

# UNT



# ER DRUCK!

Fahrradschläuche sind unscheinbare Teile. Doch ohne sie könnten wir unseren Renner keinen Meter bewegen. Dass es nicht egal ist, was zwischen Reifen und Felge steckt, zeigt unser Test

**TEXT:** TOBIAS KRUG

**FOTOS:** MATTHIAS BORCHERS

**E**r ist leicht, schwarz, fühlt sich griffig an, riecht etwas schwefelig, kostet wenig Geld und fristet, vom Reifen verdeckt, ein wahres Schattendasein: der Fahrradschlauch. Selbst beim Kauf widmen ihm Radsportler kaum mehr als den Gedanken an die richtige Größe. Zu Recht? Immerhin ist ein Platten der häufigste Grund für eine Panne. TOUR hat getestet, welche Unterschiede es zwischen Schläuchen gibt – und was sie bewirken.

Rennradschläuche bestehen in der Regel aus Butyl und wiegen zwischen 50 und 115 Gramm. Da Tests ergeben haben, dass die messbaren Unterschiede nicht mit dem Fabrikat, sondern ausschließlich mit der Wandstärke beziehungsweise dem Gewicht und dem Material der Schläuche zusammenhängen, haben wir unser Testfeld auf die gängigsten Schläuche der Markenhändler beschränkt: einen 50-Gramm-Schlauch von Continental, einen 75-Gramm-Schlauch von Hutchinson und einen 100-Gramm-Schlauch von Schwalbe. Dazu den

derzeit einzigen lieferbaren Rennrad-schlauch aus Latex von Michelin (80 Gramm) und von Panaracer den einzigen aus Polyurethan (60 Gramm).

Wozu braucht ein Rennradreifen eigentlich einen Schlauch – wenn selbst Autoreifen ohne auskommen? Ganz einfach: Ein Rennradreifen muss einen viermal so hohen Luftdruck wie ein Autoreifen aushalten. Der rennrad-typische Innendruck von acht Bar entspricht der Kraft, die 80 Tonnen auf einen Quadratmeter ausüben. Ein geschlossenes System wie der Schlauch ist da ein einfaches, aber geniales Prinzip um dichtzuhalten – und um den Aufwand für Felgen- und Reifenhersteller überschaubar zu halten. Denn ohne Schlauch müsste die Fertigung von Reifen und Felge präziser ausfallen und damit teurer sein.

Damit ist auch schon die nahe-liegendste und wichtigste Funktion des Fahrradschlauches genannt: mög-lichst lange dichthalten. Dadurch ist gewährleistet, dass er den Reifen so in Form bringt, dass dieser nicht von der Felge abspringen kann. Einfluss hat der Schlauch jedoch auch auf die Pannensicherheit und den Rollwiderstand – und damit auf das Gesamtsystem Rennrad.

## PANNENSICHERHEIT

Defekte entstehen entweder, indem Gegenstände wie zum Beispiel Scherben durch Reifen und Schlauch dringen, oder – mit dem Rennrad seltener – beim so genannten Durchschlag, wenn man etwa über einen Gullydeckel oder in ein Schlagloch fährt und sich dadurch die Felgenkanten in den Schlauch bohren. TOUR hat beide Pannensicherheitsformen im Laborversuch nachgestellt (siehe Kästen links).

Den Stichel-Test, mit dem wir das Eindringen eines Gegenstandes simuliert haben, bestanden die getesteten Butyl-Schläuche unabhängig vom Hersteller und vom Gewicht gleich gut. Die Schläuche aus Polyurethan (PU) waren nur geringfügig, nämlich 15 Prozent besser. Deutlich widerstandsfähiger zeigten sich dagegen die Latex-Schläuche: Sie sind ihren Butyl-Kontrahenten in unserer Messung um 100 Prozent überlegen. Der Grund liegt in den Materialeigenschaften von Latex: Es ist nachgiebiger und schmiegt sich geradezu an den spitzen Gegen-

## SO HABEN WIR GETESTET



### STICHELTEST

Ein Stab von 0,75 Millimetern Durchmesser wird mit einem automatischen Vorschub von 50 Millimetern pro Minute in den mit 8 Bar aufgepumpten Schlauch gefahren. Der Schlauch befindet sich in einem Rennradreifen, dessen Lauffläche mit einem kleinen Loch präpariert wurde. Der Reifen wird so ausgerichtet, dass der Stichel direkt durch das Loch in der Decke auf den Schlauch einwirkt. Ab dem Zeitpunkt, ab dem der Stichel eine Kraft auf den Schlauch ausübt, werden Kraft und Weg bis zum Durchstich aufgezeichnet. Der Test fand auf einem Prüfstand bei Schwalbe statt. Der Mittelwert der Messergebnisse, es wurden je drei Schläuche eines Typs getestet, wird zur Bewertung der Eigenschaften genutzt.



