

# Starke Marken für erfolgreiche Werkstätten

Unsere Top-Lieferanten — die führenden Marken im Ersatzteilmarkt — unterstützen seit vielen Jahren die ATR Werkstattkonzepte. Denn der Einsatz von Marken-Produkten bei der Autoreparatur ist ein echter Mehrwert für die Konzeptpartner und auch die Kund:innen. Das zahlt sich aus.





















































































# Liebe Leserinnen, liebe Leser,

ch bin begeistert: Unsere Weiterbildungsinitiativen Camp der Champs und Experten-Trophy haben einen großen Mehrwert für unsere Teilnehmenden und bringen diese in ihrem Arbeitsalltag voran. Das hat uns Sandra Märki aus Wellheim eindrucksvoll gezeigt. Im Februar 2023 hat sie als noch Auszubildende eine Vorrunde des ATR Camp der Champs gewonnen. Ende Juni dann holte sie den zweiten Platz im Finale unseres Nachwuchswettbewerbs. Und Ende November vergangenen Jahres stand sie als Junggesellin bei unserer zweiten Experten-Trophy ganz oben auf dem Treppchen. Glückwunsch zu diesem Durchmarsch und natürlich zum Zertifikat der Stufe 3S. Unser Hochvolt-Fokusthema 2023 war sehr anspruchsvoll, das sagten der Nachwuchs und auch die "Altprofis". Mehr zum Finale der Experten-Trophy und zu Sandra Märki ganz persönlich können Sie in dieser Ausgabe nachlesen. Und nicht vergessen: Das Camp der Champs ist in vollem Gange und läuft noch bis Ende Juni. Im Anschluss startet die Experten-Trophy. Themen beider Veranstaltungen: Energiemanagement und Lichttechnik. Da ist wohl für jede und jeden etwas dabei. Also schnell anmelden!

Unser Verhältnis zur Bremse – das Titelthema dieser Ausgabe – ist sehr ambivalent. Sie ist das wichtigste aktive Sicherheitssystem im Auto, trotzdem sind den meisten schicke Alufelgen und eine kühlende Klimaanlage wichtiger. Sie hat auch keinen besonders guten Ruf. Früher waren die Beläge versetzt mit Asbest und Schwermetallen. Zwar ist Blei als Zusatzstoff seit 2004 verboten, dennoch hat es mehr als 20 Jahre gedauert, bis mit der Euro-7-Norm erstmals sogenannte Nicht-Abgas-Partikelemissionen wieder in den Mittelpunkt rücken. Für die Kfz-Werkstatt ist die Hardware der Bremse ein wichtiger, wenn nicht gar der wichtigste Umsatzbringer. Der Umgang mit der Technik ist unkompliziert, denn die Bremse und ihr Funktionsprinzip haben sich in den vergangenen Jahrzehnten nicht großartig verändert: ein bisschen Leichtbau kam dazu, Elektronik hat Einzug gehalten, die Materialzusammensetzungen haben variiert. Mit Fokus auf Elektro- und Hybrid-Fahrzeugen lohnt es sich für Werkstätten, die Bremse weiterhin im Blick zu behalten. Denn wenn man genau hinschaut, sieht man, dass es sowohl technisch als auch bei den Arbeitsprozessen kleine Unterschiede gibt, die es zu beachten gilt, um guten Service zu leisten. Unser Titelthema startet ab Seite 36.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen. Henning Kaeß



Geschäftsführer der Auto-Teile-Ring GmbH, Stuttgart



4 blinklicht 1/2024 Inhaltsverzeichnis 5 blinklicht 1/2024 Inhaltsverzeichnis









# Inhaltsverzeichnis

## BRANCHE

06 Besser besser abgesichert!
 3 Fragen an Johanna Sandu,
 Geschäftsführerin von
 Martens & Prahl

**O7 SERMA startet im April**Zugang zu Herstellerinformationen und -funktionen

08 Von der Werkstatt aufs Siegertreppchen: Sandra beeindruckt die Kfz-Branche Powerfrau in der Werkstatt

**12 3S-Zertifikat für alle!** Finale ATR Experten-Trophy 2023

nicht immer fehlerfrei DEKRA: Schwächen von Assistenzsystemen aufgedeckt

22 Frühjahrs-Highlights für die Kfz-Reparaturbranche LKQ DACH Messen 2024

# PRODUKTE

24 Aktuelle Produkte

Von den Lieferanten aus Industrie und Werkstattausrüstung

# TITELTHEMA

36 "Die Bremsenreparatur beginnt vor dem Schrauben"

> Interview mit Marcus Aquilla, Leiter Werkstattmodule bei Continental Aftermarket

38 Auf der Jagd nach dem Bremsstaub

Stand bei der Euro 7-Norm

**42 Alles bleibt anders**Bremsenservice an HochvoltFahrzeugen

**46 Von nichts kommt nichts**Schadensbilder an der Bremse

**48 Wichtige Helfer**Werkzeuge für die
Bremsenreparatur

# WERKSTATTPRAXIS

**52 Keine Angst vor Kurven** Fehlersuche mit dem Oszilloskop

**56 Auf Präzision kommt es an**Kalibriersysteme:
Bosch DAS 3000

**60 Prophylaxe gegen Zahnausfall**Probleme mit dem
Zahnriemen in Öl

# BETRIEBSPRAXIS

**64 Sei wie Batman!**Mitarbeiterführung will gelernt sein

**68 Gesundheit!**Gesundheitsmanagement ist Chefsache

**72 Keinen guten Stich gemacht**Serie: Rechts einfach

73 Recht: Mythos

# SCHLUSSLICHT

Impressum

74 Lesestoff

Liebermanns Werkstattwelt Zitat der Ausgabe

**75 Gewinnspiel 3-2023**Schlagschrauber von SW Stahl
Gewinnspiel

**O** Wir sind das blinklicht



LKQ ## STAHLGRUBER



WEIL JEDES TEIL ZÄHLT.

Unternehmen in dieser Ausgabe

Arheit TeamShaping: 65 ff.; BMW: 18; Bosch: 26, 31, 56 ff.; Continental/ATE: 13 f., 24 f.; 36 f., 48, 51, 60 f., 75; DEKRA: 20 f; Gedore: 26, 48, 50, 51; Hazet: 34; KS Tools: 48, 49, 50, 51; Liqui Moly: 27, 28; MAHLE: 13 f.; Martens & Prahl: 6; NTK: 28; Osram: 30; PowerCo: 19; Schaeffler: 31; SW Stahl: 32, 49, 75; TMD Friction: 38 ff.; Toyota: 19; Trainmobil: 14, 42 ff., 46 f., 74; Valeo: 13 f.; Varta: 13 f.; Vigor: 49, 50, 51; VW: 19; Wanscher & Partner: 72 f.; ZF Aftermarket: 30, 32, 34; zülchconsulting GmbH: 65 ff.

blinklicht 1/2024 Branche 7 6 blinklicht 1/2024 Branche

3 Fragen an Johanna Sandu, Geschäftsführerin der Martens & Prahl Versicherungskontor Gießen GmbH

# Besser besser abgesichert!



"Oft sind die Versicherungsverträge schon Jahre oder sogar Jahrzehnte alt, und keiner hat sich mehr um die Versicherungsbedingungen oder die Versicherungssummen gekümmert."

# » 1. Gut, wenn man im Brandfall ausreichend versichert ist. Wie steht es in dieser Hinsicht bei den Werkstätten hierzulande?

Meine Erfahrung ist es, dass Kfz-Werkstätten irgendwann einen Gebäudeversicherungsvertrag abgeschlossen haben, dieser dann aber nie wieder angefasst wurde. Oft sind die Versicherungsverträge schon Jahre oder sogar Jahrzehnte alt, und keiner hat sich mehr um die Versicherungsbedingungen oder die Versicherungssummen gekümmert. Aufgrund der steigenden Preise in den vergangenen Jahren sind viele Kfz-Werkstätchen weise ich darauf hin, dass die Versicherungssummen angepasst werden müssen und eine Unterversicherung unbedingt vermieden werden muss.

# » 2. Wer unterstützt mich dabei, die passende Versicherungssumme zu finden?

Kfz-Werkstätten und Autohäusern. Wichtig ist, dass man die digte selbst. «

bisher versicherten Summen hinterfragt und auf Plausibilität prüft: Was kostet es den Werkstatt-Inhaber, wenn er das Gebäude morgen sanieren oder wiederaufbauen muss? Und dabei gilt es, auch noch die mitversicherten Kosten im Auge zu behalten, wie Aufräum- und Abbruchkosten; Bewegungskosten und Schutzkosten oder die Dekontamination von Erdreich.

# » 3. Was geschieht im Schadensfall bei einer

Mit einem Rechenbeispiel wird es einfacher: Eine Werkstatt ist ten unterversichert. In allen Vorträgen und Beratungsgesprä- mit 500.000 Euro gegen Feuer abgesichert. Dann brennt die Werkstatthalle komplett nieder. Bei der Schadenabwicklung und einem Gutachten durch einen Sachverständigen ergibt sich ein tatsächlicher Gebäudeneuwert von 850.000 Euro. Somit erhält der Versicherungsnehmer zwar seine 500.000 Euro, aber sein eigentlicher Schaden ist nur zu rund 59 Prozent versichert. Nehmen wir an, es hätte bei unserem Beispiel nur ei-Wir als Versicherungsmakler unterstützen unsere Kunden da- nen Brandschaden in Höhe von 100.000 Euro gegeben. Dann bei. Wir haben eine Software zur Unterstützung, externe würde die Versicherungsgesellschaft den Schaden auch nur Dienstleister zur Gebäudewertermittlung und letztendlich anteilig zahlen, in diesem Fall von 100.000 Euro Schaden nur auch unsere langjährige Erfahrung bei der Absicherung von 58.823 Euro. Den Rest zahlt der schlecht versicherte GeschäZugang zu Herstellerinformationen und -funktionen

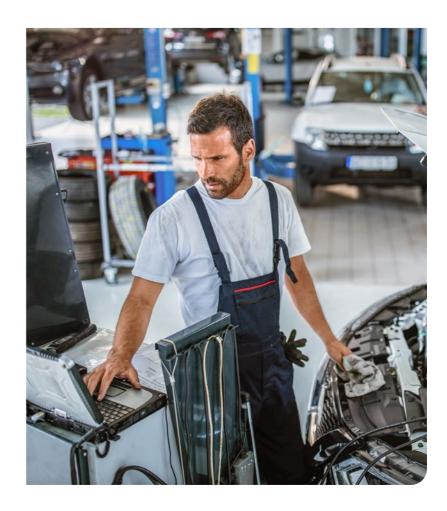
# **SERMA** startet im April

Achtung, Stichtag: Am 1. April geht SERMA in Deutschland an den Start. Die Stelle reguliert künftig den Zugriff auf diebstahl- und sicherheitsrelevante Funktionen und Informationen. Das Antragsportal ist seit dem 15. Februar geöffnet.

er auch nach dem 1. April 2024 Zugriff auf diebstahl- und sicherheitsrelevante Fahrzeug-OBD-Funktionen sowie Reparatur- und Wartungsinformationen (RMI) in den Fahrzeugherstellerportalen und über die Hersteller-Diagnosegeräte haben will, muss jetzt handeln: Denn künftig ist der Zugriff auf diese Funktionen und Informationen nur noch nach Autorisierung durch eine akkreditierte Stelle möglich - in Deutschland übernimmt diese Aufgabe die Konformitätsbewertungsstelle SERMA. Das heißt: Sowohl der Betrieb als auch jeder betreffende Mitarbeiter müssen bis zum 1. April SERMA-zertifiziert sein, wenn sie sicherheitsrelevante Tätigkeiten nahtlos weiterführen möchten.

Wie das Anmelde- und Kontrollprozedere ab dem 1. April konkret aussehen wird, war zu Redaktionsschluss noch offen. Fest steht: Die Zugriffskontrolle erfolgt künftig mithilfe einer App: Bei entsprechenden Arbeiten wird vorneweg geprüft, ob ein gültiges SERMA-Zertifikat für den jeweiligen Mitarbeiter und eine Autorisierung für den Betrieb hinterlegt ist. Das Zertifikat ist nach Zulassung fünf Jahre gültig.

Da bei den Registrierungen mit einem Flaschenhals zu rechnen ist, sollten sich Betriebe möglichst früh SERMA-zertifizieren lassen. Das Antragsportal ist seit dem 15. Februar geöffnet: www.serma.eu @





# DAS ERSTE-HILFE-KIT FÜR DEN MOTOR





blinklicht 1/2024 Branche 9 8 blinklicht 1/2024 Branche

Powerfrau in der Werkstatt

# Von der Werkstatt aufs Siegertreppchen: Sandra beeindruckt die Kfz-Branche



Sandra Märki – erst Zweitplatzierte auf dem Siegertreppchen beim Nachwuchsförderungsprogramm Camp der Champs, dann Erstplatzierte beim Weiterbildungsformat Experten-Trophy. Sie hat es allen bewiesen und die männlichen Kollegen beeindruckt. Sandra ist eine talentierte und ehrgeizige Kfz-Mechatronikerin, die für ihren Traum gekämpft hat. Doch nicht nur in Sachen Wettbewerb hat sie sich bewiesen, Sandra war bereits in ihrer Ausbildung Jahrgangs- sowie Innungsbeste der KFZ-Innung München Oberbayern im Prüfungsjahr 2023. Wir haben sie in der Werkstatt besucht und nachgehakt, wie sie sich als Frau im männerdominierten Handwerksberuf sieht.

n einem kleinen Dorf in Bayern arbeitet die gebürtige Schweizerin Sandra Märki in der Kfz-Meisterbetrieb Edgar Bigler. Der Betrieb in Wellheim gehört ihrem Schwiegervater in Spee, und ihr Lebensgefährte ist einer ihrer Arbeitskollegen. Nun mag man sich fragen: Wird Sandra hier "behütet und beschützt", damit sie nicht zu hart arbeitet? Nein, im Gegenteil. Die Powerfrau wird von der Familie ihres Partners nicht nur unterstützt, sondern auch gefordert. Allerdings hat sie sich ihr Standing selbst erarbeitet – und das war nicht immer einfach

# Aufgeben ist keine Option

Bereits der Start in die Kfz-Branche hatte es in sich und war eine echte Herausforderung. Um einen Ausbildungsplatz musste Sandra kämpfen: "Ja, wir Frauen müssen uns mehr behaupten, denn ich habe fast keine Stelle gefunden. Dabei spielte es keine Rolle, wie gut meine Zeugnisse waren und wie groß meine Motivation, denn es kamen enorm viele Ablehnungen – meist begleitet von Ausreden. Oftmals waren es Begründungen wie "Es gibt keine getrennten Toiletten". Auch nach der Ausbildung hört Sandra oft von folgender Argumentation: "Und dann wird sie schwanger." Doch Sandra entkräftet dieses Argument: "Wenn der Mann in einen Bandscheibenvorfall hat, ist er auch weg." Hier müsse man langfristiger denken, da eine Schwangerschaft die Frau schließlich nicht gänzlich vom Arbeitsmarkt nimmt.

Auf der anderen Seite gab und gibt es aber auch Betriebe, welche eine Frau lediglich für die Quote einstellen. Dabei geht es häufig um die Selbstpräsentation des Unternehmens nach außen. Nichts, was Sandra für sich möchte, dennoch stellt sie folgende These auf: "Einem ganzen Büro voller Frauen tut es gut, wenn ein Mann drinsitzt - sozusagen als Ruhepol. Und andersherum ist das oft auch so."

# Dieser eine Beruf, oder keiner

Trotz der Startschwierigkeiten war für Sand-Trotz der Startschwierigkeiten war für Sandra klar, dass sie um ihren Traumjob kämpft. Doch warum kommt für sie kein anderer Beruf mehr in Frage? Auf unser Nachfragen antwortet Sandra mit einem Schmunzeln: "Weil ich Interesse an Autos und am Hand-



Enge Zusammenarbeit im Familienbetrieb. Von links nach rechts: Edgar Bigler, Sandra Märki, Daniel Bigler

Elternzeit geht, ist er auch weg. Wenn er werk habe. Und das ist eigentlich gar nicht anders als bei Männern, außer, dass man das Männer nicht fragt, denn da ist ja klar: Die machen was mit Autos." Außerdem erzählt sie, dass ihr das Handwerk in die Wiege gelegt wurde. Denn schon als Kind half Sandra gerne in der Werkstatt ihres Opas – damals mit Holz statt mit Autos. Ein weiteres Argument für den Job als Kfz-Mechatronikerin war, dass sie Dinge selbst machen möchte, ohne auf jemanden angewiesen zu sein. Begonnen hat sie mit dem Schrauben an Motorrädern, dann kamen Autos dazu. Da war für Sandra klar: Dieser Beruf und kein anderer.

> Die einzige Änderung, die für die Wahlbayerin in Frage kommt, ist die Spezialisierung auf bestimmte Fahrzeuge. Derzeit ist der Kfz-Meisterbetrieb Edgar Bigler aufgrund der Nähe zu Ingolstadt auf Audis spezialisiert - genauer gesagt auf das A2-Modell. Von diesem ist Familie Bigler überzeugt und auch Sandra ist ein Fan. Doch auf der anderen Seite schwärmt sie von Oldtimern, auch diese wären sehr interessant für Sandra. wenn auch nur als Hobbyprojekte.



Den Traum aufgeben, weil es schwierig wird?

