Dezember
12/2017
€ 2,70

Oldtimer PRAXIS

DAS SCHRAUBER-MAGAZIN

› Motoren-Monument: Der Lamborghini-V12 im Detail

KINDER KREBS HILFE

7 Klassiker zu gewinnen

Mit aller Wucht

› Reifen richtig wuchten – warum das oft einfacher klingt, als es gemacht ist

Zündende Ideen

› Wenn der Funke fehlt: Tipps zu Kerze, Kerzenstecker und Zündkabel

Open-Air-Event

› VW-Kübelwagen-Erfahrungen

Quadratisch...

› ...praktisch – gut? Volvo 940/960

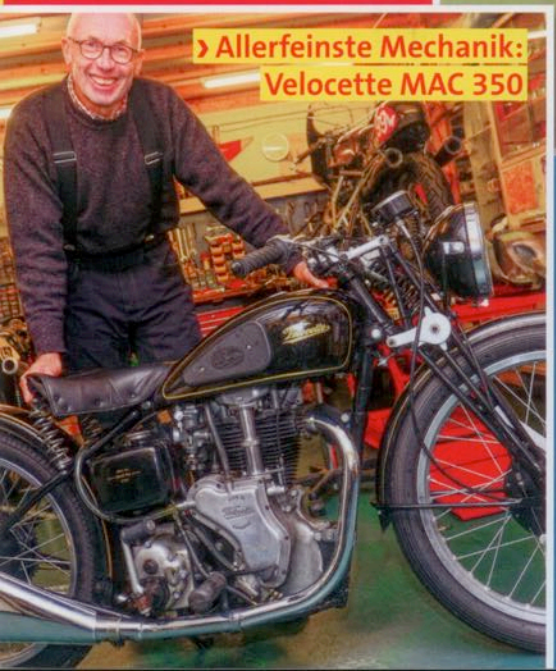
Rost? Kein Thema!

› Fahrtenbuch: Ford Taunus TC

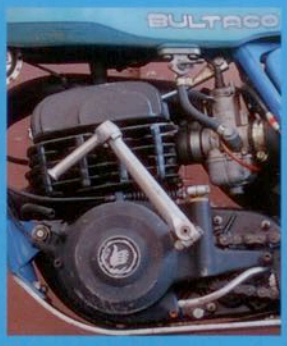
Klein und clever

› Sieben auf einen Streich: Fiat 850T

Der noble Brite Jaguar Mk2



› Allerfeinste Mechanik: Velocette MAC 350



Seziert

› Der Motor der Bultaco Sherpa

Restauriert und optimiert

› MZ-TS-250/1-Gespann

4 196118 102709 12

4018

AT	€ 3,00
CH	CHF 4,30
NL	€ 3,30
BE/LU	€ 3,20
FR	€ 3,40
ES/IT	€ 3,50
GR	€ 3,80
SI	€ 3,90
FI	€ 4,10
CZ	CZK 125,-
DK	DKK 30,-
HU	HUF 1180,-
SE	SEK 49,-

Jetzt geht's rund

Es klingt nach einem einfachen Thema und ist es auch – wenn man es richtig macht: Wir zeigen, worauf Sie beim **Auswuchten der Räder** Ihres Klassikers unbedingt achten sollten

Ihr Lenkrad vibriert wie ein Schwingschleifer, und das ganze Auto schüttelt sich wie eine Rüttelplatte? Dann wird es höchste Zeit, die Räder einmal genauer anzuschauen. Am besten auf einer Radauswuchtmaschine...

Viele Ursachen kommen in Betracht, wenn Unruhe im Fahrwerk herrscht. Ein Indiz, dass es am mangelnden Rundlauf der Räder liegen könnte, sind Vibrationen, die zwischen Tempo 80 und 120 beginnen. „Bei manchen Autos hört das Lenkrad-Zittern bei 130 km/h auf und macht sich ab Tempo 160 erneut bemerkbar", sagt Uwe Westermann, Experte zum Thema Auswuchten bei *Haweka*. Das Unternehmen ist auf Zubehör für Wuchtmaschinen spezialisiert, sprich: die unterschiedlichsten Adapter zum perfekten Aufspannen der unzähligen Rädervarianten. In der hauseigenen Werkstatt in Burgwedel bei Hannover finden sich somit optimale Bedingungen für die Probe aufs Exempel.