### DURCHSCHLAG

Ein 10 Kilogramm schwerer, tonnenförmiger Hammer fällt senkrecht auf einen Rennradreifen (Schwalbe „Stelvio Plus“), in dem sich der mit 8 Bar aufgepumpte Schlauch befindet. Der Hammerradius von 12,5 Millimetern entspricht einer mäßig scharfen Kante. Durch Schienen präzise geführt, fällt der Hammer immer gleich auf den Reifen herab, der nach jedem Test um einige Zentimeter weitergedreht wird. Die Fallhöhe wird in Schritten von 2,5 Zentimetern erhöht, bis der Schlauch zerstört wird. Aus dem Mittelwert der Fallhöhe und dem Gewicht wird die Energie des Aufschlags errechnet, die als Grundlage der Bewertung genutzt wird.

stand an; so dauert es deutlich länger, bis dieser den Schlauch zerstört. Das bedeutet, dass eingefahrene Fremdkörper, die den Reifen durchdringen, bei Butyl- und PU-Schläuchen sofort einen Platten verursachen. Bei Latex-Schläuchen hingegen besteht eine Chance, Pannen zu vermeiden, indem man die Reifen regelmäßig kontrolliert und Fremdkörper entfernt. Die Panne-resistenz eines Reifens mit Schutzschicht (Breaker) kann natürlich auch ein Latex-Schlauch nicht ersetzen – er kann sie höchstens verbessern.

Auch im Durchschlag-Test zeigt sich, dass die Butyl-Schläuche unabhängig von ihrem Gewicht annähernd gleich widerstandsfähig sind. Und auch hier widerstehen die Latex-Schläuche länger, allerdings nur um 15 Prozent. Die PU-Schläuche bilden dagegen das Schlusslicht: Sie schneiden 15 Prozent schlechter ab als Butyl. Indizien, dass sich Latex-Schläuche auch in der Praxis als durchschlagresistent erweisen, liefert der Cross-Sport: Dort kommen häufig Latex-Schläuche in Schlauchreifen zum Einsatz. Und obwohl sie dabei permanent harten Schlägen ausgesetzt sind und die Reifen nur mit 2,5 bis 3 Bar aufgepumpt sind – was normalerweise Durchschläge fördert – gibt es nur selten Probleme. Doch auch bei Durchschlägen kann man Schlauch und Reifen nicht isoliert voneinander betrachten: So bietet ein 300 Gramm schwerer Trainingsreifen mit viel Gummi beim Aufprall auf eine Kante deutlich mehr Schutz als ein 200-Gramm-Allround-Reifen oder gar ein 160-Gramm-Wettkampfpneu.

