ich meine Kettenschaltung ein? .....	32
Wie flicke ich einen gerissenen Schaltzug? .....	33
Hilfe, das Ritzelpaket dreht leer! .....	33
<b>Rohloff-Nabe</b> .....	34
Welche Ketten passen optimal zur Rohloff-Nabe.....	34
Wie wechsele ich die Kette? .....	35
Wie wähle ich Ritzel & Kettenblatt optimal für Bergfahrten? .....	35
Wie wechsele und wende ich das Ritzel? .....	36
Wie führe ich den Ölwechsel durch?.....	36
Wie baue ich das Hinterrad aus und ein? .....	38
Wie montiere ich neue Schaltzüge? .....	38
Wie stelle ich die Rohloff-Schaltung ein? .....	40
Was für Felgen und Speichen soll ich verwenden? .....	41
Was muss ich beim Einspeichen der Nabe beachten? .....	41
Wie erkenne ich das Baujahr einer Rohloff-Nabe? .....	42
7-11-Gang-Nabenschaltung oder Rohloff-Nabe - was ist besser?.....	42
Gute Kettenschaltung oder Rohloff-Nabe- was ist besser?.....	43
<b>E-Bikes und Pedelecs</b> .....	43
Was ist der Unterschied zwischen Pedelec und E-Bike? .....	43
Was versteht man beim E-Bike unter "Kapazität"? .....	45
Front-, Heck- und Mittelmotor - Was sind die Vor- und Nachteile? .....	45
Was ist "Schiebehilfe"und "Anfahrhilfe"?.....	47
Welche Reichweite hat mein Akku? .....	48
Welche Akku-Reichweite ist nach 4 Jahren im Winter zu erwarten? .....	51
Wie schone ich den Akku und erziele eine größere Reichweite?.....	52
Wie sieht das ideale Pedelec für Vielfahrer aus? .....	53
Was versteht man unter "Rekuperation"? .....	53
Welche Lebensdauer hat ein Pedelec?.....	54
Was kostet der gefahrene km beim Pedelec?.....	54
Gibt es Mittelmotoren mit Metall-Getriebe? .....	55
Gibt es einen Mittelmotor mit integriertem Schaltgetriebe?.....	55
Welche Sensoren benötigt man? .....	56
<b>Zubehör - Bremsen, Gepäckträger, Ständer, Beleuchtung</b> .....	57
Welche Bremsklötze eignen sich für Edelstahlfelgen?.....	57
Mein Schaltzug ist extrem schwergängig! .....	57
Mein Bremszug ist extrem schwergängig!.....	58
Welcher Nabendynamo ist empfehlenswert? .....	58
Wie baue ich einen Überspannungsschutz für die Halogenbirne? .....	59

<b>Fahrradkauf</b> .....	59
Ich suche ein gutes Reiserad. Welche sind empfehlenswert? .....	59
Wieviel muss ich mindestens für ein Qualitätsrad ausgeben? .....	60
Frageliste zum Gebrauchtrad-Online-Angebot.....	61
<b>Sonstiges, allgemeine Montagetipps</b> .....	62
Wo gibt es Linksgewinde? .....	62
Mein Fahrrad soll möglichst lange halten!.....	62
Wie montiere und demontiere ich Schraubverbindungen.....	63
Wie eiche ich meinen Fahrradcomputer?.....	64
Wie lange halten die Verschleißteile? .....	64

# Hilfe

## Über die Fahrradtechnik-FAQ

# Fahrradtechnik-FAQ

Version 0.1

(c) Thomas Antoni, 2006 - 2017

In dieser FAQ möchte ich einige Tipps aus meiner 55-jährigen Fahrradpraxis weitergeben, während derer ich über 160.000 km per Rad zurücklegte - davon ca. 24.000 m auf Radreisen. Nahezu alle Reparatur- und Wartungsarbeiten an meinem Rad und denen meiner Familie habe ich selber durchgeführt.

Die Tipps beziehen sich schwerpunktmäßig auf Trekking- und Reiseräder. Bei City-Rädern, Rennrädern oder Mountain Bikes gelten zum Teil andere Regeln.

### **Download als PDF**

Zusätzlich zur Online-Version steht die PDF-Version [Fahrradtechnik-FAQ.pdf](#) zum Herunterladen bereit unter [www.antonis.de/radtouren/fahrradtechnik-faq.pdf](http://www.antonis.de/radtouren/fahrradtechnik-faq.pdf)

Dieses Dokument ist ideal zum Ausdrucken. Es hat ca. 65 Seiten und verfügt über ein gut strukturiertes Inhaltsverzeichnis.

### **Lizenzbedingungen**

Diese Fahrradtechnik-FAQ ist geistiges Eigentum des Autors Thomas Antoni, [thomas\\*antonis.de](http://thomas*antonis.de). Andere Quellen werden jeweils benannt.

Die FAQ steht unter der GNU FDL (Free-Documentation License, Freie Dokumentationslizenz; GNU = „GNU is not Unix“). Verbindlich hierfür ist der unter [www.gnu.org/copyleft/fdl.html](http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html) publizierte Lizenzvertrag. Eine inoffizielle, nicht verbindliche deutsche Übersetzung steht auf [www.giese-online.de/gnufdl-de.html](http://www.giese-online.de/gnufdl-de.html) zur Verfügung.

Zusätzlich zu diesem Vertragstext gelten folgende Nutzungsbedingungen:

Jeder kann die FAQ beliebig herunterladen, im Web publizieren und erweitern - unter folgenden Bedingungen:

**(1)** Geänderte FAQs dürfen nicht unter dem Namen "Fahrradtechnik-FAQ" publiziert werden und müssen die "Lizenzbedingungen für diese Fahrradtechnik-FAQ" auf der Titelseite tragen..

**(2)** Jede Korrektur und Ergänzung ist an den Autor Thomas Antoni zu melden. Dieser

verpflichtet sich, Beiträge, die den Qualitätsansprüchen genügen, in die offizielle Fahrradtechnik-FAQ einzufügen und der Fahrrad-Community auf [www.antonis.de](http://www.antonis.de) zur Verfügung zu stellen.

**(3)** Jede Übertragung in ein anderes elektronisches oder Papierformat bedarf der Genehmigung und Freigabe durch den Autor.

## ***Bedienungshinweise für die Fahrradtechnik-FAQ***

... wird noch ergänzt

## ***Versions-Historie***

- **Vorabversionen 2006 - 2017:** Private Sammlung von Fahrrad-Tipps mit Hilfe des Karteikasten-Programms CUEcards 2000, zunächst ohne weitere Systematik zum Privatgebrauch
- **V0.1 vom 28.5.2017:** Erster Entwurf der HTML-Version; noch nicht abschließend korrekturglesen. Es fehlen noch viele Einträge

## ***Bitte um Mithilfe - noch offene FAQ-Fragen***

Die folgenden Fragen sind in der Fahrradtechnik-FAQ noch gar nicht oder nur lückenhaft beantwortet. Sende entsprechende Antworten bitte an [thomas\\*at\\*antonis.de](mailto:thomas*at*antonis.de) . Ich würde mich sehr darüber freuen.

- Welche Bremsentypen gibt es? - Funktionsweise, Vor- und Nachteile
- Wie montiere ich eine komplett neue Kettenschaltung?
- Welche Rad-Naben sind empfehlenswert?
- Welches Bordwerkzeug und welche Ersatzteile sollte ich mitführen?
  - a) im Alltag
  - b) auf langen Touren
- Kette vs. Zahnriemen - was sind die Vor- und Nachteile?
- Wie lade ich mein Smartphone während der Fahrt auf?

## Rahmen, Gabel, Lenker, Sattel

### **Schon nach wenigen Kilometern schmerzt mein Po!**

#### **Frage**

~~~~~

Schon nach wenigen Kilometern schmerzt mein Po!

Ich habe schon viele Sättel ausprobiert, aber keiner beseitigt meine Po-Probleme!

#### **Antwort**

~~~~~

Viele Radfahrer und auch ich selber haben gute Erfahrungen, mit den orthopädischen Sätteln der Firma SQ-lab gemacht ( [www.sq-lab.com](http://www.sq-lab.com) ; sprich "Äsculap").

- Zum Kauf des optimalen Sattels gehst du wie folgt vor:
- Du gehst zu einem SQ-lab-Fachhändler. Den nächstgelegenen findest du über die Händlersuche auf [www.sq-lab.com](http://www.sq-lab.com). In Erlangen kommt z.B. der Fahrradladen "Freilauf" infrage.
- Dort setzt du dich auf eine spezielle Messmatte und lässt deinen Sitzhöcker-Abstand messen
- Dann gibst du deine bevorzugte Sitzhaltung an: Rennmäßig nach vorne gebeugt (Rennrad), leicht nach vorne gebeugt (Trecking-Rad) oder aufrecht (City-Rad).
- Der Händler sucht für dich nun den idealen Sattel aus und berücksichtigt dabei noch die folgenden Randbedingungen:
  - dein Körpergewicht
  - dein Geschlecht (männlich/weiblich)
  - deine Komfortansprüche
  - eventuelle Gesundheitsprobleme (Rückenprobleme, Prostataprobleme usw.)

SQ-lab-Sättel kosten ab ca. 79,- EUR - eine gute Investition für beschwerdefreies Radfahren.

Meist gilt paradoxerweise der folgende Grundsatz: Im Zweifelsfall bringt der etwas härtere Sattel bei langen Fahrten weniger Po-Probleme!

### **Wie montiere ich Lenkergriffe rutschfest?**

#### **Frage**

~~~~~

Wie montiere ich Lenkergriffe rutschfest?

#### **Antwort**

~~~~~

Sprühe die Griffe von innen mit Haarspray ein. Sie lassen sich dann leicht aufs Lenkerrohr aufschieben. Am nächsten Morgen sind sie fest mit dem Lenker verklebt.

Es gibt auch Klemmstöpsel, die Du in die Lenker-Öffnungen einschieben und über einen Spann-Konus dort fest verschrauben kannst. So können die Griffe nicht mehr vom Lenker

rutschen.

## **Wie demontiere ich festsitzende Lenkergriffe?**

### **Frage**

~~~~~

Wie demontiere ich festsitzende Lenkergriffe?

### **Antwort 1**

~~~~~

Spritze mit einer medizinischen Spritze Perilwasser (oder Brennspiritus) zwischen Griff und Lenkerrohr ein. Spreize dazu den Schlitz zwischen Griff und Lenkerrohr mit einem kleinen Schraubenzieher vorsichtig auf. Stattdessen kannst du auch Fahrrad-Öl in den Schlitz hineinträufeln oder Rostlöser-Spray hineinsprühen (Caramba, WD40 o.ä.).

Ganz wichtig ist, dass Du den Lenkergriff nicht mit Gewalt vom Lenker ZIEHST. Dann dehnt sich der Griff nämlich in die Länge, verringert seinen Durchmesser und setzt der Bewegung einen stark erhöhten Widerstand entgegen. Viel besser geht es, wenn Du den Griff von innen aus vom Lenker SCHIEBST. Dann erhöht er seinen Durchmesser und flutscht ganz leicht vom Lenker.

## **Wozu ist eine gefederte Sattelstütze gut?**

### **Frage**

~~~~~

Wozu ist eine gefederte Sattelstütze gut?

### **Antwort**

~~~~~

Eine gefederte Sattelstütze kostet zunächst einmal zusätzliches Gewicht (Mehrgewicht ca. 500 g) und einen erhöhten Kraftaufwand. Durch die Walkarbeit wird Wärme erzeugt, Energie, die der Fahrer aufbringen muss.

Wer also keine Rückenprobleme hat, fährt normalerweise ohne Sattelstütze besser.

Wenn trotzdem eine gefederte Sattelstütze erwünscht ist, greifst Du am besten zu einer Parallelogramm-Stütze, die im Gegensatz zu den Teleskopstützen nicht im schrägen Sitzrohr verkanten können.

In einigen Tests von 2010 hat z.B. das folgende Modell gut abgeschnitten:  
Suntour SP12 NCX, Preis ab ca. 60,- EUR, 750 g

Die Länge und den Rohrdurchmesser muss man beim Kauf passend berücksichtigen.

## **Wozu ist eine Federgabel gut?**

### **Frage**

~~~~~

Wozu ist eine Federgabel gut?

### **Antwort**

~~~~~

Eine Federgabel kostet zunächst einmal Kraft, die für das ständige Zusammendrücken und Entspannen aufgewendet werden muss. Außerdem bedingt eine gute Federgabel einen erheblichen Mehrpreis und eine Gewichtserhöhung von mindestens ca. 1 kg.

Bei schnellen Fahrten über Stock und Stein kann eine gute Federgabel trotzdem durchaus Sinn machen, da sie die Bodenhaftung erhöht und starke Stöße abmildert.

Hier noch weitere Gesichtspunkte:

- Bei Fahrrädern bis ca. 800,- EUR macht eine Federgabel wenig Sinn, weil sie nie die erforderliche Langzeitstabilität haben kann und bald ausleiert oder nur noch ruckhaft anspricht. Eini einigermaßen brauchbare Federgabel kostet alleine schon mindestens 200,- EUR
- Bei Fahrrädern, die über weite Strecken auch auf Asphalt bewegt werden, muss die Federgabel unbedingt über einen "Lockout-Schalter" blockierbar sein, weil sie hier mehr stört als nützt.
- Soll ein vorderer Taschenträger ("LowRider") montiert werden, so ist dies bei Federgabeln wesentlich aufwändiger und nur über unschöne Hilfskonstruktionen möglich. Die Radtaschen müssen nämlich unbedingt an den oberen, gefederten Konstruktionsteilen andocken
- Einen garnicht mal so kleinen Federungskomfort bieten auch dicke Reifen, z.B. 1,75" oder gar 2,00 - 2,35" ("Big Apple"), so dass diese eine Federgabel ein Stück weit überflüssig machen.

## **Alu- oder Stahlrahmen - was ist besser?**

### **Frage**

~~~~~

Alu- oder Stahlrahmen - was ist besser?

### **Antwort**

~~~~~

Die Frage "Alu- oder ein Stahlrahmen?" ist eine seit langem heiß umstritten. Meiner Meinung nach sind die Unterschiede bei guten Rahmen bezüglich Gewicht, Langlebigkeit Preis und Fahrkomfort heutzutage nur noch gering.

Ich persönlich bevorzuge aus alter Gewohnheit trotzdem immer noch den Stahlrahmen aus folgenden Gründen:

- Es gibt keinen nennenswerten Gewichtsunterschied zwischen gleich stabilen CrMo-



- Stahlrahmen und Alu-Rahmen.
- Der CrMo-Rahmen hat eine höhere Dauerfestigkeit und Bruchfestigkeit. Alu ist relativ spröde, und es kann es gefährliche Ermüdungsbrüche ohne jegliche Vorwarnung geben; bei CrMo-Stahl kündeten sie sich meist vorher an.
- Stahl ist flexibler und bietet durch das "Flexen" mehr Federungskomfort.

## **Wie bestimme ich die für mich passende Rahmengröße?**

### **Frage**

~~~~~

Wie bestimme ich die für mich passende Rahmengröße?

### **Antwort 1**

~~~~~

\*\*\* Exakte Methode

Miss zunächst wie folgt Deine Schrittlänge

- Stelle Dich ohne Schuhe senkrecht auf den Boden
- Stelle beide Beine zusammen
- Richte eine Wasserwaage unter dem Schritt waagrecht aus
- Miss Deine Schritthöhe mit einem Zollstock vom Boden bis zur Oberkante der Wasserwaage

Nun kannst Du die passende Rahmengröße wie folgt bestimmen:

- Rahmengröße für Trekking-, City-, Reise- und Rennrädern = Schrittlänge x 0,66.
- Bei Mountain Bikes und Fahrrädern mit gefederter Sattelstütze ca. 5 cm von der theoretischen Größe abziehen bzw das 0,57-Fache der Schrittlänge veranschlagen.

\*\*\* Überslagsmäßige Bestimmung über die Körpergröße  
(bei tourenorientierter Fahrweise eher den größeren Rahmen wählen)

Körpergröße \_\_\_ Rahmengröße in cm

155 - 165 cm \_\_\_ 47 - 50 cm

165 - 170 cm \_\_\_ 50 - 52 cm

170 - 175 cm \_\_\_ 52 - 55 cm

175 - 180 cm \_\_\_ 55 - 58 cm

180 - 185 cm \_\_\_ 58 - 61 cm

185 - 190 cm \_\_\_ 61 - 63 cm

190 - 195 cm \_\_\_ 63 - 66 cm

195 - 200 cm \_\_\_ 66 - ? cm

\*\*\* Werte für Thomas Antoni, 23.1.2011

- Gemessene Schrittlänge = 845 mm
- Optimale Rahmengröße = 55 - 56 cm

## **Wie ermittle ich die Rahmengröße eines vorhandenen Fahrrades?**

### **Frage**

~~~~~

Wie ermittle ich die Rahmengröße eines vorhandenen Fahrrades?

### **Antwort**

~~~~~

Diese Frage tritt auf, wenn du ein Gebrauchtrad kaufen oder verkaufen willst, dessen Rahmenhöhe nicht bekannt ist.

Die Rahmengröße kann man ganz einfach selbst mit einem Maßband oder Zollstock abmessen: Man misst die Rahmenhöhe von der Mitte des Tretlagers bis zur Oberkante des Sattelrohrs, d.h. bis zu der Stelle, wo die Sattelstütze anfängt.

Italiener messen sie bis zur Mitte des Oberrohrs an der Stelle, an der das Oberrohr mit dem Sattelrohr verbunden ist..

## **Laufräder - Felgen, Speichen, Reifen, Ventile**

### **Wie repariere ich einen platten Reifen?**

#### **Frage**

~~~~~

Wie repariere ich einen platten Reifen?

#### **Antwort**

~~~~~

- Stelle das Fahrrad auf den Kopf. Achte dabei darauf, dass Sattel, Glocke und Schalthebel auf einer weichen Unterlage, z.B. Gras, zu liegen kommen. Lege gegebenenfalls einen Lappen unter.
- Löse die Bremse an dem betroffenen Rad, z.B. durch Aushängen des Bremszugs.
- Gewöhnlich baut man jetzt das Rad aus. Vorher muss beim Vorderrad das Kabel zum Nabendynamo und bei Hinterrad ein eventueller Nabenschaltungs-Zug abgezogen werden. In 80% der Fälle gelingt mir jedoch ein Flicken des Schlauchs ohne das Rad auszubauen. Dabei kann man besonders beim Hinterrad viel Zeit sparen.
- Markiere die dem Ventil zugewandte Stelle des Reifens mit einem Kugelschreiber. Das erleichtert später eine genaue Identifizierung der Schadensstelle.
- Pumpe den Schlauch etwas auf, falls dies noch möglich ist. Dies kann verhindern, dass der Schlauch beim Abheben des Reifens durch den Montierhebel beschädigt wird.
- Hebe den Reifen nur auf einer Seite von der Felge vorsichtig mit zwei Montierhebeln von der Felge ab, ohne den Schlauch zu beschädigen.
- Ziehe den Schlauch heraus.
- Pumpe den Schlauch etwas auf und identifiziere die Schadensstelle durch eine Hörprobe oder durch Vorbeistreichen des Schlauches an der Wange; notfalls auch im Wasserbad.
- Markiere die Schadensstelle auf dem Schlauch mit einem Kugelschreiber durch konzentrische Kreise, wie eine Zielscheibe, die größer ist als der verwendete Flicker. Dadurch stellst du sicher, dass der Flicker später auch mittig über dem Loch zu

- sitzen kommt.
- Rauhe die markierte Stelle mit grobem Sandpapier oder der dem Flickset beiliegenden Blech-Raspel auf. Hat der Reifen im Bereich der Markierung eine Wulst, so musst du diese besonders sorgfältig eibnen.
  - Bestreiche die markierten Bereich dünn mit Gummilösung
  - Warte einige Minuten bis die Gummilösung getrocknet ist und nicht mehr an der Finger-Rückseite haftet.
  - Ziehe die Schutzfolie von dem Flicken ab und drücke diesen genau auf die Mitte der Markierung.
  - Drücke den Flicken ganz fest auf den Schlauch, z.B. mit einem Schraubenziehergriff auf einer festen Unterlage oder klopfe ihn mit einem Hammer auf einer glatten Unterlage fest.
  - Suche den Reifen sorgfältig von innen und außen nach der Schadstelle ab und entferne falls vorhanden den Schadens-verursachenden Fremdkörper (Nagel, Scherbe, Dorn usw.). Nutze hierbei die mit dem Kugelschreiber angebrachte Reifen-Markierung, um die Stelle zu finden.
  - Pumpe den geflickten Reifen etwas auf, damit er nicht so leicht von den Montierhebeln beschädigt werden kann.
  - Stecke das Ventil durch das Ventilloch der Felge, und montiere das Ventil. Drehe die schmale Ventilmutter nur leicht auf den Ventilschaft, damit der Schlauch nicht gegen die Felge gepresst wird (dies würde die Reifenmontage erschweren).
  - Legen den Schlauch in seiner ganzen Länge in den Reifen ein.
  - Streue einige Gramm Talkumpulver zwischen Schlauch und Reifen. Das verhindert ein Altern des Schlauches und reduziert die Reibung zwischen Schlauch und Reifen sowie Felge.
  - Montiere den Reifen auf die Felge, falls nötig mit 2 Montierhebeln. Ich selbst schaffe es fast immer mit den bloßen Händen mit Hilfe des Tricks, der in dem folgenden FAQ-Eintrag geschildert ist: -> **"Ich bekomme meinen Reifen nicht auf die Felge montiert"** .
  - Bei bestimmten Felgen fällt es schwer, den Reifen mittig zentriert und ohne Höhenschlag zu montieren. In diesen Fällen hilft der FAQ-Beitrag -> **"Nach der Reifenmontage habe ich einen Höhenschlag!"**
  - Montiere das Laufrad und spanne bei einer Nabenschaltung die Kette so, dass sie sich bei leichtem Druck mit dem Finger ca. 1 cm durchbiegt.
  - Stelle die Bremse wieder nach.

Folgendes sind die häufigsten Probleme, die ich bei der Reparatur eines platten Reifens erlebt habe:

- Es entsteht ein erneuter Schaden an derselben Stelle, weil ich den Schadens-verursachenden Fremdkörper nicht finden konnte und dieser immer noch im Reifen steckt.
- Ich beschädige mit den Montierhebeln den Schlauch.
- Der Flicken ist zu klein. Oder er ist zu alt
- Das Wetter ist zu feucht, und der Flicken vulkanisiert nicht richtig

## ***Nach der Reifenmontage habe ich einen Höhengschlag!***

### **Frage**

~~~~~

Nach der Reifenmontage habe ich einen Höhengschlag!

### **Antwort**

~~~~~

Besonders bei den modernen Hochprofil-Felgen kommt es häufig vor, dass der Reifen sich nicht mittig in die Felge hineinsetzt, sondern als "Ei" aus der Felge herauschaut. Das gibt dann beim Fahren einen unangenehmen Höhengschlag.

