

TRI TEST jetzt auch für Gabeln

Rahmen müssen schon seit längerem einen TRI TEST bestehen, wenn sie ein EFBe Prüfzertifikat erhalten sollen. Dabei muss der Prüfling nicht nur die Ermüdungsprüfungen der gewünschten EFBe Leistungsklasse bestehen, sondern seine Qualitäten auch bei maximaler Belastung und bei Überlast unter Beweis stellen. Auf diese Weise ist eine umfassende Sicherheit gegeben - unabhängig vom verwendeten Werkstoff.

Zwar ist bekannt, dass metallische Komponenten in der Praxis eher zu Ermüdungsproblemen neigen während Carbon häufiger bei Überlastung versagt - es gibt aber immer wieder Fälle, dass auch Carbonkomponenten bei Ermüdung versagen und Metalle bei Überlast.



Bild: Überlast- und Maximallastprüfung von Gabeln

Weil dies nicht nur für Rahmen gilt, sind wir jetzt den nächsten Schritt gegangen: Seit Jahresbeginn ist auch bei Gabeln ein TRI TEST Voraussetzung für das Zertifikat. Im Anschluss an eine EFBe Ermüdungsprüfung muss der Prüfling zusätzlich eine statische Maximal-/Überlastprüfung absolvieren. Die Prüfanordnung simuliert den Lastfall Vollbremsung: Die Krafteinleitung erfolgt im Bereich des vorderen Radaufstandspunktes unter dem Winkel α zum Aufstandsradius und die Bremsbelastung wird entsprechend dem Bremsentyp in die Gabel eingeleitet. Diese Prüfanordnung hat sich bereits seit vielen Jahren bewährt.

Die Anforderungen wurden an die drei Fahrradkategorien angepasst:

EFBe-Empfehlungen				
	zul. Ges.gewicht	Prüfwinkel α ($^{\circ}$)	Maximallast (N)	Überlast (N)
Renntad	110 kg	33	1300	1800
MTB	115 kg	33	1500	2100
Trekk/City	140 kg	41	1800	2500

Wie man sieht, ist die maximale Bremskraft von Trekking/City Gabeln - optimale Bremsen vorausgesetzt - wegen des Hinterradgedäcks nicht geringer, sondern größer als bei Fahrradtypen ohne Gepäcckbelastung.

Besonders interessant für Rahmenhersteller: Die kombinierte Maximal- und Überlastprüfung kann nicht nur an der Gabel allein durchgeführt werden (Steuerkopfwinkel pauschal 70°), sondern auch an kompletten Rahmen/Gabel Sets. Dabei wird gleichzeitig überprüft, ob das Unterrohr bzw. das Gusset im Steuerkopfbereich ausreichend dimensioniert ist.

Neu: Spursteifigkeitstests für Rahmen-Sets

Bei Steifigkeitsmessungen wird meist die Steifigkeit des Rahmens allein betrachtet. Insbesondere bei Rennrädern interessiert aber auch

die Steifigkeit des gesamten Sets aus Rahmen, Steuersatz und Gabel. Auf dem Prüfstand für Wiegetrittsteifigkeiten ist dies schon seit Jahren möglich. Jetzt kann auch auf dem Spursteifigkeitsprüfstand die Steifigkeit des gesamten Sets ermittelt werden.



Bild: Spursteifigkeitsprüfung Rahmen-Set

Dazu wird ein Laufrad-Dummy in die Gabel eingebaut und die Steifigkeit des Sets auf die gleiche Weise ermittelt wie die des Rahmens allein.

Bei Vergleichen von Steifigkeitsmesswerten muss man also immer darauf achten, welche Steifigkeit gemeint ist: die des Rahmens oder die des gesamten Sets? Die Set-Steifigkeit ist natürlich immer geringer als die Steifigkeit des Rahmens allein. Die Kehrwerte aller Einzelsteifigkeiten (der so genannten Nachgiebigkeiten) addieren sich zur Gesamtnachgiebigkeit. Deren Kehrwert wiederum ist die Gesamtsteifigkeit.

Projekt Hinterbau- Ermüdungsprüfungen

Es ist bekannt, dass es bei Scheibenbrems-Hinterbauten von manchen MTB Modellen zu Service-Brüchen im Bereich des linken Ausfallendes kommt. Als Ursache werden wiederholte scharfe HR-Bremssungen angesehen, die durch schlagartiges Verzögern des Hinterra-

des erhebliche Momente in den Hinterbau einleiten können. Eine andere Ursache können hohe Achslasten bei Sprüngen sein.

Ziel unseres Projekts war es, bekannte Schäden an Hinterbauten durch Ermüdungsversuche an baugleichen Rahmen nachzubilden und einen Vorschlag für die gezielte Überprüfung von Hinterbauten zu machen. Dabei geht es darum, möglichst gute Übereinstimmung mit den Service Bruchbilder zu erzielen. Modelle ohne Service-Brüche sollten die Hinterbauprüfung möglichst bestehen.

In Zusammenarbeit mit 3 Herstellern wurden Untersuchungen an insgesamt 17 MTB Rahmen (4-Gelenker) durchgeführt. Von zwei der geprüften Modelle standen Prüflinge in jeweils zwei Versionen zur Verfügung: eine Version mit inakzeptabler Schadensquote bei konstantem Bruchbild und eine neue, verstärkte Version ohne bekannte Service-Schäden.