Um es vorwegzunehmen: Die Profis mussten bei keinem der Problemfälle passen, die wir ihnen ins Haus rollten. Und im anschließenden Fahrversuch zeigten sich deutliche Verbesserungen. Ein MGB, der trotz fast neuer und ausgewuchteter *Vredestein-Classic*-Reifen schlackerte, läuft plötzlich ruhig: die vormalige Wuchtung einer Werkstatt hatte komplett daneben gelegen. Ein ähnliches Resultat bei den schon etwas betagten Walzen eines Lamborghini Urraco: Die Fahrfreude ist mit perfektem Rundlauf endlich ungetrübt.

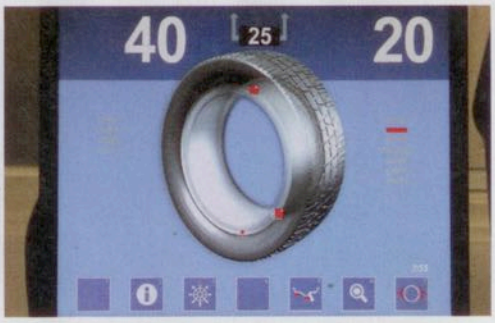
Abgesehen von dieser nicht repräsentativen Stichprobe spricht schon der meist relativ geringe Aufwand des Auswuchtens dafür, Wackelkandidaten zuerst in dieser Disziplin zu testen. Vibrationen beim Herunterbremsen von hohen Geschwindigkeiten deuten übrigens nicht auf Radunwuchten, sondern auf ein Problem an Bremsscheiben oder -trommeln.

Wer länger mit schlecht ausgewuchteten Rädern herumfährt, tut darüber hinaus gut daran, sein Fahrwerk in Gänze genau zu inspizieren. Eine spürbare Radunwucht ist leider kein Schönheitsfehler, sondern belastet die ganze Konstruktion. Buchsen und Gelenke schlagen aus, und auch die Reifen selbst können durch

Innenseite eines MG-Stahlrads: Ist es zu locker oder zu fest angezogen, leiden die vier Bohrungen, über die...

...das Rad auf der Nabe zentriert wird. Wuchten hat nur Erfolg, wenn man eine entsprechende Aufnahme hat

An modernen Wuchtmaschinen werden Höhe und Breite des Rades über einen Touchscreen eingestellt



Beim dynamischen Wuchten werden die notwendigen Gewichte in Gramm für beide Radseiten angezeigt

Unwucht wird durch Auspendeln des Rades sichtbar: Die schwerste Stelle kommt unten zum Stehen. Statisch Auswuchten bedeutet nun, gegenüber der schwersten Stelle eine Ausgleichsmasse an der Felge zu befestigen. Sie hat dann das richtige Gewicht, wenn das Rad beim Auspendeln in jeder Winkellage stehen bleibt. Wäre das Rad nur eine dünne Scheibe, wäre das schon alles. Mit wachsender Breite entsteht aber ein weiteres Problem: Die Unwuchtmasse liegt meist nicht in derselben Ebene wie das Auswuchtgewicht, das an die Außenseite der Felge geklemmt oder aufgeklebt ist. Bei höheren Drehzahlen wirken Fliehkräfte als Drehmoment quer zur Achse und bringen das Rad zum Taumeln.

Diese *dynamische Unwucht* lässt sich mit einem zweiten Gewicht auf der Innenseite des Rades ausgleichen. Aktuelle Wuchtmaschinen berechnen die Gewichte und ihre Positionen automatisch, wenn sie

„Bereits ein heftiger Bordsteinkontakt oder falsches Anziehen der Räder kann eine Unwucht verursachen."

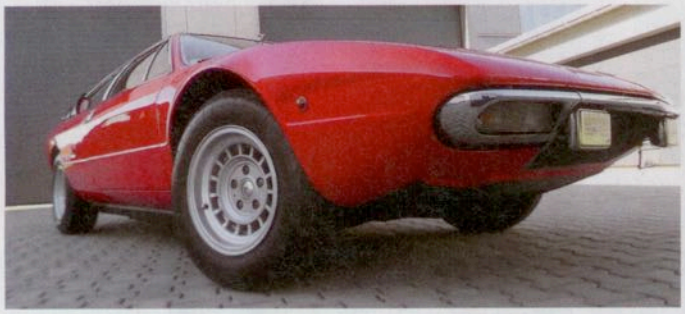
Uwe Westermann

das dauernde Springen des Rades unrettbar beschädigt werden. „Die Vibration entsteht dadurch, dass das Rad aus der 90-Grad-Position zur Achse heraus getrieben wird", erklärt Uwe Westermann. „Würde es nicht durch Schrauben gehalten, würde es in die Richtung der Kraft weglaufen." Womit wir beim physikalischen Hintergrund wären: Die Masse eines drehenden Rades ist nie ganz gleichmäßig über den Umfang verteilt. Wo die größte Masse ist, entstehen Fliehkräfte, die mit der Drehzahl wachsen. An einem Reifen der Größe 195/65 R 15 zum Beispiel verdoppelt sich die Fliehkraft aus einer 25-Gramm-Unwucht zwischen Tempo 100 und 150 annähernd. Je größer das Gewicht der Unwucht, desto steiler verläuft die Kurve des Fliehkraftanstiegs.