In diesem Fall kannst Du vor dem Aufpumpen die Reifenwandung mit Pril-Wasser einschmieren (z.B. mit einem Pinsel, Schwamm oder einfach mit der Hand). Danach pumpst Du den Reifen mit 1 bar mehr als vorgeschrieben fest auf. Hierbei gleitet der Reifen dann automatisch schön mittig auf die Felge. Achte darauf, dass das Ventil nicht zu fest mit der Felge verschraubt ist, damit sich der Reifen auch in diesem Bereich an die Felge anschmiegen kann. Anschließend kannst du den Überdruck wieder aus dem Ventil ablassen.

Statt des Prilwassers kannst du auf eine spezielle im Fahrradladen erhältliche Schmier-Flüssigkeit verwenden, z.B. das "Schwalbe Easy Fit Montage Fluid" mit integriertem Auftrags-Schwamm. Zur Not tun es auch ein paar Tropfen Öl.

## ***Ich bekomme meinen Reifen nicht auf die Felge montiert!***

### **Frage**

~~~~~

Ich bekomme meinen Reifen nicht auf die Felge montiert!

### **Antwort**

~~~~~

Dies kommt besonders bei den modernen Hochprofil-Felgen häufig vor.

Durch den folgenden Trick gelingt es mir fast immer, den Reifen ohne jedes Werkzeug nur mit den bloßen Händen zu montieren:

Montiere den Reifen soweit es geht auf die Felge. Wenn das störrische letzte Reifenstück absolut nicht in die Felge flutschen will, dann drücke den Reifen rundum auf der Felge mit beiden Händen am Unterteil zusammen, so dass er tief in das Felgenprofil ("Felgenbett")eintauchen kann. Du hörst jeweils ein tiefes Schmatzen, wenn der Reifen sich in die Felge hineinsetzt. Wiederhole diesen Vorgang einige Male. Dann hat der Reifen soviel Spielraum gewonnen, dass er sich mit Leichtigkeit in die Felge hinein begibt.

## ***Meine Luftpumpe pumpt nicht!***

### **Frage**

~~~~~

Meine Luftpumpe pumpt nicht!

## **Antwort**

~~~~~

Wenn alle Luft daneben geht, dann ist die Luftpumpe evtl. nicht für die vorhandene Ventilart richtig eingestellt oder geeignet (siehe -> "**Ventil-Bauformen**" ). Bei vielen Pumpen kann man zur Umstellung des Ventiltyps die Ventilkappe aufschrauben und den dann sichtbaren Einsatz umdrehen (manchmal gibt es auch 2 Einsätze). Bei einigen Pumpen muss man auch eine kleine (meist weiße) Ventilkugel entfernen bzw. einlegen.

Beim Scaverland- und beim Autoventil muss ein kleiner Stöpsel aus der "Puste-Öffnung" der Pumpe herausragen, der den Betätigungsstift des Ventils zum Öffnen des Luftkanals nach unten drückt.

Beim Scaverland-Ventil muss man vor dem Aufpumpen die winzige Schraube etwas heraus-schrauben, die sich oben am Ventil befindet, sonst lässt sich der Betätigungsstift nicht herunterdrücken..

Und nicht vergessen: Viele Luftpumpen haben am Kopfende einen kleinen Hebel, den man vor dem Pumpen zum Einklemmen des Ventils um 90° von der Pumpe abspreizen muss.

## ***Wie wichtig ist der richtige Reifendruck?***

### **Frage**

~~~~~

Wie wichtig ist der richtige Reifendruck?

### **Antwort 1**

~~~~~

(Unter Verwendung von Ausschnitten eines Roadbooks des Radreise-Unternehmens [www.green-island-tours.de](http://www.green-island-tours.de) )

Der korrekte Reifendruck spielt eine entscheidende Rolle in der Performance Deines Rades. Vielen Radlern ist dies nicht bekannt. Meist ist er viel zu niedrig!

Bei optimalem Druck läuft das Rad viel leichter und die Reifen halten länger - vor allen bei hoher Belastung, z.B. mit viel Gepäck.

Ist der Luftdruck zu hoch, werden Stöße kaum noch abgedehnt. Der Reifen kann auf der Seite aufreißen und platzt dann früher oder später.

Ist der Druck zu niedrig, kostet das eine Unmenge an absolut unnötigem Kraftaufwand, ganz davon abgesehen, dass der Reifen durch das Walken schneller abnutzt und bei Schlaglöchern die Felge beschädigt werden kann.

Wie hoch ist der optimale Luftdruck? Für Touren ist dies in etwa der Maximaldruck minus 10 %. Dieser zulässige Maximaldruck hängt vom Reifen ab und ist in der Regel auf der Reifenflanke an der Seite aufgedruckt bzw. in das Gummi gepresst (also oft schwer lesbar), z.B. "pressure max. 70 PSI".

Da kein Schlauch absolut dicht ist und vor allem die Autoventile immer ein wenig lecken, muss man den Luftdruck regelmäßig, mindestens 1 x im Monat, kontrollieren. Die oft angewendete Daumenmethode“ ist hierfür völlig ungeeignet, da der Gegenwiderstand auch von der Bauart des Reifens abhängt. Die einzig sinnvolle Methode ist die Verwendung eines Luftdruckmesseres, wie er in einige Luftpumpen eingebaut ist. Dabei ist zu beachten, dass bei Patentventilen der korrekte Luftdruck nur kurzzeitig während des Pumpenstoßes angezeigt wird, weil das Ventil anschließend gleich wieder schließt.

Die Anzeige am Reifendruckmesser erfolgt in der Maßeinheit PSI (Pounds per Square Inch) oder in bar. Hierfür gilt die folgende Zuordnungstabelle:

PSI \_\_\_ bar \_\_\_ optimaler Druck für Touren (bar)

---

40	___	2,75	___	2,5
50	___	3,5	___	3,2
60	___	4,1	___	3,7
70	___	4,8	___	4,3
80	___	5,5	___	5,0
90	___	6,2	___	5,6

## ***Wie flicke ich einen aufgerissenen Reifen?***

### **Frage**

~~~~~

Wie flicke ich einen aufgerissenen Reifen?

### **Antwort**

~~~~~

Für eine Notreparatur eines kaputten Reifens verwendest Du entweder einen sogenannten "Mantelflicken" oder legst ein Stück Pappe oder ein Stück eines alten Fahrradschlauchs von innen unter die Schadstelle.

Einen seitlich eingerissenen Farrradreifen kannst Du - so unglaublich das auch klingt - u.U. durchaus auch nähen - mit einem starken Zwirn oder mit Zahnseide.

## ***Wie flicke ich einen Schlauch ohne Flickzeug?***

### **Frage**

~~~~~

Wie flicke ich einen Schlauch ohne Flickzeug?

### **Antwort 1**

~~~~~

Eine Notreparatur eines defekten Schlauchs ist durch Verknoten der Schadstelle möglich. Das ist ein alter Radrennfahrer-Trick.

Wenn alles nichts hilft, kannst du den Reifen mit irgendwelchen weichen Gegenständen, z.B. Bananenschalen oder Unterwäsche notdürftig ausstopfen, so dass du das Rad wenigstens

problemlos schieben kannst. Das hört sich blöde an, funktioniert aber und kann in einsamen Gegenden sehr hilfreich sein, um das Tagesziel trotz Panne noch zu erreichen.

## **Wie montiere/löse/spanne ich eine Speiche?**

### **Frage**

~~~~~

Wie montiere/löse/spanne ich eine Speiche?

### **Antwort 1**

~~~~~

- Die Speichen werden durch Drehen der Speichen-Nippel mit einem Nippelspanner montiert, gelockert und gespannt. Dieser wird auch "Speichenspanner oder "Speichenschlüssel" genannt.
- Bei mir hat sich am besten der Nippelspanner "RIXEN & KAUL Spokey professional" bewährt, bestehend auch einem farbigen Kunststoffteller mit eingearbeitetem Maul aus hartem Stahl. Der Nippelspanner muss auf den 1/10 mm genau zum Nippeldurchmesser passen und einen festen Sitz haben. Sonst werden die Vierkant-Ecken der aus weichem Messing bestehenden Nippel sofort "rundgearbeitet". Für die meisten Nippel passt die rote Ausführung des "Spokey" mit 3,25 mm Schlüsselweite.
- Drehst Du den Nippel im den Uhrzeigersinn, dann lockert sich die Speiche, entgegen dem Uhrzeigersinn spannst Du die Speiche.

...

## **Wie beseitige ich einen "Achter" im Laufrad?**

### **Frage**

~~~~~

Wie beseitige ich einen "Achter" im Laufrad?

### **Antwort 1**

~~~~~

- Stelle das Rad auf den Kopf
- Verwende die Bremsklötze (oder das Schutzblech) als Einstelllehre.
- Markiere denjenigen Bereich auf der Felge oder dem Reifen, an dem es am ärgsten schleift oder der Felgenrand dem Bremsklotz am nächsten kommt.
- Die Speichen auf dieser Radseite, die zum Bremsklotz zeigen, müssen mit einem passenden Nippelspanner gelockert werden, falls die Speiche sehr gespannt ist, z.B. je 1/2 Umdrehung.
- Jetzt kannst du die Speichen auf der gegenüberliegenden Seite im fraglichen Bereich vorsichtig anziehen (ebenfalls je ca. 1/2 Umdrehung) und damit die Felge von der Schleifstelle wegziehen.
- Beachte auch den Eintrag -> **"Wie montiere/löse/spanne ich eine Speiche?"**

### **Antwort 2**

~~~~~

- Du kannst Dein Fahrrad auf den Kopf stellen, um die Unwuchten zu finden. Willst Du präziser arbeiten, kannst Du Dir einen Zentrierständer besorgen und Mäntel, Scheibenbremsen und Kassette entfernen.
- Um den Seitenschlag zu beseitigen, schaust Du zunächst, an welcher Stelle die Felge von zentrischen Lauf abweicht. Dies geht leicht, wenn Du einen Stift an Rahmen oder Gabel ansetzen und das Laufrad drehst. Wenn Sie den Stift nun

langsam zur Felge hin führen, trifft der Seitenschlag zuerst auf den Stift und markiert somit die entsprechende Stelle.

- Ziehe dann mit einem Nippelspanner (Speichenschlüssel) die Speichen auf der gegenüberliegenden Seite der Markierung leicht an.
- Ziehe die Speiche, die gegenüber von der Mitte der Markierung liegt, am stärksten fest, die Speichen daneben weniger stark.
- Drehe die Speiche je um 1/4 Umdrehung fester und fühle immer wieder die Spannung.
- Wiederhole diesen Vorgang an allen Seitenschlägen, bis sich die Felge so rund wie möglich dreht.

### Antwort 3

~~~~~

#### **Laufрад zentrieren / Acht beseitigen**

(aus den Magazinen AktivRadfahren 9-10/2009 und TrekkingBike 03/2016)

- Stelle den Bremszug so ein, dass der Bremsklotz gerade am äußersten Punkt der Laufрад-Acht schleift.
- Als Anzeiger für den Seitenschlag kannst Du auch einen Kabelbinder an der Gabel befestigen und passend anschneiden
- Lockere am schleifenden Punkt die Speichen auf der Bremsseite jeweils um 1/2 Umdrehung am Zentrum des Schläges und nach außen hin etwas weniger.
- Ziehe auf der anderen Seite die Speichen die Speichennippel in mehreren Schritten jeweils um 1/2 Umdrehung an - außerhalb des Schläge-Zentrums entsprechend weniger.
- Wiederhole das Ganze so lange, bis die Acht verschwunden ist

### Antwort 4

~~~~~

( von [www.helpster.de/so-reparieren-sie-ihr-fahrrad-eine-acht-aus-dem-reifen-entfernen\\_19470](http://www.helpster.de/so-reparieren-sie-ihr-fahrrad-eine-acht-aus-dem-reifen-entfernen_19470), 13.3.2013))

#### **So bringen Sie Ihr Fahrrad wieder zum gleichmäßigen Rollen**

Die Acht ist eine Verbiegung der Felge. Diese Art von Verformung geschieht meist in zwei Ebenen, sodass sie in einem Seiten- und einen Höhengschlag in der Felge resultiert. Beide müssen je mit einer eigenen Technik entfernt werden.

- Beseitigen Sie immer zuerst den Seitenschlag und anschließend erst den Höhengschlag.
- Sie brauchen für die Zentrierung des Rades Übung und Geduld, sodass Sie besonders beim ersten Mal viel Zeit einrechnen sollten.
- Zum Einspeichen von LaufRADern sollten Sie wissen, dass die Speichenspannung Haltbarkeit, Komfort und Stabilität von LaufRADern bestimmt. Die Speichen sollten also weder zu locker noch zu stramm sein.
- Wenn die Speichen zu locker sind, verformen und stauchen Ihr Gewicht sowie Hindernisse, über die Sie fahren, das Rad stark. Die Speichen nutzen sich schnell ab und können im Extremfall brechen.
- Wenn Sie die Speichen zu fest anziehen, werden einzelne Speichen stärker belastet als andere und können ebenfalls brechen. Dies ist zurückzuführen auf die unsaubere Abfederung der Kräfte, die auf das Laufрад wirken.
- Beugen Sie einer zukünftigen Acht vor, indem Sie in regelmäßigen Abständen die Spannung der Speichen prüfen. Die Speichen lockern sich mit der Zeit von selbst - aufgrund von Vibrationen und der Belastung durch den Druck, der auf sie wirkt.
- So finden Sie heraus, ob die Spannung zweier nebeneinanderliegender Speichen optimal ist: nehmen Sie beide in die Finger und drücken Sie sie ein wenig zusammen. Lassen sich die Speichen um Millimeter bewegen, so ist die Spannung zu niedrig.



Lassen sich die Speichen überhaupt nicht bewegen,

### **Antwort 5**

~~~~~

#### **Methode von Adolf B.**

Das Beheben eines Seitenschlages am Laufrad müssen wir noch diskutieren. Ich löse das Problem dadurch, daß ich durch Klötze/ Gegenstände, die ich zwischen Rahmen und Rad einklemme, das Rad an der Schlagstelle in die Mittenlage bringe und dann die lockeren Speichen nachziehe.

### **Wie beseitige ich eine Acht in Form eines Höhenschlags?**

#### **Frage**

~~~~~

Wie beseitige ich eine Acht in Form eines Höhenschlags?

#### **Antwort**

~~~~~

- Lokalisierst du zunächst den Höhenschlag, indem Du einen Stift an die Felge hältst und durch das sich drehende Rad einen Strich darüber ziehst. Die Linie wird an der Stelle des Höhenschlages auf der Felgenwand nach oben oder unten wandern.
- Ziehe alle um den Höhenschlag gelegenen Speichen etwas fest, wenn der Schlag nach oben geht. Wenn der Schlag nach unten geht, dann lockere die Speichen dort etwas.
- Falls dies wenig hilft, weil zum Beispiel die Felge von unten verspannt ist, so löse die Speichen auf der gegenüberliegenden Seite der Felge ein wenig.
- Gehe weiter wie bei der Entfernung des Seitenschlages vor.
- Beachte auch den Eintrag -> **"Wie montiere/löse/spanne ich eine Speiche?"**

### **Wie beseitige ich ein "L" in einem Laufrad?**

#### **Frage**

~~~~~

Wie beseitige ich ein "L" in einem Laufrad?

#### **Antwort**

~~~~~

Auf einer Nordkap-Radtour stellte ich das Rad einmal vor einem Supermarkt bei Sturm mit dem Vorderrad in einen Ständer. Als ich vom Einkaufen zurück kam, hatte der Orkan das Rad umgeblasen. Es lag horizontal der Erde. Nur das Vorderrad steckte noch um 90 °L-förmig verbogen im Ständer.

Zunächst schien eine Reparatur aussichtslos. Es gelang mir dann aber doch wie folgt, das Rad zu reparieren: Ich stellte das Vorderrad an genau derselben Position wie vorher wieder in den Ständer. Dann drückte ich das ganze Rad mit sanfter Gewalt wieder in die richtige Position nach oben und noch etwas darüber hinaus. Den verbleibenden kleinen Achter beseitigte ich gemäß dem Eintrag -> **"Wie beseitige ich einen "Achter" im Laufrad?"**.

Beachte auch den Eintrag -> "**Wie montiere/löse/spanne ich eine Speiche?**"

## **Wie ersetze ich eine gerissene Speiche?**

### **Frage**

~~~~~

Wie ersetze ich eine gerissene Speiche?

### **Antwort**

~~~~~

- Kontrolliere sorgfältig, ob noch weitere Speiche gerissen sind.
- Miss die erforderliche Speichenlänge mit einem Zollstock vom Bogeninneren bis zum Ende des Speichengewindes und kaufe einige Ersatzspeichen und Speichennippel.
- Baue das Laufrad aus und demontiere Reifen, Schlauch und Felgenband.
- Handelt es sich um ein Fahrrad mit Kettenschaltung und ist die Speiche auf der rechten Seite des Hinterrades gerissen, dann musst Du auch das Ritzelpaket demontieren. In Notfällen und auf Reisen kann dies entfallen, wenn Du eine Notspeiche verwendest (siehe den entsprechenden Eintrag)
- Fädele die Speiche mit der Gewindeseite durch das Speichenloch an der Nabe. Orientiere dich bezüglich der genauen Speichen-Geometrie an den anderen Speichen.
- Stecke den Speichennippel durch das Speichenloch an der Felge und drehe ihn aufs Speichengewinde.
- Spanne die Speiche mit einem passenden Nippelspanner. Beachte hierbei den Eintrag -> "**Wie montiere/löse/spanne ich eine Speiche?**".
- Kontrolliere die Speichenspannung aller Speichen und spanne sie bei Bedarf etwas nach - jeweils höchstens um 1/4 Umdrehung.
- Montieren Felgenband, Schlauch und Reifen und baue das Laufrad wieder ein.
- Oft ist nach einem Speichenriss ein "Achter" im Laufrad vorhanden. Beseitige diesen gemäß dem entsprechenden FAQ-Eintrag.

## **Gibt es eine flexible Notspeiche?**

### **Frage**

~~~~~

Gibt es eine flexible Notspeiche?

### **Antwort**

~~~~~

#### **Im Handel erhältliche Notspeiche**

Es gibt für den Notfall flexible Speichen, die sich auch auf der rechten Hinterradseite eines Rades mit Kettenschaltung ohne Spezialwerkzeug montieren lassen. Der Markenname lautet "Fiberfix" und der Hersteller hat die Webseite [www.fiberfix.de](http://www.fiberfix.de).

#### **Notspeiche - selbstgebaut**

Eine solche flexible Notspeiche kann man sich übrigens auch ganz einfach selber herstellen - gemäß folgender Anleitung von Michael W.:

- Man benötigt eine halbe Speiche. Diese wird an der dem Nippelgewinde entgegengesetzten Seite ca. 5 cm lang umgebogen. Die Speiche und das

umgebogene Ende wird mit einer Lüsterklemme zusammengeklemt, so dass eine Öse entsteht.

- Der zweite Teil besteht aus einem alten oder neuen Bremsseil ( circa 50 cm lang )
- Wenn der Nippel am Bremsseil noch vorhanden ist kann man diesen benutzen oder man macht einen doppelten Knoten in das Seil, um das Seil an der Speichenbohrung des Nabenflansche befestigen zu können.
- Das andere Ende des Bremsseils muss sauber abgetrennt werden so dass man ein spleißfreies Ende hat, das man gut durch die Flanschbohrung durchfädeln kann! Am besten man bestreicht das Seil mit Sekundenkleber oder Zweikomponenten-Kleber und schleift es danach an einem Schleifstein, so dass man ein ganz sauberes Ende hat. Wer sich diese Arbeit sparen will nutzt ein ganz neues Bremsseil. Achtung: bei Kauf darauf achten dass nicht beide Enden einen "Nippel" haben! Eine der Nippel müsste man dann ja abknippen und hätte wieder das Problem der sich aufspließenden Bremsseil-Adern.
- Die halbe Speiche wird mit dem Speichen-Nippel an der Felge befestigt und etwa ein bis zwei Windungen dort eingedreht.
- Nun fädelt man das Bremsseil durch die Flanschbohrung, zieht es durch die Öse der halben Speiche und nimmt es doppelt-.
- Die beiden Teile - halbe Speiche und Bremsseil - werden miteinander verbunden, indem man das doppelte Bremsseil-Ende mit 3 Lüsterklemmen lose fixiert.
- Nun kann man dann das Bremsseil z.B. mit einer Kombizange oder einer 4. Lüsterklemme spannen und anschließend die 3 Lüsterklemmen festschrauben. Die Schrauben müssen sehr fest angedreht werden damit die hohe Speichenspannung aufrechterhalten werden kann!
- Anschließend wird die Speiche mit dem Speichennippel festgespannt.
- Habe ich getestet, funktioniert gut !

## ***Welche Felgen sind zu empfehlen?***

### **Frage**

~~~~~

Welche Felgen sind zu empfehlen?

### **Antwort**

~~~~~

\*\*\* Alu- oder Nirosta-Edelstahlfelgen?

- Ich persönlich bevorzuge Nirosta-Edelstahl-Felgen wegen der viel höheren Langlebigkeit und Robustheit. Alu-Hohlkammerfelgen sind bei mir und meinen Freunden regelmäßig nach spätestens 35000 km durch die Felgenbremse derart durchgebremst, dass große rechteckige Stücke abplatzen - auf Fernreisen höchst unangenehm. Vorne habe ich eine Edelstahl-Felge, die bereits 95.000 km im Einsatz ist - trotz Felgenbremse. Auch der Verschleiß an Bremsklötzen ist dabei viel geringer. Diese halten im Schnitt 40.000 statt 15.000 km bei Alu-Felgen!
- Bei Scheibenbremsen entfällt dieser Effekt allerdings.
- Von den schlechten Nass-Bremseigenschaften, die Edelstahlfelgen zugeschrieben werden, habe ich noch nichts bemerken können. Auch bei Regenfahrten mit 40 kg Gepäck und mit 50 km/h bergab konnte ich mich noch nie über eine mangelnde Bremsleistung beklagen.

\*\*\* Speichen-Lochzahl

Diese sollte möglichst groß gewählt werden, um eine hohe Stabilität des Laufrades zu erzielen und Speichenbrüche zu vermeiden. Besonders wichtig ist das bei 28"-Felgen, viel Gepäck, schweren Fahrern, Mountain Bikes und Tandems.