## ROLLWIDERSTAND

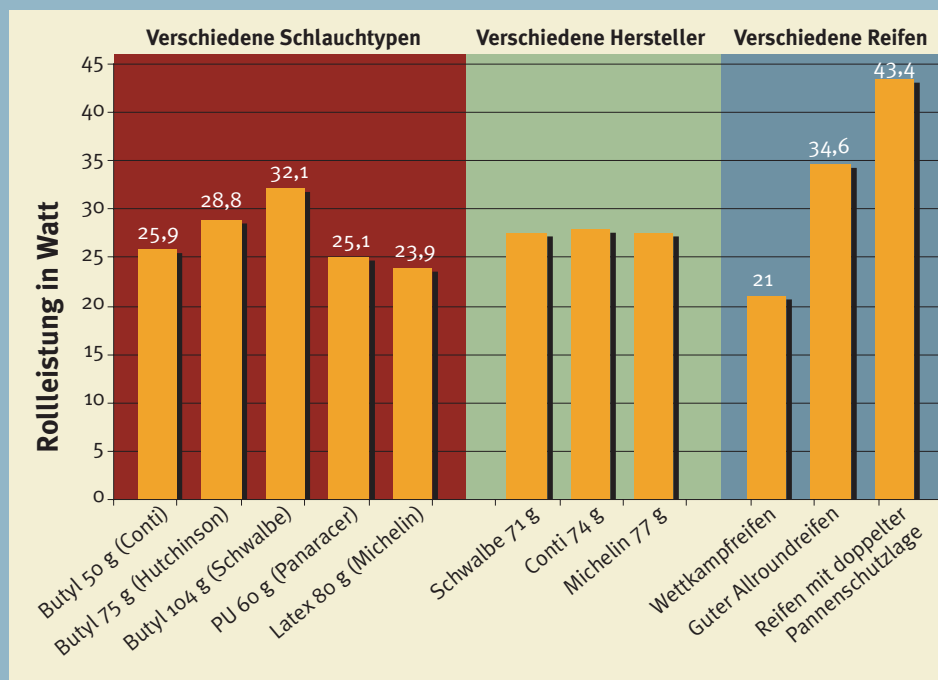
Nicht nur der Reifen, auch der Schlauch beeinflusst den Leichtlauf eines Rades – wie sehr, haben wir am Rollwiderstandsprüfstand (siehe Kasten rechts oben) getestet. Bei den Butyl-Schläuchen waren die Ergebnisse naheliegend: Leichte Schläuche laufen leichter als schwere – in weniger Material entsteht nun mal weniger innere Reibung. Welcher Art das Material ist, hat jedoch auch hier einen Einfluss: Die 60 Gramm schweren PU-Schläuche von Panaracer laufen etwas leichter sogar als ihre leichtesten (50 Gramm) Butyl-Konkurrenten, jedoch nicht so leicht wie die schwereren (80 Gramm) Latex-Schläuche. Ein Bei-

## SO HABEN WIR GETESTET



### ROLLWIDERSTAND

Die Unterschiede im Rollwiderstand hat TOUR auf dem Prüfstand von Continental erfasst. Zur Erhöhung der Messpräzision nutzt TOUR nur den mechanischen Teil und verwendet eigene Messtechnik. Alle Schläuche wurden mit 7,5 Bar aufgepumpt und im gleichen, 23 mm breiten Conti-Reifen „Supersonic“ bei 30 km/h gemessen. Die Auswertung und Umrechnung der Widerstandskraft in Rolllleistung erfolgt bei TOUR und wird zur Bewertung genutzt.



Die dargestellte Leistung wird bei 30 km/h je nach Schlauchtyp zum Überwinden des Rollwiderstands von Reifen und Schlauch benötigt. Gleich schwere Butylschläuche rollen auch gleich. Bei identischem Schlauch kann durch die Reifenwahl der Widerstand noch weiter reduziert werden.

spiel: Die Latex-Schläuche rollen 17 Prozent leichter als die 75 Gramm-Butyl-Schläuche und sogar über 25 Prozent leichter als ein 100 Gramm schwerer Butyl-Schlauch. Diese 25 Prozent Differenz entsprechen etwa dem Unterschied zwischen einem guten Allroundreifen und einem schwer rollenden Trainingsreifen mit doppelter Pannenschutzlage – bei Tempo 30 sind das 8 Watt. Weil der Rollwiderstand mit steigender Geschwindigkeit linear wächst, erhöht sich auch die mögliche Ersparnis. Bei 50 km/h bleiben dem Athleten mit den Latex-schläuchen 14 Watt mehr von seiner

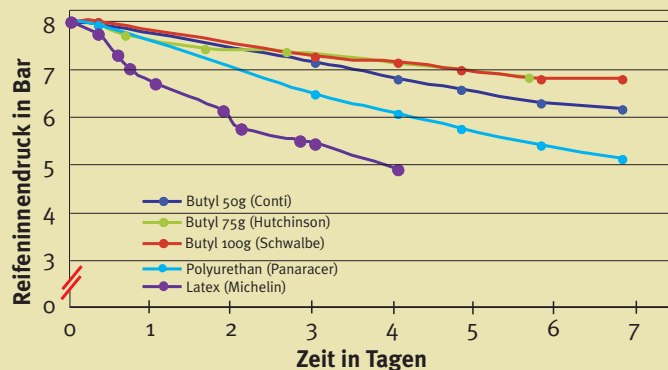
Tretleistung übrig – die er nutzen kann, um schneller zu fahren. Wer im Wettkampf aus seiner begrenzten „Motorleistung“ also den maximalen Effekt herausholen möchte, hat hier eine einfache Möglichkeit. Extrem auf Leichtlauf optimierte Wettkampfreifen ohne Pannenschutz können noch einmal mehr als diese, vom Fahrer nicht fühlbaren, 25 Prozent beim Rollwiderstand herausholen. Allerdings ist der Luftwiderstand bei schneller Fahrt deutlich größer als alle anderen Fahrtwiderstände am Rennrad: Bei 30 km/h macht er schon 80 Prozent des Gesamtwiderstands aus. Top-Athleten,