Man spricht von *statischer* und *dynamischer* Unwucht. Die statische

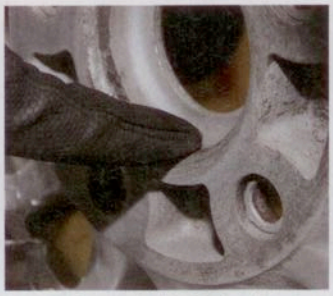
Gewichte zum Klemmen und Kleben gibt es in Fünf-Gramm-Abstufung

› Gut zentriert ist halb gewuchtet

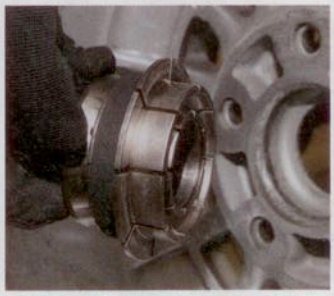


Um das *Campagnolo*-Leichtmetallrad des Lamborghini Urraco korrekt zu wuchten, sind spezielle Adapter wie die Flanschplatte (l.) hilfreich: Ihre variablen Köpfe übernehmen die Funktion der Radbolzen. Somit wird das Rad exakt in der gleichen Position wie am Fahrzeug aufgespannt und zentriert

Die Flanschplatte wird auf den Lochkreis justiert. Adapterköpfe fixieren das Rad über die Bolzen-Bohrungen



Zum Aufspannen des Rades eignet sich nur die bearbeitete Fläche der zylindrischen Nabenbohrung



Statt eines Universal-Konus wird hier die exakt aufs Rad einstellbare Spannhülse (*DuoExpert*) verwendet

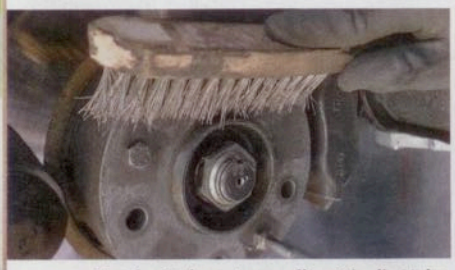
Die Klebegewichte entfernen wir mit einem Plastikschaber, um den Lack des teuren Rades nicht zu beschädigen

› Sauberkeit ist elementar

Die testweise eingeklemmte Visitenkarte erzeugt einen Wuchtfehler

Zum Reinigen der Auflageflächen gibt es spezielle Teller-Gewebeschleifteller

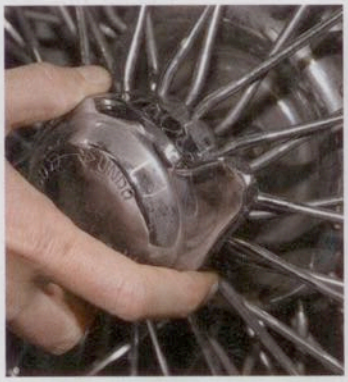
Wir entfernen Rost und Schmutz, denn Anhaftungen verfälschen das Wuchten



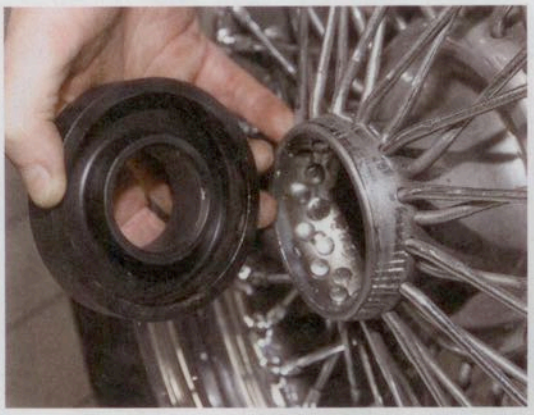
Vor der Radmontage sollten Sie die Nabe von Schmutz und Korrosion säubern