### \*\*\* Geöste Felgen

Die Felgenlöcher sollten innen und außen mit Verstärkungsringen ("Ösen") versehen, also "doppelt geöst" sein. Das schont Speichen und Felge, und die Speichen können nicht so leicht aus der Felge herausgerissen werden.

### \*\*\* Kasten- oder Hohlkammerfelgen?

Kastenfelgen sind recht preiswert und einfach aufgebaut. Im Profil ähnelt die Felge dem Buchstaben „U“. Es ist halt nur ein einfacher "rund gebogener Kasten".

Hohlkammerfelgen hingegen haben mehrere Böden und zumeist mindestens zwei rohrförmige Hohlräume. Die Bauweise ist etwas komplizierter, dafür sind sie deutlich stabiler.

## **Wie ermittle ich die Verschleißgrenze von Felgen?**

### **Frage**

~~~~~

Wie ermittle ich die Verschleißgrenze von Felgen?

### **Antwort**

~~~~~

Felgenbremsen machen Alu-Felgen zu Verschleißteilen. Nach meiner Erfahrung sind die Felgenwandungen nach ca. 28.000 - 32.000 km durch die Schleifwirkung der Bremsklötze so dünn geworden dass die Felge ausgetauscht werden muss.

Bei Nirosta-Stahlfelgen habe ich auch nach über 100.000 km noch keinen Verschleiß feststellen können. Nur sind diese heutzutage schwer aufzutreiben, bei einigen Speichenlochzahlen überhaupt nicht mehr. Begründet wird dies mit einer wesentlich schlechteren Bremswirkung. Davon habe ich jedoch noch nichts feststellen können. Sogar bei 50 km/h bergab mit 35 kg Gepäck bei Regen habe ich immer eine zufriedenstellende Bremswirkung, sogar am Vorderrad.

Bei Dir sollten die Alarmglocken klingeln, wenn die Bremse plötzlich starkt rubbelt . Steige dann sofort ab und kontrolliere, ob nicht bereits ein Teil der Felgenwandung ("Felgenhorn") kurz vor dem Herausbrechen ist!

Doch wie ermittelt man nun vorab messtechnisch, ob die Dicke der Felgenwandung die Verschleißgrenze unterschritten hat und die Felge deswegen bald zu brechen droht?

Hierfür gibt es prinzipiell drei Methoden:

#### **Methode 1**

Die meisten Alu-Felgen haben eine etwa 1 mm tiefe Verschleißkontroll-Rille. Wenn diese weggerubbelt und nicht mehr sichtbar ist, muss die Felge ausgetauscht werden.

## **Methode 2**

Am einfachsten misst man die Wandstärke des Felgenhorns mit einem Tasterzirkel (oder "Außentaster"). Den gibt's ab 7,- EUR z.B. bei Amazon. Die Wandstärke der Felge sollte 0,8 mm nicht unterschreiten. Messen Sie unbedingt rundum und auf verschiedenen Höhen.

Wer auf der sicheren Seite liegen will, wechselt die Felge bereits bei einer Wandstärke von 1 mm aus.

## **Methode 3**

Die Messung erfolgt von außen mit montiertem Reifen - ebenfalls mit dem Tasterzirkel .

Lasse die Reifenluft fast ganz entweichen und miss die Dicke der Felge in diesem Zustand.

Pumpe dann den Reifen auf den Nenndruck auf. Dadurch wölbt sich die Felge nach außen und ihr Durchmesser vergrößert sich - besonders stark bei dünn-gerubbelten Felgenwandungen. Nun miss die Felgendicke an denselben Stellen wie vorher.

Anschließend berechnest Du die Differenz der Felgendicke ohne und mit Druck im Reifen. Wenn bei max. Druck die Felge mehr als 0,5 mm breiter wird, solltest Du diese austauschen.

## ***Welche Reifen und Schläuche sind zu empfehlen?***

### **Frage**

~~~~~

Welche Reifen und Schläuche sind zu empfehlen?

### **Antwort**

~~~~~

\*\*\* Empfehlenswerte Fahrradreifen

Du solltest auf jeden Fall einen pannensicheren Marken-Reifen wählen. Damit spartst du Dir viel Ärger, denn: einen Platten kriegt man immer dann, wenn es am wenigsten passt: im Regen, fernab von zuhause oder wenn Du das Reifenflickzeug oder die Luftpumpe gerade nicht dabei hast. Meide billige Reifen vom Lebensmittel-Discounter. Auf lange Sicht fährst Du damit nicht kostengünstiger als mit guten Markenreifen.

Es gibt im Prinzip zwei Arten von pannensicheren Reifen:

- Leichte Reifen mit einer dünnen Pannenschutzeinlage, z.B. aus dem extrem festen Kevlar-verstärkten Gewebe. Kevlar ist das Material, aus dem schusssichere Westen gefertigt sind. Solche Reifen haben einen kleinen Rollwiderstand und eignen sich gut für sportliche Fahrer ohne viel Gepäck. Typische Produkte sind "Continental CONTACT" und "Schwalbe Marathon Racer". Die Pannenschutzwirkung ist allerdings nicht ganz so gut wie bei den
- Reifen mit zusätzlicher, ca. 5 mm dicker Gummi-Pannenschutzeinlage. Diese sind deutlich schwerer, haben aber auch eine wesentlich bessere Pannensicherheit durch die erhöhte Durchstichsicherheit. Sie sind ideal für den harten Dauerbetrieb auf

Touren mit viel Gepäck. Typische Produkte sind "Continental CONTACT Plus" und "Schwalbe Marathon Plus". Der letztere ist mein persönlicher Favorit. Mit Ihm habe ich Laufleistungen von bis zu 30.000 km am Hinterrad und bis 50.000 km am Vorderrad erzielt. Die Pannenhäufigkeit beträgt bei mir nur ca. 1 Panne je 12.000 km je Reifen.

**\*\*\* Empfehlenswerte Schläuche**

Meide billige Schläuche vom Lebensmittel-Discounter. Sie sind meist nicht hermetisch dicht und haben schon nach wenigen Wochen die Hälfte des Reifensrucks verloren. Auch haben Sie oft dicke Vulkanisier-Wülste, die bei Reifenpannen mühselig weggeschliffen werden müssen.

Bevorzuge lieber Markenschläuche, z.B. von Schwalbe oder Continental.

## ***Was sind die Vor- und Nachteile von 26" und 28"-Laufrädern***

### **Frage**

~~~~~

Was sind die Vor- und Nachteile von 26" und 28"-Laufrädern

### **Antwort**

~~~~~

26"-Laufräder können bei Fernreisen eine bessere Ersatzteilversorgung bieten. Es gibt z.B. Länder Asien, in denen 28"-Räder vollkommen unbekannt sind. Durch die kürzeren Speichen sind 26"-Räder leichter, steifer und robuster. Speichenbrüche sind seltener.

28-Zoll-Räder rollen dafür besser über Unebenheiten und durch Schlaglöcher. Sie haben auch weniger Rollwiderstand und Reibung. Bei großen Fahrern (ab ca. 1,80 m) ermöglichen 28"-Räder eine Fahrrad-Geometrie, die dem Körper besser angepasst ist.

## ***Welche Reifendimensionen gibt es?***

### **Frage**

~~~~~

Welche Reifendimensionen gibt es?

### **Antwort**

~~~~~

Wichtige Reifendimensionen sind

- 28 x 1,75" = 47 - 622

- 28 x 1 3/8" = 28 x 1,40" = 37 - 622

- 28 x 1/2" = 28 x 1,50" = 40 - 622

- 28 x 2,00 ... 2,35" = 50 - 622 ... 60 - 622 (29"-Reifen, "Big Apple") (1)

- 26 x 1,75" = 47 - 571

Eine detaillierte Tabelle der existierenden Reifengrößen(über 200 Stück!) findest Du auf [www.schwalbe.com/de/](http://www.schwalbe.com/de/) .

Es gibt zwei Größenangaben für Fahrradreifen:

Die erste Angabe ist in Zoll ("): Diese alten Reifengrößenbezeichnungen geben den Außendurchmesser des Reifens mal Breite (mal Höhe) des Reifens an - beides in Zoll.

Die zweite bzw. dritte Angabe ist die von der "European Tire and Rim Technical Organisation" (ETRTO) festgelegte Normbeschreibung bestehend aus Reifen-Querschnittsbreite und Felgendurchmesser am Reifensitz (inneren Fahrradreifendurchmesser) in mm.

(1) Die Dimensionsbezeichnung 29" ist nur ein Marketing-Trick. Es handelt sich um denselben Felgendurchmesser 622 mm wie bei 28"-Reifen. Nur ist der Reifen viel dicker und hat daher einen größeren Außendurchmesser.

## **Was gibt es für Ventil-Bauformen**

### **Frage**

~~~~~

Was gibt es für Ventil-Bauformen

### **Antwort**

~~~~~

Bei Fahrrädern gibt es folgende drei Ventil-Bauformen:

- **Dunlop-Ventil / Patentventil / Blitzventil / Normalventil** = normales Ventil (Felgenbohrung  $\varnothing = 8,5$  mm). Der Ventileinsatz ist im Gegensatz zu den anderen Ventiltypen austauschbar (und kann gestohlen werden). Eine exakte Luftdruckmessung ist nur schwer möglich, weil beim Pumpen das Ventil nicht dauerhaft geöffnet ist, sondern sich nach jedem Pumpenhub automatisch wieder schließt. Der korrekte Luftdruck wird am Manometer also nur während des Arbeitshubs, nicht beim Zurückziehen angezeigt.
- **Scloverand-Ventil / französisches Ventil / Presta-Ventil / Rennradventil** = mit kleiner Schraube oben am Betätigungsstift, die zum Aufpumpen herausgeschraubt und danach wieder hineingeschraubt werden muss. Die Felgenbohrung hat einen Durchmesser von  $\varnothing 6,5$  mm und muss für den Einsatz eines normalen Ventils auf  $\varnothing = 8,5$  mm aufgebohrt werden !!! Das habe ich schon mehrfach exerziert, und es ist problemlos möglich.
- **Schrader-Ventil / Autoventil** = Ventil mit Betätigungsstift (Felgenbohrung  $\varnothing = 8,5$  mm, kann auch an der Tankstelle aufgepumpt werden).

Tipps zu Fahrrad-Ventilen

- Nicht jede Luftpumpe passt zu jedem Ventil. Es gibt aber **Kombi-Pumpen**. Bei diesen muss man manchmal je nach Ventiltyp den verschraubten Ventil-Einsatz am Pumpenkopf herumdrehen oder eine kleine Kugel entnehmen/einsetzen.
- Für Scloverand- und Patentventile gibt es **Adapter-Einsätze**, mit denen man sie an der Tankstelle befüllen kann. Ebenso gibt es Adapter für Schraderventile zur Befüllung mit "normalen" Patentventil-Pumpen.
- Ich führe in meinem Bordwerkzeug immer das **Adapter-Set** "LS 3er Set Fahrrad Ventiladapter" mit. Dieses ist bei Amazon für ca. 6,- EUR erhältlich. Damit bin ich für sämtliche Eventualitäten gerüstet und kann jede beliebige Pumpe an jedes beliebige

- Ventil adaptieren.
- Setze auf Patentventile immer eine **Schutzkappe**. Das kleinste Sandkörnchen kann das Ventil undicht machen (gilt nicht für die alten, schwergängigen Dunlopventile, bei denen ein "Ventilgummi"-Schlauch das kleine Loch im Metallkörper des Ventils verschließt).
  - Einige Luftpumpen haben einen **Hebel zum Festklemmen** der Pumpenöffnung an das Ventil. Dieser Hebel muss vor dem Ansetzen der Pumpe ans Ventil entspannt werden (waagerechte Stellung) und nach dem Ansetzen gespannt werden (senkrechte Stellung). Die gespannte Stellung erkennst Du daran, dass das Gummi in der Pumpenöffnung einen etwas kleineren Durchmesser hat als in der entspannten Stellung.

## Antriebsstrang - Tretlager, Kurbeln, Pedale, Kette

### ***Welche Kettenöle sind empfehlenswert?***

#### **Frage**

~~~~~

Welche Kettenöle sind empfehlenswert?

#### **Antwort**

~~~~~

\*\*\* Folgende Kettenöle wurden mit "gut" bewertet in der Zeitschrift "TrekkingBike" 2/2010

- Motorex "Wetlube", 300 ml für 13,60 EUR
- "Oil of Rohloff", 50 ml für 5,50 EUR
- DYNAMIC "Kettenschmierstoff", 100 ml für 8,90 EUR
- DYNAMIC "2K-Schmierstoff", 100 ml für 9,90 EUR

\*\*\* Folgende umweltverträgliche Bio-Kettenöle wurden mit "gut" bewertet in der Zeitschrift "TrekkingBike" 4/2014

- Muc-Off Wet Lube
- Dynamic Bio
- Rohloff Spezial

### ***Wie wechsle ich eine verschlissene Kette?***

#### **Frage**

~~~~~

Wie wechsle ich eine verschlissene Kette?

#### **Antwort**

~~~~~

- Für den Kettenwechsel benötigst Du einen Kettennietendrücker eines beliebigen Herstellers. Bei mir hat sich der "Tacx T3250" für ca. 7,- EUR bestens bewährt.
- Öffne die alte Kette mit einem Kettennietendrücker. Bei einigen Ketten gibt es auch ein öffnenbares Kettenglied ("Kettenschloss"), dass Du ohne Kettennietendrücker mit einer Kombizange öffnen kannst.
- Kürze die neue Kette auf dieselbe Gliederzahl wie die alte. Dazu legst du alte und neue Kette der Länge nach nebeneinander. Erfolgt die Kettenverbindung mit einem



Nietstift, muss auf der einen Seite ein Innenglied und auf der anderen Seite ein Außenglied zu liegen kommen. Besitzt die Kette jedoch ein Kettenschloss, muss an beiden Kettenende ein Innenglied sitzen.

- Bewahre einige der überschüssige Kettenglieder für Reparaturzwecke auf; siehe auch den Eintrag -> "**Wie repariere ich eine gerissene Kette?**")
- Öle oder fette die zu verbindenden Innenlaschen.
- Mit Kettenschloss: Setze das Kettenschloss ein und schließe es - u.U. mit Hilfe einer Kombizange - mit einem herzhaften Ruck bzw. Biegung bis es einklickt.
- Bei Nietverbindung: Setze den Nietstift ein, lege die zu verbindenden Glieder in den Kettennietendrucker. Fixiere dort die Kette. Drücke den Nietstift mit dem Drehgriff langsam ein bis dieser satt sitzt und eine ganz kleine Winzigkeit aus der anderen Kettenseite herauschaut. Nun kannst die das herausstehende Ende mit einer Zange an der Sollbruchstelle abbrechen.
- Mache die Kette gängig, indem Du sie vorsichtig hin- und zurück biegst. Prüfe die leichte Beweglichkeit der Kettenglieder an der Verbindungsstelle.

## **Wie repariere ich eine gerissene Kette?**

### **Frage**

~~~~~

Wie repariere ich eine gerissene Kette?

### **Antwort 1**

~~~~~

Dazu benötigst Du einen Kettennietendrucker. Mit diesem kannst Du sowohl Nieten entfernen als auch eindrücken, d.h. Kettenglieder trennen und verbinden. Wie ein Kettennietdrucker aussieht und funktioniert, siehst z.B. du in 3 Videos auf

- [www.fahrrad-workshop-sprockhoevel.de/Kettenmontage-Video.htm](http://www.fahrrad-workshop-sprockhoevel.de/Kettenmontage-Video.htm)

- [www.youtube.com/watch?v=yL7ED1\\_LyRs](https://www.youtube.com/watch?v=yL7ED1_LyRs)

- [www.youtube.com/watch?v=qbHfKoolnIs](https://www.youtube.com/watch?v=qbHfKoolnIs)

Mit dem Kettennietendrucker entfernst du zunächst das defekte Kettenglied. Um die Kette wieder zusammenzufügen, gibt es 3 Möglichkeiten:

1) Du entfernst 2 Kettenglieder und vernietest die Enden wieder mit dem Kettennietendrucker. Bei Nabenschaltungen kann dann die Kette evtl. zu kurz sein, so dass das Hinterrad nicht mehr in das Ausfallende hineinpasst

2) Du setzt ein neues Kettenglied ein. Bei der Montage einer neuen Kette solltest Du immer einige überschüssige Kettenglieder für solche Reparaturzwecke aufheben

3) Du ersetzt ein Außenglied durch ein Kettenschloss; siehe [www.radreise-wiki.de/Kettenschloss](http://www.radreise-wiki.de/Kettenschloss).

## **Wie erkenne ich eine verschlissene Kette?**

### **Frage**

~~~~~

Wie erkenne ich eine verschlissene Kette?

### **Antwort**

~~~~~

Eine Fahrradkette muss in der Regel nach 2000 - 11.000 km gewechselt werden. Die 11.000 km gelten für breite Edelstahlketten und Nabenschaltung und ist bei mir schon mit der Rohloff-Nabe erreicht worden.

An besten, du kontrollierst ca. alle 800 km die Kettenlängung mit einer Ketten-Verschleißlehre wie etwa dem "Rohloff Caliber" (ca. 20 EUR).

Wenn die Kette sich zu sehr gelängt hat, muss sie unbedingt gewechselt werden, weil sie sonst auf den Zähnen der Ritzel und Kettenblatt nach oben wandert ("aufbockt") und diese zu "Wolfszähnen" verbiegt. Außerdem kann eine aufbockende Kette leicht vom Ritzel abspringen.

Wenn die Kette frühzeitig ausgetauscht wird, kann das Kettenblatt um ein Vielfaches länger halten. Es empfiehlt aber sich trotzdem, das bzw. die Ritzel immer zusammen mit der Kette auszutauschen.

## **Wie wechsle ich eine Tretkurbel von einem Vierkant-Tretlager?**

### **Frage**

~~~~~

Wie wechsle ich eine Tretkurbel von einem Vierkant-Tretlager?

### **Antwort**

~~~~~

#### **Demontage der alten Tretkurbeln**

- Auf beiden Seiten ist die Kurbel auf der Tretlagerwelle mit einem "normalen" Rechtsgewinde montiert. Es gibt hier im Gegensatz zur Pedalbefestigung kein Linksgewinde.
- Zum Demontieren der Kurbeln benötigt man meist einen Kurbelabzieher. Einige wenige Kurbeltypen besitzen einen integrierten Abzieher. Mein Kurbelabzieher beinhaltet zwei Funktionen: Einen 15er-Steckschlüssel zum Lösen/Anziehen der Befestigungsschraube (diese hat aber heute häufig einen Innensechskant) und den eigentlichen Abzieher, der in das Innengewinde am Kurbelende eingeschraubt wird.
- Entferne zum Abziehen der Kurbel zunächst die Staubschutzkappe.
- Die Befestigungsschraube mit 15-er Rohrsteckschlüssel (manchmal auch mit Imbusschlüssel) herausschrauben.
- Den Abdrücker-Stift des Abziehers ganz zurückdrehen
- Den Abzieher möglichst weit in das greinigte und gefettete Innengewinde der Kurbel einschrauben. Wenn man ihn nur wenige Gewindegänge hineinschraubt, kann das Gewinde in der Kurbel später beim Abziehen leicht ausbrechen! (1)

- Mit 15er-Schlüssel den Abdrücker-Stift nach vorne schrauben, so dass er auf die Stirnseite des Vierkants zu liegen kommt und durch weiteres Anziehen die Kurbel vom 4-Kant des Tretlagers abdrücken.

(1) Wenn das Gewinde in der Kurbel für die Aufnahme des Abziehers ausgebrochen ist, gibt es u.a. die folgenden beiden Methoden, um die Kurbel trotzdem vom Vierkant zu demontieren:

- Drehe die Befestigungsschraube wieder leicht in das Gewinde im Vierkant hinein, ohne es jedoch festzuziehen. Jetzt fährst du mit dem Fahrrad solange weiter, bis sich die Kurbel von selber vom Vierkant löst.
- Bohre die Kurbel neben dem Vierkant mit einer Bohrmaschine an den 4 Halbmondförmigen Stellen auf, z.B. mit einem 5mm-Spiralbohrer. Anschließend sollte sich die Kurbel leicht vom Vierkant lösen lassen.

### **Montage der neuen Tretkurbeln**

- Reinige den Vierkant und fette ihn gut ein
- Stecke die Kurbel auf den Vierkant
- Montiere die Kurbel mit der Befestigungsschraube
- Stecke die Staubschutzkappe auf
- Nach einigen Kilometern wird sich die Kurbel auf dem konischen Vierkant gesetzt haben und sich etwas lockern. Ziehe jetzt die Befestigungsschraube jetzt erneut fest an.

## **Wie demontiere ich ein feststehendes BSA-Tretlager?**

### **Frage**

~~~~~

Wie demontiere ich ein feststehendes BSA-Tretlager?

### **Antwort**

~~~~~

Folgendes Vorgehen wurde erprobt an einem 18 Jahre und 80.000 km alten SKF-"Kunststoff-Patronenlager"

- Zeitaufwand: ca. 2 h
- Benötigtes Werkzeug
  - Großer Hammer oder Fäustel
  - Bohrmaschine mit ca. 3 Spiralbohrern 4...5 mm
  - verschiedene Rohrsteckschlüssel 18...22 mm oder entsprechende Rohrstücke
  - Heißluftpistole
  - Schraubenzieher
  - Holzstücke bzw. Bretter als Unterlage
- Die Kunststoffdeckel des Tretlagers direkt am Vierkant auf beiden Seiten kranzförmig mit der Bohrmaschine Loch an Loch ausbohren. Hierbei können durchaus einige Bohrer zu Bruch gehen.
- Wände zwischen den Bohrungen auftrennen durch Schrägbohren und "Querfräsen" mit dem Bohrer
- Tretlager mit Holzstücken gut unterbocken
- Vierkantwelle mit kräftigen Hammerschlägen heraustreiben
- Länge der Vierkantwelle abmessen und notieren für die Beschaffung des passenden neuen Tretlagers. Eventuell Vierkantwelle als Muster aufbewahren.
- Überstehende Kragen der Kunststoffhülsen mit Metallsäge bündig zur Tretlagermuffe

- absägen
- Stahl-Innenhülse des Tretlagers mit passendem Rohrsteckschlüssel oder Rohrstück mit kräftigen Hammerschlägen austreiben
- Tretlagermuffe mit Heißluftpistole einige Minuten erhitzen. Stärkste Heizstufe einstellen.
- Weich gewordene Kunststoff-Tretlagerschalen mit Schraubenzieher und vorsichtigen Hammerschlägen auf beiden Seiten entfernen. Die Innengewinde in der Tretlagermuffe möglichst nicht beschädigen.
- Tretlagergewinde beim Fahrradhändler auf beiden Seiten nachschneiden lassen. Dauert nur wenige Minuten.
- Neues Tretlager kaufen und einschrauben
  - Gewinde gut einfetten
  - langer Vierkant auf der rechten Seite (Kettenblattseite)
  - auf der linken Seite Rechtsgewinde, auf der rechten Seite Linksgewinde
 Am besten lässt man das Tretlager vom Händler einbauen. Der hat das nötige Spezialwerkzeug.
- Tretlagermuffe und umgebende Rohrteile abschmirlen und neu lackieren, weil der Lack durch die Heißluftpistole weggebrannt wurde.