## SO HABEN WIR GETESTET

### LUFTVERLUST

Der Luftverlust wurde an mindestens zwei Schläuchen eines Typs durch mehrere Messungen innerhalb eines Zeitraums von einer Woche erfasst. Die Schläuche wurden mit exakt 8 Bar aufgepumpt und der Verlauf des Reifeninnendruckes aufgezeichnet. Reifen: Conti „Supersonic“, 23 mm.

Verlauf des Reifeninnendruckes über den Zeitraum von einer Woche oder bis zum Unterschreiten von 5 Bar



Großer Unterschied: Für bis zu 75 Millimeter hohe Felgen gibt es passende Ventile

die im Zeitfahren 450 Watt leisten, könnten so einen Unterschied von einem halben Kilometer pro Stunde herausfahren.

### LUFTHALTEVERMÖGEN

Das für die meisten Radsporthler entscheidende Kriterium bei einem Rennradschlauch ist jedoch, wie gut er die Luft hält. Die TOUR-Messungen ergaben, dass zwischen 100-Gramm- und 75-Gramm-Butyl-Schläuchen auch verschiedener Hersteller kein Unterschied messbar ist, der die

Schwankungen innerhalb der Schläuche eines Typs übersteigt: In einer Woche sinkt der Innendruck von anfänglich 8 Bar um durchschnittlich 1,2 Bar. Die mit nur 0,5 Millimeter Wandstärke extrem dünnen 50 Gramm-Butyl-Schläuche verlieren dagegen etwas mehr als ihre dickwandigeren Geschwister: im Schnitt 1,8 Bar. Auf dem dritten Platz folgen die PU-Schläuche, die in einer Woche knapp 3 Bar verlieren und spätestens nach vier Tagen nachgepumpt werden sollten. Die meiste Luft verlieren die Latex-Schläuche, in vier Tagen mehr als 3 Bar. Für den richtigen Druck im Reifen wird Aufpumpen vor jeder Ausfahrt deshalb zur Pflicht. Auffällig ist, dass es bei den Latex-Schläuchen gleichen Typs eine extreme Schwankungsbreite gibt – mit Unterschieden bis zu einem Bar in einer Woche.

Welche Schläuche eignen sich nun für wen und welchen Einsatzzweck? Butyl-Schläuche bieten den besten Kompromiss aller Fähigkeiten. Die 75-Gramm-Klasse zeigt nur eine geringe Streuung und hat sich in der Praxis bewährt. Extrem leichte 50-Gramm-Schläuche sparen zwar Gewicht, sind aber Wettkampfmateriale und müssen äußerst sorgfältig behandelt werden;

Montagefehler sind hier fatal. Die 100-Gramm-Schläuche kosten zwar wenig, ziehen aus ihrem Mehr an Material aber keinen Vorteil, sie fallen nur durch größere Fertigungsstreuung auf. Die Polyurethan-Schläuche wiegen wenig, rollen leicht und halten die Luft akzeptabel gut. Doch auch sie müssen mit besonderer Sorgfalt behandelt werden. Latex-Schläuche haben ihre Daseinsberechtigung hauptsächlich für Wettkampfwertung und Spezialanwendungen wie den Querfeldeinsport. Dass man spätestens alle zwei Tage nachpumpen muss, ist ein handfester Nachteil, der sie in den Augen der allermeisten Radsporthler für den Alltagsinsatz disqualifiziert.

