

# Alles im Rahmen

Nicht nur nach einem Unfall, sondern auch beim Gebrauchtkauf ist ein gründlicher Blick auf den Rahmen angebracht. Ob er krumm ist, klärt eine elektronische Rahmenvermessung einfach und preiswert.

Der Zustand des Rahmens als tragendes Fahrzeugteil hat natürlich erheblichen Einfluss auf die Fahrsicherheit. Ein veränderter Nachlauf oder Lenkkopfwinkel kann Ursache für gefährliches Hochgeschwindigkeitspendeln sein. Bereits durch einfaches Umfallen kann sich der Sturz ändern oder das Rahmenheck verformt werden, wenn das Motorrad auf den Lenker oder den Auspuff fällt. Wer also seine Maschine verkauft und einen auch nur »kleinen« Unfall verschweigt, handelt nicht nur grob fahrlässig, sondern kann sich schnell vor Gericht wiederfinden. Dabei lässt

sich der Zustand eines Motorradrahmens etwa mit dem von Scheibner & Schäfer Messtechnik aus Braunschweig entwickelten Rahmenmess-System M.A.X. mit geringem zeitlichen und finanziellen Aufwand ermitteln.

»M.A.X. ist ein computergesteuertes, photogrammetrisches Mess-System«, erklärt Dipl.-Ing. Rainer Schäfer. »Es besteht aus einem großen Alu-Bügel mit zwei integrierten elektronischen Messkameras, der mittels Zentrierdornen auf der Schwingenachse montiert wird. Die Kameras erfassen zwei infrarot beleuchtete Mess-



Nach der Vermessung gibt das Protokoll Auskunft über den Zustand des Rahmens.

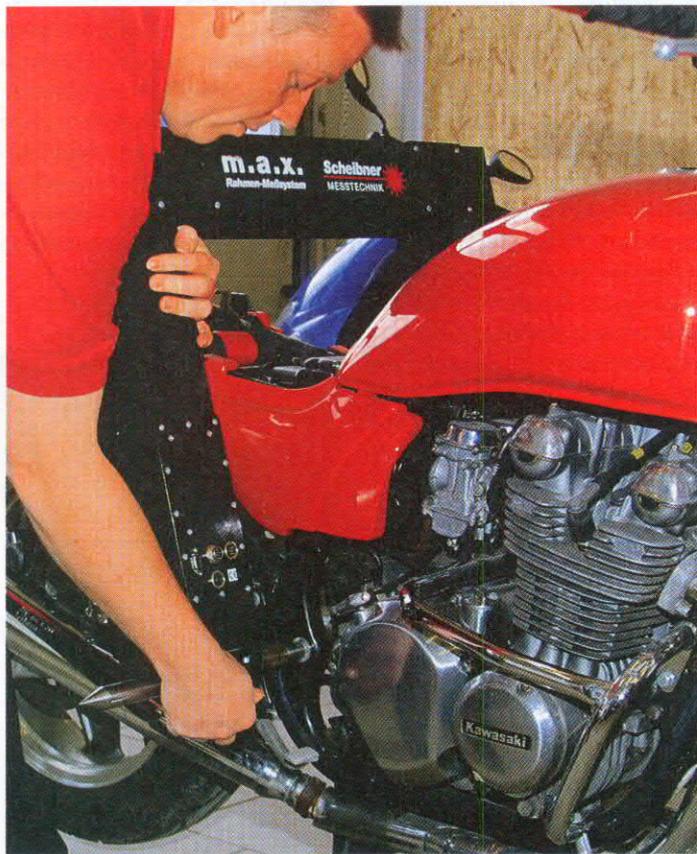


marken in einem Zielkörper, der nach vorne versetzt über der Drehachse am Lenkkopf angebracht ist. « Ein Rechner im Bügel steuert und berechnet die Vermessung zusammen mit einem angeschlossenen PC. Vor der Vermessung müssen Fahrzeugtyp und Fahrzeugidentnummer eingegeben werden. Der Rechner vergleicht dann die ermittelten Daten mit den Herstellerangaben in einer Datenbank. Zusätzlich vervollständigen Scheibner & Schäfer ihren umfangreichen Datenbestand fortlaufend durch eigene Messergebnisse. Am Ende der Messung stellt das System die Ist-

mit den Soll-Werten in einem Messprotokoll zusammen, das verbindlich Auskunft über den Zustand des Rahmens gibt. Die detaillierten Messprotokolle sind von Werkstätten, Sachverständigen, Versicherern und Herstellern europaweit anerkannt.