## **Wie ermittle ich die passende Kurbellänge?**

### **Frage**

~~~~~

Wie ermittle ich die passende Kurbellänge?

### **Antwort 1**

~~~~~

Standardkurbeln sind 170 mm oder 175 mm lang. Für Dich könnte es evtl. vorteilhaft sein, die Kurbel für deine Körpermaße zu optimieren. Hierzu gehst Du wie folgt vor:

- Ermittle Deine Schrittlänge gemäß dem Eintrag "**Rahmen, Gabel, Lenker, Sattel -> Wie bestimme ich die für mich passende Rahmengröße?**"
- Multipliziere die Schrittlängen mit 0,21. Runde das Ergebnis auf die nächsten 5 mm auf bzw. ab.
- Multipliziere die Schrittlängen mit 0,216. Runde das Ergebnis auf die nächsten 5 mm auf bzw. ab.
- Die optimale Kurbellängen liegt zwischen den beiden Ergebnissen
- Bei Knieproblemen wählst Du eine etwas kürzere Kurbel

\*\*\* Werte für Thomas Antoni 23.1.2011

- optimale Kurbellänge: 175 ... 185 mm => Standardkurbel ist OK

# Schaltung

## **Was ist besser: Ketten- oder Nabenschaltung?**

### **Frage**

~~~~~

Was ist besser: Ketten- oder Nabenschaltung?

### **Antwort**

~~~~~

Hierbei handelt es sich um eine Glaubensfrage, die oft sehr emotionell diskutiert wird. Auch Image-Aspekte spielen eine große Rolle. So wird die Nabenschaltung bei vielen jungen Leuten und sportlichen Fahrern als unsportlich, spießig und "Opa-haft" empfunden

In vielen Ländern, z.B. in Südeuropa, ist die Nabenschaltung sogar fast gänzlich unbekannt.

Ich selbst bin Anhänger der Nabenschaltung, will aber trotzdem versuchen, objektiv die Vor- und Nachteile beider Schaltungsarten aufzulisten:

#### **\*\*\* Leichtgängigkeit, Reibung**

Gut gepflegte Kettenschaltungen sind etwas leichtgängiger als die meisten Nabenschaltungen. Nur die teureren Nabenschaltungs-Modelle Shimano Alfine 8/12-Gang sowie Rohloff reichen in der Leichtgängigkeit an eine Kettenschaltung heran. Der Unterschied wird jedoch geringer, wenn die Kettenschaltung altert und verschmutzt. Ebenfalls mit einer Kettenschaltung bezüglich der Leichtgängigkeit vergleichbar ist das recht teure und schwere Tretlager-Getriebe "Pinion", das mit 6, 9, 12 und 18 Gängen erhältlich ist.

#### **\*\*\* Gewicht**

Unter Berücksichtigung aller Komponenten - Ritzelpaket, Umwerfer, Kettenblätter, Züge und Schalthebel - hat eine gute Kettenschaltung gegenüber der Nabenschaltung ein Gewichtsvorteil von ca. 300 bis 700 g. Diesen geringen Unterschied werden nur sehr sportliche Fahrer spüren.

#### **\*\*\* Spreizung (Übersetzungsverhältnis kleinster zum größten Gang)**

Die Kettenschaltung hat generell eine größere Spreizung und Bergtauglichkeit. Einzig die Rohloff-Nabenschaltung kann ihr in dieser Beziehung das Wasser reichen, da sie eine vergleichbare Spreizung und eine ebenso feine Abstufung ihrer 14 Gänge bietet.

#### **\*\*\* Wartungsanfälligkeit**

Kettenschaltungen sind recht wartungsintensiv. Alle 2000 - 4000 km müssen Ritzel und Kette ausgetauscht werden. Kette und Umwerfer bedürfen ständiger Pflege. Eine Nabenschaltung ist dagegen sehr wartungsarm. Kette und Ritzel halten ca. 8000 - 15000 km. Bei einigen Nabenschaltungen muss ca. alle 2 Jahre ein Öl- oder Fettwechsel durchgeführt werden (Alfine und Rohloff). Preiswerte 3- bis 8-Gang-Nabenschaltungen haben allerdings nach meiner Erfahrung nur eine Lebensdauer von ca. 10.000 bis 15.000 km und müssen dann ganz ausgetauscht werden. Etwas länger halten vermutlich die Shimano Alfine-Modelle. Fast ewig hält eine Rohloff-Nabe. Mein Exemplar hat schon 95.000 km auf dem Tacho, und es

gibt sogar Exemplare mit über 200.000 km.

#### \*\*\* Alltagstauglichkeit

Bei einer Nabenschaltung kann ein vollwertiger Kettenschutz oder sogar ein geschlossener Kettenkasten (Chainglider o.ä.) verbaut werden. So bleibt die Hose immer schön sauber. Es gibt auch kein herausstehendes Schaltwerk, das bei Umfallen des Rades oder bei Karambolagen Schaden nehmen kann.

#### \*\*\* Anschaffungspreis

Bei gleichem Qualitätsstandard haben Ketten- und Nabenschaltung etwa dasselbe Preisniveau. Einzig die Rohloff-Nabe setzt sich mit ihrem hohen Anschaffungspreis von ca. 1000 EUR noch oben ab. Sie eignet daher hauptsächlich für Vielfahrer (ab ca. 5000 Jahreskilometer), die die lange Lebensdauer auch ausnutzen können

#### \*\*\* Fazit

Die Nabenschaltung ist für den täglichen Kurz- bis Mittelstreckeneinsatz sinnvoll. Wer größere Strecken, insbesondere bei Steigungen und/oder mit Gepäck zurücklegen will, sollte besser ein Fahrrad mit Kettenschaltung oder Rohloff-Nabe benutzen. Letztere ist besonders für Vielfahrer interessant.

## ***Welche Nabenschaltungen sind empfehlenswert?***

### **Frage**

~~~~~

Welche Nabenschaltungen sind empfehlenswert?

### **Antwort**

~~~~~

Nach meinen Erfahrungen haben 5 ... 8-Gang-Naben von SRAM und Shimano eine durchschnittliche Lebensdauer von 10.000 - 15.000 km. Für den Durchschnittsfahrer, der nicht mehr als ca. 1500 km im Jahr fährt, ist das durchaus OK. Nicht jedoch für Vielfahrer. Bei meiner Fahrleistung von 10.000 km pro Jahr würde ich z.B. alle 1,5 Jahre eine neue 5...8-Gang-Nabe benötigen. Auch haben diese preiswerten Schalt-naben eine spürbar höhere Reibung als eine Kettenschaltung oder als bessere Nabenschaltungen.

Deutlich besser bezüglich Reibung und Langlebigkeit sollen die Alfine-8- und 11-Gang-Modelle von Shimano abschneiden.

Das Non Plus Ultra der Nabenschaltungen stellt die robuste, aber teure Rohloff-Nabe dar - mit ihrer fast unendlichen Lebensdauer, der großen Spreizung und feiner Abstufung der 14 Gänge. Auch ist diese sehr leichtgängig, da alle Getrieberäder im Ölbad laufen.

Wer öfter in hügeligem Gelände unterwegs ist, der sollte zur Shimano Alfine 11-Gang- oder gleich zur 14-Gang-Rohloff-Schaltung greifen.

## **Welche Kettenschaltungen sind empfehlenswert?**

### **Frage**

~~~~~

Welche Kettenschaltungen sind empfehlenswert?

### **Antwort**

~~~~~

Bei den Kettenschaltungen von Shimano für Trekking-Fahrräder gibt es die folgende Abstufung in den Schaltgruppen:

1. Acera/Altus - billige Einsteiger-Gruppen, Baumarkt-Niveau
2. Alivio - robuste Alltags-Gruppe
3. Deore - gute, robuste Standard-Gruppe
4. LX - sehr gute Schaltgruppe
5. XT - gehobene Schaltgruppe
6. XTR - Edel-Gruppe

Die Schaltung werden von Acera, Alivio, Deore, LX, SLX, XT, XTR robuster und schalten größtenteils präziser und leichter. Auch das Gewicht verringert sich etwas.

Vielfahrer und Tourenfahrer sollten mindestens zu einer Deore-Schaltung oder einer der besseren Gruppen greifen.

Bei vielen Werbe-Versprechungen muss man vorsichtig sein: Oft werden der ausgepreisten hochwertigen Gruppe Komponenten preiswerterer Gruppen "beigemengt".

## **Wie schalte ich richtig bei einer Kettenschaltung?**

### **Frage**

~~~~~

Wie schalte ich richtig bei einer Kettenschaltung?

### **Antwort**

~~~~~

Obwohl sich eine moderne Schaltung zumindest bedingt auch unter Last schalten lässt, macht es trotzdem Sinn, beim Schalten kurz den Druck aus den Pedalen zu nehmen.

Einige Gänge dürfen nicht benutzt werden, da sonst die Kette völlig schräg läuft, vorzeitig verschleißt und sogar abspringen und / oder sich verklemmen kann. Kombiniere also z.B. nie das kleinste Kettenblatt mit dem kleinsten Ritzel und das größte Kettenblatt mit dem größten Ritzel!

Einmal bewegt sich eine extrem schräg laufende Kette entgegen ihrer "natürlichen" Beweglichkeit. Das bedeutet, dass sie schneller ausleiert. Durch das seitliche Verbiegen reibt die Kette stärker an den Spitzen der Kettenblatt und Ritzel, was einen früheren Verschleiß von Ritzel und Kette zur Folge hat. Bei extremer Belastung, also starkem Druck

auf die Pedale, überträgt sich die Kraft von vorne nach hinten nicht gleichmäßig über die einzelnen Kettenglieder, sondern ist dort am höchsten, wo der "seitliche Knick" am größten ist. Ein Kettenriss ist also schon fast vorprogrammiert - auf jeden Fall aber höhere Kosten durch schnelleren Verschleiß. Durch die stärkere Reibung auf Grund der Schräglage der Kette ist auch ein höherer Kraftaufwand erforderlich.

## **Wie stelle ich meine Kettenschaltung ein?**

### **Frage**

~~~~~

Wie stelle ich meine Kettenschaltung ein?

### **Antwort**

~~~~~

#### **So justierst Du Deine Kettenschaltung nach**

- Stelle das Fahrrad auf den Kopf stellen und lege es auf Sattel und Lenker umgedreht ab. Verwende bei Bedarf einen Lappen als Unterlage. Man kann auch einen Helfer das Hinterrad hochheben lassen, so dass die Pedale per Hand gedreht werden können.
- Der vordere und der hintere Umwerfer haben je 2 Schrauben für die Einstellung der Verstellanschläge für den höchsten Gang (meist markiert mit H = "High"; Berggang) und den niedrigsten Gang (meist markiert mit L wie "Low"). Die "H"-Schraube befindet sich meist in Rahmennähe und die "S"-Schraube auf der dem Rahmen abgewandten Seite. Wenn sich die Kette nicht mehr auf das außenliegende Zahnrad schalten lässt oder wenn sie vom äußersten Zahnrad abspringt, dann drehst Du die entsprechende Schraube vorsichtig um eine Umdrehung heraus oder hinein.
- Stelle diese Schrauben so ein, dass sich die Kette bequem auf das kleinste und das größte Ritzel bzw. Kettenblatt schalten lässt.
- Außerdem hat jeder der beiden Schaltzüge am Schaltgriff oder unten am Umwerfer eine Zugeinstellschraube.
- Stelle die Zugeinstellschrauben so ein, dass die Schalter korrekt und ohne Spiel rasten und die Kette willig, ohne zu rasseln geschmeidig schaltet. Außerdem kannst Du die Mittelstellung des Verstellbereichs hiermit verschieben.

#### **So funktioniert die komplette Neueinstellung des vorderen Umwerfers**

- Schalte hinten auf das größte Ritzel und vorne aufs kleinste Kettenblatt.
- Löse die Klemmschraube des Schaltzugs am Umwerfer. Dieser steht nun am inneren Anschlag.
- Justiere den Umwerferkäfig durch behutsames Drehen der "L"-Schraube, so dass die Kette gerade nicht das innere Leitblech des Käfigs berührt.
- Ziehe den Schaltzug handfest straff und schraube ihn mit der Klemmschraube fest.
- Justiere den Außenanschlag. Schalte hierzu auf das größte Kettenblatt und das kleinste Ritzel. Stelle die "H"-Schraube so ein, dass die Kette gerade nicht am äußeren Leitblech schleift.
- Justiere zur Feinabstimmung die Zugeinstellschraube am Schaltgriff so ein, dass die Schaltvorgänge exakt und rasselfrei erfolgen

#### **So funktioniert die komplette Neueinstellung des hinteren Schaltwerks**

- Schalte vorn auf ein mittleres Kettenblatt und hinten auf das kleinste Ritzel.
- Drehe die Zugeinstellschraube am Schalthebel in die Mitte ihres Einstellbereichs.
- Löse die Klemmschraube des Schaltzugs am hinteren Schaltwerk.
- Das Schaltwerk ist nun völlig entspannt.



- Stelle die "H"-Schraube so ein, dass das Schaltröllchen exakt mittig unter dem kleinsten Ritzel steht.
- Ziehe den Schaltzug handfest straff und klemme ihn in dieser Stellung mit der Klemmschraube fest.
- Schalte vorn auf ein mittleres Kettenblatt und hinten auf das größte Ritzel.
- Stelle den inneren Schaltanschlag mit der "L"-Schraube so ein, dass das Schaltröllchen exakt unter dem größten Ritzel steht.
- Schalte die Gänge einzeln durch und justiere den Zugeinsteller am Schaltgriff so, dass die Gangwechsel präzise und rasselfrei erfolgen.
- Den Umschlingungswinkel des Schaltwerks stellst Du wie folgt ein: Stelle die die Kette aufs größte Ritzel und das kleinste Kettenblatt. Kurbel rückwärts. Stelle mit der "B"-Schraube die obere Schaltrolle so nah ans Ritzel, dass höchstens noch zwei Kettenglieder dazwischen liegen.

### ***Wie flicke ich einen gerissenen Schaltzug?***

#### **Frage**

~~~~~

Wie flicke ich einen gerissenen Schaltzug?

#### **Antwort**

~~~~~

Es gibt folgende Notlösungen, um einen gerissenen Schaltzug zu fixieren

- Flicke den Schaltzug, indem Du die abgerissenen Enden mit einer abisolierten Lüsterklemme verbindest. Klemme möglichst beide Schaltzug-Enden in beide Klemmstellen der Lüsterklemme ein.
- Fixiere den Schaltzug, indem Du ihn an irgendeiner erreichbaren Schraube am Rahmen (Schutzblech, Gepäckträger, Flaschenhalter) so festschraubst, dass du wenigstens mit einem mittleren Ritzel bzw. Kettenblatt weiterfahren kannst.
- Entferne den den Schaltzug und drehe ihn um. Stecke das Ende mit dem Nippel von hinten ins Schaltwerk. Verschraube das lose Ende so in der Klemmschraube, dass die Kette (fest) auf einem passenden Ritzel zu liegen kommt.
- Du kannst u.U. auch die "H" und "L"-Schrauben verwenden, um wenigstens eine passende feste Stellung des Umwerfers/Schaltwerks einzustellen.

### ***Hilfe, das Ritzelpaket dreht leer!***

#### **Frage**

~~~~~

Hilfe, das Ritzelpaket dreht leer!

#### **Antwort**

~~~~~

Die Sperrklinken des Freilaufs sind gebrochen. Die Pedaltritte gehen ins Leere und eine Fortbewegung ist nicht mehr möglich.

Um wenigstens bis zur nächsten Werkstatt weiterzukommen, kannst Du mehrere Kabelbinder zwischen die Aussparungen des Ritzels und den Speichenkreuzungen fädeln

und vorsichtig festziehen. Achtung: Du hast nun keinen Freilauf mehr, und die Kurbeln drehen immer mit!

## Rohloff-Nabe

### **Welche Ketten passen optimal zur Rohloff-Nabe**

#### Frage

~~~~~

Welche Ketten passen optimal zur Rohloff-Nabe

#### Antwort

~~~~~

\*\*\* Zur Rohloff-Nabe passt der folgende Ketten-Typ:

Schmale Schaltungskette 1/2" x 3/32" (ISO 082; Baubreite 7,1 mm, 114-116 Glieder) für 6-8 Ritzelpakete oder "schmale Nabenschaltung". Laut Rohloff tut es zur Not - mit Haltbarkeits-Einschränkungen - auch eine normale Nabenschaltungs-Kette 1/2"x1/8" .

\*\*\* Folgende hochwertige Ketten passen optimal zur Rohloff-Nabe

- **WIPPERMANN connex 7E8**, vernickelt, mit verstärkten Laschen und gebuchsten Gelenken, extra lang, für E-Bikes, ca. 25,- EUR bei wippermann.com
- **WIPPERMANN connex 8sX** mit Innenlaschen aus Edelstahl und vernickelten Außenlaschen für optimalen Korrosionsschutz und "eine bis zu 40% höhere Lebensdauer"
- **KMC X1** - sehr stark und langlebig, nach Vorgaben des deutschen Edel-Radherstellers IDworx entwickelt; mit Kettenschloss "KMC CL573 MissingLink"
- **Shimano CN-HG91**; Lebensdauer ca. 15000 km (\*), ca. 20,- EUR. Diese Kette wird leider nicht mehr produziert. Von Shimano gibt es nur noch die "Made in China" HG71 als höchstwertige 8fach-Kette.
- **Campagnolo C9 Record** , Hersteller-Artikel-Nr. CN99-RE09, ca. 25,- EUR
- **Rohloff S-L-T 99 "Straße"**, schmale Baubreite 7,1 mm, 114 Glieder (Art.-Nr. 1000, 34,00 EUR; war bei Neukauf montiert); Gewicht 290g/100 Glieder. Seit ca. Januar 2010 leider nicht mehr lieferbar!!! Die Produktion sollte bei Rohloff ab Herbst 2011 umgestellt werden auf breitere Nabenschaltungsketten. Daraus wird wohl aber nichts.
- **Rohloff S-L-T 99 ATB SH**, "für MTB/Trekking/Trial", stärker vernietet, schmale Baubreite 7,1 mm, 116 Glieder (Art.-Nr. 1400, 34,00 EUR). Seit ca. Januar 2010 leider nicht mehr lieferbar!!! Lebensdauer: ca. 9000 km (\*)

(\*) Die Ketten-Lebensdauer habe ich jeweils mit einer Kettenverschleißlehre "Rohloff Caliber 2" ermittelt. Das Ende der Lebensdauer ist bei einer Kettenglied-Längung von 0,1 mm erreicht. Meine Kette ist offen und ohne geschlossenen Kettenkasten montiert. Sie wird nicht besonders gepflegt, nur ca. 1 mal im Monat geölt.

## **Wie wechsle ich die Kette?**

### **Frage**

~~~~~

Wie wechsle ich die Kette?

### **Antwort**

~~~~~

So wartest und wechselst Du die Kette Deines Rohloff-Rades:

- Kontrolliere alle 1000 km die Kettenlängung mit der Kettenverschleißlehre "Rohloff Caliper". Die Kette sollte unbedingt gewechselt werden, wenn die Längung außerhalb der Toleranz ist, sonst verschleißten Ritzel und Kettenblatt rapide
- Für den Kettenwechsel benötigst Du einen Kettennietendrücker eines beliebigen Herstellers. Bei mir hat sich der "Tacx T3250" für ca. 7,- EUR bestens bewährt. Ein "Rohloff-Revolver" ist nicht zwingend erforderlich.
- Lass bei der Rohloff-Kette unbedingt beim Kürzen den Niet an der AUSSEN-Lasche stecken. Er lässt sich dann wesentlich besser wieder mit dem Kettennieteeindrücker eindrücken. Bei Shimano-Ketten solltest Du vor dem Vernieten das dünne Ende des Niets ganz in die Verbindungsstelle einsetzen.
- Kürze die Kette nicht zu sehr, weil sonst die Rohloff-Schaltbox in Kollision mit dem Ausfallende kommt. Die Radachse muss ca. in die Mitte des Schlitzes zu liegen kommen (gilt für Ausfallenden mit Langschlitz). Sinnvolle Länge bei mir = 102 Glieder, d.h. die 114 Glieder lange Kette um 12 Glieder kürzen. Am besten, man legt die neue neben die alte Kette und kürzt sie auf dieselbe Gliederzahl wie diese.
- Hebe einige der überschüssigen Kettenglieder für eventuelle Kettenreparaturen auf und packe diese zu Deinem Reise-Werkzeug.
- Es empfiehlt sich, zusammen mit den Kettenwechsel auch das Ritzel zu wenden bzw. zu erneuern.

## **Wie wähle ich Ritzel & Kettenblatt optimal für Bergfahrten?**

### **Frage**

~~~~~

Wie wähle ich Ritzel und Kettenblatt für eine optimale Bergübersetzung?

### **Antwort**

~~~~~

- Hinteres Ritzel: 17 Zähne (Art. 8222, 26,- EUR; Standard sind 16 Zähne)
- Kettenblatt 32 Zähne (notfalls 34 Zähne; 32/17 ist gerade noch erlaubt)
- Von IDworx gibt es ein Long Life-Kettenblatt aus gehärtetem Messerstahl mit 35, 39 oder 43 Zähnen. Dieses wird mit der Kurbel verschraubt und kann daher bei Erreichen der Verschleißgrenze umgedreht und erneut mit gleicher Lebensdauer genutzt werden. Damit müsste das Kettenblatt für mindestens 100.000 km gut sein! Kostenpunkt mit Kurbelgarnitur: ca. 200 EUR, die sich für Vielfahrer allemal lohnen.
- Von Rohloff zugelassene kleinste Kettenübersetzungen: 32/17, 30/16, 28/15 und 26/13 (Übersetzungsfaktor jeweils ca. 1,9).