### BEZUG

**Conti:** Continental AG, Tel. 0 56 36/99 33 12, [www.conti-fahrradreifen.de](http://www.conti-fahrradreifen.de);  
**Deda TRE:** RaiKo, Tel. 0 22 25/70 67 10, [www.raiko.de](http://www.raiko.de);  
**Hutchinson, Rubena, Vredestein:** Ra-Co GmbH, Tel. 03 62 03/61 40, [www.ra-co.de](http://www.ra-co.de);  
**Maxxis:** Bikemarketing GmbH, Tel. 08 21/5 89 53 53, [www.bikemarketing.de](http://www.bikemarketing.de);  
**Michelin:** Paul Lange, Tel. 07 11/25 88-02, [www.paul-lange.de](http://www.paul-lange.de);  
**Pananacer:** Wiener Bike Parts, Tel. 09 721/6 50 10, [www.bike-parts.de](http://www.bike-parts.de);  
**Ritchey:** Cosmic Sports GmbH, Tel. 09 11/3 10 75 50, [www.cosmicsports.de](http://www.cosmicsports.de);  
**Schwalbe:** Ralf Bohle GmbH, Tel. 0 22 65/10 90, [www.schwalbe.com](http://www.schwalbe.com);  
**Vittoria, T-Punkt Handelsvertretung,** Tel. 0 4105/67 09 90, [www.vittoria.com](http://www.vittoria.com)

### TEST-ERGEBNISSE

	BUTYL 50 G	BUTYL 75 G	BUTYL 100 G	POLYURETHAN	LATEX
Sticheltest	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Durchschlag	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Rollwiderstand	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Luftverlust	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■

Das Testergebnis im bewährten TOUR-Punkteschema. Zwischen vergleichbar schweren Schläuchen unterschiedlicher Hersteller sind keine Unterschiede bei den Tests festzustellen, solange der Schlauch aus dem gleichen Material (Butyl, Latex oder Polyurethan) besteht

■ ■ ■ ■ ■ sehr gut ■ ■ ■ ■ ■ gut ■ ■ ■ ■ ■ befriedigend ■ ■ ■ ■ ■ ausreichend ■ ■ ■ ■ ■ nicht zeitgemäß

# MARKTÜBERSICHT RENNRRADSCHLÄUCHE



FIRMA	CONTI	CONTI	CONTI	DEDA TRE	HUTCHINSON	HUTCHINSON	MAXXIS
Typ	Race 28	Race Light	Supersonic	Butyl	Schlauch	Air Light	Welter Weight
Ventillänge*	30/52	30/60	30/60	30/44	32/50	32/50	30/48
Preis in Euro	5,90/6,90	7,90/8,90	9,90/10,90	3,80	5,00	6,50	5,90
Material	Butyl	Butyl	Butyl	Butyl	Butyl	Butyl	Butyl
Laufradtyp	571; 622	571; 622	571; 622	622	571; 622	622	622
Breiten*	18-25	18-25	18-25	18-25	20-25	20-25	18-25
Gewicht**	102	74	51	92	100	74	92



FIRMA	MAXXIS	MAXXIS	MICHELIN	MICHELIN	MICHELIN	PANARACER	RITCHEY
Typ	Ultra Light	Fly Weight	Air Stop	Air Comp Ultra L.	Latex Air Comp	Green Light	Superlight
Ventillänge*	30/48/60	30/48/60	32/50	32/48/55	32/48/55	32/60	30/44
Preis in Euro	7,90	10,90	6,00	9,00/7,00/8,00	15,00	16,00/15,00/18,00	9,00
Material	Butyl	Butyl	Butyl	Butyl	Latex	Polyurethan	Butyl
Laufradtyp	622	622	622	571; 622	622	571; 622	622
Breiten*	18-25	18-25	18-23	18-23	18-20; 22-23	20-25	18-23
Gewicht**	69	51	93	77	82	61	84



FIRMA	RITCHEY	SCHWALBE	SCHWALBE	VITTORIA	VREDESTEIN	RUBENA
Typ	Lightweight	SV 15	SV 20	Ultralight	Race 28	Fahrradschlauch
Ventillänge*	32/44	36/46	36/60/80	38/48	30/60/70	30
Preis in Euro	6,00	6,00/7,00	8,00/9,00/10,00	6,00	6,00/7,00/11,00	5,00
Material	Butyl	Butyl	Butyl	Butyl	Butyl	Butyl
Laufradtyp	622	622	622	622	571; 622	541
Breiten*	18-23	18-28	18-25	19-23	18-25	25
Gewicht**	95	104	71	85	95	99

\*in Millimeter  
\*\*in Gramm

Gewichte und Ventillängen wurden im Test erfasst, alle anderen Daten sind Herstellerangaben