

Spannungsfeld

Laufräder laufen erst dann richtig rund, wenn die Spannung der Speichen stark genug und gleichmäßig verteilt ist. TOUR zeigt, wie Sie ein neu eingespeichtes Laufrad fahrfertig machen

TEXT: DIRK ZEDLER;
FOTOS: FRANZ FALTERMAIER

Eine Felge, 32 Speichen und eine Nabe machen noch kein Laufrad, das einen Fahrer tragen kann. Erst wenn die Speichen straff gespannt sind, wird aus dem Ganzen eine tragfähige Konstruktion. Um das zu bewerkstelligen, brauchen Sie vor allem zwei Eigenschaften: Geduld und Wissen über das Zusammenspiel der Kräfte. Radherstellern fehlt es anscheinend oft an ersterem, denn sie liefern häufig Serienräder mit unrunder, schlecht gespannten Laufrädern aus. Nicht selten kommt bei solchen Laufrädern der erste gravierende Seitenschlag schon bei der ersten Ausfahrt in die Felge. Auch von Speichenbrüchen nach nur 300 Kilometern wussten TOUR-Leser schon zu berichten. Deshalb ist es ratsam, sich auch bei Serienrädern mit dem Zustand der Laufräder auseinander zu setzen. Ein Laufrad zu zentrieren ist eine der schwierigsten Tätigkeiten am Fahrrad. Selbst Maschinen tun sich damit immer noch relativ schwer. Das Nachzentrieren von Hand ist für ein perfektes Laufrad deshalb eigentlich unverzichtbar. Man sollte sich auch ruhig selbst einmal der Herausforderung stellen und sich von Fehlschlägen nicht gleich entmutigen lassen.

Wichtig ist zunächst, die mechanischen Zusammenhänge zu kennen. Ein weit verbreiteter Irrglaube besteht darin, dass die Speichen die Felge abstrützen. Das ist schlichtweg unmöglich, was sofort klar wird, wenn man eine lose Speiche anfasst. Sie lässt sich hin und her biegen und weicht seitlich aus, wenn man sie an den Enden packt und zusammendrückt. An einem frisch eingespeichten Laufrad, bei dem die Nippel nur leicht angedreht sind (siehe TOUR 10/2001), lassen sich Bewegungen und Kraftverläufe leicht nachvollziehen, die beim Fahren auftreten, dann aber fast unsichtbar sind.

Die Nabe hängt im Ausgangszustand einigermaßen mittig in der Felge. Belastet man die Nabe nach unten, straffen sich die oberen Speichen, die unteren werden zuerst entlastet, dann gelöst und durchgebogen. Die unteren Speichen können fast nichts dazu beitragen, das Gewicht

zu tragen, das auf der Nabe lastet. Die Nabe hängt an den oberen Speichen, die auf Zug belastet sind. Weil sich das Rad dreht, werden die Speichen der Reihe nach belastet und im unteren Bereich entlastet. Ein so gebautes Laufrad hätte nur ein sehr kurzes Leben – abgesehen davon, dass es noch keine seitlichen Kräfte aufnehmen kann.

Um die Nabe mittig im Vorderrad zu halten, müssen alle Speichen gleichmäßig vorgespannt werden. Das bedeutet, dass jede Speiche mit der gleichen Kraft nach außen zieht. So ist ein ordentlich vorgespanntes Laufrad in der Lage, enorme Lasten zu ertragen, so lange diese geradlinig und in radialer Richtung auf das Nabenzentrum einwirken. Schlechter sieht es immer noch mit der seitlichen Belastbarkeit aus. Auch hier dient das eingespeichte Laufrad wieder als Versuchsträger. Wenn Sie die Nabe zur Seite schieben, sehen Sie, wie die Speichen der einen Seite gespannt werden. Jedoch ist der Weg verhältnismäßig lang, bis Spannung aufgebaut wird. Das liegt daran, dass die Speichen schräg zwischen Nabe und Felge verlaufen. Die Kraft der Speiche muss man sich durch diesen Winkel in zwei Teile aufgeteilt vorstellen. Ein Teil zieht senkrecht hin zur Nabe, der weitaus geringere Anteil quer dazu. Je enger die beiden Nabensflansche zusammenliegen, umso spitzer ist der Winkel und umso geringer der Anteil der Kräfte, die die Speiche gegen quer einwirkende Belastungen aufbauen kann.