## **Wie wechsele und wende ich das Ritzel?**

### **Frage**

~~~~~

Wie wechsele und wende ich das Ritzel?

### **Antwort**

~~~~~

Diese Anleitung gilt für das alte Schraubritzel. Das seit ca. 2015 von Rohloff verwendete Steckritzel ist naturgemäß viel einfacher zu demontieren bzw. montieren.

- Benötigtes Werkzeug:
  - Original Rohloff Ritzelabzieher (Rohloff-Nr. 8501; zum Gegenhalten)
  - 24er-Gabelschlüssel
  - Kettenpeitsche zum Abdrehen des Ritzels (von beliebigem Hersteller)
  - Fett
- Baue das Rad aus und schraube die Radmutter auf der Ritzelseite ganz ab.
- Setze den Ritzelabzieher mit den 4 Zapfen auf die 4 Nuten an der Nabe auf und schraube die Radmutter wieder fest (!) auf die Radachse, damit der Abzieher nicht aus der Nut rutschen kann.
- Stelle das Rad senkrecht auf ein Polster (z.B. auf einen zusammengelegten Putzlappen)
- Setze an die Flachstücke des Abziehers einen 24er-Gabelschlüssel zum Gegenhalten an.
- Das Ritzel ist mit einem normalen Rechtsgewinde versehen. Drehe das Ritzel zum Ritzelausbau mit der Kettenpeitsche mitsamt dessen Kette kräftig und ruckweise nach links (entgegen dem Uhrzeigersinn; nur ca. 1/4 Umdrehung)
- Lege das Hinterrad nach dem Ritzelausbau keinesfalls mit der Ritzelseite nach unten ab, weil dann Öl aus der Nabe austreten kann.
- Fette das Gewinde des neuen oder gewendeten Ritzels gut ein, damit es sich später leicht wieder demontieren lässt.
- Schraube das neue Ritzel behutsam ein und ziehe es nicht zu fest an. Verwende dabei Kettenpeitsche und Ritzelabzieher zum Gegenhalten.

## **Wie führe ich den Ölwechsel durch?**

### **Frage**

~~~~~

Wie führe ich den Ölwechsel durch?

### **Antwort**

~~~~~

Auch Ungeübte führen den Ölwechsel problemlos innerhalb von 40 min durch. Ein Gang zum Händler ist überflüssig.

\*\*\* Benötigte Teile für den **ersten** Ölwechsel

- 1 Ölwechselset (Rohloff-Art. 8410) bestehend aus
  - 1 Flasche Spülöl, 25 ml
  - 1 Flasche Ganzjahresöl, 25 ml
  - 1 Ölablass-Schraube (fertig mit Dichtmittel beschichtet)

- 1 Spritze mit Öleinfüll-Schlauch (50 ml) und Ölwechsel-Füllschraube
- Inbus-Schlüssel 3 mm
- Nadel zum Säubern des Innensechskants der Ölablass-Schraube

#### \*\*\* Benötigte Teile für alle **folgenden** Ölwechsel

- Die Spritze und die Ölablass-Schraube vom ersten Ölwechsel können weiter benutzt werden
- 1 Flasche Spülöl, 25 ml (Rohloff-Art. 8402; 5,50 EUR)
- 1 Flasche Ganzjahresöl, 25 ml (Art. 8403; 5,50 EUR)
- oder statt der 2 vorgenannten Teile: 1 Set Ganzjahresöl und Spülöl je 25 ml (Art.-Nr. 8411)
- 1 Tube mittelfestes, demontierbares Schraubensicherungs-Mittel zum Abdichten der Ölablass-Schraube, z.B.
  - Locktite Gewindedicht 511
  - PETEC Mittelfest (erhältlich z.B. bei Stahlgruber)
 Das Schraubensicherungsmittel ermöglicht die mehrfache Verwendung der Ölablass-Schraube.
- Inbus-Schlüssel 3 mm
- Nadel zum Säubern des Innensechskants

#### \*\*\* **Vorgehensweise**

- Innensechskant der Ölablass-Schraube mit spitzem Werkzeug (Nadel o.ä.) säubern
- Ölablass-Schraube mit 3 mm Inbus-Schlüssel nach oben herausdrehen
- 25 ml Spülöl auf die Spritze aufziehen
- Spritze mit Ölwechsel-Öleinfüllschlauch einschrauben und das Spülöl in die Nabe einfüllen. Zum Druckausgleich etwas Luft aus der Nabe in die Spritze aufziehen
- Ölablass-Schraube eindrehen und nur ganz leicht anziehen
- Ca. 1,5 km fahren, um die Nabe gut durchzuspülen. Dabei häufig in die Gänge 3 und 5 schalten, da sich bei diesen Gängen alle Zahnräder drehen und somit das Getriebe perfekt durchgespült wird.
- Kolben der Spritze ganz nach unten drücken
- Ölablass-Schraube herausdrehen, Öleinfüllschlauch mit Spritze einschrauben.
- Hinterrad drehen, um den Ölablass nach unten zustellen und ca. 15 min in dieser Position belassen, damit sich das Öl unten in der Nabe sammelt.
- Öl langsam absaugen.
- Ölablass nach oben drehen und Ölablass-Schlauch abschrauben
- Abgesaugtes Öl in die leere Spülöl-Flasche einfüllen
- 25 ml Ganzjahresöl auf die Spritze aufziehen
- Öleinfüllschlauch einschrauben und das Öl langsam in die Nabe drücken.
- Zum Druckausgleich ca. 25 ml Luft aus der Nabe in die Spritze aufziehen
- Öleinfüllschlauch wieder herausschrauben
- Ölablass-Schraube und Einfüllöffnung mit Lappen reinigen
- Schraubensicherungs-Mittel auf die oberen Gewingegänge der Ölablass-Schraube geben
- Ölablass-Schraube einsetzen und mit 3 mm Inbus-Schlüssel festziehen (nicht zu fest!)

#### \*\*\* Hinweise der Fa. Rohloff für den Winter-Betrieb unter -15 C

- Das Rohloff-Ganzjahresöl ermöglicht einen störungsfreien Betrieb bis hinunter zu ca. -15 °C (+/- 5°C).
- Um bei noch tieferen Temperaturen sicher und störungsfrei fahren zu können, sollten

Sie das Getriebeöl mit 50% Spülöl verdünnen (Gesamtölmenge im Getriebe 25ml). Dann funktioniert die SPEEDHUB sicher bis ca. -30 °C.

- Das verdünnte Gemisch kann auch problemlos im Sommer gefahren werden. Nachteile sind im Sommer ggf. etwas lautere Nabengeräusche und eine etwas stärkere Schwitzölentwicklung.

## **Wie baue ich das Hinterrad aus und ein?**

### **Frage**

~~~~~

Wie führe ich den Ölwechsel durch?

### **Antwort**

~~~~~

Diese Anleitung gilt für die Speedhub-Version, externer Schaltbox, langer Momentenstütze und Felgenbremsen. Die Vorgehensweise ist jedoch leicht auf die anderen Versionen übertragbar.

- 14. Gang einlegen (WICHTIG!)
- Luft aus dem Reifen ablassen, um das Rad an den Bremsklötzen vorbeibewegen zu können und Platz zum Rad-Ausbau an den Radmutter Schlitz und für die Momentenstütze zu schaffen.
- Schelle der Momentenstütze abschrauben (2 x 10er-Schlüssel)
- Schaltbox mit Rändelschraube abschrauben
- Momentenstütze innen am Ausfallende entlang nach vorne "würgen" (oder Momentstütze ganz abschrauben), damit der Messingflansch nicht beschädigt wird
- Rad zum Ausbauen mit Kraft & Ruck nach vorne drücken
- Beim Radeinbau eventuell den Schalthebel vom 14. Gang etwas in Richtung 13. Gang drehen, damit der Sechskant mit dem Aufnehmer fluchtet und der Schaltbox-Deckel gut einrastet.

## **Wie montiere ich neue Schaltzüge?**

### **Frage**

~~~~~

Wie montiere ich neue Schaltzüge?

### **Antwort**

~~~~~

Die folgende Anleitung gilt für die Rohloff Speedhub 500/14 mit externer Schaltbox, ist aber leicht auf die Version mit direkter Schaltansteuerung übertragbar.

- **Notbetrieb:** Auch mit gerissenem Schaltzug kann die Schaltung mit einem 8 mm Gabel- oder Ringschlüssel über alle 14 Gänge geschaltet werden. Hierzu Schaltbox-Deckel mit Hilfe der Rändelschraube abnehmen und Sechskant mit Schlüssel verdrehen. Als "Universalgang" z.B. den 7. - 9. Gang einstellen.
- Zum Schaltzugwechsel nach Handbuch, Seiten 73-75 und 80-83 vorgehen
- Zeitaufwand: < 2:15 h
- Benötigte Ersatzteile
  - 1 Original Rohloff-Bowdenzugset (2 Schaltzüge mit Hülle, 1,8 m), Rohloff-Artikelnnummer 8268). Für die Reise eignet sich zur Not auch der

- Bowdeninnenzügeset (2 Schaltzüge ohne Hülle, 1,8 m), Artikelnummer 8265
- 4 Original Rohloff Schaltzug-Endkappen, Artikelnummer 8703 (10ner-Set) aus Metall. Auf keinen Fall billige Plastik-Endkappen verwenden, weil sich sonst der Teflon-Innerliner nach unten herausziehen und die Seiltrommel blockieren kann!
- Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel
  - Torx-Schlüssel T-20 (unbedingt Schlüssel mit T-Griff verwenden; z.B. Rohloff Artikelnummer 8504, keinen Winkelschlüssel verwenden !!!)
  - Inbusschlüssel 2 mm und 2,5 mm
  - Pianodraht-Seitenschneider
  - Rohloff-Messingrohr-Lehre 20 cm oder Zentimetermaß
  - Tube Montage-Hochleistungsfett, z.B. "Molykote". Hiermit werden die Seiltrommeln und alle Schrauben vor dem Eindrehen gefettet.
  - Reißnadel zum Markieren der Öffnungen und Befestigungsstellen für "Zug 1" und "Zug 2"
  - Kabelbinder und/oder Isolierband zum Befestigen der neuen Schaltzüge am Rahmen
  - Rohloff-Handbuch "Speedhub 500/14". Zur Not reicht auch die vorliegende Anleitung aus.
- Am besten die kompletten Schaltzugeinheit inkl. Drehgriff und Schaltbox abbauen. Dann kann der weitere Schaltzugwechsel bequem am Schreibtisch oder an der Werkbank erfolgen. Das Hinterrad kann im Fahrrad eingebaut bleiben.
- Hierzu 14. Gang einlegen und Schaltbox mit Rändelschraube demontieren und ...
- Drehgriff mit 2,5 mm Inbusschlüssel lösen und vom Lenker abziehen.
- Jetzt steht die komplette Schaltzugeinheit zur Verfügung und kann an den Montageplatz gebracht werden.
- Öffnungen für die Züge 1 und 14 am Drehgriff und an der Schaltbox jeweils mit Reißnadel oder Filzstift kennzeichnen gemäß Handbuch Seite 83 (Schaltzug 1 wird gezogen, wenn man in Richtung Gang 1 schaltet).
- Deckel der Schaltbox demontieren (2 Torx-Senkkopf-Schrauben T-20, M4 x 10).
- Seiltrommel entnehmen und an den Befestigungsstellen für "Zug 1" und Zug "14" mit Reißnadel entsprechend kennzeichnen.
- Eventuelle Reste des alten Kunststoff-Liners entfernen und Schaltbox reinigen.
- Schaltzug-Enden mit 2 mm Inbusschlüssel aus der Seiltrommel demontieren.
- Am Drehgriff die zylinderförmigen Zuganschlätze mit T-20-Torxschlüssel abschrauben
- Alte Schaltzughüllen abziehen und alte Schaltzüge aus dem Drehgriff herausfädeln
- Gemäß Handbuch Seite 75f: Neue Schaltzüge aus ihren Hüllen herausziehen und mit dem dünnen, nippellosen Ende zuerst in den Drehgriff hineinfädeln
- Erst jetzt die beiden Zuganschlätze montieren, damit die neuen Schaltzüge beim Einfädeln nicht dort aufstauen.
- Zugendhülsen auf die beiden Zuganschlätze auffädeln
- Die Länge der alten schwarzen Schaltzug-Spiralhüllen mit dem Zollstock abmessen. Die neuen Schaltzug-Spiralhüllen (ohne eingefädelten Zug!!!) mit Seitenschneider am unteren Ende auf dieses Maß kürzen. Im Auslieferungszustand beträgt die Länge 180 cm. Für mein Herrenrad "Utopia-Wanderdohle" beträgt die optimale Länge ca. 165 cm. Das wird wohl auch für fast alle normalen Herrenräder der richtige Wert sein. **ACHTUNG:** die Schaltzughüllen am unteren Ende und nicht am oberen Ende mit den aufgeweiteten Teflon-Innerlinern kürzen !!!
- Beim Kürzen die Teflon-Innerliner mit abschneiden. Meiner Meinung nach ist das besser als gemäß Handbuch Seite 80 die unten herausstehenden Enden beider Teflon-Innerliner 20 mm herausragen lassen.
- Schaltzughüllen inklusive Teflon-Innerliner und Endhülsen auf die Züge aufschieben, Die aufgeweiteten Enden der Teflon-Innerliner müssen sich am Drehgriff befinden.
- Gemäß Handbuch Seite 81: Die unten herausstehenden Enden der Seilzüge im ganz ausgezogenen Zustand (Gang 1 bzw. 14) auf genau je 20 cm kürzen. Vorher

unbedingt die unteren Zughülsen auf die Schaltzughüllen aufsetzen! Zum Abmessen die längere der beiden Rohloff Messingrohr-Lehren oder Zentimetermaß verwenden. (Die kurze, 165 mm lange Messing-Rohrlehre ist für die Nabenversion mit interner Schaltansteuerung vorgesehen.)

**ACHTUNG:** Vor dem Kürzen der Züge den korrekten Sitz der Zughülsen und das richtige überstehende Maß der Züge sorgfältig überprüfen!!! Sind die Züge ganz aus dem Schaltgriff herausgezogen (Stellung "1" bzw "14")?

- Gemäß Handbuch Seite 81: Zugeinsteller auf die Seilzugenden aufchieben (NICHT vergessen!!)
- Gemäß Handbuch Seite 81: Seilzugenden "1" und "14" an den markierten Stellen der Seiltrommeln befestigen (mit 2 mm Inbusschlüssel festklemmen)
- Seilzüge jeweils ca. 3/4 Umdrehung gegenläufig in die Rillen der Seilzugtrommel legen
- Seiltrommel mit der erhabenen 8 mm-Sechskantöffnung nach oben in die Schaltbox einbauen, mit Fett schmieren und Deckel aufschrauben (2 x Torx T-20)
- Komplette Schaltzugeinheit vom Montageplatz wieder zum Fahrrad verbringen
- 14. Gang an Drehgriff sowie am 6-Kant der Nabe (8er-Gabelschüssel) einlegen
- Komplette Schaltzüge wieder am Fahrrad lose verlegen (außerhalb der hinteren Schutzblechstreben entlangführen).
- Drehgriff montieren
- 6-Kant-Aufnahme an der Schaltbox einfetten und die Schaltbox auf die Hinternabe montieren. Gegebenenfalls Drehgriff etwas hin- undherdrehen, damit der 6-Kant richtig in die Schaltbox eingreift.
- Schaltung einstellen (siehe untenstehenden Eintrag)
- Zugverlegung optimieren - in möglichst großen Bögen und ohne Knicke

## **Wie stelle ich die Rohloff-Schaltung ein?**

### **Frage**

~~~~~

Wie stelle ich die Rohloff-Schaltung ein?

### **Antwort 1**

~~~~~

- Siehe Handbuch, Seiten 8, 81 und 119
- Stelle beide Züge an den hinteren Zugeinstellern der Schaltbox so ein, dass sich am Schaltgriff ca. 2 mm Spiel ergibt. Du kannst das Spiel überprüfen, indem Du mit der Hand an den Schaltzügen ziehst.
- Teste, ob sich alle 14 Gänge rastend einlegen lassen. Sind es z.B. nur ca. 10 bis 13 Gänge (9 - 12 Rastungen), muss der Sechskant an der Nabe gegenüber der Sechskantaufnahme der Schaltbox um 1/6 Umdrehung verdreht werden (mit 8mm-Gabelschlüssel).



## **Was für Felgen und Speichen soll ich verwenden?**

### **Frage**

~~~~~

Was für Felgen und Speichen soll ich verwenden?

### **Antwort 1**

~~~~~

#### **\*\*\* Felgen**

- Benötigt wird eine 32-Loch-Felge, möglichst geöst.
- Seit Ende 2011 gibt es die Rohloff-Nabe auch mit 36-Loch- statt 32-Loch-Speichenflanschen, so dass sich eine Felge mit 36 Speichenlöchern montieren lässt. Dies hat zwei Vorteile:
  - 1) Das Laufrad ist stabiler. Ein Speichenbruch wird daher unwahrscheinlicher. Somit ist die 36-Loch-Felge besonders empfehlenswert für 28"-Laufräder, schwere Fahrer, Reiseräder mit viel Gepäck, Tandems und Mountain Bikes.
  - 2) Es sind 36-Loch-Nirosta-Felgen verfügbar, die bei Felgenbremsen eine vielfach längere Standzeit haben - verglichen mit Alu-Felgen. Ich bevorzuge Nirosta-Edelstahl-Felgen wegen der viel höheren Langlebigkeit und Robustheit. 32-Loch Nirosta-Felgen sind leider auf dem Markt nicht erhältlich.
- Alu-Hohlkammerfelgen sind bei mir und meinen Freunden regelmäßig nach spätestens 35000 km durch die Felgenbremse derart durchgebremst, dass große rechteckige Stücke abplatzen - auf Fernreisen höchst unangenehm. Bei Scheibenbremsen entfällt dieser Effekt. Von den schlechten Nass-Bremseigenschaften, die Edelstahlfelgen zugeschrieben werden, habe ich noch nichts bemerken können. Auch bei Regenfahrten mit 40 kg Gepäck mit 50 km/h bergab konnte ich mich noch nie über eine mangelnde Bremsleistung beklagen.

#### **\*\*\* Speichen**

- Empfehlenswert sind verstärkte Nirosta-Speichen. Der Felgenlochdurchmesser am Flansch der Rohloff-Nabe beträgt 2,7 mm, passend für Speichen in 2 mm oder 2,34 mm Stärke. Rohloff empfiehlt doppelt konifizierte (doppel dickende) Speichen der Firmen DT-Swiss und Sapim
- Bei ungeösten Felgen empfiehlt Rohloff Nippel mit Kugelkopfform (Sapim Polyax oder DT-Swiss ProHead), da diese die Speichenzugkraft gleichmäßig in die Nippelaufnahme der Felge einleiten.

## **Was muss ich beim Einspeichen der Nabe beachten?**

### **Frage**

~~~~~

Was muss ich beim Einspeichen der Nabe beachten?

### **Antwort 1**

~~~~~

- Beachte die Hinweise im Handbuchab Seite 55.
- Verwende keine bogenverstärkten (2,34 mm) Speichen außer den oben genannten, da diese im Nachrüstmarkt ansonsten nur mit für die Rohloff-Nabe zu kurzen Bögen lieferbar sind.
- Die Speichenköpfe sollen keinen Grat aufweisen, um eine Beschädigung der

- Speichenlöcher zu vermeiden.
- Bei einer Neueinspeichung sollte man immer denselben Speichenverlauf wählen wie bei der vorherigen Einspeichung, weil die Speichen dort schon einen "Abdruck" hinterlassen haben

## **Wie erkenne ich das Baujahr einer Rohloff-Nabe?**

### **Frage**

~~~~~

Wie erkenne ich das Baujahr einer Rohloff-Nabe?

### **Antwort 1**

~~~~~

Hier hilft die folgende Zuordnungstabelle der in den verschiedenen Jahren vergebenen Seriennummern. Bis zur Seriennummer 75.000 kann diese auf der gelben Baderole abgelesen werden. Danach, ab 10.9.2007, ist sie direkt aufs Gehäuse gelasert.

Seriennummer_____	Baujahr
000000 - 000400 _____	1998
000401 - 002700 _____	1999
002701 - 006500 _____	2000
006501 - 012000 _____	2001
012001 - 018800 _____	2002
018801 - 027700 _____	2003
027001 - 038500 _____	2004
038501 - 050049 _____	2005
050050 - 065000 _____	2006
065001 - 081600 _____	2007
081601 - 100000 _____	2008
100001 - 115900 _____	2009
115901 - 135800 _____	2010
135801 - 153000 _____	2011
153001 - 171000 _____	2012
171001 - 189000 _____	2013
189001 - _____	2014 -

## **7-11-Gang-Nabenschaltung oder Rohloff-Nabe - was ist besser?**

### **Frage**

~~~~~

Ist für mich eine 7-11-Gang-Nabenschaltung oder eine Rohloff-Nabe besser?

### **Antwort**

~~~~~

Nach meinen Erfahrungen haben 5 ... 8-Gang-Naben eine durchschnittliche Lebensdauer von 10.000 - 15.000 km. Für den Durchschnittsfahrer, der nicht mehr als ca. 1500 km im Jahr fährt, ist das durchaus OK. Nicht jedoch für Vielfahrer. Bei meiner Fahrleistung von 9.000 km pro Jahr würde ich z.B. alle 2 Jahre eine neue Nabe benötigen, und ich bin heilfroh, dass meine Rohloff-Nabe mich dieses Prolems enthebt.

## ***Gute Kettenschaltung oder Rohloff-Nabe- was ist besser?***

### **Frage**

~~~~~

Ist für mich eine gute Kettenschaltung oder eine Rohloff-Nabe besser

### **Antwort**

~~~~~

Nehme Dir bitte etwas Zeit und prüfen Sie, ob die folgenden Feststellungen für Dich gelten oder nicht:

- 1) Ich finde bei meiner Kettenschaltung ohne Nachzudenken und blitzschnell vom 8. in den 9. Gang, indem ich z.B. die Kette vorne um 2 Zahnräder nach links und hinten um 5 Zahnräder nach rechts umlege.
- 2) Ich würde nie 2 Tafeln Schokolade mit auf Tour nehmen, weil mich das gewichtsmäßig viel zu sehr belastet.
- 3) Ich fahre im Schnitt nicht mehr als 1.500 km im Jahr - und das meist bei einigermaßen schönem Wetter.

Wenn Sie alle Fragen mit Ja beantworten, dann fahren Sie mit einer guten Kettenschaltung am besten.

Eine Begründung für diesen etwas provokativen Ansatz findest Du im Eintrag -> "**Schaltung -> Was ist besser: Ketten- oder Nabenschaltung?**".