10 blinklicht 1/2024 Branche blinklicht 1/2024 Branche 11



# Geschickte Hände und kluger Kopf

Neues zu lernen ist für Sandra kein Problem, denn sie liebt Herausforderungen. Eine ihrer Stärken ist, dass sie sehr wissbegierig ist und besonders schnell lernt. "Wenn ich etwas nicht weiß, besorge ich mir schnell die Informationen – zudem kann ich die Theorie gut in die Praxis umsetzen." Außerdem liegt der Kfzlerin das präzise Arbeiten, denn sie ist sehr geschickt. Für die pingeligen, filigranen Sachen ist Sandra im Betrieb die erste Anlaufstelle. "Ein Vorteil von den kleineren Händen einer Frau", scherzt sie. "Doch hat ein Mann kleine Hände, läuft es auf das Gleiche hinaus – also kein Geschlechtervorteil per se."

Jeder Mensch hat individuelle Stärken, aber auch Schwächen und mag gewisse Dinge, oder eben nicht. Auch für Sandra gibt es

Aufgaben, die sie weniger gern ausübt. Bremsleitungen sind nicht ihr Ding. Doch von Großprojekten wiederrum schwärmt sie: "Ich liebe es, wenn man viel an einem Fahrzeug machen muss und es komplett zerlegen kann. Dafür nehme ich mir auch bewusst die Zeit und schaue mir gerne jedes Bauteil genau an. Schließlich möchte ich auch alle Funktionsweisen genau verstehen." Genau diese Art von Projekten bieten sich im Kfz-Meisterbetrieb Edgar Bigler hervorragend an, da die Werkstatt Audi A2-Modelle auf Wunsch auch komplett neu aufbaut.

# Gender-Geschick: Geschlechterrollen in der Werkstatt

Gibt es etwas, das Frauen nicht so gut können wie Männer? Oftmals besteht das Vorurteil, dass Frauen zu wenig Kraft haben. "Man wächst ja auch an seinen Aufgaben.

Wenn du beispielsweise ins Fitnessstudio gehst, ist es auch ein Prozess, immer mehr Gewichte zu heben." Manchmal hilft auch mehr Köpfchen als Kraft. "Wenn ich etwas angehe, bei dem ich weiß, dass ich es mit Kraft alleine nicht schaffe, überlege ich mir eine Technik." Vielleicht dauert es so einen Moment länger, aber schlussendlich geht Sandra immer ihren Weg. Dabei kommt der Powerfrau ihr Improvisationstalent zugute – und ihre Genauigkeit. Denn "Murksen ist keine Option", betont die Kfz-Gesellin.

Wenn etwas partout nicht funktioniert, folgt Sandra dem Motto: "Es gibt ja auch noch andere." Sie bringt es mit einem Vergleich auf den Punkt: "Es ist wie beim Fußball. Es gibt elf Spieler in einer Mannschaft. Du sagst dem Verteidiger nicht, er sei ein schlechter Fußballer, weil er keine Tore schießt. Und so ist es ja im Prinzip in der Werkstatt auch. Nur weil eine Person das Getriebe nicht eigenhändig raus heben kann, macht es aus ihr keinen schlechten Mechaniker." Jeder hat seine Stärken und eben auch Schwächen – egal, ob Mann oder Frau. Es kommt auch immer auf den Typ Mensch an. Und im Grunde genommen ist das Wichtigste ein guter Ausgleich und ein Miteinander im Team.

# Bitte nicht in Watte packen

Eine Sonderbehandlung für Frauen? Bloß nicht! Mehr als Gleichberechtigung wünscht sich Sandra nicht. Männer müssen keine Rücksicht nehmen, sondern sich nur kollegial verhalten, wie anderen gleichgeschlechtlichen Kollegen gegenüber auch. Lediglich kein Sexismus, mehr ist es nicht,

was sie sich wünscht. Auch im Familienbetrieb mit ihrem Partner und dessen Vater möchte Sandra nicht verhätschelt werden. Doch das passiert auch nicht, erzählt sie: "Im Gegenteil. Mein Freund sagt: fass mit an, weil er weiß, wie ich arbeite. Wir schätzen es, uns gegenseitig zu unterstützen."

# Zwischen Klischees und Realität

Frauen können weder parken noch Auto fahren, geschweige denn haben sie Ahnung von Autos - Klischees, mit denen das weibliche Geschlecht zu kämpfen hat. Und das, obwohl viele Frauen sich in der Autobranche Tag für Tag beweisen. Wie geht es Sandra damit? Hat sie auch mit Vorurteilen zu Sandras Tipp kämpfen?

Eine Situation fällt ihr auf Anhieb ein. Sandra bereitete ein Auto auf und wurden von Kunden mit den Worten angesprochen: "Also bist du die, die hier putzt?" Sie empfand dies nicht als Diskriminierung, da sie augenscheinlich das Auto zu dem Zeitpunkt geputzt hat. Doch einen Beigeschmack hatte diese Frage, denn einen Mann würde das wohl kaum jemand fragen.

Ebenso traf Sandra auf Aussagen wie "Du bist ja wahrscheinlich nicht die Stärkste hier drin", "Da machst du dir doch die Finger schmutzig" oder Fragen wie "Ist diese Arbeit nicht zu schwer für eine Frau?". Dabei denkt man lediglich daran, dass eine Frau weniger Kraft hat. "Ein 22-Zoll-Rad ist auch für einen Mann schwer", ergänzt Sandra. Bei Männern zweifelt kaum einer die Berufs-

wahl an. Bei Frauen wird jedoch hinterfragt, ob es das Richtige sei, denn es ist ja schwere Arbeit. Dennoch geht Sandra entspannt mit diesen Situationen um.

Abgesehen davon hat die gebürtige Schweizerin keine negativen Erfahrungen gemacht. Ihre Kompetenzen werden selten angezweifelt. Dafür hat sie sich die Anerkennung erarbeitet. Außerdem weiß sie, dass ihre Ausstrahlung zeigt, dass sie einfach Lust auf den Job hat und dieser genau ihr Ding ist. Und das schätzt auch die Kundschaft: "Wenn du mein Auto machst, dann weiß ich, dass es in guten Händen ist", sei eines der schönsten Komplimente, welche sie erhielt.

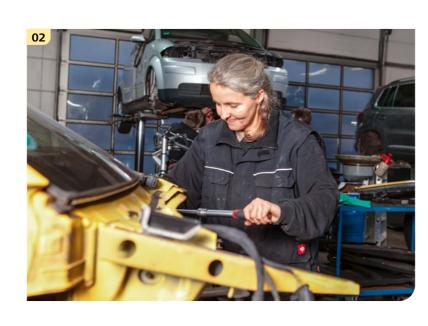
Leider trauen sich einige Frauen nicht in männerdomminierten Berufen zu arbeiten. Welchen Tipp hat Sandra für andere Frauen, die handwerklich arbeiten möchten, jedoch noch zurückhaltend sind? "Schnuppern" lautet hier das Stichwort. Durch Probearbeiten, Praktika und Co. empfiehlt Sandra jedem, sich das Ganze unverbindlich anzuschauen. So sei auch der "Girls'Day" eine gute Gelegenheit. Dieser Aktionstag motiviert Frauen technische und naturwissenschaftliche Berufe zu ergreifen. Außerdem rät Sandra jungen Frauen in den Austausch zu gehen. Ihr Tipp: "Such dir Frauen in dem Handwerk und frag sie direkt." Dafür hat Sandra aktiv Instagram genutzt und nach Kfz-Mechatronikerinnen gesucht. Nun ist sie selbst bereit, andere Frauen zu motivieren. Danke dafür, Sandra. Wir brauchen mehr Powerfrauen in der Werkstatt.

# **Powerfrau**



Sandra Märki ist in der Schweiz, am Thunersee, aufgewachsen. Die gelernte Mediengestalterin hatte schon immer eine Affinität für Autos und Motorräder. Mit ihrer Zweitausbildung zur Kfz-Mechatronikerin machte Sandra ihre Leidenschaft zum Beruf. Ihren Partner lernte sie beim gemeinsamen Hobby kennen: Offroad-Trials fahren mit dem Geländewagen. Der Liebe wegen zog sie nach Bayern und wechselte so nicht nur das Land, sondern auch den Beruf. Auch privat hat Sandra große Projekte vor: Den Oldtimer Innocenti Mini Cooper (BJ 1974) ihres Vaters wieder auf die Straße bringen, ihren Suzuki Samurai Geländewagen fahrtauglich machen sowie ihren gelben Fiat Seicento so lange wie möglich erhalten. Die Powerfrau beweist nicht nur privat und in der Werkstatt, dass sie das Gesamtpaket für eine großartige Kfz-Mechatronikerin mitbringt, sondern auch bei Weiterbildungsformaten.

- 01 Zwischen Autos, Werkzeug, Bauteilen und Öl: In der Werkstatt fühlt Sandra sich sichtlich wohl.
- 02 Wann immer Präzision und Köpfchen gefragt ist, ist Sandra genau die Richtige für den Job.
- 03 Sandras Partner ist ihre größte Unterstützung. Eine Sonderbehandlung gibt es in der Werkstatt dennoch nicht.





12 blinklicht 1/2024 Branche Blinklicht 1/2024 Branche

Finale ATR Experten-Trophy in Hamburg

# 3S-Zertifikat für alle!



Als einzige Frau setzte sich Sandra Märki bereits bei einem der insgesamt 33 regionalen Vorrunden durch. Und sie meisterte schließlich auch während der Endrunde in Hamburg die Hochvolt-Aufgaben sehr souverän. Mit höchster Punktzahl bewies Sandra ihr Können und sicherte sich den Gesamtsieg im Finale.

owohl sie als auch der Zweitplatzierte Guido Herrmann und Titelverteidiger Hendrik Beecken (3. Platz) gewannen Sachpreise von den Industriepartnern der Experten-Trophy. Doch nicht nur die drei Erstplatzierten wurden belohnt, sondern auch die besten Zehn erwartet ein Siegerevent im Frühjahr 2024: Ein Fahrsicherheitstraining in der BMW und MINI Driving Academy in Maisach. Aber auch alle anderen Teilnehmenden dürfen sich freuen. Denn nach der bestandenen Prüfung erhielten die Finalisten die 3S-Qualifikation. Damit dürfen die Experten-Trophy-Absolventen nun alle relevanten Reparaturen an E-Fahr-

zeugen durchführen, selbst wenn es unter Spannung steht. Allein dieses Zertifikat hat – zusammen mit der 2S-Urkunde, die jeder Vorrundenteilnehmende erhielt – einen Wert von mehr als 1.000 Euro.

# Sprühende Motivation – Antrieb für die Teilnahme

"Natürlich waren diese Hochvoltscheine ein Anreiz für mich, hier teilzunehmen", sagt Jonah Horn aus dem niedersächsischen Suhlendorf. Der 24-Jährige arbeitet im heimischen Familienbetrieb und gewann den Vorentscheid in Uelzen. Die Idee zur Anmeldung hatte sein Vater. Bisher hätten zwar in ihrer Werkstatt nur wenige Kunden Serviceleistungen für E-Autos nachgefragt. "Aber mit dem 3S-Schein sind wir jetzt bestens vorbereitet." Auch sein bayerischer Kollege Andreas Siering hatte bis zu seiner Teilnahme an der ATR Experten-Trophy nur wenige Berührungspunkte mit der Elektromobilität. "Ich habe den Bereich immer bewusst ausgeklammert", gibt er zu. Doch spätestens im Sommer kam die Einsicht: "An dem Thema führt einfach kein Weg vorbei." Also meldete sich Andreas Siering zum zweitägigen Vorentscheid in Ravensburg an – und gewann dort.











**Veranstalter, Paten, Unterstützer (v.l.n.r.):** Henning Kaeß (ATR), Andree Schultze (Mahle), Frank Pester (Valeo), Jörg Vogt (Varta), Andreas Beverin (Continental) und Thomas Kleist (Matthies)





So wie dem Bayer aus Kaufbeuren geht es momentan vielen Mechatronikern: Sie schieben die Qualifikation vor sich her, häufig verbunden mit der Begründung, dass noch zu wenige Elektro- und Hybridmodelle in ihrem Kundenkreis auftauchen. "Doch ob wir wollen oder nicht: Diese Fahrzeuge rollen künftig immer häufiger in die freien Mehrmarkenbetriebe", stellte Thomas Kleist klar, Vertriebsleiter bei Matthies. Deswegen ist eine Weiterbildungsmöglichkeit wie die Experten-Trophy so wichtig.

# Erfolgs-Echo – positives Feedback und begeisterte Resonanz

Beim Finale in Hamburg befassten sich die Teilnehmenden drei Tage lang intensiv mit den anspruchsvollen Arbeiten an Elektrofahrzeugen: Von der richtigen Absicherung des Arbeitsplatzes über Messungen am Auto sowie verschiedenen Prüfmethoden bis hin zum konkreten Ausbau einer Traktionsbatterie. Gleich zu Beginn herrschte in der modernen Trainingswerkstatt von Trainmobil – Trainings für Praktiker GmbH höchste Konzentration. Die erfahrenen Schulungsprofis bilden seit vielen Jahren Kfz-Mitarbeitende zu verschiedenen The-

mengebieten aus und führen den Wettbewerb im Auftrag der ATR SERVICE GmbH durch. Für Geschäftsführer Thomas Kock gehört die Experten-Trophy zu einer der wichtigsten Veranstaltungen im Trainmobil-Kalender. Sein Kollege in der Geschäftsführung, André Götze, schwärmt: "Ich bin begeistert, wie schnell die Finalisten unser vermitteltes Wissen aufsaugen." Alle Teilnehmenden seien hochmotiviert und offen für neue Trainingsmethoden – etwa die virtuelle Werkstatt. Genau solche zeitgemäßen Angebote sowie die große Expertise stoßen bei den Kfz-Mitarbeitenden auf positives Feedback. "Es ist schon enorm, was die Trainer alles wissen", lobte Andreas Siering die Qualität der Veranstaltung. Jede Frage wird ernst genommen und beantwortet. "Mir gefallen außerdem die Praxisnähe und das Arbeiten direkt am Fahrzeug", sagte Titelverteidiger Hendrik Beecken.

# Starke Kooperation: Industriepartner übernehmen aktive Rolle

Eine bedeutende Rolle kam erneut den Paten zu – in diesem Jahr Continental/ATE. Mahle, Valeo und Varta. "Ohne unsere Paten wäre eine solche Veranstaltung gar

nicht machbar", bedankte sich Henning Kaeß, Geschäftsführer der ATR SERVICE GmbH für das vielseitige Engagement. Die vier Industriepartner übernahmen jeweils eine Arbeitsstation und schulten dort die Kfz-Profis. So zeigte Continental beispielsweise die Isolationsprüfung und Potenzialausgleichsmessung direkt am Fahrzeug, während Valeo die Teilnehmenden über das Thermomanagement informierte. Die Kollegen von Varta erklärten die Bedeutung des Batteriemanagements - insbesondere der 12-Volt-Batterie, die auch in E-Autos verbaut ist. Mahle stellte seine neue Batteriediagnoselösung E-Health Charge vor, welches den Zustand der Hochvoltbatterie in sehr kurzer Zeit analysiert.

# Praxisnaher Wissenstransfer

Besonders spannend war für die Kfz-Profis aber natürlich der komplette Ausbau einer Traktionsbatterie. An den zahlreichen Zellen nahmen die Kfz-Profis unterschiedliche Messungen vor. Gerade hier begegneten die Teilnehmenden den Aufgaben mit jeder Menge Respekt - vor allem im Hinblick auf das Thema Sicherheit. "Ihr müsst wirklich immer gut aufpassen", mahnte Dawid Janikowski, Trainmobil-Experte für Hochvolt. Auch bei seinem Trainer-Kollegen Gernot Kuhn legten die Finalisten Schutzkleidung an und standen mit Sicherheitsstange hinter dem Monteur bereit, als es darum ging, ein Fahrzeug freizuschalten. Am Tag zuvor hatten die Mechatroniker diese Arbeitsschritte mithilfe einer Virtual-Reality-Brille trainiert. "Tolles Erlebnis", resümiert Sandra Märki. "So könnte also Homeoffice aussehen", scherzte die spätere Siegerin.

# Programm mit Spaßgarantie

Der Spaß kam ohnehin nicht zu kurz. Schon bei den gemeinsamen Abendessen gab es jede Menge Gelächter und regen Austausch zwischen den Kollegen. Das Wir-Gefühl gipfelte in der verschneiten Abschlussfeier in einer schwimmenden Event-Location, dem KAI 10 - The Floating Experience. Dort bekamen alle Finalisten ihren verdienten Applaus und nahmen das wohlverdiente 3S-Zertifikat mit nach Hause.



Die ATR bietet mit der Experten-Trophy freien Mehrmarkenwerkstätten ein kostenloses Weiterbildungsangebot zu topaktuellen Themen. Die regionalen Tagesveranstaltungen sind offen für ALLE Kfz-Gesellinnen und -Gesellen sowie Kfz-Meisterinnen und -Meister in Deutschland und Österreich.

Die ATR Experten-Trophy bringt über die Weiterbildung ein Mehr an Wissen über aktuelle und zukünftige Techniken und Technologien in die Werkstatt und fördert bei der Challenge auch den Austausch unter den Teilnehmenden.