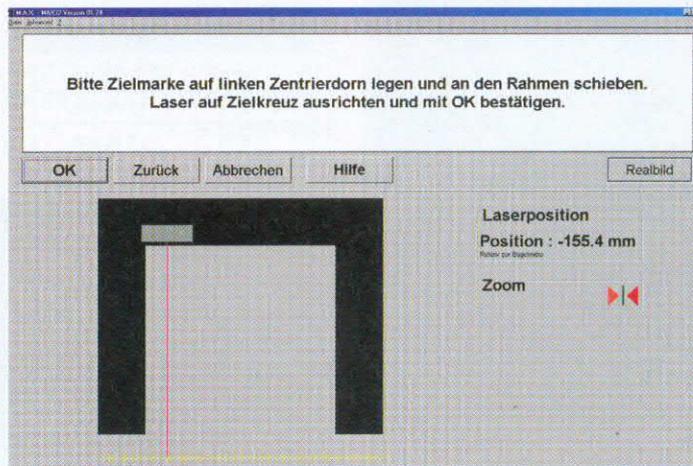
**Die Vermessung dauert nur eine halbe Stunde**

Wann ein Rahmen wirklich krumm ist, erklärt Zweiradmechanikermeister Paul Heim von Pamodi aus Siegburg, der Vermessungen mit M.A.X. durchführt: »Drei Werte, die der Hersteller vorgibt, beschreiben im Grunde die Geometrie eines Rahmens, nämlich die Längen A und B sowie der Lenkkopfwinkel (siehe Zeich-

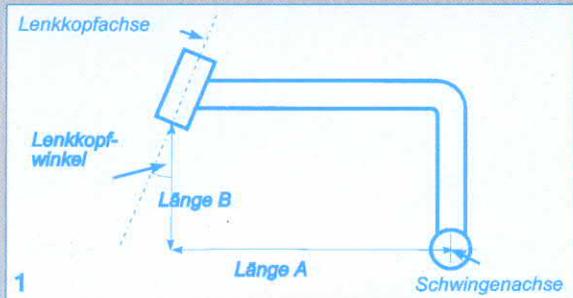


Zur Montage des M.A.X.-Systems muss man bei den meisten Motorrädern nur die Sitzbank entfernen. Das spart Zeit und Kosten.

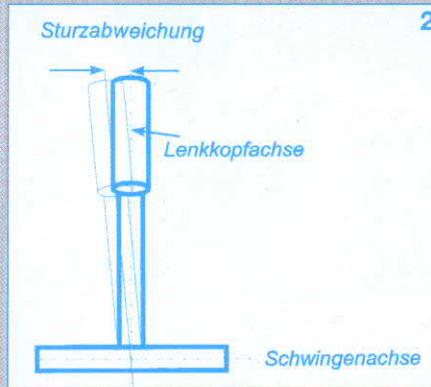
Mit Hilfe des verschiebbaren Lasers werden die Ansatzpunkte des Bügels markiert. Die Software errechnet daraus die Mittelachse des Fahrzeuges, die etwa für die Messung des Lenkkopfersatzes benötigt wird.



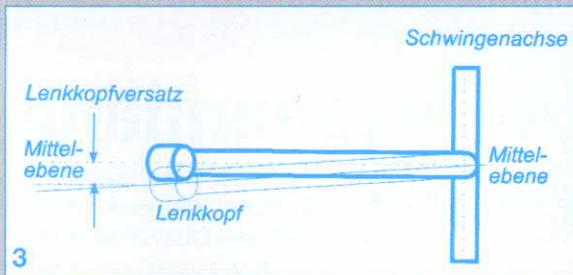
## Vermessung von Sturz, Lenkkopfversatz und -winkel



A, B und der Lenkwinkel bestimmen die Geometrie des Rahmens und werden vom Hersteller vorgegeben.



Die Sturzabweichung sollte null Grad betragen. Besonders nach einem Unfall mit seitlichem Aufprall kann es hier zu Verschiebungen kommen.