## **E-Bikes und Pedelecs**

### ***Was ist der Unterschied zwischen Pedelec und E-Bike?***

#### **Frage**

~~~~~

Was ist der Unterschied zwischen Pedelec und E-Bike?

#### **Antwort**

~~~~~

(Unter Verwendung von Infos des [www.ADFC.de](http://www.ADFC.de) )

Was bedeutet der Begriff „Pedelec“ , "S-Pedelec" und „E-Bike"? Die Begriffsklärung ist nicht ganz einfach, weil bei den Benutzern, Herstellern und Händlern die verschiedensten Begrifflichkeiten munter durcheinandergerührt werden. Daher lehne ich mich bei den folgenden Definitionen an die Aussagen des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs ADFC an. Es gibt drei Arten von Elektro-Fahrrädern: "Pedelec", "S-Pedelec" und "E-Bikes". Und nun zu den Definitionen:

#### **\*\*\* E-Bike**

Der Begriff "E-Bike" hat sich als Oberbegriff für alle Fahrräder mit Elektro-Antrieb durchgesetzt. Hierbei gibt es die folgenden Unterklassen:

### \*\*\* Pedelec

Das Pedelec (**P**edal **E**lectric **C**ycle) unterstützt den Fahrer mit einem Elektromotor bis maximal 250 Watt. Wie der Name schon sagt, wird die Motorkraft nur hinzugegeben, wenn man pedaliert. Sie unterstützt den Fahrer nur bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h. Wer schneller fahren will, ist auf die eigene Körperleistung angewiesen, die bei einem durchschnittlichen Radfahrer etwa 100 Watt beträgt. Der Motor-Unterstützungsgrad kann in mehreren Stufen eingestellt werden und ist abhängig von der Pedalkraft oder der Trittfrequenz des Fahrers. Bis 6 km/h darf der Motorantrieb auch ohne Pedalkraft für den Vortrieb sorgen; siehe -> "**Was ist "Schiebehilfe" und "Anfahrlilfe" ?"**".

Die Definition eines Pedelecs ergibt sich aus Paragraf 1 Absatz 3 des Straßenverkehrsgesetzes. Es ist dem Fahrrad rechtlich gleichgestellt. Fahrer benötigen also weder ein Versicherungskennzeichen noch eine Zulassung oder einen Führerschein. Für sie besteht zudem keine Helmpflicht oder Altersbeschränkung. Dies gilt auch für Pedelecs mit Anfahrlilfe bis 6 km/h.

### \*\*\* S-Pedelecs ("S" für "Schnelle" Pedelecs)

Die schnellen S-Pedelecs, auch "Schweizer Klasse" oder "S-Klasse" genannt, gehören nicht mehr zu den Fahrrädern, sondern zu den Kleinkrafträdern. Die Räder funktionieren zwar wie ein Pedelec, aber die Motorunterstützung wird erst bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h (statt 25 km/h) abgeschaltet. Derzeit liegt die maximal erlaubte Nenn-Dauerleistung der Motoren bei 500 Watt.

Für die schnelle Klasse sind einige gesetzliche Besonderheiten zu beachten:

- Es ist eine Betriebserlaubnis beziehungsweise eine Einzelzulassung des Herstellers vom Kraftfahrtbundesamt (KBA) notwendig.
- Fahrer benötigen, wenn sie nach dem 01. April 1965 geboren wurden, mindestens eine Mofa-Prüfbescheinigung (somit gilt ein Mindestalter von 15 Jahren) oder einen gültigen Führerschein beliebiger Art.
- Das schnelle Elektrofahrrad braucht ein "Moped"-Versicherungskennzeichen (Kostenpunkt etwa 70 Euro pro Jahr).
- Eine Helmpflicht besteht auch für die Schweizer Klasse nicht. Da gibt es widersprüchliche Aussagen!
- S-Pedelecs dürfen keine Kinderanhänger ziehen und innerorts nicht auf Radwegen fahren, die nicht explizit für Mofas freigegeben sind.

### \*\*\* E-Bikes im engeren Sinn

E-Bikes im engeren Sinn sind die dritte Kategorie. Sie sind mit einem S-Pedelec zu vergleichen und lassen sich mit Hilfe des Elektroantriebs durch einen Drehgriff oder Schaltknopf fahren, auch ohne dabei in die Pedale zu treten. Wird die Motorleistung von 500 Watt und eine Höchstgeschwindigkeit von maximal 20 km/h nicht überschritten, gelten diese Fahrzeuge als Kleinkraftrad (früher: Leicht-Mofa).

Auch hier ist ein Versicherungskennzeichen, eine Betriebserlaubnis und mindestens eine Mofa-Prüfbescheinigung zum Fahren notwendig. Man ist auf die eigene Leistungsfähigkeit angewiesen, wenn man schneller als 20 km/h fahren möchte. Eine Helmpflicht besteht auch bei den E-Bikes nicht.

## **Was versteht man beim E-Bike unter "Kapazität"?**

### **Frage**

~~~~~

Was versteht man beim E-Bike unter "Kapazität"?

### **Antwort**

~~~~~

Die Kapazität des Akkus ist ein Maß für dessen Energieinhalt. Die Akku-Kapazität ist ausschlaggebend für die erzielbare km-Reichweite.

Die Akku-Kapazität hat die Maßeinheit [Wh] = [VAh] und ergibt sich aus dem Produkt der Ampere-Stunden [Ah] und der Nennspannung [V] des Akkus. Die Ampere-Stunden [Ah] geben an, wieviel Stunden [h] lang der Akku einen Strom von 1 Ampere abgeben kann. Von diesem Wert kann man nur auf den Energieinhalt des Akkus schließen, wenn auch die Nennspannung [V] bekannt ist. Daher sind viele Ah-Angaben in Prospekten und Datenblättern irreführend und nicht vergleichbar. Der Ah-Wert allein sagt noch nichts über die km-Reichweite aus.

## **Front-, Heck- und Mittelmotor - Was sind die Vor- und Nachteile?**

### **Frage**

~~~~~

Front-, Heck- und Mittelmotor - Was sind die Vor- und Nachteile?

### **Antwort**

~~~~~

Die verschiedenen Motorarten beim Pedelec haben alle ihre Vor- und Nachteile. Eine allgemeingültige Bewertung ist fast unmöglich. Die Auswahl des passenden Motor-Typs muss nach den individuellen Anforderungen getroffen werden.

### **\*\*\* Frontmotor**

#### **Vorteile**

- Preiswerte Lösung
- Alle Schaltungs- und Rücktrittvarianten sind möglich
- Günstige Gewichtsverteilung
- Motor zerrt nicht an der Kette. Kette, Ritzel und Kettenblatt werden geschont
- Das Hinterrad lässt sich einfach ausbauen
- Eine Nachrüstung normaler Fahrräder ist leicht möglich. Hierfür benötigst Du: Vorderrad mit Motor, Akku, Motorsteuergerät und Kurbelumdrehungs-Sensor

#### **Nachteile**

- Schlechte Traktion am Berg, bei Nässe, auf losem Untergrund und in Kurven. Einige Hersteller behaupten allerdings genau das Gegenteil und stellen den Vorteil des "Allrad-Antriebs" heraus - hinten Antrieb mit Muskelkraft und vorne mit Motorkraft.
- Gewöhnungsbedürftiges Lenkverhalten mit hohen Lenkkräften
- Kein Nabendynamo möglich. Seit einigen Jahren darf laut Gesetzgeber die Beleuchtung allerdings auch vom Antriebs-Akku gespeist werden.
- Surr-Geräusche durch das in fast alle Vorderrad-Motoren eingebaute Getriebe
- Billige Modelle haben nur eine kurze Lebensdauer (ca 6.000 - 15.000 km) aufgrund

des in den Motor integrierten Getriebes mit Kunststoff-Zahnradern. Es gibt aber auch hochpreisige Pedelecs mit einem getriebelosem Frontmotor, erkennbar an dem großen Motor-Durchmesser.

- Nur für Fahrer geeignet, die gerne gemütlich und komfortabel fahren möchten. Weniger geeignet für sportliche Fahrer und Fahren auf Schotterwegen.
- Es gibt Stimmen, die behaupten, dass der Nabenmotor im Betrieb ohne Motorunterstützung dem Pedalieren einen größeren Fahrwiderstand entgegensetzt. Viele Forenbeiträge verweisen dies aber in den Bereich der Fabel. Aber theoretisch muss das höhere Massenträgheit des Laufrades beim Beschleunigen natürlich durch zusätzlichen Kraftaufwand überwunden werden

### \*\*\* **Heckmotor**

#### Vorteile

- Dynamische Fahreigenschaften und geringe Geräuschentwicklung aufgrund des meist getriebelosen Direktantriebs (heute gibt es aber auch immer mehr kleiner bauende Heckmotoren mit integriertem Getriebe).
- Gute Traktion durch mehr Gewicht auf der Hinterachse. Der bessere Bodenkontakt ist besonders bergauf angenehm.
- Der Motor ist oft getriebelos, erkenntlich an dem großen Durchmesser ("Scheibenmotor"). Das führt zu einer rasanten Beschleunigung, einem enorm leisen, fast geräuschlosem Lauf und einer extrem langen Lebensdauer durch den wegfallenden Getriebeverschleiß.
- Der Motor zerrt nicht an der Kette. Kette, Ritzel und Kettenblatt werden geschont.
- Eine Rückspeisung von Bremsenergie in den Akku ist möglich (Rekuperation)

#### Nachteile

- Nabenschaltung und Rücktrittbremse sind normalerweise nicht möglich, nur Kettenschaltung oder Tretlager-Getriebe (gibt es von Pinion mit 6-18 Gängen)
- Der Motor kann das Schaltgetriebe nicht mitnutzen. Ein getriebeloser Motor kann bei langen Anstiegen daher aufgrund des hohen Drehmoments bei kleiner Drehzahl überhitzen. Der Antrieb regelt daher bei hoher Dauerbelastung automatisch zurück.
- Meist komplizierter Hinterrad-Ausbau
- Höheres Plattenrisiko
- Es gibt Stimmen, die behaupten, dass der Nabenmotor im Betrieb ohne Motorunterstützung dem Pedalieren einen größeren Fahrwiderstand entgegensetzt. Viele Forenbeiträge verweisen dies aber in den Bereich der Fabel. Aber theoretisch muss das höhere Massenträgheit des Laufrades beim Beschleunigen natürlich durch zusätzlichen Kraftaufwand überwunden werden.

### \*\*\* **Mittelmotor am Tretlager**

#### Vorteile

- Harmonisches, fahrradähnliches Fahrverhalten durch optimalen und tiefen Schwerpunkt
- Jede Schaltung am Hinterrad möglich
- Rücktritt möglich
- Einfacher Hinterrad-Ausbau
- Kompakte Konstruktion: Antrieb und Sensorik in einer Baueinheit
- Intelligente Sensorik mit Drehmomenterfassung möglich
- Neuere Varianten (z.B. von Bosch) beinhalten sogar das Tretlager, auf das der Motor direkt wirkt.
- Hohe Zuverlässigkeit der elektrischen Kabelverbindungen, da es weniger Kabel und weniger elektrische Steckverbindungen gibt.

- Dieser Motortyp repräsentiert heute den Mainstream. Die Auswahl an Rädern ist also gigantisch. Alle großen Motor-Hersteller (Bosch, Panasonic usw.) setzen auf diese Variante. Sie wird in hohen Stückzahlen verkauft. Das verspricht auch auf Dauer eine gute Ersatzteilversorgung mit Verschleißteilen, Akkus usw. sowie eine große Wissensbasis bei den Händlern und Werkstätten.

#### Nachteile

- Motor zerrt an der Kette, besonders beim Gangwechsel. Kette, Ritzel und Kettenblatt werden zusätzlich beansprucht und verschleißten deutlich schneller.
- Eine Energierückspeisung in den Akku (Rekuperation) ist meist nicht möglich, da der Motor sich bergab nicht mitdreht.
- Bei vielen Modellen ist keine Rücktrittbremse möglich.
- Relativ starke Surr-Geräusche und Vibrationen durch das eingebaute Getriebe mit hoher Untersetzung
- Spezieller Rahmen zur Aufnahme der Antriebseinheit erforderlich
- Eingeschränkter Bereich der Übersetzung
- Wartungs- und Reparaturarbeiten sind zeitaufwändig und teuer
- Das integrierte Getriebe unterliegt einem hohen Verschleiß, da die Zahnräder meist aus Kunststoff gefertigt sind. Hier darf man keine Lebensdauer über 12.000 h erwarten. Die Bosch "Performance Line" Antriebseinheiten sollen aber neuerdings Getriebe mit Metall-Zahnädern haben.

#### \*\*\* **Fazit**

Für Normalfahrer überwiegen die Vorteile des Mittelmotors. Daher findet er eine immer stärkere Verbreitung. Du solltest aber hierbei darauf achten, dass das Getriebe in der Antriebseinheit aus Metall- und nicht aus Kunststoff-Zahnädern besteht.

Ich persönlich als Viel- und Tourenfahrer neige zum getriebelosen Heckmotor mit Pinion-Schaltung wegen der höheren Robustheit und Langlebigkeit (Direktantriebs-Notor ohne Getriebe und robuste, gekapselte, im Ölbad laufende Schaltung). Die Preise hierfür bewegen sich aber in Regionen um die 5000,- EUR.

## **Was ist "Schiebehilfe" und "Anfahrhilfe"?**

### **Frage**

~~~~~

Was ist "Schiebehilfe" und "Anfahrhilfe"?

### **Antwort**

~~~~~

- Beim Pedelec ermöglicht die **Schiebehilfe** (Motorhilfe bis auf ca. 4 km/h ohne zu treten) das einfache Schieben auf extremen Steigungen, steilen Rampen (z.B. bei Fähen) und Schotterstrecken oder auch notfalls treppauf auf Bahnhöfen.
- Die **Anfahrhilfe** bietet eine Motorunterstützung bis ca. 6km/h ohne zu treten und ermöglicht ein schnelleres Anfahren. Das ist besonders gut beim Start am Berg.
- Schieb- und Anfahrhilfe sind meist kombiniert und werden durch Druck (oder Mehrfach-Druck) auf eine Taste eingeschaltet. Gelegentlich ist aber leider für die Aktivierung eine kryptische Bedienhandlung erforderlich, die sich erst nach genauem Studium des Handbuchs erschließt.
- Manchmal muss man die Gangschaltung auf einen höheren Gang schalten, um bei die Schiebehilfe eine praxisgerechte Geschwindigkeit zu erzielen.

## **Welche Reichweite hat mein Akku?**

### **Frage**

~~~~~

Welche Reichweite hat mein Akku?

### **Antwort**

~~~~~

Ein Großteil der Autofahrten in Deutschland liegt im Umkreis von 40 Kilometern. Diese Reichweite ist auch mit nahezu jedem Pedelec machbar. Die Hauptrolle bei der erzielbaren Reichweite spielen Akku, Gewicht und Strecke. Bei der Planung von längeren Radtouren sollte man jedoch die unten aufgelisteten Faktoren beachten und die Fahrweise dementsprechend optimieren. Weitere Tipps zum Batterie-Sparen findest Du im Eintrag -> **"Wie schon ich den Akku und erziele eine größere Reichweite?"**

Bei den heutigen Modellen kann man realistisch gesehen mit einer Reichweite von 40-140 Kilometern rechnen. Eine konkrete Aussage zur Reichweite ist eigentlich nur individuell möglich - unter Berücksichtigung der unten aufgeführten Einflussfaktoren. Wie stark die Reichweite bei ungünstigen Bedingungen zurückgehen kann, veranschaulicht der Eintrag -> **"Welche Akku-Reichweite ist nach 4 Jahren im Winter zu erwarten?"** .

Vor dem Kauf solltest Du also möglichst eine Testfahrt machen, um die tatsächliche Reichweite einschätzen zu können. Frage einfach Deinen Händler, ob Du das Elektrorad für einige Tage oder über ein Wochenende testen kannst. Das gibt Dir die Möglichkeit, Deine persönliche Reichweite unter Ihren Alltagsbedingungen zu ermitteln.

### **Folgende Faktoren beeinflussen die erzielbare Reichweite:.**

#### **\*\*\* Der Akku**

Der Akku ist der grundlegende Faktor bei der Berechnung der Reichweite eines Pedelecs. Gemessen wird die in der Batterie gespeicherte Energie in Wattstunden (Wh); siehe auch den Eintrag -> **"Was versteht man beim E-Bike unter "Kapazität"**. Beim Kauf gilt also: je größer der Wh-Wert, desto größer ist auch die Reichweite.

#### **\*\*\* Motor und Getriebe**

Beim Vergleich von Pedelecs muss beachtet werden, dass die verschiedenen Motoren individuell mehr oder weniger Energie verbrauchen und unterschiedliche Leistungen bringen. Des Weiteren ist die Reichweite vom Wirkungsgrad des Motors abhängig - wieviel der gespeicherten Energie kann wirklich in Bewegungsenergie bzw. Kraft umgesetzt werden? Antriebseinheiten mit Getriebe, z.B. alle Mittelmotoren, schlucken natürlich mehr Energie als getriebelose Direktantriebe - erkennbar an einem großen Motor-Durchmesser.

#### **\*\*\* Der gewählte Unterstützungsfaktor des Motors**

Die Reichweite eines E-Bikes oder Pedelecs richtet sich maßgeblich nach der vom Fahrer geforderten Unterstützung. Je mehr ein Motor leisten muss, desto kürzer die Reichweite. Im Umkehrschluss bedeutet das: je mehr ich selber in die Pedale trete, desto höher die Reichweite. Daher sollte man darauf achten, dass die Trittunterstützung beim Pedelec über Tasten oder einen Hebel am Lenker regulierbar ist. Oft haben Pedelecs eine größere



Reichweite als E-Bikes, weil E-Bikes aufgrund der stärkeren Leistung auch mehr Strom verbrauchen.

\*\*\* Das Höhenprofil/Steigungen

Das Höhenprofil ist wohl der ausschlaggebendste Faktor für die Reichweite. Viele Steigungen auf der Strecke verkürzen die Reichweite enorm. Pedelecs, die in der Ebene eine Reichweite 100 km haben, können bei Passfahrten schon nach 15 km schlapp machen.

\*\*\* Die Straßenbeschaffenheit

Der Straßenbelag und der daraus resultierenden Rollwiderstand spielt eine große Rolle. Auf Schotterwegen braucht man naturgemäß viel mehr Energie als auf glattem Asphalt.

\*\*\* Das Gesamtgewicht

Je höher das Gesamtgewicht von Pedelec, Fahrer und Gepäck, desto geringer ist die Reichweite - ganz besonders auf Steigungsstrecken.

\*\*\* Der Fahrer

Eine aufrechte Sitzposition und flatternde Kleidung reduzieren die Reichweite.

\*\*\* Das Alter des Akkus

Vom ersten Tag an verlieren Akkus an Kapazität. Diesen Effekt kennen wir alle von unseren Smartphones und Notebooks, deren Akkus nach 3 Jahren ühlt nur noch halb so lange halten. Nach 4 Jahren hat ein Pedelec-Li-Ionen-Akku noch ca. 60% der Anfangskapazität !

\*\*\* Die Außentemperatur

Die Kapazität eines Akkus hängt sehr stark von der Temperatur ab. Bei -15 C hat ein neuer Li-Ionen-Akku z.B. noch ca. 60% seiner Nennkapazität

\*\*\* Fahrstil und Bremsverhalten

Wer vorausschauend fährt, nur selten anhält, wenig bremst und immer rechtzeitig schaltet, erreicht eine höhere Reichweite

\*\*\*Energierückgewinnung ("Rekuperation")

Eine Rückgewinnung der Bremsenergie, z.B. bei Bergab-Fahrten, ist prinzipiell nur bei Naben-, nicht bei Mittelmotoren möglich. Diese sogenannte "Rekuperation" erhöht den Anschaffungspreis eines Pedelecs um Einiges. Eine allzu hohe Reichweiten-Erhöhung darf man sich von der Rekuperation nicht erwarten. Sie beträgt schätzungsweise 5 - 15 %, bei reinen Bergfahrten aber noch wesentlich mehr.

**So "lügen" die Pedelec-Hersteller**

Autohersteller geben die Treibstoffverbrauch eines Autos mit einem "Wahrheitsfaktor" von durchschnittlich 35% an, d.h. der Verbrauch ist im Praxis-Fahrmix 35% höher als die Werksangabe.

Bei E-Bikes und Pedelecs ist es ähnlich. Die Hersteller veröffentlichen praxisferne, viel zu hohe Reichweitenwerte, die unter folgenden Idealbedingungen ermittelt wurden:

- Neuer Akku, aus mehreren Exemplaren der stärkste ausgewählt
- Geschwindigkeit gleichbleibend 20 km/h ohne Bremsvorgänge, Schaltvorgänge und Stopps
- Ebene oder nur ganz leicht wellige Strecke
- Windstille
- Niedrige Geschwindigkeit und damit extrem niedriger Windwiderstand
- Trockener, harter und glatter Asphalt oder Rollenprüfstand mit optimalen Reibungsverhältnissen
- Hoher Reifendruck
- Einwandfreie, neue Technik und exzellenter Schmierzustand
- Körpergewicht nur ca. 65 kg, kein Gepäck, keine Zusatzkomponenten (Spiegel, Körbe, Schloss, Taschen usw.)
- Eng anliegende Kleidung, gebeugte Fahrhaltung, stromlinienförmiger Helm
- Keine Beleuchtung
- Optimale Außentemperatur 20 - 25 °C
- Niedrigster Unterstützungsgrad durch den Elektromotor

### **Überschlagsmäßige Berechnung der Reichweite:**

Der Zusammenhang zwischen der Kapazität (in Wh = Wattstunden) des Akkus und Reichweite kann grob über folgende Formel ermittelt werden.

- $\text{Eigenleistung (W)} \times \text{Unterstützungsgrad in \%} = \text{aufgebrachte Motorleistung (W)}$
- $\text{Motorleistung (W)} \times \text{Leistungsverlust in \%} = \text{Erforderliche Leistung (W)}$
- $\text{Akkukapazität (Wh)} / \text{Erforderliche Leistung (W)} = \text{Anzahl Fahrstunden (h)}$
- $\text{Anzahl Fahrstunden (h)} \times \text{Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h)} = \text{Reichweite (km)}$

Die Eigenleistung kann man grob mit 100 W veranschlagen, wenn man kräftig in die Pedale tritt. Der Leistungsverlust im System liegt bei ca. 25%.