Das Service-Bruchverhalten war leider nicht in allen Fällen genau bekannt, aber sofern es bekannt war, wurde teilweise eine sehr gute Übereinstimmung erzielt - wie die beiden Bilder unten zeigen.



Bild: Service-Bruch im Hinterbau



Bild: Prüfstandsbruch bei Achslast

Die Lastfälle Bremslast und Achslast führten erwartungsgemäß zu unterschiedlichen Bruchbildern. Das Bild unten zeigt, dass der Ermüdungsriss bei Bremslast nicht (wie im oberen Bild) von der Oberseite der gekröpften Kettenstrebe ausgeht sondern von der Unterseite.



Bild: Prüfstandsbruch bei Bremslast

Beide Hinterbau-Prüfungen werden ab sofort als Sonderprüfungen angeboten, die auf Wunsch anstelle des TRI-TESTs oder zusätzlich dazu durchgeführt werden können. Die EFB_e-Empfehlungen für MTBs lauten:

A Bremsung (350 mm Hebel): 100 000 x 400 N
B Vertikale Achslast: 100 000 x 1900 N

Erkönige im Prüflabor

Es gehört zu unseren Geschäftsprinzipien, dass Prüfergebnisse unserer Partner streng vertraulich behandelt werden. Gleichzeitig bemühen wir uns aber auch, ein Open Lab zu betreiben statt Geheimniskrämerei. Das heißt, fachkundige Besucher sehen, wie geprüft wird und was geprüft wird. Man findet hier möglicherweise zerbrochene Prüflinge der renommiertesten Marken, aber man erhält niemals die entscheidende Information, bei welcher Belastung das Versagen erfolgte. Und kaputt bekommt man bekanntlich alles ...

Bei Erkönigen, die nicht öffentlich gezeigt werden dürfen, kann der Auftraggeber eine kurze Notiz auf dem Prüfauftrag machen. In diesem Fall wird der Prüfling unter Verschluss gehalten.

Empfehlungen für EPACS (Pedelects)

Es gibt seit August 2007 einen Entwurf von EN 15194, der u.a. EMV-Anforderungen (elektromagnetische Verträglichkeit) an elektromotorisch unterstützte Fahrräder fest schreibt. Die Norm soll noch in diesem Frühjahr veröffentlicht werden. Daneben gelten selbstverständlich die Anforderungen von EN 14764 für Trekking/Cityräder.

In der deutschen Fassung von EN 15194 soll es im informellen Anhang eine unverbindliche Empfehlung geben, beim Einsatz von Elektroantrieben in der VR-Achse die Ermüdungsanforderungen von EN 14764 an Gabel und Rahmen zu verschärfen bzw. zu ergänzen.

Für den Rahmen empfehlen wir mindestens den EFB_e "High Performance S" FULL TEST. Damit werden die Ermüdungsanforderungen der EN Norm übertroffen und zusätzlich noch der potentiell gefährdete Steuerkopfbereich abgeprüft.

Aktuelle Statistiken zu Rahmenprüfungen

Will man EFBe-Prüfergebnisse angemessen bewerten, ist es hilfreich, die Gesamtheit der entsprechenden Ergebnisse zu kennen. Hier zunächst eine Übersicht der Ermüdungsprüfungen – getrennt nach Rahmentyp und Leistungsklasse. Dargestellt ist der prozentuale Anteil der bestanden Prüfungen an der Gesamtzahl der Prüfungen in der jeweiligen Kategorie auf der Basis von 302 Full Tests.

	MTB	Rennrad	Trekk./City
TP	54	59	42
HP	65	52	88
SP	70	82	-

Statistik Ermüdungsprüfungen: bestandene Full Tests in % aller Full Tests (Stand 2009-01-01) Angaben werden nur gemacht, wenn mehr als 10 Prüfungen in einer Kategorie durchgeführt wurden.

Die Max-/Überlastprüfungen wurden ganz überwiegend bestanden:

- Überlast Sprung (Basis 51 Prüfungen): 96 %
- Überlast Pedal (Basis 49 Prüfungen): 82 %

Bei den Steifigkeitsprüfungen wurden bei der Auswertung alle Fahrradtypen zusammengefasst. Die untenstehenden Tabellen zeigen die prozentuale Verteilung aller gemessenen Rahmensteifigkeiten auf die Noten 1 bis 5, so wie sie im Newsletter vom 16.02.2006 eingeführt wurden. Basis sind 156 Spurstreifigkeitsprüfungen und 153 Wiegetrittsteifigkeitsprüfungen.

Note	1	2	3	4	5	Σ
Spurstreifigkeit ≥ (N/mm)	10	8	6,5	5	0	
%	7	24	29	29	11	100

Statistik: Rahmen-Spurstreifigkeitsprüfungen
(Stand 2009-01-01)

Note	1	2	3	4	5	Σ
Wiegetrittsteifigkeit ≥ (N/mm)	150	120	100	80	0	
%	15	9	31	35	10	100

Statistik: Rahmen-Wiegetrittsteifigkeitsprüfungen
(Stand 2009-01-01)

Es sollte beachtet werden, dass die Zahlen nicht repräsentativ sind. Dennoch erlauben sie eine gewisse Orientierung.

Newsletter Bezug

Der Bezug dieses Newsletters erfolgt ab sofort automatisch. Er kann über die EFBe Website abonniert oder abbestellt werden.

Termine

12./13.11. 2009 DVM Workshop Berlin: „Prüfverfahren und Qualitätssicherungsmethoden unter Berücksichtigung von CFK-Werkstoffen“