Die Experten-Trophy 2024 wird unterstützt von:



Gleich QR-Code scannen und anmelden!













blinklicht 1/2024 Branche 17 16 blinklicht 1/2024 Branche



a, wir wissen, zurzeit wüten genug Unruheherde auf der Welt. Es gibt also kaum einen Grund fürs blinklicht, nun auch noch über alte Konflikte zu berichten. Aber der Ausgang eines historischen Krieges ist mit Hinblick auf die Zukunft der E-Mobilität vielleicht doch ganz interessant: der Formatkrieg. Er startete etwa Mitte der Siebzigerjahre und dauerte knapp eine Dekade. Zwei Opfer gab es zu beklagen: Betamax und Video 2000. Als großer Gewinner des Videorekorder-Konkurrenzkampfs ging VHS hervor. Video 2000 war schon früh aus dem Rennen, aber Betamax hielt lange mit. Auch, weil es gegenüber VHS – technisch betrachtet – überlegen war. Die Farben waren strahlender, die Auflösung besser. Auch preislich waren beide Systeme ähnlich aufgestellt. Kein Wunder also, dass die Nachfrage nach Betamax-Geräten zunächst sehr hoch war. Höher als die Produktionskapazitäten, weshalb viele Konsumenten auf die

"Autokäufer erwartet in Zukunft nicht die eine Über-Technologie, sondern eine breite Vielfalt an unterschiedlichsten Akku-Arten."

"ganz passable Alternative" VHS umsattelten. Auch lief es marketingtechnisch bei VHS runder. Ein großer Coup: Während Be-

tamax und Video 2000 mit der Pornofilm-Branche nichts am Hut haben wollte, erfreute sich VHS dort großer Beliebtheit. Am Ende setzt sich eben doch nicht immer das System mit der besten Technologie durch, sondern das mit dem besten Gesamtpaket.

Nun gut. Dass die Pornofilm-Branche großen Einfluss auf die Fahrzeugakku-Technologie haben wird, können wir höchstwahrscheinlich ausschließen. Allerdings kann es auch hier dazu kommen, dass äußere Faktoren - wie Marketing oder politische (meist ökologische oder volkswirtschaftliche) Entscheidungen – letztlich dazu führen, dass nicht das effizienteste oder zuverlässigste System sich durchsetzt. Klar ist: An der Lithium-Ionen-Technologie als Grundlage führt derzeit kein Weg vorbei. Ingenieure arbeiten weltweit daran, bestehende Systeme zu verbessern und gänzliche neue Akkutechnologien auf den Markt zu bringen.

# Aus alt mach neu So viel Wertvolles steckt in einer Batterie Stahl 3 kg Lithium 8 kg Aluminium 126ka Elektronik 9 kg Kobalt 9 kg Mangan 12 kg Kunststoff 21 kg Beispielgewicht Kupfer 22 kg Elektrolyt 37 kg Graphit 71 kg Nickel 41 kg Quelle: Volkswagen AG

Haupt-Kostentreiber bei Akkus sind die Rohstoffe – weshalb auch das Recycling in Zukunft eine größere Rolle spielen wird. Hersteller wie VW bauen deshalb mittlerweile Anlagen für Batterierecycling.



Moderne Lithium-Ionen-Akkus (hier der Akku des Mercedes EQE) sind komplex aufgebaut, mittlerweile aber außerordentlich zuverlässig.

# Moderne Lithium-Ionen-Technologie

In Lithium-Ionen-Akkus bewegen sich Lithium-Ionen zwischen zwei Elektroden, einer positiven (Kathode) und einer negativen (Anode), hin und her. Während des Aufladens wandern die Lithium-Ionen von der Kathode zur Anode, und während des Entladens bewegen sie sich von der Anode zur Kathode. Dieser Fluss von Lithium-Ionen erzeugt elektrischen Strom. Der flüssige Elektrolyt im Inneren des Akkus spielt eine bedeutende Rolle bei diesem Prozess. Entscheidend ist auch die chemische Zusammensetzung der positiven Elektrode. In Fahrzeugen werden heute vor allem NMC-Akkumulatoren (mit Lithium-Nickel-Mangan-Kobalt-Oxiden) verbaut. Tesla setzt vor allem auf NCA-Akkus (Lithium-Nickel-Kobalt-Aluminium-Oxid), zudem zunehmend auf LFP-Akkus (Lithium-Eisenphosphat). LFP-Akkus sind auch bei chinesischen Automobilherstellern sehr beliebt, da sie kostengünstiger zu produzieren sind. In Hybriden finden sich darüber hinaus heute gelegentlich noch Lithium-Mangan-Akkumulatoren.

# Technik ist heute zuverlässig

Lithium-Ionen-Akkus weisen eine Lebensdauer von bis zu 3.000 Ladezyklen auf - im Fahrzeug-Einsatz reicht das üblicherweise für mehr als zehn Jahre. LFP-Akkus kommen sogar auf mehr als 10.000 Zyklen, ohne dass die Kapazität auf unter 75 Prozent des Ursprungswertes rutscht. Wie Lithium-Ionen-Akkus haben sie eine hohe Energiedichte, speichern also auf wenig Raum viel Energie. NMC-Akkus (Leistungsdichte oft bei über 200 Wh/kg) haben dabei einen klaren Vorteil gegenüber LFP-Akkus (nur bis knapp über 100 Wh/kg). Die Selbstentladung ist bei Lithium-Ionen-Akkus genauso zu ver18 blinklicht 1/2024 Branche blinklicht 1/2024 Branche

nachlässigen wie der von früher üblichen Nickel-Kadmium-Akkus bekannte "Memory-Effekt", der zu massiven Leistungsverlusten führt. Die Hersteller schützen die Akkus zudem vor der misslichen Tiefentladung.

# Leistung mit Schattenseiten

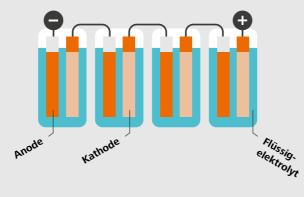
Nachteilig wirkt sich – vor allem im Straßenverkehr - die Brandgefahr der Lithium-Ionen-Akkus aus, weil Lithium sehr reaktionsfreundlich ist und beschädigte Akkus dadurch schnell überhitzen können. Gerade bei NMC-Akkus ist das ein Problem, die LFP-Variante ist robuster gebaut. Lithium-Ionen-Akkus sind sehr temperaturempfindlich, weshalb das Thermomanagement in E-Fahrzeugen und Hybriden heute eine bedeutende Rolle spielt – weshalb sie auch für Kfz-Betriebe in Zukunft zu einem wichtigeren Umsatzfeld werden. Am besten funktionieren die Akkus in einem Temperaturbereich zwischen 20 und 25 Grad Celsius. Unterhalb von fünf Grad nimmt die Leistungsfähigkeit rapide ab. Dieser Effekt ist bei LFP-Akkus besonders stark. Oberhalb von 40 Grad kann es zu dauerhaften Schäden kommen. Die Herstellung, aber auch die Entsorgung und das Recycling von Lithium-Ionen-Akkus ist (trotz massiver Kostensenkungen in der Vergangenheit) noch immer verhältnismäßig teuer. Hinzu kommt, dass Ressourcen wie Lithium, Kobalt und Nickel nicht in unbegrenzten Mengen zur Verfügung stehen und der Abbau zu Recht kritisiert wird: Es mangelt an Nachhaltigkeit und Menschenwürde. Laut UNICEF arbeiten beispielsweise im Kongo 40.000 Kinder im Bergbau – die meisten von ihnen bauen Kobalt für unsere Smartphones, Notebook-Akkus, Powerbanks und eben Auto-Akkumulatoren ab. LFP-Akkus kommen zumindest ohne Kobalt und Nickel aus. Auch, was die Recyclingfähigkeit angeht, hat die LFP-Variante klar die Nase vorn



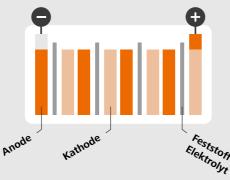
**Hersteller wie BMW** verfolgen bei der Weiterentwicklung der Batteriezellen-Technik vor allem zwei Ziele: Die Reichweite soll erhöht, die Ladegeschwindigkeit gesteigert werden.

# Akku-Typen

Lithium-Ionen-Akku



## Feststoff-Akku



In wenigen Jahren sollen Feststoff-Akkus in Serienproduktion gehen. Sie haben eine deutlich höhere Leistungsdichte, die in Serienfahrzeugen Reichweiten von mehr als 1.000 Kilometern je Ladung ermöglichen könnte.

# Zukunftstechnologie Feststoff-Akku

Ob mit NMC-, LFP- oder NCA-Akku: Was Ladedauer und Reichweite angeht, nähern sich E-Fahrzeuge zwar stetig, aber doch eher gemächlich den Eigenschaften von Verbrennern an. Glaubt man den Fahrzeugherstellern, soll der Feststoff-Akku in wenigen Jahren diese Kennzahlen revolutionär verbessern. Das Problem: Eine Serienfertigung scheint bisher noch bei keinem Hersteller in Sicht. Ein Feststoff-Akku funktioniert ähnlich wie ein herkömmlicher Lithium-Ionen-Akku, aber anstelle einer flüssigen Elektrolytlösung verwendet er einen festen Elektrolyten. Im Feststoff-Akku gibt es also keine flüssige "Suppe", sondern eine feste Schicht, in der sich Lithium-Ionen bewegen. Tests mit Feststoff-Akkus, die eine Energiedichte von mehr als 440 Wh/kg aufweisen, laufen bereits. Auch die Materialkosten wären deutlich geringer als bei den heute üblichen Akkus, die thermische Sicherheit deutlich höher.

Das hat auch Auswirkungen auf die Ladegeschwindigkeiten, weil Feststoff-Akkus höhere Ladeströme verarbeiten können, ohne zu überhitzen. In wenigen Sekunden ließen sich damit Hunderte Kilometer Reichweite aufladen. Die VW-Tochter PowerCo hat Anfang dieses Jahres verkündet, dass der erste Langzeittest eines Feststoff-Akkus sehr erfolgreich verlaufen ist. Nach 1.000 Ladezyklen war die Kapazität um weniger als fünf Prozent gesunken. Tausend Ladezyklen entsprächen (bei einem Fahrzeug mit einer WLTP-Reichweite von 500 Kilometern) einer Gesamtfahrleistung von knapp einer halben Million Kilometern. Vor 2025 soll die Produktion bei VW allerdings nicht starten. Ähnlich sieht es bei anderen Herstellern aus: Toyota plant beispielsweise, ab 2027 oder 2028 mit Feststoff-Akkus in die Serienproduktion zu gehen. Wie jede neue Fahrzeugtechnologie wird der Feststoff-Akku wahrscheinlich zunächst in der Oberklasse zu finden sein.

# Weg von Lithium

Da vor allem in China der Kostendruck auf die Hersteller hoch ist, versuchen die Ingenieure dort, auch bei den Akkukosten radikal zu sparen. Ein Weg ist dabei, das teure Lithium durch Natrium zu ersetzen. Erste Fahrzeuge mit Natrium-Ionen-Akkus sind bereits auf den Straßen unterwegs. Hauptnachteil: eine eher geringe Energiedichte. Für niedrigpreisige Fahrzeuge ist der Natrium-Ionen-Akku in Zukunft allerdings auch hierzulande denkbar – nicht zuletzt, weil die hiesigen Hersteller auch mit den Produzenten in Fernost auf verschiedene Weise verbandelt sind. Im Gegensatz zum Formatkrieg erwartet Autokäufer in Zukunft also nicht die eine Gewinner-Technologie, sondern eher eine breite Vielfalt an unterschiedlichsten Akku-Arten – je nach Geldbeutel und Zweck des Fahrzeugs.



Bei der Entwicklung von Bremssystemen hören wir nie auf, uns selbst neu zu erfinden. Wir treiben unsere Technologien immer weiter voran, um die besten Lösungen für alle zu finden – heute und morgen. Aus diesem Grund vertrauen Kunden weltweit nicht nur bei Original-Ersatzteilen, sondern auch in der Erstausrüstung auf unsere Produkte.

ATE. Der Qualität verpflichtet.



Brakethrough Technology

Eine Marke von Continental.

20 blinklicht 1/2024 Branche 21



oderne Fahrerassistenzsysteme sind eine feine Sache. Abstandsregel-Tempomaten, Notbremsassistenten oder Totwinkel-Warner nehmen der Fahrerin oder dem Fahrer auf Basis von Sensordaten viele Aufgaben ab. Sie helfen, gefährliche Situationen zu vermeiden, und sie geben Sicherheit. In Zukunft sollen diese ADAS (steht für Advanced Driver Assistance Systems) immer mehr Fahraufgaben übernehmen. Als Fernziel steht am Horizont, dass Fahrzeuge irgendwann ganz ohne menschliches Zutun auf den Straßen unterwegs sind.

# Blindes Vertrauen in die Technik

Die Menschen am Steuer vertrauen ihren technischen Assistenten fast blind, denn die Sensorik überprüft sich ja laufend selbst. Sollte eines der Systeme nicht planmäßig funktionieren, macht es seine Fahrerin oder seinen Fahrer auf Basis dieser Eigendiagnose auf die Störung aufmerksam. Experten der DEKRA sind nun in Fahrversuchen der Frage nachgegangen, wie verlässlich diese Eigendiagnosen wirklich sind. Ihr Ergebnis: "Schon kleinste Beeinträchtigungen der korrekten Sensor-Einstellungen können zu sicherheitsgefährdenden Funktionsstörungen führen, auch schon unterhalb der sogenannten Eigendiagnoseschwelle", fasst Christoph Bahnert, Teamleiter für Fahrerassistenzsysteme und hochautomatisiertes Fahren bei der DEKRA Automobil GmbH Klettwitz die Testresultate zusammen.

# Kameras und Radar sollen Sicherheit geben

Und das, obwohl die Sensoren als "Sinnesorgane" des Fahrzeugs die Voraussetzung dafür sind, dass Fahrzustände und Fahrsituationen richtig erkannt werden. Die ADAS-Sensorik stützt sich auf Kameradaten, für anspruchsvollere Assistenzaufgaben ergänzt durch Radar und Lidar, die bei ungünstigen Witterungs- und Lichtverhältnissen für zuverlässige Messergebnisse sorgen sollen. Im Zusammenwirken der unterschiedlichen Sensoren werden Fahrbahnmarkierungen, Personen, Tiere, Gegenstände und Fahrzeuge im Bereich der Fahrbahn sicher identifiziert. Die Experten überprüften auf dem Gelände des DEKRA Technology-Centers am brandenburgischen Lausitz-Ring die Folgen sogenannter Sensor-Dejustagen, also Fehlstellungen, wie sie im Alltagsbetrieb schon durch kleine Parkrempler vorkommen können. In einem Fall wurde die Frontkamera gezielt so geringfügig verstellt, dass die Störung unterhalb der Schwelle lag, die von der Eigendiagnose des Systems erkannt wird

und eine Fehlermeldung auslöst. In einem zweiten Szenario wurde das Verhalten des Totwinkelassistenten untersucht, wenn das Heckradar nicht korrekt justiert ist.

# Notbremsassistenten bremsen nicht

Der erste Fall wurde mit drei Testfahrzeugen durchgespielt, die über einen Notbremsassistenten verfügen. Absolviert und mit Messtechnik analysiert wurden zwei standardisierte Euro-NCAP-Szenarien: Auffahren auf ein stehendes Fahrzeug bzw. ein Hindernis sowie das Erkennen eines Fußgängers (im Test ein Dummy) auf der Fahrbahn. Die gefahrenen Geschwindigkeiten waren 20, 40 und 60 km/h. Mit korrekt eingestellten Kameras warnten alle drei Fahrzeuge frühzeitig vor dem Hindernis und bremsten selbsttätig bis zum Stillstand vor dem Hindernis ab.

Nachdem die Frontkamera minimal falsch justiert war, verhinderte einer der Testwagen nicht einmal mehr bei der geringsten Anfahrtsgeschwindigkeit von 20 km/h einen Aufprall. Den simulierten Menschen auf der Fahrbahn hätten alle drei Fahrzeuge bei einem Anfahrtstempo von 60 km/h überrollt, und bei 40 km/h reagierten die Assistenzsysteme von zwei der drei Fahrzeuge weder mit einer Warnung noch mit einem Bremseneingriff.



"Schon kleinste Beeinträchtigungen der korrekten Sensor-Einstellungen können zu sicherheitsgefährdenden Funktionsstörungen führen, auch schon unterhalb der sogenannten Eigendiagnoseschwelle."

**Christoph Bahnert,** Teamleiter für Fahrerassistenzsysteme und hochautomatisiertes Fahren bei der DEKRA

# Gefährliche Annäherung

Für den Test des sogenannten Totwinkelassistenten verstellten die DEKRA-Experten das Heckradar quer zur Fahrtrichtung. Testszenario ist, dass ein Fahrer auf dem rechten Fahrstreifen zu einem Überholvorgang ausscheren möchte, während sich auf dem linken Fahrstreifen von hinten ein Fahrzeug mit höherer Geschwindigkeit nähert. Das minimal falsch justierte Heckradar erzeugte keine Störungsmeldung der Systemsteuerung und wäre auch durch Sichtprüfung nicht erkennbar, da es vom Heckstoßfänger verdeckt wird. In Konsequenz warnte das Assistenzsystem erst bei so geringem Abstand des herannahenden Fahrzeugs, dass ein Unfall beim Wechsel der Fahrspur kaum zu verhindern gewesen wäre.

# Kleine Ursachen, schwerwiegende Folgen

Die DEKRA-Experten haben die Fehlstellungen der Sensorik gezielt und absichtlich herbeigeführt. Im Alltag können solche minimalen Abweichungen viele Ursachen haben: Etwa, wenn nach dem Austausch einer Frontscheibe die Systeme nicht korrekt kalibriert werden. Auch ein abfallender Fülldruck einzelner Reifen kann die Sensorik in Schieflage bringen. Ebenso können leichte Parkrempler für Fehlfunktionen verantwortlich sein. Zwar so, dass die Eigendiagnose der Systeme keine Warnung erzeugt, aber die in den DEKRA-Tests ermittelten Fehlmessungen auftreten – mit gefährlichen Folgen.