### **Ein Feldversuch**

(aus [www.eradhafen.de](http://www.eradhafen.de))

Wolfram Hartmann, Vorstand von "Feine Räder e.V." hat sich der Frage mal empirisch angenähert. Er hat für den in seinen "akzent" E-Rädern verwendeten 26V Panasonic Mittelmotor mit großem Akku (18Ah, 468Wh) zahlreiche Testfahrten mit unterschiedlichem Gepäck, Topographie, Unterstützungsgrad und Stopps gemacht. Dabei hat er am Ende recht präzise Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Reichweiten gefunden. Außerdem hat er einen Vergleich zwischen Bosch und Panasonic Antrieb angestellt. Dabei stellte sich heraus, dass der Bosch-Antrieb trotz geringerer Akku-Kapazitäten (288 Wh) ähnlich gut Reichweiten schafft, wie der Panasonic mit 468 Wh.

In der Stadt (ebenes Gelände) kam er mit hoher Unterstützung, einem Gesamtgewicht von 129 kg und 3-4 Stopps pro Kilometer (Ampeln etc.) 50 km weit. Diesen Wert hat er dann als 100% festgelegt. Über Land schaffte er bei gleichmäßigem Fahrstil und bergigem Gelände 55km (10% mehr, also 110%). Mit niedriger Unterstützung waren es 90 km, also 180%. In flachem Gelände waren es mit hoher bzw. niedriger Unterstützung 75 km (150%) bzw 125 km (250%). Bei 20 kg Zusatzgepäck (+15% des Gesamtgewichts), verringerte sich die Reichweite um ca. 15%.

Der Foren-Teilnehmer "Joachim" kommentiert dies wie folgt: "Ja, es gibt diese

Zusammenhänge. Und wenn man da noch die Höhenmeter mit einbezieht, dann sind die ganz schön krass. Im Stadtverkehr reicht mein Bosch-Akku (288 Wh) 120 km weit, wenn ich mit moderater Unterstützung im Modus Eco 2 fahre, der nochmal 60% meiner Eigenleistung dazugibt. Die Gewichtsverhältnisse sind dabei so ähnlich wie bei Wolfram Hartmann, eher etwas leichter, so bei 120 kg gesamt.

Wenn's allerdings mit 10-15% bergauf geht, dann schaffe ich es, den Akku binnen einer Stunde auf einer Entfernung von 12 km zu leeren. Und das noch nichtmal bei maximaler Unterstützung (das wären 250%) sondern im Tour-2-Modus, der 100% zugibt. Dabei habe ich dann ca. 1200 Höhenmeter gewonnen.

### **Reichweite in Abhängigkeit von den erklommenen Höhenmetern**

Für Bosch-Akkus mit 400 Wh fand ich im Internet die folgende Tabelle für die Reichweite [km] in Abhängigkeit von den auf der Strecke insgesamt erklommenen Höhenmetern [Hm], die Dir bei der Tourenplanung eventuell eine kleine Orientierung geben kann:

Höhenmeter / Reichweite  
250 Hm -> 100km  
500 Hm -> 80km  
1000 Hm -> 60km  
1500 Hm -> 25km  
2000 Hm -> 18km

### ***Welche Akku-Reichweite ist nach 4 Jahren im Winter zu erwarten?***

#### **Frage**

~~~~~

Welche Akku-Reichweite ist nach 4 Jahren im Winter zu erwarten?

#### **Antwort**

~~~~~

- Die Herstellerangabe kann man in der Praxis getrost um 35% reduzieren. Warum sollte es hier anders sein als beim Treibstoffverbrauch von Autos?
- Nach 4 Jahren hat ein Li-Ionen-Akku noch ca. 60% der Anfangskapazität
- Hieraus ergibt sich eine Reichweite nach 4 Jahren im Sommer =  $0,65 \times 0,6 = 40\%$  der Herstellerangabe
- Bei -15 C hat ein Li-Ionen-Akku noch ca. 60% seiner Nennkapazität
- Somit ist die Reichweite nach 4 Jahren im Winter bei -15°C =  $0,7 \times 0,6 \times 0,6 = 23\%$  der ursprünglichen Herstellerangabe

## **Wie schone ich den Akku und erziele eine größere Reichweite?**

### **Frage**

~~~~~

Wie schone ich den Akku und erziele eine größere Reichweite?

### **Antwort**

~~~~~

- Fahre nicht ständig mit dem größten Unterstützungsgrad. In der Ebene kannst du die Unterstützung meist ganz abschalten, und am Berg reicht oft eine mittlere Stufe aus. Die meisten Pedelec-Fahrer sind dazu aber zu faul und reden sich ein, dass sie in der Ebene mit der kleinsten Unterstützungsstufe ja nur das höhere Gewicht des Pedelecs kompensieren. Das ist natürlich Unsinn. Außerdem macht Motor-Unterstützung süchtig. Wer es einmal kennengelernt hat, will oft nicht mehr "Ohne".
- Fahre mit zügiger Trittfrequenz und schalte die Gangschaltung immer in einen dafür optimalen Gang. Tritt man langsamer, muss der Motor mehr arbeiten als der Mensch - das kostet Strom. Ungeübte Fahrer lassen sich gern zum "schaltfaulen" Fahren verführen: Anfänger fahren häufig im schweren Gang. Besonders beim Anfahren ist dies nachteilig, denn damit steigt auch der Stromverbrauch rapide. Flottes, lockeres Treten ist für Muskulatur, Kreislauf und insbesondere die Kniegelenke deutlich gesünder, als sich und den Motor mit langsamem Tritt in schweren Gänge abzuquälen.
- Pedaliere mit möglichst rundem Tritt bei möglichst konstanter Geschwindigkeit bzw. Kurbeldrehzahl.. So wird der Akku gleichmäßig belastet und Du vermeidest Belastungsspitzen.
- Der richtige Reifendruck ist wichtig. Meist sind 4,5 bis 5 bar zu empfehlen.
- Jedes Gramm Übergewicht reduziert die Reichweite. Daher sollte dein Körpergewicht dem Idealgewicht entsprechen und das Reisegepäck auf das Nötigste beschränkt werden.
- Schaffe dir ein möglichst leichtes Reise-Ladegerät an und hänge den Akku auch unterwegs öfters an die Steckdose, z.B. in Cafes und Restaurants. Eine Stunde Ladezeit reicht in der Regel bereits für ca. 20 Kilometer. Moderne Akkus nehmen häufiges Nachladen überhaupt nicht übel.
- Lass den Akku nie zu lange am Ladegerät hängen und fahre den Akku möglichst nie ganz leer. Das erhöht die Akku-Lebensdauer.
- Verwende die Schnellladung nur im Notfall
- Für eine hohe Reichweite sollte der Akku einen Energieinhalt ("Kapazität") von mindestens 450 Wh haben. Du berechnest den Energieinhalt, indem du die Akkukapazität [Ah] mit der Spannung [V] multiplizierst.
- Wenn du keine Rückenprobleme hast, kannst du versuchen, durch eine mehr nach vorne gelegte Sitzhaltung den Luftwiderstand zu verbessern. Einige Lenkervorbauten ("Speedlifter" usw.) ermöglichen es durch einen Schnellspannhebel, den Lenker schnell und bequem abzusenken und dadurch die Aerodynamik zu verbessern, z.B. bei starkem Gegenwind. Auch Lenkerhörnchen und Lenker mit mehr Giffpositionen können hilfreich sein.
- Fahre vorausschauend. So vermeidest Du überflüssige "Energie-Vernichtungen" durch zu häufiges Bremsen und Schalten.
- Fahre nicht zu schnell, denn der Luftwiderstand steigt mit dem Quadrat der Geschwindigkeit.
- Bei großen Reise-Etappen und ausgedehnten Berg-Abenteuern könntest Du die Anschaffung eines zweiten Akkus in Erwägung ziehen. Damit verdoppelst Du Deine Reichweite

## **Wie sieht das ideale Pedelec für Vielfahrer aus?**

### **Frage**

~~~~~

Wie sieht das ideale Pedelec für Vielfahrer aus?

### **Antwort**

~~~~~

Für mich als Vielfahrer hat das ideale E-Bike ein Pinion-Tretlager-Getriebe und einen Hinterrad-Nabenmotor. Diese Kombination hat die folgenden Vorteile:

- Tretlager-Getriebe mit 9 bis 18 Gängen - robust und fast wartungsfrei (nur alle 10.000 km ein Ölwechsel) mit günstigem Schwerpunkt
- Direktantrieb mit Hinterrad-Nabenmotor ohne Getriebe, daher verschleißfrei, verlustfrei und mit Rückspeisemöglichkeit (Rekuperation). Mittelmotor-Antriebsheiten beinhalten dagegen meist ein recht kurzlebige Getriebe aus Kunststoff-Zahnradern!!!
- Der Motor zerrt nicht wie der Mittelmotor ständig an Kette, Kettenblatt und Ritzeln

Als Nachteile kann man anführen

- Hoher Preis
- Wenig Auswahl an Produkten
- Schwerpunkt liegt etwas höher als bei den meisten Mittelmotor-Modellen
- Siehe auch den Eintrag -> **"Front-, Heck- und Mittelmotor - Was sind die Vor- und Nachteile?"**

Folgende Webseiten bieten mehr Informationen zu dem vorgestellten Konzept:

- <http://pinion.eu/e-bike/>
- <http://pinion.eu/nachrichten/>
- [www.bike-magazin.de/mein\\_dk/bike\\_download/action/Purchase/download/articleNumber/17609.html](http://www.bike-magazin.de/mein_dk/bike_download/action/Purchase/download/articleNumber/17609.html)

## **Was versteht man unter "Rekuperation"?**

### **Frage**

~~~~~

Was versteht man unter "Rekuperation"?

### **Antwort**

~~~~~

Rekuperation heißt soviel wie Energie-Rückgewinnung. Bergab oder beim Bremsen schaltet der Motor auf Generatorfunktion um und hilft beim Bremsen ("Motorbremse"). Der hierbei im "generatorischen Betrieb" erzeugte Strom wird zur Aufladung des Akkus genutzt. So kann man dessen Reichweite im Schnitt um 10 bis 15% erhöhen. Den größten Effekt erhält man natürlich bei langen Abfahrten.

Rekuperation ist beim momentanen Stand der Technik nur bei Nabenmotoren möglich. Ein Mittelmotor kann normalerweise nicht rückspeisen, da er sich beim Bremsen nicht mitdreht.

## **Welche Lebensdauer hat ein Pedelec?**

### **Frage**

~~~~~

Welche Lebensdauer hat ein Pedelec?

### **Antwort**

~~~~~

Pedelecs und besonders auch E-Bikes haben eine viel kürzere Lebensdauer als normale Fahrräder. Der Motor zerrt mit roher Gewalt an allen Antriebselementen wie Ritzel, Kettenblätter, Kette und Lager. Auch Rahmen, Speichen, Bremsen usw. werden viel härter rangenommen.

Die Übertragungselemente der Elektro-Antriebseinheit sind fast immer recht knapp ausgelegt und nicht für Dauerbetrieb geeignet. So sind die Getriebe-Zahnräder meist aus Kunststoff und die Lager oft unterdimensioniert und nicht von Industrie-Qualität. In diesem Bereich kann man alle 7.000 - 10.000 km eine größere Reparatur erwarten. Das wäre bei meiner persönlichen jährlichen Fahrleistung von 9.000 km etwa eine größere, kostspielige Reparatur pro Jahr.

Bei billigen Pedelecs ab 700,- EUR vom Discounter oder Baumarkt sieht es noch trauriger aus.

Wesentlich weniger Verschleiß hat man bei den Direktantrieben, die ohne Getriebe auskommen und als tellergroße Nabenmotoren in Erscheinung treten.

Die in Pedelecs verwendeten Lithium-Ionen-Akkus haben ebenfalls eine sehr begrenzte Lebensdauer. Nach ca. 800 Ladezyklen oder nach ca. 6 Betriebs-Jahren haben sie nur noch ca. 40% ihrer Nennkapazität und sind somit fast schrottreif. Falls Sie dann überhaupt noch einen Ersatzakku für Ihr Pedelec bekommen, sind diese exorbitant teuer. Ab ca. 450 EUR sind Sie dabei.

## **Was kostet der gefahrene km beim Pedelec?**

### **Frage**

~~~~~

Was kostet der gefahrene km beim Pedelec?

### **Antwort**

~~~~~

- Diese Betrachtung geht davon aus, dass Du 2000 km pro Jahr fährst und das Pedelec eine Lebensdauer von 12 Jahren hat, also von 24000 km. Während dieser Zeit ergeben sich ungefähr die folgenden Kosten:
- **Anschaffungspreis** eines guten Pedelecs: **2500,- EUR**. Mit Billigmodellen wirst du Nichts als Ärger haben!
- Kauf eines neuen **Akkus** nach 6 Jahren: **500,- EUR**
- **Stromkosten** für 800 Aufladevorgänge á 0,30 EUR: **240,- EUR**

- **Verschleißteile** (Ritzel, Kettenblatt, Kette, Reifen, Schläuche, Bremsklötze, Federgabel, Sättel, Ständer, Felgen, Bremsen usw.): 120 Euro pro Jahr; macht in 12 Jahren **1440,- EUR**.  
Bedenke: Ein Pedelec verschleißt wesentlich schneller als ein normales Fahrrad, weil es schwerer ist und stärker belastet wird!
- Reparaturen und Wartung: 120 EUR pro Jahr; macht in 12 Jahren **1440,- EUR**. Bei der aufwändigen Technik des Pedelec musst du natürlich mit viel höheren Reparaturkosten rechnen als beim Fahrrad. Das betrifft in besonderem Maße Schaltung, Antriebseinheit, Federgabel und Bremsen
- **Gesamtkosten: 6120 EUR in 12 Jahren = 510 EUR/Jahr = 0,26 EUR/km**

Soviel geringer als beim Auto sind die Unterhaltskosten also garnicht!

## ***Gibt es Mittelmotoren mit Metall-Getriebe?***

### **Frage**

~~~~~

Gibt es Mittelmotoren mit Metall-Getriebe?

### **Antwort**

~~~~~

Meist sind die in den Mittelmotor-Antriebseinheiten leider mit Getrieben aus Kunststoff-Zahnradern ausgestattet. Das begrenzt die Lebensdauer entscheidend. Nach ca. 5000 - 10000 km ist dann die Antriebseinheit am Ende und muss ausgetauscht werden.

Es gibt aber auch Antriebseinheiten mit Metall-Zahnradern für erhöhte Anforderungen, z.B. den Bosch "Performance Line" . Siehe [www.elektro-rad-mott.de/bosch-performance-line-cx/](http://www.elektro-rad-mott.de/bosch-performance-line-cx/) . Offizielle Aussagen habe ich aber auf den Webseiten von Bosch nicht gefunden; einzig ein Foto der geöffneten Antriebseinheit kann auf Metall-Zahnradern hindeuten.

## ***Gibt es einen Mittelmotor mit integriertem Schaltgetriebe?***

### **Frage**

~~~~~

Gibt es einen Mittelmotor mit integriertem Schaltgetriebe?

### **Antwort**

~~~~~

Meiner Meinung nach ist es ein logischer Entwicklungsschritt und ein eleganter Ansatz, das Schaltgetriebe in die Mittelmotor-Antriebseinheit zu integrieren. Folgende Gründe sprechen dafür:

- Die Antriebseinheit hat sowieso ein Untersetzungsgetriebe, um die hohe Motordrehzahl in die passende niedrige Kurbeldrehzahl zu übersetzen.
- Die Schaltbefehle können vom Lenker aus über die sowieso vorhandenen Kabel elektrisch ohne störungsanfälligen Schalt-Bowdenzug übermittelt werden.
- Die Schaltbetätigung kann innerhalb der gekapselten Antriebseinheit über einen Servo-Motor störungsfrei auf kurzem Wege erfolgen.
- Die Motor-Hersteller können ihre Fertigungstiefe und ihren Umsatz steigern

Auch wenn solche Schaltungslösungen bisher nicht erhältlich sind (Stand 2015), vermute ich, dass die Entwicklungsabteilungen aller großen Hersteller bereits daran arbeiten.

Ein Nachteil ist sicherlich, dass es wohl schwierig sein wird, alle Ansprüche, die durch die vielen am Markt verfügbaren Schaltungstypen erfüllt werden, mit nur einer Antriebseinheit abzudecken.

Ca. 2016 ist nun das erste derartige Produkt auf dem Markt erschienen, und zwar das recht geniale "Neox" von der italienischen Firma Siral. In diesem Produkt ist die Systemintegration auf die Spitze getrieben. Die Antriebseinheit hat die folgenden Eigenschaften:

- Mittel-Motor, Getriebe, Elektronik und geschlossener Kettenkasten in einem kompakten, gekapselten Gehäuse
- Breitere, starke Industrie-Rollenkette
- Elektronische Betätigung der Schaltung
- Einarmige Hinterradschwinge für blitzschnellen Radwechsel

Siehe

- [www.myneox.it](http://www.myneox.it) (Herstellerseite)
- [www.elektro-rad-magazin.de/nachrichten/neox-elektrisch](http://www.elektro-rad-magazin.de/nachrichten/neox-elektrisch)
- [https://pedelec-elektro-fahrrad.de/wp-content/uploads/2015/05/neox\\_key\\_features.jpg](https://pedelec-elektro-fahrrad.de/wp-content/uploads/2015/05/neox_key_features.jpg)

## ***Welche Sensoren benötigt man?***

### **Frage**

~~~~~

Welche Sensoren benötigt man bei einem E-Bike?

### **Antwort**

~~~~~

Für eine saubere Regelung der Motorunterstützung benötigt ein E-Bike oder Pedelec zwingend die folgenden Sensoren:

- **Kurbeldrehzahl-Sensor**
- **Geschwindigkeits-Sensor** (Tacho)

Nur die hochwertigeren E-Bikes haben zusätzlich einen

- **Drehmoment-Sensor** - Dieser recht aufwändige Sensor misst die Pedal-Kraft, mit der der Fahrer "an der Kette zieht" (Pedalkraft x Kurbellänge = Drehmoment) und macht eine wesentlich komfortablere, weich einsetzende Motorunterstützung möglich. Der teure Drehmoment-Sensor wird bei Billig-Pedelecs aus Kostengründen oft weggelassen. Er sorgt dafür, dass tatsächlich nur dann elektrisch unterstützt wird, wenn der Fahrer auch Druck auf die Pedale ausübt. Geht es bergauf oder gegen den Wind, registriert der Kraftsensor den höher werdenden Druck und passt die elektrische Unterstützung an. Auch beim Anfahren kann sofort die passende Motorunterstützung aufgebracht werden, und der bei Billig-Pedelecs spürbare unangenehme Anfahr-Ruck ("Momentenspritze") entfällt.

Der Drehmoment-Sensor basiert oft auf dem "magnetoelastischen Prinzip" und ist in die Tretlager-Welle integriert.



## Zubehör - Bremsen, Gepäckträger, Ständer, Beleuchtung ...

### **Welche Bremsklötze eignen sich für Edelstahlfelgen?**

#### Frage

~~~~~

Welche Bremsklötze eignen sich für Edelstahlfelgen?

#### Antwort

~~~~~

Bremsklötze aus/mit Keramik (ceramic), haben sich bei meiner Cantilever-Felgenbremse bestens bewährt. Sie bremsen gut und halten mehrere 10.000 km !!! Sehr gut und langlebig sind auch die Bremsklötze "M65T" von Shimano.

### **Mein Schaltzug ist extrem schwergängig!**

#### Frage

~~~~~

Mein Schaltzug ist extrem schwergängig!

#### Antwort

~~~~~

Besonders bei Temperaturen um und unter null Grad werden Schaltzüge manchmal extrem schwergängig - bis hin zur vollständigen Blockade.

Entweder der Schaltzug enthält Feuchtigkeit, die eingefroren ist oder er enthält eine zähe, verharzte Schmutz/Wasser/Schmierstoffmischung.

Hierbei hilft fast immer die folgende Vorgehensweise:

- Lasse den Schaltzug auftauen
- Besorge Dir einen dünnflüssigen, nicht verharzenden oder verklebenden, ölhaltigen Schloss-Enteiser. z.B.
  - "Sesam Schloßöl/Frostöl - Schnellenteiser" (mit praktischem Messingrohr zum gezielten Spritzen)
  - "Algoris Türschloß-Enteiser"
  - "ABUS PS 88 nichtfettendes Pflegespray"
  - "Nigrin Türschloßenteiser Spray"
  - "SONAX TürSchloßEnteiser"Die meisten Enteiser bestehen aus Isopropanol/Alkohol/Glykol (zum Enteisen) und Silikon-oder Graphit-Öl (zum Schmieren)
- Löse den Schaltzug an der Zugeinstell-Schraube, so dass mindestens 2 cm der Innenzuges sichtbar wird. Eventuell muss dafür der Schaltzug ganz von der Nabe oder dem Schaltgriff demontiert werden.
- Bei der Rohloff-Schaltung kannst Du hierzu die Bajonettverschlüsse an der Nabe lösen (bei interner Schaltansteuerung) bzw. die Schaltbox abschrauben und öffnen und dann die Zugschlaufen von der Seiltrommel abwickeln (bei interner Schaltansteuerung).
- Bewege das Schaltseil in der Hülle hin und her und gib auf das nackte Schaltseil alle paar Sekunden einen Tropfen des Schloss-Enteisers. Das mußt du solange

- durchhalten bis die Flüssigkeit auf der anderen Schaltzugseite austritt.
- Am besten lässt Du dir von einer zweiten Person dabei helfen, die den Enteisler hineintropfen lässt während Du das Schaltseil hin und her bewegst.
- Falls der Schaltzug in einem Bogen nach unten verlegt ist, solltest Du dasselbe auf der anderen Schaltzugseite gleichermaßen durchführen.
- Bei der Wieder-Montage des Zuges solltest Du wasserdichte Endkappen verwenden oder die Endkappen mit Isolierbad abdichten, so dass kein Wasser mehr eindringen kann.
- Sorge bei der Zugverlegung möglichst dafür, dass der Zug nicht mit einem Bogen nach unten verläuft, weil sich dort Wasser sammeln kann. Das ist naturgemäß leider nur bei Herrenrädern praktikabel.

### ***Mein Bremszug ist extrem schwergängig!***

#### **Frage**

~~~~~

Mein Bremszug ist extrem schwergängig!

#### **Antwort 1**

~~~~~

Hier hilft sinngemäß das im Artikel -> "**Mein Schaltzug ist extrem schwergängig!**" geschilderte Vorgehen.