Der Lenkkopfversatz beschreibt eine Verschiebung der Lenkachse zur Mittelachse des Fahrzeuges und sollte normalerweise null Millimeter betragen.

nung 1). Bei der Vermessung werden also die Längen A und B, der Sturz, der Lenkwinkel und der Lenkkopfversatz erfasst und so die Lage der Schwingenachse zur Lenkachse ermittelt.«

Der Sturz beschreibt die relative Lage der Lenkkopfachse zur Schwingenachse in Bezug auf Verdrehung um die Längsachse des Fahrzeuges und sollte im Idealfall null Grad betragen (siehe Zeichnung 2). Auch der in Millimetern angegebene Lenkkopf-

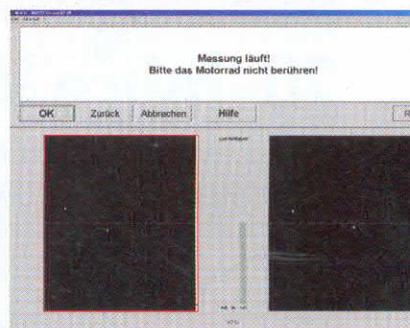
versatz sollte den Wert null aufweisen. Er bezeichnet die seitliche Verschiebung der Lenkkopfachse zur Mittelebene des Fahrzeuges quer zur Fahrtrichtung (siehe Zeichnung 3). Dabei ist der Lenkkopfversatz nicht mit dem Spurversatz zu verwechseln, der die Differenz zwischen dem vorderen und hinteren Reifen aufstandspunkt beschreibt. Der Lenkkopfversatz bezieht sich nur auf den Rahmen, der Spurversatz auf das gesamte Fahrzeug und schließt auch Abweichungen an Schwinge und Gabel mit ein. »Überschreiten Abweichungen die genau festgelegten Toleranzen, ist der Rahmen krumm«, so Paul Heim.

Ein großer Vorteil des M.A.X.-Systems besteht darin, dass das Motorrad für die Vermessung nicht zerlegt werden muss. Meist wird nur die Sitzbank abgenommen, um den Messbügel auf der Schwingenachse zu montieren. Ist der Zielkörper vor dem Lenkkopf angebracht, beginnt die Messung. Dabei wird der Lenker einmal nach rechts und einmal nach links eingeschlagen, wobei der Zielkörper eine Kreisbahn um die Lenk-

achse beschreibt. Aus dieser Kreisbahn berechnet M.A.X. den Lenkwinkel. Anschließend montiert Paul Heim einen weiteren, kleineren Zielkörper auf einer Verlängerung, die genau am unteren Ende des Lenkkopfes ansetzt. »Damit ermitteln wir die Aufbauhöhe, mit deren Hilfe das System die Längen A und B errechnet«, sagt er. Auf der Rückseite des Messbügels befindet sich ein verschiebbarer Laser. Damit wird der Ansatzpunkt des Messbügels vermessen und so die Mittelachse des Fahrzeuges bestimmt. Auch Rahmenheck und Schwinge lassen sich mit dem Laser überprüfen. »Inklusive der Montage dauert eine komplette Vermessung etwa 30 Minuten«, so Paul Heim, der dafür 199 Euro in Rechnung stellt.

Das M.A.X.-System bietet sich übrigens auch für Motorräder an, die nicht über einen konventionellen Lenkkopf verfügen, wie etwa Modelle mit Achschenkelenkung oder die Telelever-Systeme von BMW.

Text: Sven Degenhardt  
Fotos: S. Degenhardt,  
Scheibner Messtechnik



Über die Kameras erfasst die Software die Infrarotpunkte der Zielmarke und errechnet eine Kreisbahn um die Lenkachse (oben). Die kleine Zielkörper für die Aufbauhöhe wird am Ende des Lenkkopfes angesetzt (unten).



### Kontaktadressen

**Pamodi**, Am Turm 24, 53721 Siegburg, Tel.: 02241/1468068, Fax: 02241/1468069, paul.heim@pamodi.de, www.pamodi.de

**Scheibner & Schäfer Gbr**, Am Hauptgtbhf. 22, 38126 Braunschweig, Tel.: 0531/790259, Fax: 0531/7998838, www.scheibner.de