# DEKRA sieht Bedarf für Regelungen

"Da die Sensorik so essenziell für die Funktionen der Assistenzsysteme ist, sollte sie im Rahmen der periodischen Fahrzeuginspektion unbedingt überprüft werden", zieht Jann Fehlauer. Geschäftsführer der DEKRA Automobil GmbH, ein erstes Fazit. Da die reine Sichtprüfung der meist verdeckt verbauten Sensoren ebenso wenig ausreicht wie das Auslesen der Eigendiagnose des Fahrzeugs, arbeitet DEKRA nun an entsprechenden technologischen Prüfmethoden. "Mit zunehmendem Automatisierungsgrad der Fahrzeuge wird diese Thematik künftig verstärkt an Bedeutung gewinnen", richtet Fehlauer den Blick nach vorn.



Im Ernstfall ein Lebensretter: der Notbremsassistent löst selbsttätig Gefarenbremsungen aus.

# Frühjahrs-Highlights für die Kfz-Reparaturbranche

Die LKQ DACH Frühjahrs-Messen, die gezielt auf die Anforderungen und Entwicklungen in der Kfz-Reparaturbranche ausgerichtet sind stehen kurz bevor. Die Veranstaltungen stehen unter dem Leitgedanken "Wir sehen uns" und dienen als Plattform für den Austausch zwischen Werkstattinhabern, Fachleuten und Branchenexperten. Sie bieten Einblicke in neueste Trends, Technologien und Innovationen der Branche.



# Details zu den Veranstaltungen

- LKQ STAHLGRUBER
   LEISTUNGSSCHAU Leipzig:

   9. und 10. März 2024
- LKQ STAHLGRUBER LEISTUNGSSCHAU München:
   16. und 17. März 2024
- LKQ PV LIVE Essen:
   25. und 26. Mai 2024

it einer Ausstellungsfläche von jeweils 12.000 Quadratmetern und mehr als 150 Ausstellern demonstrieren die LKQ Frühjahrs-Messen die Vielfalt und Innovationen innerhalb der Kfz-Reparaturbranche. Sie unterstreichen die Zielsetzung von LKQ DACH, den direkten Austausch innerhalb der Kfz-Reparaturbranche zu fördern. Unter dem Motto "Wir sehen uns" will LKQ DACH die Wichtigkeit persönlicher Kontakte betonen und eine Bühne für die Vorstellung von Innovationen und den Wissenstransfer bieten.

# Highlights der Messe:

Zukunftsweisende Werkstattausrüstung: LKQ Remote, ADAS-Arbeitsplätze und Lösungen für E-Mobilität, die Einblicke in die technologische Entwicklung der Branche geben.

Produkterfahrung hautnah erleben: Werkzeug und Kfz-Teile zum Anfassen, darunter auch die Vorstellung neuer Sortimente an Federn und Filtern sowie hochwertige Starterbatterien und Autoglühlampen von ERA.

Live-Demonstrationen: Von der Vorbereitung bis zum finalen Lackierprozess wird das umfassende Sortiment an Lack- und Lackier-

zubehör präsentiert, einschließlich einer speziell von dem Künstler Stilbruch designten Rohkarosserie.

# Besondere Angebote für Messebesucher:

Kinder- & Actionarena: Unterhaltungsbereich für die jungen Messebesucher.

Women's Area: Speziell für Inhaberinnen konzipiert, kombiniert dieser Bereich Wissen, Wohlbefinden und Unterhaltung. Von inspirierenden Keynote-Speakern bis hin zu entspannenden Ikebana-Workshops, Massagesesseln und professionellen Make-up-Sessions.





24 blinklicht 1/2024 Produkte 25



Bremsen-Entlüftungsgerät

# Füllen, spülen und entlüften bitte!

◆ Continental ATE FB 30 SR

Der Bremsflüssigkeitswechsel an modernen Fahrzeugen mit elektronischen Bremssystemen erfordert den Einsatz moderner Service-Geräte. Mit seiner innovativen Technologie der "Elektronischen Druck Regelung" (EDR) mit variablen und vorgegebenen Druckstufen sowie die integrierte Absaugeinrichtung, ist das neue ATE FB 30 SR der Maßstab bei den Bremsen Füll- und Entlüftungsgeräten. Mit seinem zentralen ergonomischen Bedienfeld wird das neue Gerät zwischen den Funktionen Absaugen sowie Füllen/Entlüften gesteuert. Die Signalleuchten zeigen die ausgewählte Funktion an. Alle Funktionen sind auf dem Bedienfeld übersichtlich angeordnet. Zum Füllen, Spülen und Entlüften der Bremsanlage stehen drei Druckstufen zur Verfügung: 0,4 / 1,0 / 2,2 bar. Darüber hinaus steht eine variable Druckeinstellung im Bereich von 0,4 bis 3,5 bar zur Verfügung. Ein Manometer ermöglicht dabei eine Kontrolle des ausgewählten Drucks.

# Mit automatischer Abschaltung

Die heutigen niedrigviskosen Bremsflüssigkeiten stellen an die sichere Funktion eines Bremsenfüll- und Entlüftungsgerätes hohe Anforderungen. Bei der Entwicklung des ATE FB 30 SR wurde besonderer Wert auf die sichere Funktion mit allen gängigen DOT3-

# **Technische Daten**

Bremsflüssigkeitsinhalt	5-30 Liter
Netzanschluss	100−240 V ~ , 50−60 Hz
Fördermenge Druck-Pumpe	min. 50 l/h bei 2 bar Gegendruck
Fördermenge Saug-Pumpe	ca. 1,0 I/min -230 V~, 50-60 Hz
elektronischer Druckregler (EDR), Druckstufen	0,4 – 3,5 und 0,4 bar / 1,0 bar 2,2 bar
Automatische Endab- schaltung der Pumpe	bei ca. 9 mm Restfüllstand im Gebinde
Anschlusskabel-Länge	5 m
Füllschlauch-Länge	3,5 m
Maße H x B x T	915 x 475 x 380 mm
Gewicht	16,9 kg
Geräuschpegel	66 dB(A)

und DOT4-Bremsflüssigkeiten gelegt. Das Bremsenfüll- und Entlüftungsgerät arbeitet direkt aus 5, 20 und 30 Liter Bremsflüssigkeitsgebinden, welche mit einem Bügel sicher im Gerät fixiert werden. Ein zeitaufwendiges Umfüllen der Bremsflüssigkeit entfällt. Neben den ATE Bremsflüssigkeitsgebinden lassen sich auch andere im Handel befindliche Gebinde verwenden. Ein spezieller Halter sorgt für einen sicheren Sitz der Sauglanze im Gebinde. Im Gummidichtkonus ist ein besonderes Belüftungsventil integriert, welches nur dann Luft in das Gebinde einlässt, wenn Bremsflüssigkeit entnommen wird. So wird vermieden, dass Luft unkontrolliert in das Gebinde eindringen kann. Sollte das eingesetzte Bremsflüssigkeitsgebinde leer werden, wird das ATE FB 30 SR automatisch abgeschaltet. Das stellt sicher, dass keine Luft in die Bremsanlage gefördert wird. Ein deutlicher Signalton und eine Signalleuchte fordern zum Gebinde-Wechsel auf.

# Einfach zu entleeren

Ein professioneller Bremsflüssigkeitswechsel beinhaltet auch das Reinigen des Ausgleichbehälters. Dazu wird die alte und verschmutzte Bremsflüssigkeit aus dem Ausgleichbehälter abgesaugt. Für das Absaugen gebrauchter Bremsflüssigkeit kommt eine integrierte, eigenständige und besonders robuste Pumpe zum Einsatz. Durch den rund drei Meter ausziehbaren Spiralschlauch mit langer Sauglanze sind auch schwer zugängliche Ausgleichbehälter einfach zu entleeren. Ein in den Absaugschlauch integrierter Filter schützt die Absaugpumpe vor groben Verunreinigungen. Die abgesaugte Bremsflüssigkeit wird in einer transparenten Auffangflasche gesammelt. Diese ist auf das ATE Entsorgungssystem abgestimmt und kann so problemlos entleert werden. Über den Schraubverschluss der Auffangflasche ist aber auch eine konventionelle Entleerung möglich.

## Mobil und flexibel

Praktisch am Bremsen-Entlüftungsgerät sind die seitlich angeordneten Halter für den Füllschlauch und das Netzkabel sowie je Seite drei Aufnahmen für Entlüfterstutzen. Auf dem Gerät befindet sich eine praktische Ablageschale für Kleinteile oder Werkzeug. Große Räder vorn und Lenkrollen hinten in Verbindung mit dem ergonomischen Handgriff ermöglichen das bequeme und sichere Rangieren auch mit vollem 30-Liter-Gebinde. Das ATE FB 30 SR wird mit einem Entlüfterstutzen Nr. 20 (Europa-Stutzen) geliefert.

26 blinklicht 1/2024 Produkte 27



Innenraumfilter

# **Noch effektiver**

# **ᢒ** Bosch FILTER+pro

Bosch ersetzt den bewährten Innenraumfilter FILTER+ durch den weiterentwickelten FILTER+pro. Zuvor hatte die unabhängige Zertifizierungsstelle OFI CERT, Wien, die sehr gute Filterwirkung des FILTER+pro mit einer umfassenden lufthygienischen Prüfung durch eine Zertifizierung bestätigt. Dabei wurden unter anderem das Rückhaltevermögen und die Abscheidegrade gegenüber Allergenen geprüft und positiv bewertet. Die Prüfer bestätigen, dass der FILTER+pro zudem das Risiko einer Übertragung von Infektionskeimen reduziert. Mit aufeinander abgestimmten Filterschichten sorgt der weiterentwickelte Filter für reinere, weitgehend schadstofffreie Luft im Fahrzeuginnenraum sowie für höheren Gesundheitsschutz und Komfort der Fahrzeuginsassen. Damit eignet er sich auch für Personen, die unter Allergien leiden, besonders qut.

# **Abgestimmte Filterschichten**

Im Unterschied zum bisherigen FILTER+ hält der neue FILTER+pro auch Viren zuverlässig zurück und verhindert Schimmelwachstum. Dazu wurde insbesondere die antimikrobielle Filterschicht optimiert, die zudem auch gegen Bakterien, Pollen und Allergene wirkt. Eine Aktivkohleschicht neutralisiert gesundheitsschädliche und übelriechende Gase wie Ozon oder Smog. Die ultrafeine Mikrofaserschicht des FILTER+pro hält mehr als 98 Prozent der Feinstaubpartikel ab einer Größe von 2,5 Mikrometern zurück. Dank seiner sehr guten Filterwirkung verringert der Innenraumfilter von Bosch allergische Reaktionen wie Niesen, das am Steuer zu gefährlichen Reaktionen führen kann. Zudem bilden sich weniger Ablagerungen auf der Windschutzscheibe, die zu Blendeffekten führen. Damit tragen die Innenraumfilter auch zur Verkehrssicherheit bei. Darüber hinaus unterstützen sie die Funktionsfähigkeit der Klimaanlagen, da sich weniger Ablagerungen bilden können.

# Pflege für Camper

# **Produkte mit Talenten**

## **♦** Liqui Moly

Verglichen mit Pkw ist die Nutzungsdauer von Wohnwagen, Wohnmobilen und Co. deutlich länger. Während Autos im Durchschnitt nach knapp zehn Jahren verkauft werden, verbleibt das Campinggefährt nicht selten mehrere Jahrzehnte bei ein und demselben Besitzer. Caravans sind für ihre Wertstabilität bekannt. Dabei hat die richtige Reinigung und Pflege großen Anteil an der Funktionstüchtigkeit und am Werterhalt. Campingfahrzeuge putzen erfordert Sorgfalt. Grauschleier und Regenstreifen sind typische Verschmutzungen. Für dieses Einsatzgebiet hat Liqui Moly den Camping Regenstreifenentferner entwickelt. Ohne Wasser entfernt er in einem Arbeitsgang Regenstreifen, Vogelkot, Insektenrückstände, Wasserflecken und versiegelt die Oberfläche mit Carnaubawachs.

Lackierte Oberflächen reinigt und schützt die Camping Lackschnellpflege. Einen universellen Schutz vor Nässe und Schmutz bei Zelten, Vorzelten und Markisen bietet die Camping Zelt- und Markisenimprägnierung. Und der Einsatz des Camping Pflege- und Gleitsprays stellt sicher, dass die Montage und Demontage dieser Teile und von Kederschienen zu keinem Geduldsspiel wird.

Zwei Produkte mit vielen Talenten sind das Camping Multispray und der Camping Multischaumreiniger. Das Spray hält bewegliche Teile dauerhaft leichtgängig und beseitigt Quietschgeräusche an Gelenken, Scharnieren, Stützen, Bugrad und vielen anderen Teilen. Für die Reinigung aller gängigen Materialien im Innen- und Außenbereich ist der Multischaumreiniger erste Wahl. Kein Multi-, aber ein 2-in-1-Produkt ist Camping Wasch & Wachs zum Reinigen und Versiegeln aller Fahrzeugaußenflächen in einem Arbeitsgang



Werkzeugwagen

# Mobil, flexibel, zuverlässig

## Gedore 2005 XL

Die vielfältigen Arbeiten in der Werkstatt erfordern eine enorm breite Palette an Werkzeugen. Damit diese flexibel, sowohl mobil als auch stationär, überall in vollem Umfang genutzt werden können, eignet sich ein Werkzeugwagen optimal zur sicheren Aufbewahrung und ebenfalls als praktischer Arbeitsplatz direkt vor Ort. Ein etablierter Klassiker in der Welt des Handwerks ist der Werkzeugwagen 2005 von Gedore: In der neuen Variante 2005 XL werden nun die bewährten Qualitäten dieses Werkzeugwagens mit 25 Prozent mehr Stauraum kombiniert. So bietet der 2005 XL die Vorzüge hinsichtlich Mobilität und Wendigkeit gepaart mit der Größe einer kleinen Werkbank. Der neue Werkzeugwagen 2005 XL ist in zwei Varianten erhältlich: das Modell 2005 XL 0221 mit fünf Schubladen und der 2005 XL 0330 mit sechs Schubladen. Das zusätzliche Volumen verteilt sich auf die extra breiten Schubladen. Mit einer Abmessung von 792 x 400 mm sind diese um ganze 152 mm breiter als die des Standardmodells.

## Sehr belastbar

Jede Schublade bringt eine enorme Tragfähigkeit mit sich: Während die oberen Schubladen bis zu 60 kg tragen, hält die untere Schwerlastschublade sogar 70 kg stand. Durch die kugelgelagerten Führungsschienen ist ein einfaches Ein- und Ausziehen der jeweiligen Laden auch bei voller Zuladung garantiert. Eine mühelose Handhabung wird durch die Ein-



handbedienung der Schubladen mit zusätzlicher Sicherheitsverriegelung gewährleistet. Im Anschluss an die Arbeit ist eine sichere Aufbewahrung des Werkzeugs durch die Zentralverriegelung möglich. Die Werkzeugwagen 2005 halten einer Last von 1.000 kg statisch stand und sind auch mit 750 kg im mobilen Einsatz äußerst belastbar. Selbst bei maximaler mobiler Belastung behalten sie ihre Wendigkeit, ihren Leichtlauf und die Spurtreue bei und lassen sich einfach über den Fahr-Lenk-Griff steuern.

## Langlebio

Gefertigt aus pulverbeschichtetem, robustem Stahlblech und ausgestattet mit einer strapazierfähigen Ablageplatte aus ABS-Kunststoff garantiert auch der 2005 XL gewohnte Gedore-Langlebigkeit. Die Schubladen lassen sich mit Längs- und Querteilern oder mit diversen Gedore-Werkzeugmodulen individuell bestücken. Darüber hinaus bieten die Seitenwände des Wagens mit Euro-Lochung zusätzlich Platz zur Befestigung von Haken und weiterem Werkzeug.



# **MATTHIES**

Additiv

# Schutz vor Schäden

## Liqui Moly DEF Anti Crystal Additive K

Wer einen modernen Seriendiesel fährt, muss nicht nur Kraftstoff tanken, sondern auch Harnstoff. In Wasser gelöst wird er unter dem Namen AdBlue verkauft. Nur mit diesem Reduktionsmittel können Fahrzeughersteller die in Europa geltenden Normen für Stickoxidemissionen erfüllen. Über einen separaten Tank wird das Reduktionsmittel entsprechend dosiert in den heißen Abgastrakt eingespritzt. Dort verdampft die Lösung. Es können sich Rückstände bilden, weil ein Flüssigkeitsfilm auf der Auspuffoberfläche entsteht, bei dem das Wasser schneller verdampft als sich der Harnstoff zersetzen kann. Durch das Additiv wird die Temperatur zum Erreichen des sogenannten Leidenfrosteffekts herabgesetzt. Dieser Effekt begünstigt die rückstandsfreie Zersetzung der AdBlue Lösung. Durch den Leidenfrosteffekt wird das Entstehen eines Flüssigkeitsfilms auf der Auspuffoberfläche reduziert.

Der Wirkungskreis des Additivs ist das SCR-Abgasnachbehandlungssystem. Mit Hilfe dieser Technologie werden die Stickoxide, die während des Verbrennungsvorgangs im Dieselmotor entstehen, in einem Katalysator in elementaren Stickstoff und Wasser umgewandelt. Die zentrale Komponente der SCR-Nachbehandlungstechnologie ist das Dosiersystem. Das Herzstück ist

die Pumpe. Rückstände können entstehen, weil AdBlue zu rund zwei Drittel aus demineralisiertem Wasser und zu ungefähr einem Drittel aus Harnstoff besteht. Beim Erhitzen dieses Stoffes entstehen unter Abspaltung von Ammoniak die organischen Verbindungen Biuret und Tiuret. In Leitungen oder in Dosierventilen bilden sich Harnstoffkristalle. Das geschieht, wenn das Wasser in den Leitungen verdunstet oder verdampft. Im Extremfall führt das zu einer Verstopfung im AdBlue-System. Dies wiederum kann zu Beschädigungen der Pumpe und Einspritzdüsen führen oder zu einer Fehlermeldung in der Motorsteuerung. Das im Additiv enthaltene Tensid verringert die Oberflächenspannung im AdBlue. Es verhindert, dass Tropfen entstehen. So bilden sich keine störenden Kristalle und Ablagerungen an der Einspritzdüse können verhindert werden.