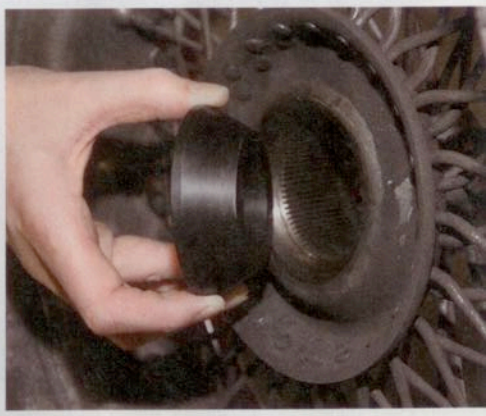
Der Triumph TR hat wie viele englische Roadster Speichenräder mit Rudge-Verschluss. Zum Auswuchten benötigt man spezielle Zentrieradapter

Vor dem Auswuchten werden die alten Gewichte mit der Spezialzange entfernt. Sie sind mit einer Federklemme an der Felge befestigt. Außengewichte sind unschön, aber beim dynamischen Wuchten meist unvermeidbar



Der Zentriersatz für Zentralverschluss-Speichenräder fixiert das Rad wie an der Achse mit Innenkonus und Zentralverschluss. Der Distanzring hinter dem Konus (Mitte) ist notwendig, weil das Rad keine Planfläche hat

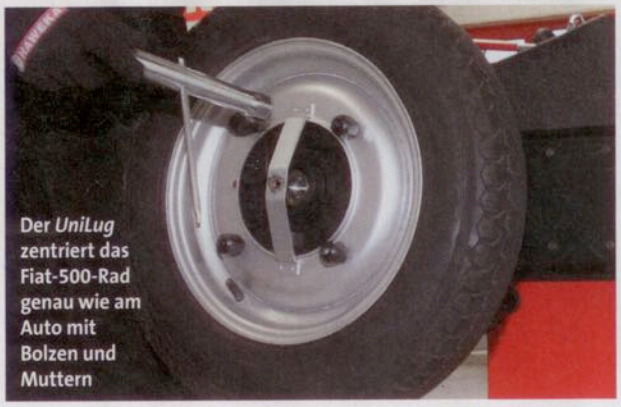




Die Zentrierhülse (in 42 oder 52 Millimeter erhältlich) ersetzt auf der Wuchtmaschine die Zentralverschlussmutter und setzt sich wie diese auf den Außenkonus der Nabe. Der Konus auf der Innenseite nimmt das Rad mittig auf

mit den Eckdaten des Rades gefüttert werden: Neben Durchmesser und Breite ist das die Position des Rades auf der Welle der Maschine, da sich mit größerem Abstand und somit längerem Hebelarm die Schwingungen verstärken. Das kleinste Gewicht wiegt fünf Gramm (Zweirad: 2,5 Gramm), geringere Werte erfordern in der Regel keine Korrekturen. Statt des inzwischen verbotenen Bleis bestehen die Gewichte heute aus dem leichteren Zinn und sind dadurch leider etwas größer. Idealerweise liegen die beiden Gewichte im weitesten Abstand auf sechs und zwölf Uhr. Je näher sie zusammen rücken, desto größer ist die statische Unwucht, die die Maschine als Sammelwert anzeigt. „Kritisch wird es, wenn dieser über 60

Zubehör wie der *UniLug*-Adapter ermöglicht das Auswuchten von Spezialfällen ohne Nabenloch



Der *UniLug* zentriert das Fiat-500-Rad genau wie am Auto mit Bolzen und Muttern

› AUSWUCHTEN AM FAHRZEUG

Beim Oldtimer manchmal das letzte Mittel

Das Auswuchten der Räder an der Achse bezieht Unwuchten ein, die etwa von Bremstrommel und Nabe verursacht sein könnten. Bei den präzise gefertigten modernen Autos ist es obsolet, wenn nicht sogar kontraproduktiv. Es wird deshalb nur noch von wenigen Spezialisten wie etwa der Firma *Münchner Oldtimer Reifen (MOR)* angewendet (*www.oldtimer-reifen.com, Tel. 08024/5832*). Laut MOR-Chef Valentin Schaal lassen sich damit in manchen Fällen Vibrationen beseitigen, die trotz dynamisch gewuchteter Räder noch auftreten.

Gramm liegt", sagt Profi Westermann. „Dann sollte man matchen." Gemeint ist damit das Verdrehen des Reifens auf dem Rad, um die Massen auszugleichen. So lässt sich eventuell auch ein Höhenschlag eindämmen. Der sollte bei einem Pkw-Rad nicht über 1,5 Millimeter liegen.