### ***Welcher Nabendynamo ist empfehlenswert?***

#### **Frage**

~~~~~

Welcher Nabendynamo ist empfehlenswert?

#### **Antwort 1**

~~~~~

Die "Schmidt Original Nabendynamos" SON 28 usw. sind mit Sicherheit die robusteste und langlebigsten. Er hat abgedichtete Industrie-Rillenkugellager Rillenkugellager und nicht die windigen Konuslager, bei dem eine der beiden Kugel-Laufflächen von der Nabe selbst gebildet wird, was einen Lagertausch unmöglich macht. Die Lager halten im Schnitt 50.000 km und können dann im Werk ausgetauscht werden. Außerdem verfügen die SON-Dynamos über einen soliden Kabelanschluss mit angekrümmtem Flachstecker. Dieser besitzt hochwertige vergoldete Steckkontakte und nicht die primitiven "Kabel-Umbiege-Würgekontakte", die bei anderen Dynamos üblich sind. Beim SON 28 gibt es eine sehr empfehlenswerte Version mit 36 Speichenlöchern für ein steifes Vorderrad, besonders zu empfehlen bei 28"-Lauftrad und viel Gepäck. Das geniale Druckausgleichsystem verhindert zuverlässig das Eindringen von Wasser und Schmutz bei Temperaturschwankungen. Daher kann SON guten Gewissens 5 Jahre Garantie auf seine Nabendynamos gewähren.

## **Wie baue ich einen Überspannungsschutz für die Halogenbirne?**

### **Frage**

~~~~~

Wie baue ich einen Überspannungsschutz für die Halogenbirne?

### **Antwort**

~~~~~

Vor den Zeiten der LED-Fahrradbeleuchtung gab es regelmäßig das folgende Problem: Hinten brennt die Rücklichtbirne durch, und kurz danach ist auch die teure Halogenbirne des Front-Scheinwerfers kaputt. Dieser Effekt kommt durch die Spannungsüberhöhung aufgrund der wegbleibenden Dynamobelastung durch das Hecklicht zustande.

Es gibt zwei Möglichkeiten, diesen Doppelausfall zu vermeiden::

- 1) Einen Widerstand 56 Ohm parallel zu vorderer Birne einbauen
- 2) Spezielle Halo-Birne kaufen (3,3 V?; siehe SON-Webseite [www.nabendynamo.de](http://www.nabendynamo.de) )

## **Fahrradkauf**

### **Ich suche ein gutes Reiserad. Welche sind empfehlenswert?**

#### **Frage**

~~~~~

Ich suche ein gutes Reiserad. Welche sind empfehlenswert?

#### **Antwort**

~~~~~

Ein gutes Reiserad für Vielfahrer sollte die folgenden Eigenschaften aufweisen:

- Langer Radstand für guten Geradeauslauf auch mit viel Gepäck
- Stabiler Rahmen aus Alu, CrMo-Stahl, Edelstahl oder gar Titan in der für Dich passenden Rahmengröße.
- Anlötgewinde für vorderen Taschenträger ("Low Rider") und für 2, besser 3 Flaschenhalter.
- Robuste, bergfähige Schaltung, z.B. Kettenschaltung ab Shimano Deore, Rohloff-14-Gang-Nabenschaltung oder Pinion-Tretlagergetriebe mit 12 bzw. 18 Gängen.
- Robuster Hinterrad-Gepäckträger möglichst aus CrMo-Stahl mit niedriger Taschen-Einhängestange für einen möglichst niedrigen Schwerpunkt. Beispiel: Tubus Logo
- Schutzbleche möglichst aus bruchsicherem Nirosta-Edelstahl (evtl. nachrüsten!)
- Camper benötigen auch einen robusten Front-Taschenträger ("Low Rider"), wie etwa den Tubus "Tara" aus CrMo-Stahl.
- Ein zusätzlicher Front-Gepäckträger kann ebenfalls nützlich sein, z.B. zum Unterbringen der Iso-Matte und Abstützen der Lenkertasche
- Stabiler Seitenständer, möglichst in Hinterbau-Ausführung, z.B. die sehr robuste CrMo-Ausführungen von Hebie
- Robuste, hoch belastbare und besonders pannensichere Reifen. Unschlagbar sind in dieser Beziehung nach meiner Erfahrung die "Schwalbe Marathon Plus".
- Eine Starrgabel hat auf Reisen viele Vorteile. Z.B. sind Fronttaschen leichter

- montierbar, und das Gewicht und die Wartungsintervalle werden optimiert.
- Bei Reisen in ferne Länder können 26" Laufräder Vorteile bieten; siehe den Eintrag "**Laufräder -> Was sind die Vor- und Nachteile von 26" und 28"-Laufrädern**" .
- Wegen der einfacheren Wartbarkeit, auch mit Bordmitteln, sind bei extremen Fernreisen die normalen V-Brakes den eigentlich besser zupackenden hydraulischen und Scheibenbremsen vorzuziehen.
- Vorder- und Hinterrad sollten in langlebigen Industrie-Kugellagern gelagert sein, also bitte keinen Billig-Nabendynamo.
- Die Pedale sollten eine möglichst große Trittfläche aufweisen.

### \*\*\* Was kostet ein gutes Reiserad?

- Gute Reiseräder mit Shimano Deore-Kettenschaltung kann man gelegentlich schon für ca. 800,- EUR ergatteren, wenn man im Herbst bei einem Vorjahresmodell-Angebot zugreift. Wenn dazu das Geld fehlt, dann prüfe lieber die Gebraucht-Angebote als Dich mit billiger Baumarkt-Qualität zufriedenzugeben.
- Für ein Reiserad mit Rohloff-Schaltung und dem robusten SON-Nabendynamo wirst Du ab 2400,- EUR fündig.
- Für ein High-End-Reiserad mit Titanrahmen und Pinion-Getriebe, z.B. dem "Falkenjagd HOPLIT PI", kannst Du in Edelausstattung auch gut und gerne mal 6000,- EUR und mehr ausgeben. Man wird ja wohl mal träumen dürfen!

### \*\*\* Wo erhalte ich noch mehr Informationen?

Nahezu alle Aspekte bei der Auswahl und Ausrüstung eines optimalen Reiserads beleuchte ich in meiner **Radtouren-Packliste** auf [www.antonis.de](http://www.antonis.de) .

## **Wieviel muss ich mindestens für ein Qualitätsrad ausgeben?**

### Frage

~~~~~

Wieviel muss ich mindestens für ein Qualitätsrad ausgeben?

### Antwort

~~~~~

600 - 850 EUR solltest Du für ein gutes Allgebrauchs-/Trekkingrad in der für Dich passenden Rahmengröße mindestens veranschlagen.

Eine Federgabel macht bei Fahrrädern in dieser Preisklasse wenig Sinn, weil sie nie die erforderliche Langzeitstabilität haben kann und bald ausleiern wird. So eine schwammige "Gummikuh" kostet nur Nerven und Kraft, vor allem auf Touren außerhalb der Stadt! Siehe hierzu auch den Eintrag "**Rahmen ... -> Wozu ist eine gefederte Sattelstütze gut?**" . Eine einigermaßen akzeptable Federgabel kostet allein schon mindestens 200,- EUR!

In dem angegebenen Preissegment bekommst Du z.B.

- Ein Trekkingrad "VSF T100" mit CrMo-Stahlrahmen und Shimano Alivio Kettenschaltung (Vorjahresmodelle ab 750 EUR)
- Ein Trekkingrad "Raleigh Devon 8", 28 Zoll, 8 Gang Shimano Nexus-8-Gang-Nabenschaltung (ab ca. 600,- EUR)

Wenn Du keine 600,- EUR ausgeben kannst oder willst, dann prüfe lieber die Gebrauchte-Angebote als Dich mit billiger Discounter-, Baumarkt- oder Pegasus-Qualität zufriedenzugeben.

## ***Frageliste zum Gebrauchtrad-Online-Angebot***

### **Frage**

~~~~~

Frageliste zum Gebrauchtrad-Online-Angebot

### **Antwort**

~~~~~

Um schon im Vorfeld zu erkunden, ob ein Gebrauchte-Rad-Angebot in eBay- Kleinanzeigen usw. für Dich infrage kommt, empfiehlt sich eine E-Mail-Anfrage, die ungefähr so aussehen könnte:

\*\*\*

Sehr geehrter Fahrrad-Anbieter,

zu dem von Ihnen angebotenen Rad habe ich ein paar Fragen:

1. Ist das Rad noch zu haben?
2. Wie alt ist es und wieviel km sind gefahren?
3. Ist es fahrbereit?
4. Wie neu sind die Reifen? Wie oft müssen sie aufgepumpt werden?
5. Haben die Räder eine Acht oder einen Höhengschlag (Auf- und Ab-Hopsen beim Fahren)?
6. Sind Pedale und Kurbel spielfrei und ohne "schlackern" zu treten?
7. Was für eine Schaltung hat das Rad? Ist sie OK?
8. Funktioniert die komplette Lichtanlage?
9. Sind die Bremsen OK?
10. Haben die Kurbeln eine Vierkant- oder eine Tretkeil-Befestigung?
11. Können Sie mir bitte Ihre Adresse und Telefon-Nummer mitteilen?

Mit freundlichen Grüßen

xxx yyy

\*\*\*

## Sonstiges, allgemeine Montagetipps

### **Wo gibt es Linksgewinde?**

#### Frage

~~~~~

Wo gibt es Linksgewinde?

#### Antwort

~~~~~

An mindestens zwei Stellen gibt es am Fahrrad Linksgewinde:

- **Pedalbefestigung:** Die Gewinde an den Kurbeln zur Montage der Pedale haben In Fahrtrichtung rechts = Rechtsgewinde; in Fahrtrichtung links = Linksgewinde
- **Tretlagerbefestigung in der Rahmen-Tretlagermuffe:** Die meisten (geschraubten) BSA-Lager haben auf der linken Seite ein Rechtsgewinde und auf der rechten Seite ein Linksgewinde.

Die gedankliche Ableitung der sinnvollen Gewinderichtung rechts/links ist etwas trickreich. Du musst dabei nämlich berücksichtigen, dass sich die Kugeln in Kugellagern anders herum drehen wie das sich darin drehende Maschinenteil.

### **Mein Fahrrad soll möglichst lange halten!**

#### Frage

~~~~~

Mein Fahrrad soll möglichst lange halten!

#### Antwort

~~~~~

Bist du für Nachhaltigkeit und willst die Umwelt schonen, indem du möglichst selten ein neues Fahrrad kaufst?

Ein Fahrrad kann über 200.000 km und über 25 Jahre halten. Das sieht man an meiner "Utopia Wanderdohle", die ich sogar noch an meinen Sohn vererben will. Es gibt folgende Gründe für ein vorzeitiges Ende des Fahrrad-Lebens:

- **Das Fahrrad ist schon beim Kauf Schrott.** Also kauf' kein 200 EUR-Rad vom Discounter, auch wenn die Geiz-Ist-Geil-Gier noch so groß ist. Unter ca. 600 EUR gibt es kein vernünftiges, langlebiges Rad.
- **Das Fahrrad wird gestohlen.** Also kaufe dir ein Rad mit einer unauffälligen Rahmenfarbe, am besten schwarz, und ein gutes Schloss. Lasse dein Rad äußerlich ruhig etwas verwaarloosen, um die bösen Buben garnicht erst anzuockern. Putze es höchstens einmal im Jahr und beträufle den Modder, der sich am Rad festgesetzt hat, regelmäßig mit Öl. Das ergibt einen herrlich zähen, klebrigen Antrikorrosions-Schleim. Bei Stahlrahmen kannst du bei der Gelegenheit auch gleich alle Rahmenrohre von innen mit Motoröl fluten, um sie gegen Rost zu schützen. Das ganze ist kein Witz, ich mache es seit 50 Jahren so ;)
- **Der Händler oder du selbst redet dir ein, dass eine Reparatur nicht mehr lohnt oder das Rad nicht mehr zeitgemäß ist.** Glaube diesen Einflüsterungen nicht! Ein

hochwertiges Rad lohnt jede Reparatur und jede Aufwertung durch neue Komponenten. Ich habe schon Händler getroffen, die meinten, die Felgenwandungen seien bald durchgebremst und deshalb wäre nun ein neues Rad fällig. Die Händler wollen natürlich liebend gerne ein neues Rad verkaufen und greifen gerne auch mal zu solchen Legenden wie etwa "Ab 70000 km sind Stahlräder schrottreif, weil des Rahmenmaterial durch die Dauerbelastung weich geworden ist."

## ***Wie montiere und demontiere ich Schraubverbindungen***

### **Frage**

~~~~~

Wie montiere und demontiere ich Schraubverbindungen

### **Antwort**

~~~~~

#### ***Montage von Schraubverbindungen***

- Fette alle Gewinde und die Unterseite der Schraubenköpfe vor der Montage gut mit Montagefett ein. Dies ist besonders wichtig bei der Montage von Pedalen, Kurbeln (auch den Vierkant einfetten!) , Flaschenhaltern und Ständern. So kannst du die Schraubverbindung im Servicefall viel leichter wieder demontieren
- Ziehe die Schrauben nicht zu fest an. Verwende dazu nur eine Hand und greife den Schraubenschlüssel in der Mitte, um einen kurzen Hebelarm zu bewirken. Extrem empfindliche Teile, z.B. aus Carbon oder Aluminium, solltest du mit dem vom Hersteller vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Hierfür benötigst du einen Drehmomentenschlüssel.
- Verwende wo immer möglich selbstsichernde Schrauben. Sie lockern sich längst nicht so leicht von selber wie normale Schrauben. Stehen keine selbstsichernde Schrauben zur Verfügung, kannst du die Schraubverbindung mit Schraubensicherungslack fixieren, z.B. mit "Loctite". Wenn verfügbar, bevorzuge immer rostfreie Edelstahlschrauben.
- Besonders bei herausstehenden Teilen wie Scheinwerfer, Klingel usw. solltest du die Befestigungsschrauben nur ganz leicht anziehen. So vermeidest Du ein Abbrechen der Teile bei Zusammenstoßen und Umfallen des Fahrrades. Dann schwenken die Anbauteile nur zur Seite, und Du verhinderst Beulen und Zerstörungen.

#### ***Demontage festsitzender Schraubverbindungen***

- Schwer lösbare Schraubverbindungen solltest Du mit Röstlöse-Spray (Caramba, WD-40 usw.) einsprühen und das Ganze über Nacht einwirken lassen.
- Wenn sich die Schraubverbindung ums Verrecken nicht lösen lässt, kannst Du die Hebelkraft erhöhen, indem du ein Rohr über den Schraubenschlüssel steckst.
- Wenn das nicht hilft, kannst Du bei kleineren Schrauben machmal mit Körner und Hammer vorsichtig in Linksdrehrichtung am Schraubenkopf klopfen.
- In einigen Fällen hilft auch ein Erwärmen der Schraubverbindung mit einer Lötlampe oder Heißluftpistole; manchmal geht es auch schon mit einem Feuerzeug.
- Als letzte Maßnahme bleibt nur noch der Griff zur Bohrmaschine, mit der Du einen ringförmigen Schlitz durch eng aneinandergesetzte Bohrungen rund um das Gewinde erzeugst.
- Es gibt auch Schraubenausdreher-Einsätze für die Bohrmaschine. Nach dem Vorbohren oder "Ausschälen" des Schraubenkopfes spannt man den Schraubenausdreher in die Bohrmaschine, schaltet diese auf Linkslauf und dreht die Schraube heraus. Die kegelförmige Spitze des Schraubenausdrehers "verkrallt" sich dabei in die Schraube.

## **Wie eiche ich meinen Fahrradcomputer?**

### **Frage**

~~~~~

Wie eiche ich meinen Fahrradcomputer?

### **Antwort**

~~~~~

Damit Geschwindigkeit und Kilometerstand korrekt angezeigt werden, muss nach einem Batteriewechsel oder bei der Erst-Inbetriebnahme Deines Fahrradcomputers der Radumfang korrekt eingegeben werden. Hierfür gehst Du wie folgt vor:

- Pumpe den Vorderreifen auf einen mittleren Druck auf, z.B. auf 3 bar, wenn 4 bar als Betriebsdruck vorgeschrieben sind. Damit simulierst Du Dein im Alltags meist eher nachlässiges "Druckmanagement". Ein Druckunterschied von 1 bar wirkt sich in Form einer Anzeigedifferenz von ca 1% aus!
- Stelle das Fahrrad auf Asphalt so ab, dass das Ventil des Vorderrades genau nach unten auf den Boden zeigt.
- Markiere diese Stelle durch einen Strich auf dem Asphalt mit Kreide oder einem weißen Stein.
- Belaste das Rad, indem Du Dich auf den Sattel setzt. Hierdurch wird die Durchmesser-Reduzierung durch den bei Belastung etwas plattgedrückten Reifen berücksichtigt
- Bewege das so belastete Rad möglichst geradlinig solange geradeaus, bis das Ventil wieder genau nach unten zeigt.
- Markiere die Ventil-Position wieder auf dem Asphalt durch einen Strich.
- Miss die Entfernung zwischen den beiden Markierungsstrichen mit einem Zollstock aus und notiere diese.
- Aktiviere an Deinem Fahrradcomputer den Einstellmodus ("SET"). Meist muss man dazu einen kleinen Knopf auf der Computer-Rückseite mit einem Kugelschreiber eindrücken. Wähle mit der Mode-Taste den Radumfang-Eingabe-Modus an (der vorbesetzte Wert ist ca. 200 cm oder 2000 mm) und gib den notierten Radumfang ein.
- Unter "ODO" kannst Du gegebenenfalls die bisher gefahrene Gesamt-Kilometerzahl eingeben

## **Wie lange halten die Verschleißteile?**

### **Frage**

~~~~~

Wie lange halten die Verschleißteile?

### **Antwort**

~~~~~

Im Folgenden habe ich die Lebensdauer der verschiedenen Verschleißteile aufgelistet - aus den Erfahrungen mit meinem eigenen Fahrrad und denjenigen meiner Familienmitglieder über insgesamt ca. 300.000 km.

- **Pedale:** 20.000 - 43.000 km (Der Maximalwert wird erreicht bei hochwertigen Pedalen mit Industrie-Kugellagern)



- **Kette bei Nabenschaltung:** 8.500 - 25.000 km (hochwertige Rohloff- oder Shimano-Kette 1/2" x 3/32" mit Rohloff-Nabe; der Maximalwert wird erreicht, wenn Ritzel und Kettenblatt ebenfalls die Verschleißgrenze erreicht haben und "zuschanden" gefahren werden können. Die Verschleißgrenze wird mit der Rohloff-Kettenverschleißlehre "Caliber 2" ermittelt)
- **Kette bei Kettenschaltung:** 2.500 - 6.000 km
- **Ritzel:** 9.000 - 21.000 km (hochwertiges Ritzel mit Nabenschaltung. Bei Rohloff-Naben kann die doppelte Lebensdauer erreicht werden, weil es sich um ein Wenderitzel handelt, das bei Verschleiß einfach umgedreht wird. Der Maximalwert wird erreicht, wenn Kette und Kettenblatt ebenfalls die Verschleißgrenze erreicht haben und "zuschanden" gefahren werden können)
- **Kettenblatt:** 37.000 - 50.000 km (hochwertiges Stahl-Kettenblatt mit Rohloff-Nabe. Kettenblätter, die nicht mit der Kurbel vernietet, sondern verschraubt sind, kann man bei Verschleiß umdrehen und somit die doppelte Lebensdauer erreichen)
- **Tretlager:** 80.000 - 83.000 km (Wurde erreicht bei einfachen Kunststoff-gekapselten "Patronenlagern" von SKF und FAG)
- **Nabenschaltung:** 14.000 - 200.000 km (Der Minimalwert gilt für alle gängigen 7- und 8-Gang-Naben von SRAM und Shimano (außer bei Alfine-Modellen); der Maximalwert für die Rohloff-Nabe)
- **Schaltzug:** 19.000 - 28.000 km (Schaltzug für Rohloff-Nabe mit Teflon-Innenhülle; der Maximalwert wird erreicht bei ordnungsgemäßer, knickfreier Zugverlegung in weiten Radien und mit Original Zugendhülsen)
- **Felge:** 30.000 - 132.000 km (Der Minimalwert gilt für Alufelgen im Hinterrad mit Felgenbremse. Der Maximalwert gilt für Nirosta-Stahlfelgen im Vorderrad mit Felgenbremse. Die Verschleißgrenze wird durch Messung der Felgenwand-Dicke mit Mikrometer ermittelt)
- **Hinterreifen:** 7.000 - 35.000 km (Dimension 28x1,75"; der Minimalwert ergab sich bei billigen Baumarktreifen aus China, der Maximalwert bei einem Schwalbe "Marathon Plus", der solange gefahren wurde bis die blaue Pannenschutzeinlage sichtbar wurde)
- **Vorderreifen:** 10.000 - 50.000 km (Dimension 28x1,75"; der Minimalwert ergab sich bei billigen Baumarktreifen aus China, der Maximalwert bei einem Schwalbe "Marathon Plus", der solange gefahren wurde bis die blaue Pannenschutzeinlage sichtbar wurde)
- **Schlauch:** Generell hält ein hochwertiger Schlauch (z.B. von Conti oder Schwalbe) meist genauso lange wie der Reifen. Voraussetzung: Intaktes Felgenband und Talkum-Einstreuung zwischen Schlauch und Reifen.)
- **Bremsklötze:** 8.000 - 28.000 km (Bei Cantilever-Felgenbremse; der Minimalwert wurde erreicht mit billigen Bremsklötzen mit weicher Gummimischung und Alu-Hinterradfelge, der Maximalwert mit hochwertigen Shimano-Bremsklötzen mit harter Gummimischung und Nirosta-Stahl-Vorderradfelge)
- **Sattel:** 24.400 - 50.000 km (Der Minimalwert wurde erreicht bei einem Billig-Gel-Sattel vom Lebensmittel-Discounter, der Maximalwert bei einem hochwertigen anatomischen Sattel von SQ-lab)
- **Schutzbleche:** 25.000 - über 150.000 km (Der Minimalwert ergab sich bei angeblich hochwertigen Kunststoff-Schutzblechen von SKS, der Maximalwert bei Nirosta-Stahl-Schutzblechen)
- **Steuersatz:** über 140.000 km (Hochwertige Lenkkopflager von Tange Levin. Sie werden alle 40.000 km nachgestellt und neu gefettet)
- **Gabel:** über 140.000 km (hochwertige Starrgabel aus CromMolybdän-Stahl von Utopia)
- **Stahl-Rahmen:** über 140.000 km (hochwertiger CromMolybdän-Stahl-Rahmen der "Wanderdohle" von Utopia. Von dem oft kolportierten "Weichwerden" des Stahlrahmens ab ca. 80.000 km habe ich noch nichts gemerkt.)