Kälteempfindlichkeit ist die zweite Schwachstelle der wässrigen Lösung. Um das SCR-System vor dem Einfrieren der Flüssigkeit zu schützen, verwenden die Fahrzeughersteller Heizungen. Allerdings werden diese nur aktiviert, wenn der Motor gestartet wird. "Ab -11,5 °C gefriert AdBlue®. Mit unserem Zusatz kann man den Gefrierpunkt auf ungefähr -16 °C senken", so David Kaiser. Weil Baufahrzeuge häufig ungeschützt



vor Kälte auf Baustellen stehen, erhöht sich im Winter das Ausfallrisiko. Diverse Bauunternehmen und auch Werkstätten hatten sich mit der Frage nach einem das Problem lösenden Produkt an Liqui Moly gewandt. Herausgekommen ist das DEF Anti Crystal Additive K.

Allerdings wirkt das Additiv nur vorbeugend. Bestehende Kristallisation kann nur mechanisch entfernt werden. In den meisten Fällen bedeutet dies den teuren Tausch von Teilen. "Deswegen ist die Aufklärung hier so wichtig", unterstreicht

Das neue Produkt ist im Kunststoffgebinde mit 2,5 Liter Inhalt erhältlich.

Breitband-Lambdasonden

# Für saubere Motoren

# NTK Vehicle Electronics



Der Spezialist für Zündung und Fahrzeugelektronik Niterra hat 44 neue, hochmoderne Lambdasonden aufgenommen. Die neuen Sonden sind ein entscheidendes Element zur Reduzierung der Schadstoffe in vielen Motoren. Sie messen ständig den Restsauerstoffgehalt in den Abgasen und leiten diese Informationen an das Motorsteuergerät (ECU) des Fahrzeugs weiter, das seinerseits das Luft-Kraftstoff-Verhältnis berechnet und die optimale Konvertierungsrate des Katalysators sicherstellt, der angesichts immer strengeren Emissionsvorschriften wichtiger wird.

Die 44 neuen Sonden werden in Modelle großer Automobilhersteller rund um den Globus eingebaut, darunter Toyota, Nissan, Renault, Volvo, Audi, Fiat, Mazda, Mitsubishi, Opel und VW. Sie sind für Fahrzeuge mit Benzin-, Diesel- und Hybridantrieben geeignet und decken einen Fahrzeugbestand von rund 2,7 Millionen Fahrzeugen im DACH-Markt ab. Niterra optimiert seine Lambdasonden kontinuierlich, um den Kunden ein gewohntes Maß an Leistung zu bieten und sicherzustellen, dass die Motoren sauberer und effizienter sind. Die neuen Teile sind ein weiterer Beweis für das Engagement des Unternehmens in den Bereichen Qualität, Technologie sowie Forschung und Entwicklung.

# Ersatzteile für Motorrad und Roller.



# JA! Europas führender Motorradteile-Katalog.

Mike, der größte elektronische Katalog für Motorradteile, Zubehör, Werkstattbedarf.

Ein Spiegel des Matthies-Sortiments. Wir zeigen, was wir täglich liefern können. Motorradteile für 58.900 Motorradtypen, mehr als 124.000 Artikelnummern.

Leicht suchen, schnell finden. Ihr Kunde nennt sein Motorradmodell. Sie haben sofort das lieferbare Sortiment. Wenn Sie wollen, drucken Sie es aus. Angebot fertig.



# JA! Erst lesen. Dann schrauben.

Mike Technik, der Ratgeber für Motorradtechnik.

Ein Online-Reparaturhandbuch mit Inspektions- und Schaltplänen, bebilderten Arbeitsanleitungen, Arbeitswerten, technischen Daten, Reparaturzeiten, AU-Werten etc. Immer aktuell.

Zusammen mit Mike die perfekte Hilfe für die Werkstatt.

Weitere Informationen erhalten Sie unter Tel. (0 40) 2 37 21-258.

Das komplette Programm finden Sie unter:

www.matthies.de

**Matthies Motorradteile** 

Hellgrundweg 110, 22525 Hamburg, Tel. (0 40) 2 37 25-120, Fax (0 40) 2 37 25-190, info-motorrad@matthies.de

30 blinklicht 1/2024 Produkte blinklicht 1/2024 Produkte 31

Autobeleuchtung

# Zwei neue Lampen

# ams Osram Night Breaker-Serie

Mit der zweiten Generation der Night Breaker LED H7 sowie dem Launch der Night Breaker LED W5W stellt ams OSRAM zwei Produktneuheiten im Bereich Autobeleuchtung vor. Die Night Breaker H7 ist eine der beliebtesten Nachrüstlampen für das Abblend- und Fernlicht von Autos. Mit der neu eingeführten Night Breaker LED Gen 2 H7 ist die straßenzugelassene LED-Nachrüstlösung nun ab sofort in einem verbesserten optischen Design, höherer Lichtintensität und für noch mehr Fahrzeugmodelle verfügbar.

Traditionell steht die Serie für helle und klare Beleuchtung, weißeres Licht als herkömmliche Halogenlampen und lange Lebensdauer. Mit bis zu 230 Prozent mehr Helligkeit bei 50 Prozent weniger Blendung erreicht die neue Night Breaker gerade bei schwierigen Lichtverhältnissen



eine noch bessere Sicht, ohne den Gegenverkehr zu stören. Auch Autofahrende mit dem Ziel Zypern profitieren von jetzt an von einem höheren Komfort, denn die zweite Generation der H7 ist ab sofort für den Linksverkehr in diesem Land zugelassen.

# Optimierte Lichtleistung

Mit der Night Breaker LED W5W ist ab sofort OSRAMs erste straßenzugelassene LED hinter weißem Glas als Stand-, Positions-, Begrenzungs-, Kennzeichen- und Innenraumleuchte für den Einsatz in allen 12V-Fahrzeugmodellen verfügbar. In Kombination mit der Night Breaker H7-LED, H4-LED oder H1-LED können Fahr-

zeuginhaber ein umfassendes LED-Upgrade mit ideal aufeinander abgestimmten und designten LED-Lampen für den Außen- und Innenbereich ihres Fahrzeuges vornehmen. Die W5W-LED-Nachrüstlampen sind als Ersatz für herkömmliche W5W-Lampen und -Sockel geeignet. Sie bieten ein modernes und helles weißes Licht mit einer Farbtemperatur von bis zu 5.700 Kelvin und einer Leuchtkraft von bis zu 50 lm. Im Vergleich zu konventionellen Leuchtmitteln verbrauchen diese LED-Retrofit-Lampen bis zu 80 Prozent weniger Energie. Durch die Plug & Play Lösung und die universelle Polarität können sie schnell und einfach und unabhängig von der Polung installiert werden.

Abgastemperatursensoren

# Liefern präzise Daten

## Bosch

Abgastemperatursensoren spielen in modernen Fahrzeugen insbesondere bei der Einhaltung der Emissionsgrenzwerte eine wichtige Rolle. Defekte oder verschlissene Sensoren sollten deshalb zeitnah ersetzt werden. Im Hinblick darauf hat Bosch im Jahr 2020 Abgastemperatursensoren erfolgreich in sein Lieferprogramm für den Werkstattmarkt integriert. Ende 2023 erfolgte dann eine bedeutende Erweiterung des Sortiments um 107 Teilenummern. Das komplette Portfolio umfasst jetzt rund 50 unterschiedliche Abgastemperatursensoren für schwere und leichte Nutzfahrzeuge sowie mehr als 230 für den Einsatz in Pkw. Zehn Prozent des Programms sind für Hybridanwendungen im europäischen Markt geeignet. Mit den insgesamt über 250 Teilenummern werden 45 Millionen Fahrzeuge mit Temperatursensoren abgedeckt. Die Sensoren sind ab sofort auf Lager und für die Werkstätten verfügbar. Zusammen



Sensoren im Abgastrakt liefern präzise Daten für

Jahres 2024 rund 70 weitere Abgassensoren in

das Werkstattprogramm aufzunehmen.

die On-Board-Diagnose Abgastemperatursensoren, die sowohl bei Diesel- und Benzinmotoren als auch bei Hybridmotoren an mehreren Stellen im Abgastrakt eingebaut sein können, messen die Abgastemperatur und übermitteln sie als elektrischen Widerstandswert an das Motorsteuergerät. Über das On-Board-Diagnosesystem können sie mithilfe eines Diagnosetesters, wie dem Bosch KTS, überprüft werden. Verschlissene oder defekte Sensoren kann der Werkstattmitarbeiter so leicht identifizieren. Darüber hinaus lassen sich defekte Sensoren problemlos und schnell austauschen, da sie einfach mit einer Überwurfmutter montiert werden können.

# E-Fluids

# E-Lebenssaft

## TF Aftermarket Lifequard

Um die Wettbewerbsfähigkeit von Kfz-Werkstätten zu stärken, hat die Aftermarket Division von ZF ihr Angebot rund um die ZF Lifequard-Familie erweitert: Zu ZF Lifeguard Hybrid 1 und 2 gesellen sich Lifeguard Hybrid 3 und 4, zu ZF Lifeguard eFluid 1 gesellt sich eFluid 2. Mit den jüngsten Ergänzungen verdoppelt das Unternehmen sein Angebot an E-Fluids für HEVs und EVs und deckt damit mehr als 50% der elektrifizierten Fahrzeuge in Europa ab.

Die Erweiterung der Produktpalette um Lifequard Hybrid 3 und 4 für Getriebe verschiedener Hersteller bedeutet, dass Werkstätten mehr Fahrzeugmodelle bedienen und damit ihren Umsatz steigern können. Das erweiterte Sortiment deckt eine große Auswahl an verschiedenen HEV- und EV-Modellen von OEMs wie Audi, BMW, NIO. Polestar, Nissan, Tesla, Toyota, VW und weiteren ab. Genaue Modellspezifikationen und weitere Informationen finden Kunden über die Suchfunk-



tion im ZF Aftermarket Online-Produktkatalog oder auf der Produktwebsite.

In Hybrid- und Elektrofahrzeugen müssen die verwendeten Flüssigkeiten und Öle viele Aufgaben erfüllen. Sie müssen nicht nur die höchste Leistung und den besten Schutz bieten, sondern auch die richtigen elektrischen Eigenschaften sowie die richtige Wärmeübertragung und Materialverträglichkeit aufweisen. Außerdem müssen sie die Getriebesysteme kühlen und schmieren.

Da elektrische Antriebssysteme viel schneller hohes Drehmoment entwickeln als herkömmliche Verbrennungsmotoren, sind Flüssigkeiten von höchster Qualität erforderlich. E-Fluids von ZF Aftermarket erfüllen die anspruchsvollen Standards der Erstausrüstung und bieten den besten Schutz und geringeren Verschleiß für den Antriebsstrang sowie erhöhte Effizienz und optimale Temperaturkontrolle – auch bei starker Beschleunigung und Rekuperation.







Zusatzwasserpumpen

# Für optimale Kühlung

## Schaeffler

Schaeffler erweitert sein Produktportfolio unter der Marke INA um elektrische Zusatzwasserpumpen in bewährter Qualität nach führendem Erstausrüsterstandard. Besitzer von Verbrennern, Hybriden und Elektrofahrzeugen können jetzt von dieser Aftermarket-Lösung profitieren, die eine breite Fuhrparkabdeckung von über 50 Millionen Fahrzeugen verschiedener namhafter Hersteller bietet.

Effiziente und zuverlässige Kühllösungen sind der Schlüssel, um optimale Betriebstemperaturen zu gewährleisten und so die thermische Belastung kritischer Komponenten zu reduzieren. Dem Thermomanagement-System kommt im Zuge der Elektrifizierung des Fuhrparks eine noch größere Bedeutung zu, da die Anforderungen aus Fahrzeugsicht an das Kühlsystem steigen und sich zeitgleich die Komplexität erhöht. Aus diesen Gründen spielen Zusatzwasserpumpen eine wesentliche Rolle bei der Nachlauf-, Kraftstoff- und Turbolader-Kühlung. Weiterhin sind sie essenziell für die Kühlung der Hochvolt-Batterie und des Inverters bei Hybrid- und vollelektrischen Fahrzeugen.

In der ersten Phase bringt Schaeffler elf neue INA-Zusatzwasserpumpen auf den Markt, die für viele Volumenfahrzeuge namhafter Hersteller wie beispielsweise Toyota und Volkswagen entwickelt wurden. Das Angebot wird im Laufe des Jahres 2024 und darüber hinaus kontinuierlich erweitert. Highlight des neuen Angebots ist eine Pumpe für Modelle der Marken Toyota, Volvo und Lexus, die im Rahmen der Hybrid-Inverter-Kühlung zum Einsatz kommt. Weitere Pumpen mit Fokus auf die Volkswagen Gruppe decken unter anderem die essenziellen Bereiche der Zusatzkühlung des Kühlwasserkreislaufes sowie die Nachlaufkühlung bei abgeschaltetem Verbrennungsmotor ab.





Profiwerkstattwagen

# **Co-Pilot in der Werkstatt**

## SW Stahl TT801

Spitzenklasse, auch vom Design her: Die Werkstattwagen-TT-Edition von SW Stahl gewinnt den Red Dot Design Award sowie den German Design Award, gleich zwei der renommiertesten Design-Preise des Landes. Zudem überzeugen die Werkstattwagen in allen Features und sind durchdacht bis ins kleinste Detail. Sie können für jeden Einsatz beliebig bestückt werden und sind so für jeden Anwender individualisierbar.

Stark, schön und der beste Co-Pilot für jede Werkstatt: Der Werkstattwagen ist in zwei Farbvarianten verfügbar. Einmal in black/black und

einmal in black/blue. Kaltgewalzter Stahl (SPCC-Stahl) in Kombination mit Edelstahl garantieren einen langen und professionellen Einsatz. Acht Schubladen mit Softclose-Technik bieten viel Platz für Werkzeug. Die größte Schublade überzeugt darüber hinaus mit einer Traglast von mehr als 80 kg und ist somit auch zur Aufbewahrung von schwerem Werkzeug

Eine Weltneuheit ist das ausgeklügelte Schließsystem Twin Lock. Dieses ermöglicht sicher entweder nur eine Schublade zu öffnen oder alle zusammen. Die Umstellung ist mit einem separaten Schlüssel umschließbar. Der Werkstattwagen TT801 ist durch die gerillte Edelstahlabdeckung wasserdicht. Somit ist das Werkzeug bestens geschützt.

Für hohe Performance in der Werkstatt sorgen die Räder mit TPE-Laufflächen. Sie ermöglichen einen leisen Lauf und einen perfekten Grip. Durch die High-Performance-Bremsen und dem komfortablen Start-/Stopp-Mechanismus bleiben die Werkstattwagen sicher überall stehen. Die Seitenwände ermöglichen durch ihr Lochsystem eine Individualisierung mit dem verschiedensten Zubehör, vom Laptop-Halter bis hin zur Papierrolle. Magnetflächen, Werkzeugübersichten pro Schublade und ein Schlüsselfach runden die vielen Produkteigenschaften ab.

Der Werkstattwagen TT801 wird mit den unterschiedlichsten Werkzeugeinlagen angeboten und ist somit für jeden Einsatz individualisierbar. Alle Einlagen sind aus widerstandsfähigem 2-Komponenten-Schaum gefertigt, perfekt ausgefräst für jedes einzelne Werkzeug. Die Werkstattwagen der TT-Edition sind auch als Komplett-Sets erhältlich, mit einer Auswahl von 213 his 347 Teilen

Bremsenprogramm

# Feinfühlig regelbar

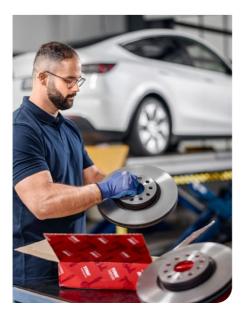
# **⇒** ZF Aftermarket

Für den freien Ersatzteilmarkt liefert ZF Aftermarket unter seiner Marke TRW ein breites Programm an Hydraulikkomponenten in Originalqualität, mit denen sich viele aktuelle E-Autos reparieren lassen. Neu auf dem Markt ist beispielsweise der Hauptbremszylinder für die Modelle auf Basis des Modularen Elektrobaukastens (MEB) von Volkswagen (VW ID.3, ID.4, ID.5, Audi Q4 e-tron und e-tron Sportback, Škoda Enyag und Cupra Born). Der Hauptbremszylinder arbeitet dabei perfekt mit dem elektronischen Bremskraftverstärker der Marke TRW (EBB, Electronic Brake Booster)

Eine weitere Ergänzung des TRW-Programms betrifft die Radbremszylinder, die das Unternehmen für zahlreiche Modelle mit Trommelbremse bereitstellt. Die neuesten Ergänzungen für E-Fahrzeuge betreffen Modelle wie den Opel Rocks-E, den Renault Zoe und Twingo III, den Škoda

E-Citigo, den VW E-Up, den Peugeot 208 II sowie Smart Fourtwo und Forfour. Insgesamt deckt die Marke TRW mit über 600 Teilenummern fast den gesamten europäischen Fahrzeugpark ab. TRW Radbremszylinder sind sowohl in Gusseisen- als auch in Aluminiumausführung erhältlich und werden nach OE-Spezifikation hergestellt.

