

Überforderte Kombination

Die Kombination bestimmter Bauteile am Fahrrad kann Sicherheitsmängel bergen, auch wenn jedes einzelne Bauteil den Sicherheitsanforderungen genügt. Deshalb muss die Industrie auch die verbauten Kombinationen prüfen lassen. Aktuelles Beispiel: Schnellspanner können beim Zusammenwirken von Scheibenbremsen und Federgabeln versagen.

Fahrräder sind leistungsfähige Leichtbaufahrzeuge. Der rasante technische Fortschritt wird durch die Weiterentwicklung einzelner Komponenten ermöglicht. Diese Komponenten werden aber in verschiedensten Firmen unabhängig voneinander entwickelt und erst vom Fahrradhersteller an einem bestimmten Fahrrad miteinander montiert.

Für die richtige Kombination dieser Bauteile und die Sicherheit des gesamten Fahrrades haftet vor allem der Fahrradhersteller. Leider wird dabei zu wenig getestet, sonst hätte man Mängel durch unsachgemäße Kombination bewährter Bauteile früher erkannt.

Das Thema dieses Beitrages ist die Kombination von Schnellspannern, Scheibenbremsen und Federgabeln. Alle drei Bauteile als solche haben sich seit Jahren bewährt und sind in der Industrie gängige Bauteile.

Zuerst gab es Schnellspanner, in der Regel mit dünnen Spannachsen in der Vorderradachse. Rennradfahrer konnten während des Wettkampfes ohne Werkzeug die Bereifung wechseln. Dann kamen die Federgabeln und schließlich Scheibenbremsen. Diese wurden zunehmend aggressiver ausgelegt, und die Anwendungen hatten immer weniger mit dem Rennrad zu tun, wo die Schnellspanner zuerst aufgekomen waren (Extrembeispiel: Downhill). Auch die Fahrstile wurden immer extremer.

Heute wissen wir aus umfangreichen Untersuchungen und aus Analysen zahlreicher Unfälle, dass ein neues Gefährdungspotential entstanden ist:

- Einige Schnellspanner sind von ungenügender Qualität.
- Einige Federgabeln haben viel zu schwache Ausfallsicherungen.
- Einige Scheibenbremsen reißen mit ihren Drehmomenten die Vorderradachsen aus den Ausfallenden.
- Einige Radfahrer wissen nicht, wie man Schnellspanner korrekt bedient, sprich schließt.

Das Prüflabor Velotech in Schweinfurt hat deshalb eine umfangreiche Untersuchung

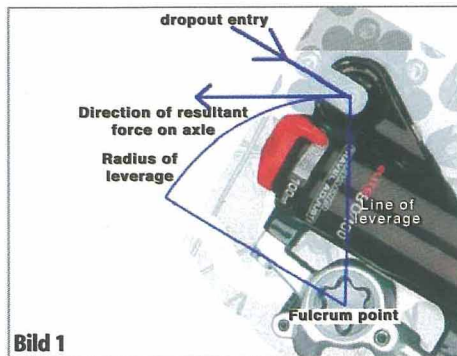


Bild 1

Öffnung in Richtung der höchsten Drehmomentbelastung.



Bild 3

Beschädigte Kunststoffbeilagen.

durchgeführt. 29 Schnellspanner wurden untersucht.

Gemessen wurden zunächst die Kräfte, die zum Schließen und zum Öffnen erforderlich sind. Hier gab es bereits die erste negative Überraschung: Nur wenige Schnellspanner bleiben mit Sicherheit geschlossen. Einige öffnen sich bei sehr geringer Betätigungskraft, bei einigen treten während des Fahrbetriebes Veränderungen auf, die zur Lockerung des Schnellspanners führen. Endverbraucher mit ausgeprägtem Hintergrundwissen sichern ihren Schnellspanner zusätzlich mit einem Kabelbinder.

Wie stark Schließ- und Öffnungskraft voneinander abweichen, zeigen die Beispiele der Grafik 1. Weiterhin wurde untersucht, bei welchem Drehmoment an der Scheibenbremse der geschlossene Schnellspanner die Nabe nicht mehr halten kann, das heißt, ab wann die Vorderradachse im Ausfallende der Vorderradgabel wandert.

Grafik 2 zeigt die Ergebnisse einer günstigen und einer ungünstigen Ausführung. Soll der Schnellspanner erst bei 6 bis 6,5 m/s²



Bild 2

Nachträglich entfernte Ausfallsicherungen.

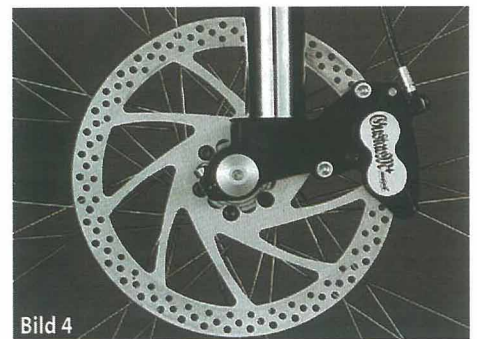


Bild 4

Steckachsen sind sicherer.

Bremsverzögerung wandern, so muss der günstigste mit 130 N, der ungünstigste mit 230 N Handkraft geschlossen werden. Dieser (schwarze) Messpunkt wandert auf einer Geraden, die das Verhältnis von Schließkraft zu möglicher Bremsverzögerung angibt. Als geschwungene Linien haben wir den Verlauf der Schließkraft für die beiden gewählten Messpunkte angedeutet. Ein Exzenter-Druckpunkt im Schließmechanismus ist zu überwinden, dann hält das System. Zum Öffnen muss dieser Druckpunkt wieder überwunden werden.