Der ganze Aufwand nutzt jedoch nichts, wenn das Rad auf der Wuchtmaschine nicht exakt so aufgespannt wird, wie es auch am Fahrzeug sitzt. Wer einen Klassiker mit Speichenrädern mit Zentralaufnahme besitzt, kennt das Problem wahrscheinlich am ehesten: Der Reifendienst steckt das Rad mit seinem Universaladapter flugs auf die Welle und fixiert es zwischen der Anlageplatte und Schnellverschluss, versetzt es in Rotation und sagt Ihnen dann, dass er hier nicht mehr viel machen kann, so wie das Ding eiert.

Dabei ist das Rad in Wahrheit völlig in Ordnung. Der Reifenmann hat es nur falsch aufgespannt, weil er Flächen als gerade annimmt, die es nicht sind. Wenn er nicht öfter mit Speichenrädern konfrontiert wird, besitzt er wahrscheinlich auch gar keine geeigneten Adapter, um das Rad korrekt auf der Maschine zu zentrieren: mit einem Innenkonus und einer Zentrierhülse, die dem Radadapter am Auto und der Zentralverschlussmutter entsprechen. Aber auch ältere Stahlräder wie unser MG-Beispiel (*S. 25 oben*) werden gerne mal übers Nabenloch zentriert, obwohl das nicht wirklich zentrisch ist. Zum Speichenproblem bietet *Haweka* die Lösung in Form eines maßgeschneiderten Zentriersatzes an (*siehe Fotos links*). Wenn Hobbykollegen zusammenlegen, sind die Kosten (150 Euro bis 250 Euro je nach Ausführung) schnell amortisiert. Die Hannover-Gruppe der *Triumph TR IG* hat es jedenfalls so gehandhabt. „Das Dauerproblem der schlackernden Lenkräder ist seitdem passé", erzählt Mitglied Jochen Schrader, der mit seinem TR4A zu unserer Auswucht-Probe anrückte.

Unsere Fotos zeigen weitere Möglichkeiten, die Räder adäquat auf der Maschine zu zentrieren. Den größten Aufwand verursachte der kleinste Proband: Das Fiat-500-Rad lässt sich wie beispielsweise auch Citroën-Rundlinge nicht so einfach auf der Welle fixieren, weil das Mittelloch nicht frei ist. Es gibt einen Adapter mit Bolzenflansch und Muttern, aber das Umrüsten der Maschine kostet Zeit. Zeit und Geld sind offenbar das Hauptproblem. Uwe Westermann: „Standardausstattung der Wuchtmaschinen ist ein Universalkonus. Aber mit einem Konus kann man auf einer zylindrischen Fläche nicht sauber zentrieren. Kein deutscher Hersteller erlaubt, mit Konus zu wuchten."

Zum perfekten Zentrieren und Wuchten gehört unbedingt auch das vorherige Entfernen von Schmutz und Rost insbesondere von den Anlageflächen. Wir testeten die Wirkung eines Fremdkörpers zwischen Rad und Gegenfläche auf der Maschine mit einer eingeklemmten Visitenkarte: Schon der dünne Karton verursachte einen erheblichen Wuchtfehler. Wichtig ist auch, dass die Räder am Auto mit dem Drehmomentschlüssel gleichmäßig angezogen werden. Sonst kann durch Verformung Unwucht entstehen.

Die Erfahrung lehrt also, dass Sie als Klassikerbesitzer durchaus ein Auge darauf haben sollten, wie Ihre Räder zu zentrieren sind. Wenn Ihr Reifenservice dafür kein Verständnis aufbringt, suchen Sie sich besser einen anderen. Sonst gilt am Ende: Die meiste Unwucht entsteht beim Wuchten!

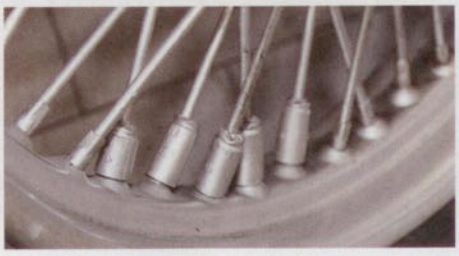
Text und Fotos: Alexander Polaschek

Der Experte

› „Richtiges Zentrieren ist die Hauptsache beim Auswuchten", sagt **Uwe Westermann** von Haweka.

Kontakt:
HAWEKA AG
Kokenhorststraße 4
30938 Burgwedel
Tel.: 05139/8996-0
www.haweka.com

Die klassische Methode, an Speichenrädern Wuchtgewichte anzubringen: Bleischnur wird um die Speichen gewickelt



Eine weitere Variante des Auswuchtens beim Speichenrad: Klemmgewichte werden an den Speichen befestigt