Abgerundet wird das TRW-Programm an Hydraulikteilen für die Bremsanlage durch ein umfangreiches Portfolio an Bremssätteln. Neuaufnahmen betreffen Flektroautos wie Audi e-tron BMW i3 und iX3 sowie zahlreiche Modelle des Stellantis-Konzerns, darunter die Transporter und Hochdachkombis von Citroën und Peugeot, die Kleinwagen Opel Corsa E und Peugeot E-2008 sowie den Citroën ë-C4. Hinzu kommen elektrisch betriebene Modelle von Ford, Fiat und Iveco. ZF Aftermarket empfiehlt Kfz-Werkstätten, beim Wechsel von Bremssätteln stets auch die Bremsschläuche auszutauschen. Denn diese stellen den vom Autohersteller vorgesehenen Volumenstrom der Bremsflüssigkeit sicher, gewährleisten den idealen Bremsdruck, vermeiden die Verschmutzung der neu eingebauten Ersatzteile mit Ablagerungen aus den alten Schläuchen und bringen



die Bremsanlage in einen einheitlichen und optimalen Zustand. TRW-Bremsschläuche sind für praktisch alle Fahrzeuge auf dem europäischen Markt zu haben, was die Marke zusammen mit ihrem Angebot von Bremsbelägen über -backen und -scheiben bis zur Bremsflüssigkeit zu einem Komplettanbieter für die Bremsanlage macht.



# FÜR DEN OPTIMALEN KLIMASERVICE!

PAG- und PAO-Klimaöle von Cartechnic haben eine hervorragende Schmierfähigkeit und erhöhen so die Klimaanlageneffizienz. Das Cartechnic-Angebot umfasst unterschiedliche Klimaöle für folgende Kältemittel: R134a, R1234yf, R290, R600/R600a, R717, R290 (Propan) und R22.



Reparatur-Kits für Elektroantriebe

# Wenn's am **Achsantrieb hapert**

## TF Aftermarket

Elektrische Antriebssysteme gelten als besonders verschleißarm und besitzen im Vergleich zu Verbrennungsmotoren nur wenige bewegte Teile. Doch daraus abzuleiten, dass es bei Elektroautos am Antrieb keinerlei Reparaturbedarf geben wird, wäre falsch. Nach jahrelanger Nutzung können auch hier Schäden an Bauteilen auftreten – sei es durch Verschmutzung oder Korrosion von Kontaktstellen, durch den Verlust der Abdichtung, durch Marderbiss oder durch Unfälle.

ZF Aftermarket stellt nun erstmals Produkte für den freien Ersatzteilmarkt bereit. Dabei handelt es sich zunächst um speziell zusammengestellte Kits für insgesamt 43 Reparaturszenarien an elektrischen Achsantrieben. Mit den neuen Kits können Werkstätten beispielsweise folgende Reparaturen ausführen:



- · undichte Kühlmittelanschlüsse ersetzen
- · defekte Parksperren reparieren
- Motorhalterungen austauschen (beispielsweise nach einem Unfall)
- Geschwindigkeits- oder Temperatursensoren wechseln
- · Antriebswellen austauschen

Die Kits enthalten alle Ersatzteile, Befestigungselemente und Hilfsmittel, die für die jeweilige Reparatur nötig sind. Wichtiger Hinweis: Bei keiner dieser Arbeiten muss der Elektromotor beziehungsweise der elektrische Achsantrieb ausgebaut werden. Allerdings müssen die Werkstätten darauf achten, dass ausschließlich Personen mit Hochvoltausbildung die entsprechenden Arbeiten ausführen.



Spezialwerkzeuge

# Kleine Tools machen die Arbeit leichter

# **♦** HAZET

Es gibt Momente im Werkstatt-Alltag, da kommt auch das eigentlich gut ausgestattete Werkzeugsortiment an seine Grenzen. Da findet sich kein passender Aufsatz im Bit-Sortiment und keine geeignete Nuss, um das Problem zu lösen. Für die Demontage und Montage der Haltegummis an Abgasanlagen zum Beispiel hat HAZET die Abgasanlagen-Werkzeuge

4684-1A und 4684-2A entwickelt. Die praktischen Hakenwerkzeuge sind optimal dafür ausgelegt, die Haltegummis aus den Aufnahmen am Unterboden aus- oder wieder einzuhängen. Je nach Fahrzeugmodell eignet sich dafür entweder die 1A-Ausführung mit einem um 9 Grad abgewinkelten 40 mm-Haken oder die 2A-Ausführung mit einem um 20 Grad halbrund gebogenen 17 mm-Haken. Beide Ausführungen sind verchromt und verfügen über eine Länge von 209 mm sowie den neuen ergonomischen 2-Komponenten-T-Griffen von HAZET. Griffig, in funktionalem Design und mit einem Aufhängeloch versehen.

Gleichermaßen einfach wie praktisch ist auch der neue Batteriestopfen-Dreher 4650-3A, dessen Profil mit einer Schlüsselweite von 1,7 x 14,5 mm ganz auf die empfindlichen Drehschlitze der Batteriestopfen ausgelegt ist. Der 95 mm kurze Problemlöser eignet sich auch für den Einsatz bei geringen Bauhöhen, hat eine verchromte Oberfläche und ebenfalls den ergonomischen T-Griff.

Für die hakelige Arbeit an den Handbrems-Anlagen, zum Beispiel von Mercedes-Benz Pkw, am Sprinter oder am Crafter von VW hat HAZET zwei praktische Werkzeuge entwickelt. Das Zugfeder Montage Werkzeug 4964-1A ist optimal geformt für den Aus- oder Einbau der Handbremsbacken-Zugfedern an den hinteren Scheibenbremsen. Das mit einem kräftigen Haken versehene Werkzeug verfügt über eine verchromte Oberfläche bei einer Länge von 162 mm.

Das Handbremsbacken-Haltefeder-Werkzeug 2730A dient der Betätigung der Haltefedern der Handbremsbacken an den hinteren Scheibenbremsen, z.B. bei Mercedes-Benz Pkw, am Sprinter oder am VW Crafter. Das Tool hat eine Länge von 142 mm und eine passende Aufnahme für das Ende der Haltefeder. Beide Werkzeuge sind ebenfalls mit dem ergonomischen T-Griff ausgestattet und bieten bewährte funktionale und robuste Qualität "Made in Germany".



Das ATR-Weiterbildungsformat Camp der Champs geht in die nächste Runde: Auch 2024 geht die Nachwuchsförderung für das Kfz-Gewerbe weiter mit vielen Terminen im ganzen Bundesgebiet. Aufgrund der hohen Nachfrage ist eine rechtzeitige Anmeldung von Vorteil.

Was bleibt: Das Camp ist kostenlos und offen für Auszubildende ab dem zweiten Lehrjahr aus allen freien Mehrmarken-Werkstätten in Deutschland.

Jetzt anmelden unter www.campderchamps.de

Jetzt noch einen Platz für 2024 sichern!



Das Camp der Champs 2024 wird unterstützt von







BORGWARNER





36 blinklicht 1/2024 Titelthema blinklicht 1/2024 Titelthema 37





← Marcus Aquilla, Leiter Werkstattmodule bei Continental Aftermarket

"Bremsen bleiben auch in Zeiten der E-Mobilität mit tendenziell geringerem Verschleiß von Belag und Scheibe ein wichtiger Umsatzbringer im Werkstattgeschäft."

# » Herr Aquilla, die Bremse und ihr Funktionsprinzip haben sich in den vergangenen Jahrzehnten nicht großartig verändert. Was macht dieses Thema trotzdem so spannend und wichtig für eine Werkstatt?

über die Zeit nicht verändert hat. Was sich statt? aber stetig weiterentwickelt, sind Technologien rund um die Bremse und die Art und Weise, wie die Bremsentechnologie in das Gesamtsystem Automobil integriert ist. Und halb, weil es sich hier um ein aktives Sicherstellt höchste Anforderungen an sorgfältiges Arbeiten in der Werkstatt.

# » Welche Technologien meinen Sie damit und was hat sich an der Integration verändert?

Nehmen wir das Thema Elektrifizierung. E-

Autos können über Rekuperation kinetische in elektrische Energie umwandeln und in einer Batterie speichern. Dieser Vorgang bremst das Fahrzeug und hat Auswirkungen auf das Verschleißverhalten von Bremsschei-Reduzieren von Bremsstaub, der unweigerlich durch Abrieb beim Bremsen entsteht und der ja künftig auch in die geplante Euro-7-Norm einbezogen wird. Deshalb kommt etwa gekapselten Bremssystemen wie der Trommelbremse immer mehr Bedeutung zu. Sie emittieren weniger Bremsstaub und kommen wegen ihres geringeren Gewichts und den antriebsbedingten geringeren Anforderungen an den Verschleiß mehr und mehr in E-Fahrzeugen zum Einsatz. Und ein Blick in die nicht allzu ferne Zukunft zeigt uns, dass Bremssysteme im-

gen Bedürfnissen und Anforderungen des nach Herstellervorgaben zu arbeiten. So automatisierten Fahrens, der Elektrifizierung und der Digitalisierung gerecht zu werden – Stichwort elektrisches Bremsen.

# » Heißt das, die Scheibenbremse ist Richtig ist, dass sich das Prinzip der Bremse ein Auslaufmodell – auch in der Werk-

Natürlich nicht! Auch hier macht die Entwicklung auch im Ersatzteilmarkt große Fortschritte. Neue Belagsmischungen bei Bremsbelägen für den Straßenverkehr bieten eine wichtig ist das Thema Bremse schon des- größere Belag- und Scheibenlebensdauer, verringern die Geräusche und reduzieren heitssystem im Fahrzeug handelt. Und das Bremsstaub auf den Fahrzeugfelgen signifikant. Wichtig zu betonen ist aber, dass die Bremse das wichtigste Verschleißsystem des Fahrzeugs bleibt und Werkstätten Reparaturaufträge sichert und dass auch bei neuen Bremsenkomponenten oder Materialien sorgfältiges Arbeiten und technisches Wissen in der Werkstatt unabdingbar sind.

# » Wie sieht denn der sorgfältige Wechsel einer Bremsscheibe und der Beläge

Die Bremsenreparatur beginnt vor dem be und Belägen. Oder denken wir an das Schrauben. Bei Fahrzeugen mit Bremsenreparaturauftrag ist zunächst eine Sichtprüfung sämtlicher Bauteile durchzuführen. Einseitig abgenutzte Beläge, Tragbild der Bremsscheibe, Korrosion, Verfärbungen oder Riefen, Spiel von Querlenkern, Lagern, Spurstangen oder das Verschleißbild der Reifenprofile – all das sind Indikatoren auf Brems- oder Fahrwerksprobleme. Mit dem richtigen Werkzeug und dem Einsatz von Markenersatzteilen kann die Reparatur dann beginnen. Zu der gehört auch, dass sämtliche Teile immer gründlich gereinigt mer intelligenter werden, um den zukünfti- ratur das A und O. Besonders wichtig ist es, aktuellen Stand der Technik zu halten. 🔇

gibt es beispielsweise herstellergebundene Unterschiede beim Einsatz von Schmiermitteln. Seitenschlagmessungen vor und nach dem Montieren der Bremsscheibe mit geringsten Toleranzen stellen sicher, dass es nach der Reparatur des Fahrzeugs nicht zu Problemen kommt.

# » Welche Probleme können das denn

Im Grunde genommen sind es Komfortprobleme wie Bremsenrubbeln oder Quietschgeräusche. Daran hat sich in den letzten Jahren nichts geändert. Und es wird sich auch nichts daran ändern, dass man bei der Bremsenreparatur konsequent auf Details achten muss und sich durch die Routine nicht in einer falschen Sicherheit wiegt. Bremsen bleiben auch in Zeiten der E-Mobilität mit tendenziell geringerem Verschleiß von Belag und Scheibe ein wichtiger Umsatzbringer im Werkstattgeschäft.

# » Gibt es denn in Sachen Bremsflüssigkeitswechsel etwas zu beachten?

Es passiert immer noch oft, dass nicht die richtige Bremsflüssigkeit eingefüllt wird hier ist es wichtig, einen Blick auf die Herstellerangaben zu werfen. Der Bremsflüssigkeitswechsel an modernen Fahrzeugen mit elektronischen Bremssystemen erfordert den Einsatz moderner Servicegeräte. Zu den Features dieser Geräte gehört eine elektronische Druckregelung, variable Druckstufen und integrierte Absaugvorrichtungen. Die machen das Arbeiten effizient und stellen sicher, dass Bremssysteme fachgerecht gewartet werden können. Continental bietet 38 blinklicht 1/2024 Titelthema blinklicht 1/2024 Titelthema 39

Stand bei der Euro 7-Norm

# Auf der Jagd nach dem **Bremsstaub**

Die Euro 7 fordert, dass der Abrieb von Bremsen künftig stark limitiert wird. Damit steigen auch die Ansprüche an die Bremsbeläge als Herzstück der Bremse. Denn um saubereres Bremsen möglich zu machen, sind abgestimmte Belagrezepturen und spezielle Scheibenbeschichtungen gefragt. Auch für den freien Ersatzteilmarkt wird mit der Euro 7 umfassende Materialexpertise und Entwicklungskompetenz zum Erfolgsfaktor.



dern unabhängig von der Antriebstechno- um die Emissionen zu verringern, ist eine logie durch den Abrieb von Bremsen und hartstoffbeschichtete Graugussscheibe in Reifen. Durch die Reibung beim Bremsen lösen sich unweigerlich kleine Partikel. Der Feinstaub ist nicht nur für Autofahrende ein zeugapplikation abgestimmt ist. Ärgernis, die Wert auf glänzende Felgen legen, sondern kann auch zu Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen.

## Noch kein konkretes Datum

Deshalb rücken mit der Euro 7 erstmals sogenannte Nicht-Abgas-Partikelemissionen in den Mittelpunkt. Erstmals soll auch der Abrieb von Bremsen begrenzt werden – darauf haben sich die wichtigsten Gremien in Brüssel bereits geeinigt. Der Entwurf sieht vor, dass die Partikel-Emissionen aus Bremsenabrieb (PM10) je nach Fahrzeugklasse und Antriebstyp 3-11 Milligramm pro Kilometer pro Fahrzeug nicht überschreiten dürfen. Eine Verabschiedung der Norm und eine Einigung über das Datum des Inkrafttretens in den EU-Gremien steht allerdings noch aus. Klar ist, dass es Übergangsfristen geben wird, die den Marktakteuren in Erstausrüstung und Ersatzteilmarkt etwas mehr Zeit verschaffen als ursprünglich vorgesehen, um entsprechende Lösungen zu entwickeln und zu homologieren. So soll es für die Euro 7-Richtlinie Übergangsfristen zwischen 30 und 60 Monaten geben – je nach Fahrzeugklasse und Vertriebskanal (OEM, OES oder freier Ersatzteilmarkt). Als Spezialist für Bremstechnologie arbeitet TMD Friction gemeinsam mit Automobilherstellern bereits an neuen Konzepten für eine emissionsarme Reibpaarung.

# Die Mischung macht's

Dabei stammt der größte Teil des Abriebs nicht vom Bremsbelag, sondern von der Bremsscheibe. Allerdings hängt die Menge des abgetragenen Scheibenmaterials entscheidend von der gewählten Reibmaterialrezeptur des Bremsbelags ab. Diese allein reicht aber nicht mehr aus, um die Euro 7-Grenzwerte zu erreichen, sodass neue Reibungskonzepte gefragt sind. TMD Friction ist überzeugt, dass sich der Grenzwert der neuen Euro-Norm mit einer intelligent aufeinander abgestimmten Reibpaarung einhalten lässt – nicht nur bei Elektrofahrzeugen, die per se weniger die Reibungsbremse nutzen. Spezielle Filter oder Absaugsysteme,

er größte Teil der Emissionen im die bereits entstandene Emissionen nach-Straßenverkehr wird heute nicht träglich einsammeln, sind nicht notwendig. mehr durch Abgase erzeugt, son- Das aktuell vielversprechendste Konzept, TMD Friction hat in den vergangenen Kombination mit einer maßgeschneiderten Reibmaterialmischung, die auf die Fahr-

# Zielkonflikt lösen

30 Jahren bereits mehr als 50.000 Rezepturen für Bremsbeläge entwickelt und in die Serie geliefert. Für das gewünschte Endergebnis wird eine hochkomplexe Rezeptur aus bis zu 43 qualitativ hochwertigen Roh-



Unter dem Mikroskop wird die Materialzusammensetzung im Belag überprüft.



TMD Friction schaut genau hin, welche Materialien zum Einsatz kommen.



Die richtige Bremsbelagrezeptur macht's aus.



**Vincenzo Di Caro:** Senior Programme, TMD Friction

materialien gemischt. Um für jedes Fahrzeug ein gutes Gesamtpaket zu erzielen, prüft die Entwicklungsabteilung kontinuierlich die Auswirkungen auf Performance, der Regel vergehen ohnehin mindestens keit im Ersatzteilmarkt zu sorgen. Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit einer ein bis zwei Jahre, bis neue Fahrzeuge in Reibpaarung. Auch das Komfort- und Geräuschverhalten behält das Experten-Team am Prüfstand und auf der Teststrecke kontinuierlich im Blick, da das tribologische (Tribologie = die Wissenschaft und Technik von Übergangsfrist notwendig sein, stehen alaufeinander einwirkenden Oberflächen in Relativbewegung. Sie umfasst das Gesamtgebiet von Reibung und Verschleiß, einschließlich Schmierung) und NVH-Verhalten von beschichteten Graugussscheiben kritisch ist. Diesen Zielkonflikt – wenig Abrieb trotz maximaler Performance – zu lösen und Grundsätzlich wird das reduzierte Verdie Emissionen dort, wo sie entstehen, an schleißverhalten dazu führen, dass die der Wurzel zu packen, wird nur Spezialisten gelingen, die Materialien selbst entwickeln durch das Erreichen der Verschleißgrenze. und früh in entsprechende Projekte involviert sind.