Kritisch sind einige Ausfallenden der Federgabeln:

- Die Öffnung weist in Richtung der höchsten Drehmomentbelastung beim Bremsen (Bild 1).
- Die Ausfallsicherungen sind im unteren Teil zu schwach.
- Die Anlageflächen der Spannmuttern arbeiten sich in das weichere Material der Ausfallenden ein, bis dieses bricht.



Kabelbinder als Zusatzsicherung.

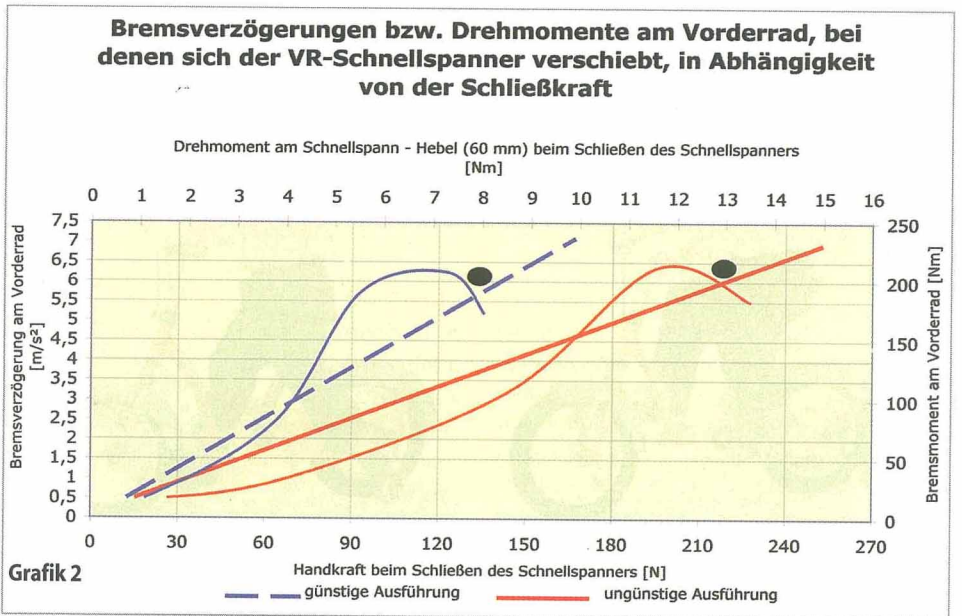
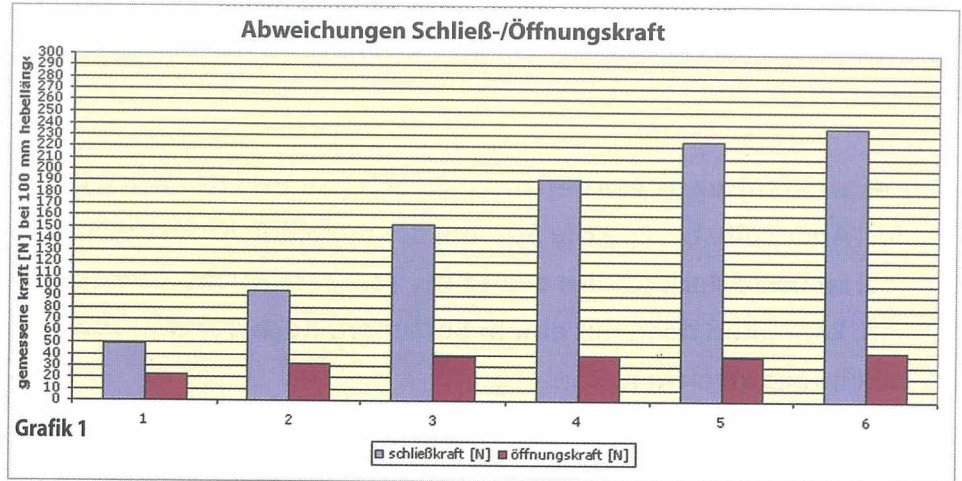
- Ausfallsicherungen werden nachträglich entfernt (Bild 2).
- Ausfallenden werden durch Pkw-Transport vorgeschädigt.

Kritisch sind einige Schnellspanner:

- Schließkraft und Öffnungskraft differieren erheblich.
- Im Fahrbetrieb lässt die Vorspannung nach, zum Beispiel durch Erwärmung von Kunststoffbeilagen.
- Kunststoffbeilagen können durch Fehlbedätigung beschädigt werden (Bild 3).

Natürlich bleibt die technische Entwicklung nicht stehen. Steckachsen (Bild 4) sind sehr sichere Befestigungen. Die Ausfallenden müssen nicht nach unten zeigen. Doppelschnellspanner und Schraubachsen werden angeboten.

Velotech testet die Sicherheit dieser Baueinheiten auf dem Trommelprüfstand. In durchmischten Testprogrammen werden auch Bremsbelastungen aufgebracht. Ungünstige Überlagerungen von Fahrbahnstoß und Bremsverzögerung können simuliert



Unterschiedlich ausgeprägtes »Wandern«.

werden. Nicht jeder Prüfling hat standgehalten. Geradezu mustergültig gestaltet und in jeder Weise zufriedenstellend und sicher waren unter 29 Testobjekten die Schnell-

spanner der Firmen Shimano, Campagnolo und SRAM. Alle anderen sind aufgefordert, nachzubessern. ■