Am Hinterrad sind die Verhältnisse noch komplizierter als am Vorderrad: Zum einen stehen die Speichen auf

der Zahnkranzseite deutlich steiler als die der Gegenseite. Ist die Speichenspannung auf beiden Seiten gleich hoch, läuft die Felge nicht in der Mitte – wegen der geringeren Seitenkräfte aufgrund des spitzen Winkels. Deshalb muss man die Zahnkranzseite deutlich mehr vorspannen.

Das zweite Phänomen sind die Antriebskräfte, welche die Speichen von der Nabe zur Felge übertragen müssen. Verdreht man die Nabe des Versuchslaufrades, wie es die Antriebskette tun würde, spannen sich die nahezu tangential nach hinten gerichteten Zugspeichen, die restlichen Speichen werden entlastet. Antriebskräfte pulsieren in der Regel, sodass diese schwellende Belastung die Wechselbelas-

tung durch das Abrollen überlagert. Aus diesen Gründen sind Speichenbrüche an Hinterrädern viel häufiger.

Für ein möglichst langlebiges Laufrad ist die Spannung der Speichen mindestens ebenso wichtig wie die Qualität der Teile. Wie erwähnt, wird jede Speiche bei jeder Umdrehung be- und entlastet. Diese Lastwechsel erträgt eine Speiche nur dann für lange Zeit, wenn die Grundspannung durch den guten Bau des Laufrades so hoch ist, dass die Speiche selbst im ungünstigsten Belastungsfall noch immer unter Spannung steht. Der Speichenkiller Nummer eins ist nämlich nachweislich zu geringe und nicht zu hohe Speichenspannung.

Laufrad zentrieren – so wird's gemacht



Wichtig ist die Wahl des richtigen Zentrierschlüssels: Schlüssel mit kleinen Auflageflächen oder zu großer Schlüsselweite können den Vierkant des Nippels schädigen.

Gute Schlüssel umfassen den Nippel an drei Seiten, haben lange Schlüsselflächen ohne Grate und liegen mit dem Griff über einen längeren Bereich an der Speiche an, um das Verkratzen zu vermeiden.



Bei einem neu eingespeichten Laufrad mit losen Speichen bietet sich jetzt die letzte Chance, die konusförmige Auflage der Nippel einzufestern. Fett mindert die Reibung, sodass sich die Nippel in der Felge nicht festfressen können. Drehen Sie dann den Nippel mit dem Schraubendreher weiter auf die Speiche, bis die Unterkante des Nippels gerade den letzten Gewindegang bedeckt.



Schneller geht es mit einem speziellen Nippeldreher zum Kurbeln, bei dem eine Nase in die Bohrung des Nippels greift und das Werkzeug beim flinken Schrauben im Eingriff hält.



Sind alle Nippel gleichmäßig eingedreht, sollten Sie mit dem Zentrierschlüssel die Spannung schrittweise aufbringen. Die Drehrichtung kann schon mal Probleme bereiten. Hilfreich ist die „Rechte-Hand-Regel“ – auch wenn Sie später die Speichen nachspannen. Umfassen Sie die Speiche so, dass der Daumen zur Nabe zeigt – dann weisen die übrigen Finger der Hand in die Drehrichtung. Die Daumenrichtung ist auch die Richtung, in die der Nippel beim Eindrehen will. Da er von der Felge festgehalten wird, zieht er stattdessen die Speiche her und dabei stramm.



Setzen Sie den Nippelspanner neben dem Ventilloch an und drehen Sie den Nippel eine halbe Umdrehung. Setzen Sie dann eine Speiche weiter an und erhöhen Sie auch hier die Spannung durch eine halbe Umdrehung. Verfahren Sie so mit allen Speichen, bis sie wieder am Ventilloch sind. Sind die Speichen noch schlaff, machen sie auf die gleiche Weise eine weitere Runde. Doch nie mehr als eine halbe Umdrehung nachspannen! Bei der ersten Speiche scheint der Fortschritt zwar gering, aber über den gesamten Umfang verstärkt sich Wirkung.



Wenn die Speichen etwas unter Spannung stehen, sollte man die Position der Felge zur Nabe kontrollieren. Haben Sie alle Schritte gleichmäßig durchgeführt, müsste beim Vorderad alles passen. Nicht so beim Hinterrad, denn dort steht die Felge mit Sicherheit asymmetrisch. An professionellen Zentrierständen lässt sich eine Fehlstellung, wie hier im Bild nach rechts, direkt erkennen.