# Vorsprung für den Ersatzteilmarkt

Es ist davon auszugehen, dass Bremsstaub-Grenzwerte über die ECE-R-90-Richtlinie Um den Reparaturmarkt mit Lösungen für Einzug in den freien Ersatzteilmarkt halten

termarket-Bremsbeläge und -Bremsscheiben nicht wie bisher nur in Leistung und Bremsverhalten den Originalprodukten entsprechen, sondern zusätzlich auch die Emissionsgrenzwerte einhalten. Dann profitieren Handel und Werkstätten beim Lieferanten TMD Friction unmittelbar von Entwicklungserfahrung aus der Serie – wie auch bei anderen Anforderungen moderner Mobilität, beispielsweise leisen Belägen für Elektroautos.

vor, dass beim Austausch eines Bremsenteils bei einem nach Euro 7 homologierten neuen Fahrzeug spätestens nach 30 Monaten verpflichtend die vorgeschriebenen Grenzwerte für den Abrieb eingehalten werden müssen. Nach Ablauf dieser Übergangsfrist dürfen nur noch Ersatzteile angeboten werden, die entsprechend der Euro 7-Richtlinie homologiert sind. Diese Regelung verschafft dem Ersatzteilmarkt Zeit, sich mit den unterschiedlichen Lösungen der Fahrzeughersteller vertraut zu machen und entsprechende Produkte auch für den Reparaturmarkt zu entwickeln und diese zu homologieren. In den freien Werkstattmarkt ankommen und Beläge oder Scheiben getauscht werden müssen. Sollte ein früherer Austausch beispielsweise bei Vielfahrern vor Ablauf der ternativ in der Vertragswerkstatt die Originalteile zur Verfügung, um den Ursprungszustand wiederherzustellen.

# Neue Wechselintervalle

Wechselintervalle nicht mehr wie bisher sondern durch Zeitintervalle vorgegeben werden. Das kann man sich wie ein Haltbarkeitsdatum vorstellen, da die Komponenten durch die Umgebungs- und Betriebsbedingungen bedingt altern und dann dementsprechend auszutauschen sind.

emissionsarmes Bremsen versorgen zu können, sobald der Bedarf entsteht, prüft TMD gangsfristen. In Zukunft müssen dann Af- Friction bereits, welche Reibmaterialkonzep-

sind. Dabei greift der Hersteller auf ausgefeilte Reibmaterialkonzepte aus der Serie zurück, die bereits ein optimales Verhältnis von reduziertem Bremsstaub sowie zuverlässiger Bremsleistung liefern – auch bei hoher Geschwindigkeit. Zudem wird – anders als bei vielen Wettbewerbern im freien Ersatzteilmarkt - jeder Bremsbelag individuell konfiguriert und für ein bestimmtes Fahrzeug, sein Bremssystem und seinen Einsatz-Der aktuelle Vorschlag des EU-Rats sieht zweck entwickelt. Das bedeutet auch, dass die Produkte von etablierten Entwicklungs-, Herstellungs- und Testprozessen profitieren, die Performance, Qualität und Verfügbarkeit sicherstellen. Ein weiterer Pluspunkt: TMD Friction bringt sich seit 2016 aktiv in der Arbeitsgruppe "Particle Measurement Programme" (PMP) der europäischen Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen (UNECE) ein, um die Ausgestaltung von Messmethodik, Testzyklus sowie Prüfstandsaufbau zur Messung von Bremsstaubemissionen für die Euro 7-Norm zu unterstützen. Infolge dieses Engagements ist TMD Friction gut aufgestellt, für eine zeitnahe Verfügbar-

te speziell für den Reparaturmarkt geeignet

## Oualität setzt sich durch

Das heißt, neben der technischen Herausforderung spielen auch wirtschaftliche Faktoren eine Rolle. Der Aufwand, entsprechende Lösungen für die Euro 7 im Reparaturmarkt zu bieten, ist immens: Die Investition für einen Prüfstand beläuft sich auf rund 1.5 Millionen Euro. Die Gesamtlaufzeit für ein Material beträgt etwa 27 Stunden und umfasst 6 Zyklen, in denen jeweils 303 Bremsvorgänge auf einer Fahrtstrecke von 192 Kilometern simuliert werden. Das macht deutlich, dass es für günstige Standardmischungen im Zuge der steigenden Anforderungen schwer wird, im europäischen Markt zu bestehen. Die freie Werkstatt, die sich das wichtige Bremsengeschäft sichern will, braucht nicht nur einen Bremsbelag, der bremsen kann, sondern auch einen, der hinsichtlich Geräusch, Komfort und Emissionen überzeugen kann. Wenn der Bremsbelag die Ansprüche moderner emissionsarmer Mobilität erfüllen soll. führt an Entwicklungs- und Materialkompetenz gepaart mit Erstausrüstungskompetenz kein Weg mehr vorbei. «



# Rox 1200 H mobil

# Mobiler Scherenhubtisch mit einer Traglast von 1.200 kg.

Für den Wechsel der Elektrofahrzeug-Traktionsbatterie sowie den Ausbau von Motor und Getriebe. JMP am Zahn der Zeit. Traktionsbatterien reiner Elektrofahrzeuge bringen gern bis zu 800 kg und mehr auf die Waage. Kein Problem für unseren JMP Rox 1200 H mobil.

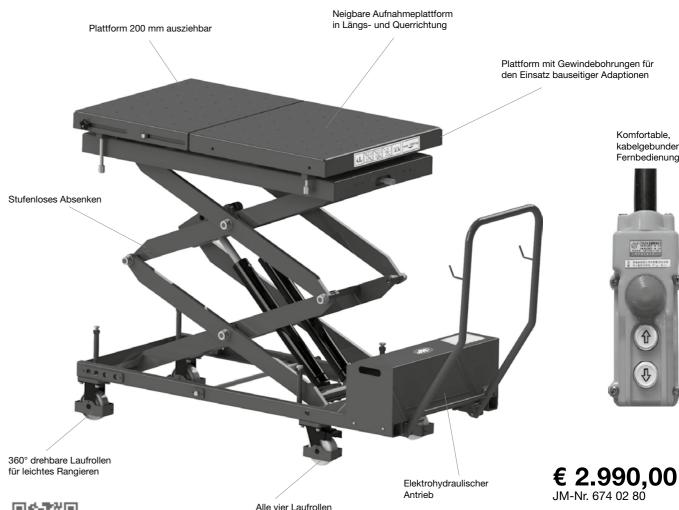


Tel.: (0 40) 2 37 21-630

Komfortable,

kabelgebundene

Fernbedienung



mit Feststellbremse

# **Technische Daten:**

1.200 kg				
570/2.050 mm				
1,1 kW				
800 mm				
1.750-2.060 mm				
105 mm				
230/50 V/Hz, 16 A				
RAL 7016				
ja				

Finanzierung:

48 Monate

12 Monate 254,15 mtl.

24 Monate 129,57 mtl.

67,28 mtl.

Benötigen Sie mehr Informationen oder haben Sie noch technische Fragen? Dann rufen Sie einfach Dirk Trojahn unter Tel. (0 40) 2 37 21-630 an.

Preise gültig bis 31.03.2024. zzgl. MwSt. Änderungen vorbehalten.

42 blinklicht 1/2024 Titelthema blinklicht 1/2024 Titelthema 43

Bremsenservice an Hochvolt-Fahrzeugen

# Alles bleibt anders

Für Werkstätten lohnt es sich, die Bremse bei Elektro- und Hybrid-Fahrzeugen im Blick zu behalten – buchstäblich. Denn der guter Bremsenservice bleibt auch bei den sonst eher wartungsarmen Hochvolt-Fahrzeugen ein lukratives Geschäft.



er das erste Mal im E-Fahrzeug unterwegs ist, ist üblicherweise nicht wenig überrascht: Die Beschleunigung ist auch bei kleinen Fahrzeugen enorm. Genauso verwundert ist man aber auch, wenn man den Fuß vom Gaspedal nimmt und die Rekuperation das Fahrzeug einbremst. Der Motor (im Generatorbetrieb) frisst die Bewegungsenergie der Antriebsräder in sich hinein und wandelt sie in elektrische Energie um, die in der HV-Batterie gespeichert wird. Für die Bremsen an Hochvoltfahrzeugen bedeutet das: Sie kom- im Umkehrschluss allerdings nicht heißt, Arbeiten an E-Fahrzeugen und Hybriden ist men im Fahralltag deutlich seltener zum Ein- dass die Bremse weniger wichtig ist. Im Gesatz. Beim Porsche Taycan können beispielsweise 90 Prozent aller Bremsvorgänge im Alltag rein elektrisch erfolgen, also ohne Beteiligung des hydraulischen Systems – was wartete Systeme ankommt.

aller Bremsvorgänge erfolgen bei E-Fahrzeugen rein mithilfe der Rekuperation.

genteil: Elektrofahrzeuge und Hybride sind schwerer als ihre Verbrenner-Pendants, weshalb es gerade hier auf fachgerecht ge-

# Ähnlich – aber nicht gleich

"Auf den ersten Blick unterscheidet sich beim Bremsenservice gar nicht so viel zwischen Hochvolt-Fahrzeugen und Verbrennern", sagt Diamantis Pantis, Technischer Redakteur bei der Schulungsorganisation Trainmobil. "Wenn man genau hinschaut, sieht man allerdings, dass es sowohl technisch als auch bei den Arbeitsprozessen kleine Unterschiede gibt, die es zu beachten gilt, um guten Service zu leisten." Die wichtigste Frage bei natürlich immer: Wer darf überhaupt daran arbeiten? Für den gewöhnlichen Bremsenservice sind das die Mitarbeiter mit Qualifikationsstufe 1S, also fachkundig unterwiesene Personen (FuP). Anders sieht es aus,

# **Blick ins Innere**

Nutzer der Trainmobil-App kommen über den QR-Code an ein interaktives und detailgetreues 3D-Modell eines Bremskraftverstärkers.

www.trainmobil.de/getapp



wenn Hochvolt-Komponenten in der Nähe der Bremse verbaut sind oder bei verunfallten Fahrzeugen. Dann gilt wie üblich: Lässt sich das Fahrzeug nach Herstellervorgaben freischalten, darf der Mitarbeiter mit 2S-Qualifizierung ran. Muss es alternativ freigeschaltet werden, dürfen nur Mitarbeiter mit Stufe 3S ran. Mit der Qualifizierung darf man nicht lapidar umgehen, mahnt Pantis. "Es ist ganz einfach: Ein nicht unterwiesener Mitarbeiter hat auch an der Bremse eines Hochvolt-Fahrzeugs nichts zu suchen." Auf der anderen Seite gäbe es aber auch Betriebe, die heute noch jedes HV-Fahrzeug vom Hof schicken würden, weil sie sich trotz Qualifizierung nicht rantrauen. Beide Extreme seien schädlich – das eine für die Gesundheit, das andere für die Betriebswirtschaft.

# Ein lohnender Blick

Bei den ersten Generationen elektrisch angetriebener Fahrzeuge – die heute regelmäßig in freien Betrieben anzutreffen sind sind Scheibenbremsen tatsächlich noch am weitesten verbreitet. Durch die bereits errosion, sowohl bei den Scheiben als auch Scheiben gleichermaßen anschauen." bei den Bremsbelägen, die geradezu aufblühen können. Ein weiterer wichtiger Faktor: Zurück zur Trommelbremse Durch das hohe Gewicht kommt es häufiger

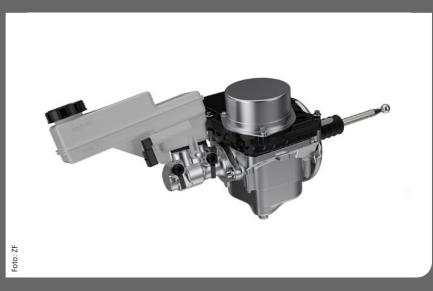
sen. "Zwei gute Gründe, sich gerade bei den Hersteller verschiedene Wege. Im Fokus ist Hochvolt-Fahrzeugen, die heute unterwegs sind, die Bremsen genauer anzuschauen – auch dann, wenn der Kunde aus einem wähnten reduzierten Bremseingriffe kommt ganz anderen Grund in der Werkstatt ist", es bei diesen allerdings sehr häufig zur Kor- rät Pantis. "Dabei sollte man Beläge und sagt Pantis. "Der große Vorteil mit Blick auf

Um dem Problem der sogenannten Gam-Diese haben ebenfalls Einfluss auf die Brem- melbremsen Herr zu werden, gehen die Der VW-Konzern setzt beispielsweise heute

dabei meist ein alter Bekannter: die Trommelbremse. "Diese war in den vergangenen Jahrzehnten vor allem in leichteren, weniger stark motorisierten Fahrzeugen zu finden", HV-Fahrzeuge: Durch den geschlossenen Aufbau ist sie deutlich witterungsbeständiger als die Scheibenbremse, weshalb sie bei den heute auf den Markt kommenden Fahrzeugen immer häufiger zu finden ist.



Die Trommelbremse erlebt im HV-Bereich ein Comeback. Das Grundprinzip ist seit Jahrzehnten unverändert, aber um Gewicht zu sparen und Korrosion entgegenzuwirken sind moderne Trommelbremsen ausgefeilter. Die e-DS von Continental, eine elektromechanisch betätigte Bremse mit Feststellfunktion, die ohne Bremsflüssigkeit funktioniert.



Kein Motorunterdruck? Kein Problem! Bei HV-Fahrzeugen setzen Hersteller wie TRW auf elektronisch gestützte Bremskraftverstärker.

**Schulung: Neue** 

Bremsentechnik

Hybrid- und Elektro-Modelle. Um

Arbeitsprozesse auf den neuesten

hinterfragen – bietet Trainmobil

Schulung "Neue Bremsentechnik"

und Service-Techniker.

Weitere Infos online unter:

www.trainingsfinder.de

an. Die Schulung dauert einen Tag

Bremsentechnik wird immer

# der geplanten Euro-7-Abgasnorm auch die Bremsenabrieb-Grenzwerte reglementiert werden. Denn bei der Trommelbremse geschlossenen Systems, was es den Herstellern erleichtern würde, die Emissionsgrenzwerte zu erreichen.

# Die Korrosion im Griff behalten

auf die Scheibenbremse setzen, bei denen die Komponenten dann beispielsweise speziell behandelt sind, um sie weniger korrosionsanfällig zu machen. Beim Nitrocarburieren reichert man die Randschichten der Keramik und Wolfram werden bei den Schei-Mittel gegen den Rost: Manche Hersteller obersten Schichten rostfrei geputzt werden."

# Unterschiede beachten

Betrachtet man das komplette Bremsensystem, liegt der größte Unterschied beim HV-Fahrzeug zum Benziner oder Diesel tatsächlich im Bremskraftverstärker. Dieser arbeitet 📉 der Antriebsart auch auf lange Sicht Umsatz üblicherweise mit dem Unterdruck des Ver- in die Werkstatt bringt. «

schon stark auf die Trommelbremse bei sei- brennungsmotors. Bei HV-Fahrzeugen setnen e-Modellen, vom Audi Q4 e-Tron, über zen die Hersteller auf elektronisch gestützte den Škoda Enyaq iV bis hin zu den ID-Mo- Bremskraftverstärker, genauer: auf elektrodellen von VW. Übrigens: Selbst bei den mechanische oder elektropneumatische Sys-Verbrennern könnte die Trommelbremse teme. Bei Letzteren gibt es auch eine Unterein größeres Comeback erleben, wenn mit druckdose, die elektrisch gesteuert wird. "Ebenfalls anders als beim Verbrenner ist die Bremsflüssigkeit", sagt Pantis. "Diese hat eine niedrigere Viskosität, und üblicherbleibt ein Großteil des Abriebs innerhalb des weise sind Additive zugesetzt, die ebenfalls die Korrosionsbildung hemmen sollen. Hier gilt es ohnehin immer, großes Augenmerk auf die Herstellervorgaben zu richten."

## Routinen

Große technische Hürden, an denen Be-Manche Hersteller wollen auch in Zukunft triebe scheitern könnten, gibt es auch beim Bremsenservice an HV-Fahrzeugen nicht. Die Arbeit ist weitestgehend Routine – aber gerade hier steckt die größte Herausforderung. "Betriebe sollten ihre fast schon automatisierten Handgriffe hinterfragen", Beläge und Scheiben etwa mit Stickstoff rät Pantis. "Also: Nicht immer auf die geund Kohlenstoff an. "Auch Materialien wie wohnten Arbeitsschritte vertrauen, sondern regelmäßig zur Bremsencheckliste greifen – benbremsen der Zukunft eine noch größere gerade bei einem sicherheitsrelevanten Bau-Rolle spielen", erklärt Pantis. "Ein weiteres teil wie der Bremse." Ein Beispiel: Die meisten Hersteller schreiben vor, dass bestimmte programmieren die Steuergeräte derart, dass Teile der Trägerplatte zum Schutz vor Korrodie Beläge während der Fahrt gelegentlich sion eingefettet werden müssen. Gerade bei an die Scheiben heranfahren, wodurch die den rostanfälligen Bremsen im HV-Fahrzeug ist dieser Schritt besonders wichtig. Leider ist er in zu vielen Werkstätten hierzulande eben nicht Teil der eingefahrenen Bremsenservice-Routine. Sich eingehender mit der Bremse zu beschäftigen, bringt die meisten Betriebe also voran – zumal es sich um einen Servicebereich handelt, der unabhängig von



Diamantis Pantis, Technischer Redakteur bei der Schulungsorganisation Trainmobil

"Beim Bremsenservice sollten Betriebe ihre Arbeitsroutinen regelmäßig hinterfragen."



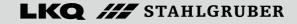
# OPTIMAL FILTER UND FEDERN – NEU IM SORTIMENT



Mit über 30 Jahren Erfahrung ist OPTIMAL Ihr verlässlicher Partner für hochwertige Kfz-Verschleißteile. Unser stetig wachsendes Produktangebot bietet Ihnen eine umfassende Auswahl an zu 100 % getesteten Teilen mit OE-vergleichbarer Qualität. Zum OPTIMAL Sortiment gehören jetzt auch hochmoderne Filter und Fahrwerksfedern.

Unsere neuen Filter bieten eine Komplettlösung aus einer Hand für die Wartung von Fahrzeugen. Das Sortiment umfasst alle gängigen Luft-, Öl-, Innenraum- und Kraftstofffilter. Wir verwenden hochwertige Filtermaterialien, um einen kontinuierlich effizienten Durchfluss, höchste Abscheideraten sowie lange Lebensdauer der Komponenten zu gewährleisten.

Entdecken Sie auch unsere neue Auswahl an hochwertigen Fahrwerksfedern. Als zentrales Bindeglied zwischen Rädern und Karosserie sind Fahrwerksfedern normalerweise so konstruiert, dass sie ein "Fahrzeugleben" lang halten. Starke Beladungen, schlechte Straßenverhältnisse und Streugut im Winter verringern jedoch häufig die Lebensdauer. Kunden können – je nach Fahrzeugtyp – aus zahlreichen Varianten und Abstufungen auswählen.





www.stahlgruber.de

www.pvautomotive.de



46 blinklicht 1/2024 Titelthema blinklicht 1/2024 Titelthema 47

Schadensbilder an der Bremse

# Von nichts kommt nichts

Bei Problemen mit der Bremse ist nicht nur die Schadensbeseitigung in der Werkstatt wichtig, sondern auch die Ursachensuche. Dafür lohnt es sich, genau hinzuschauen.







Übermäßiger Verschleiß

eder Schaden hat eine Ursache, die es Schäden an Bremsbelägen zu ergründen gilt. Das gilt vor allem für ein so sicherheitsrelevantes Bauteil wie die Bremse. "Die Bremse ist im Fahralltag immer wieder extremen Kräften ausgesetzt und muss zudem extremen Witterungseinflüssen standhalten. Das, aber auch Mängel an umliegenden Bauteilen, fordern ihren Tribut. Beschädigungen und Verschleiß sind die Folge", sagt Diamantis Pantis von der Schulungsorganisation auch minderwertige Komponenten, vereine gewöhnliche Abnutzung handelt oder Bremswirkung, gepaart mit unangenehmen ob nicht doch mehr hinter dem Schaden Bremsgeräuschen." An Materialbrüchen im steckt."

Auf der Straße müssen Bremsscheibe und Bremsbelag perfekt zusammenspielen. Schäden an einem der beiden Bauteile hinterlassen oft auch Spuren am Pendant. "Besonders deutlich wird das bei der Riefenbildung. Diese entsteht normalerweise durch Verunreinigungen oder Fremdkörpern zwischen Belag und Scheibe. Aber Belag kann neben einer thermischen oder mechanischen Überlastung auch eine feh-

lerhafte Montage schuld sein. Meist sieht man den Schaden an minderwertigen Belägen. Die Bremswirkung ist verringert, der Belag verschleißt schneller und auch hier entwickeln sich unangenehme Geräusche beim Bremsen. Übermäßiger Verschleiß ist meist auf mangelhafte Wartung, extremes Fahrverhalten oder mechanische Defekte zurückzuführen. Die Folge: Bremsgeräusche, Bremskraftverlust und regelmäßig Defekte an angrenzenden Bremskomponenten Trainmobil. "Wer genau hinschaut, erkennt schlissene Beläge und alte Scheiben können durch die starke Hitzeentwicklung. Sind die am Schadensbild schnell, ob es sich um ursächlich sein", so Pantis. "Häufig leidet die Beläge ungleichmäßig verschlissen, sind üblicherweise die Bremssättel schuld: Defekte oder rostige Führungsbolzen oder klemmende Bremskolben und Beläge können die

# Schäden an Bremsscheiben

Hersteller zulässige Komponenten nutzt, kann bereits viele Schäden an Bremsscheiben verhindern. Bilden sich Risse in der Bremsscheibe, ist das meist auf eine schlagartige thermische oder mechanische Überlastung zurückzuführen. Die Materialfestigkeit nimmt ab, der Belagverschleiß zu. "Auch bläulich-schwarze Streifen und Flecken auf der Bremsscheibe deuten auf eine thermische Überlastung hin", sagt Pantis. "Extremes Fahrverhalten, aber auch festsitzende sein. Der Reibwert nimmt ab, im Extremfall kann sich die Scheibe verziehen, was zu Vibrationen beim Bremsen führen kann." Sind das meist auf festsitzende Kolben oder Beläge hin. Die Bremswirkung leidet, zudem ist ein Schiefziehen des Fahrzeugs beim Brem- Schäden an Bremsleitungen sen möglich.

Defekte an Scheiben und Belägen sind häufig auf Mängel am Bremssattel zurückzuführen. "Die beweglichen Komponenten sollten stets korrosionsfrei sein, sich ohne großen der Leitung beschädigt, etwa durch Witte-Kraftaufwand bewegen lassen", erklärt rungseinflüsse. Im schlimmsten Fall platzt Pantis. "Zieht das Fahrzeug beim Bremsen die Leitung, was zum Bremsausfall führen schief, lohnt sich ein Blick auf den Sattel: Oft kann. Spröde Bremsschläuche hingegen ist ein Träger schuld, der sich nicht verschieben lässt, etwa durch Korrosion oder Verschmutzung am Führungsbolzen. Ursache hierfür sind meist defekte Staubmanschetten, wodurch Schmutz zu den Führungsbolzen gelangt, und diese korrodieren lässt." Defekte Staubmanschetten wiederum lassen sich meist auf Materialermüdung oder eine unsachgemäße Wartung der Bremse zurückführen – etwa, wenn sich die Man- die umliegenden Bauteile." (()

schette zwischen Gehäuse und Kolben verkeilt oder falsch aufrollt. Sind die Füh-Wer fachmännisch arbeitet und nur vom rungsschienen des Belagträgers korrodiert, kann der Bremsbelag verkeilen, was zur einseitigen Abnutzung, dem Verziehen des Fahrzeugs beim Bremsen und verminderter Bremsleistung führen kann. Am Verlust von Bremsflüssigkeit ist meist ein defekter Kolbendichtring schuld. Der Bremsdruck fällt ab und die Bremskraft verringert sich. Auch kann die Bremsflüssigkeit wegen der hygroskopischen Eigenschaften Wasser ziehen "Hat die Bremsflüssigkeit so viel Wasser aufgenommen, dass der sogenannte Nass-Bremskomponenten können die Ursache siedepunkt erreicht ist, besteht die Gefahr, dass sich das gesammelte Wasser erhitzt, Dampfblasen bildet und sich beim Bremsen komprimieren lässt. Das Bremspedal ließe die Scheiben einseitig verschlissen, deutet sich dann ohne Verzögerung durchdrücken", sagt Pantis.

# und -schläuchen

Für den sicheren Bremsablauf sind gut gewartete und mängelfreie Bremsleitungen und -schläuche unerlässlich. Sind Bremsleitungen stellenweise korrodiert und sehen aufgequollen aus, ist meist die Versiegelung entstehen meist durch Materialermüdung und Temperaturschwankungen. Die Folge Undichtigkeiten, die zu unterschiedlichen Bremsdrücken an den Achsen führen können. Es gilt, die Bremse und ihre Bauteile immer ganzheitlich zu betrachten, deshalb rät Pantis: "Der regelmäßige Expertenblick auf die Bremse darf sich nicht nur auf Scheiben und Beläge richten, sondern immer auch auf

# Wechseln und einbremsen

Tauscht der Werkstattprofi angegriffene Bremsscheiben aus, gilt es, immer auch die Beläge auszuwechseln. Weil die beiden Komponenten nach dem Tausch unter Umständen noch keinen vollen Kontakt zwischen den Reibflächen haben, kann es schnell zu hohen thermischen Belastungen kommen, die das Gefüge verändern und den Reibwert herabsetzen. Deshalb heißt es nach dem Tausch immer, den Kunden für das Thema Einbremsen zu sensibilisieren. Die gängigste Variante dafür ist: Rund 15-mal jeweils im Abstand von etwa drei Minuten sachte von 100 km/h auf 50 km/h herunterbremsen. Die Bremsung sollte etwa drei Sekunden dauern. Danach das ganze Prozedere wiederholen, nun aber mit der Zielgeschwindigkeit von











Defekte Staubmanschette am Bremskolben Korrodierter Belagträger





**Defekter Kolbendichtring** 

48 blinklicht 1/2024 Produkte im Titelthema blinklicht 1/2024 Produkte im Titelthema 49

Werkzeuge für die Bremsenreparatur

# Wichtige Helfer

Ohne Spezialwerkzeuge geht bei der Bremsenreparatur heute gar nichts mehr. Wer schnell, professionell und ohne die Beschädigung anderer Teile arbeiten will, kommt ohne die Helfer nicht aus.

# E-Entlüfterstutzsenset **3**

Continental hat für freie Werkstätten das ATE-Entlüfterstutzen-Set "E-Mobility" im Angebot. Dieses deckt einen Großteil der aktuellen Elektro- und Hybridfahrzeuge auf dem europäischen Fahrzeugmarkt ab.





# **©** Bremsflüssigkeitstester

Zur schnellen Analyse von Bremsflüssigkeiten der Klassen DOT 3, DOT 4, DOT 5.1 auf Glykolbasis gibt es von Gedore den Bremsflüssigkeitstester KL-0860-100. Er misst präzise den Wassergehalt in Prozent nach dem elektrolytischen Messverfahren. Der hohe Messbereich reicht von 0,1 bis 6,0 Prozent Wassergehalt. Das Messergebnis steht innerhalb von 0,5 Sekunden zur Verfügung. Das Gerät lässt sich mit einer Hand bedienen und verfügt über ein gut lesbares zwei Zoll großes LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung. Die flexible Messsonde hat eine Länge von 250 mm und ist nach IP67 staubund wassergeschützt. Die Stromversorgung erfolgt über eine 9-Volt Block-Batterie.

# **Bremsleitungs-Richtwerkzeug 3**

Zum Richten von verformten Bremsleitungen mit den Durchmessern 4,75 mm (3/16") und 6,35 mm (1/4") gibt es von KS Tools ein Biegewerkzeug (120.1004). Es ist einfach in der Handhabung und benötigt kein zusätzliches Werkzeug. Das Biegen verursacht keine Veränderung am Durchmesser der Leitung. Es eignet sich zum maßgenauen Biegen bis 90 Grad und ist für Kupfer-, Alu-, Messing- und Weichstahlrohre geeignet. Der T-Griff sorgt für präzises, kontrolliertes Biegen der Rohre.





# © Bremssattelverschraubung Spezialstecknuss-Satz

Der 12-teilge Satz von KS Tools (150.2400) eignet sich für die Montage und Demontage von Mehrkolben-Bremssätteln. Er hat einen Innenvierkantantrieb nach DIN 3120 / ISO 1174 zur Handbetätigung.

# Bremsen-Entlüftungsschlüsselsatz 3

Der Bremsen-Entlüftungsschlüsselsatz von SW STAHL (01452L) bietet eine effiziente Lösung für das Entlüften von hydraulischen Bremsanlagen und Kupplungssystemen und erleichtert damit Mechanikern und Autoliebhabern den Entlüftungsvorgang. Die enthaltenen Spezialschlüssel sind für alle Universalentlüftungsnippel geeignet. Sie bieten eine zuverlässige Lösung, um hydraulische Brems- und Kupplungssysteme in Fahrzeugen verschiedener Hersteller zu warten und instand zu halten. Ein Highlight dieses Satzes ist die exklusive "aus 3 mach 6"-Funktion. Die drei Spezialschlüssel bieten jeweils zwei Schlüsselweiten in den Größen: 7/8, 9/10, 11/12 mm. Somit deckt dieser Satz ein breites Spektrum von Anforderungen ab und ermöglicht so eine Anpassung an verschiedene Entlüftungsnippel.



# © Universal Bremskolben-Rückstell-Werkzeug-Satz

Der Satz von KS Tools (150.2440) eignet sich zum beschädigungsfreien Zurücksetzen des Bremskolbens. Er ist rechtsund linksdrehend und hat einen einzigartigen verstellbaren 2-Pin, 3-Pin und 4-Pin Universal-Bremskolbenadaptern und 3/8" Adapter mit Magnet. Das ermöglicht zentriertes Zurücksetzen des Bremskolbens ohne zu verkanten, ohne Beschädigung von Manschetten, Kolben und Kolbenbohrungen im Bremssattel. Das Rückstell-Werkzeug wird im Zuge von Wartungsarbeiten und beim Austausch der Bremsklötze benötigt, um den Bremskolben in den Bremssattel zurück zu drücken.

# Inspektions-Werkzeug für Bremsund Kraftstoffleitungen **◆**

Zum Aufspüren verborgener Korrosionsstellen etwa bei der Hauptuntersuchung gibt es von Vigor (V2789N) ein spezielles Werkzeug. Es besitzt 12 Abstreichflächen zur Beseitigung von Schmutz und Korrosion verschiedener Leitungen mit den Durchmessern 3,5 mm, 4,0 mm und 4,75 mm.



50 blinklicht 1/2024 Produkte im Titelthema blinklicht 1/2024 Produkte im Titelthema 51

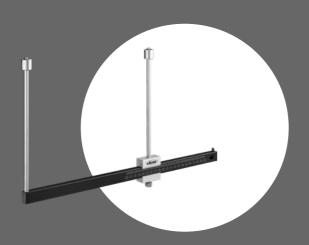


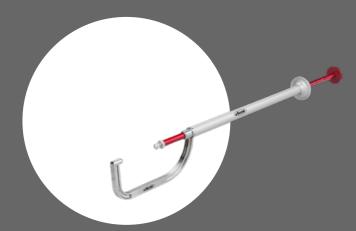
# C Universal-Entlüfterstutzen-Adapter

Bei dem Adapter von KS Tools (160.0718) handelt es sich um einen universalen Flächenadapter aus Stahl mit Schiebern. Er eignet sich ideal für die Bremsenwartung zum Aufsatz auf den Ausgleichbehälter, ist leicht und schnell zu bedienen sowie flexibel in Höhe und Breite verstellbar. Zudem ist er mit einer Spezialdichtung für Bremsflüssigkeit ausgestattet. Mit dem abgewinkelten Stecknippel für Schnellkupplung ist er für viele Fahrzeugtypen geeignet – insbesondere dort, wo der Euro-Adapter nicht passt.

# Bremsscheiben-Messschieber **3**

Zur schnellen und effektiven Bestimmung des Bremsscheiben-Durchmessers ohne vorherige Demontage des Rades gibt es von Vigor (V4930) den Bremsscheibe-Messschieber. Er bringt eine deutliche Zeitersparnis durch eindeutige Identifikation der verbauten Bremsanlage (Vorteil: weniger Fehlbestellungen). Der Spannbereich geht universell von 200 bis 400 mm.





# **©** Bremsscheiben-Dickenmesser

Zur schnellen und effizienten Bestimmung der aktuellen Bremsscheiben-Dicke ohne Rad-Demontage gibt es von Vigor (V4399) den Bremsscheiben-Dickenmesser. Die Mindestverschleißgrenzen der Bremsscheiben sind dem Fahrzeughersteller-Handbuch zu entnehmen

# Haken-Paar für Bremssättel **◆**

Um bei Wartungs- und Reparaturarbeiten Bauteile wie Bremssättel, Klimakompressoren oder Servopumpen sicher aufzuhängen, gibt es von Gedore flexibel formbare und universell einsetzbare Haken mit robuster Oberflächenbeschichtung (KL-0114-55). Das verhindert Beschädigungen an Schläuchen und Kabeln durch Herunterhängen.





# C Bremsleitungs-Ratschen-Rohrschneider

Der Rohrschneider von Vigor (V6917) für Bremsleitungen mit einem Durchmesser von 4,75 mm ist platzsparend, weil sich der mit Ratschen-Mechanismus im Kopf des Werkzeugs befindet. Das minimiert den Platzbedarf – das Werkzeug ist direkt am Fahrzeug verwendbar. Ein Nachstellen des Schneidrades ist durch die Selbstjustierung nicht notwendig. So ist das Schneidergebnis schneller als bei konventionellen Leitungsschneidern.



Diese (KL-0112-9) passen für die Bremssattel-Haltebolzen bei gängigen Modellen von Audi, Porsche und Mercedes.





# © Universal-Bremsleitungs-Bördelgerät-Satz

Dieser (KS Tools 122.1260) eignet sich zur Anfertigung von Konvex- und Doppelbördelungen mit Hydraulik-Zylinder. Er ist leicht, handlich und arbeitet mit einer Hydraulik-Druckspindel. Das ermöglicht den Einsatz direkt am Fahrzeug. Beschädigungen an beschichteten Leitungen sind damit ausgeschlossen. Der Satz eignet sich ideal zum Gebrauch an Brems- und Hydraulikleitungen aus dünnwandigem Stahl, Aluminium oder Kupfer. Mechaniker erreichen damit schnelle und präzise Arbeitsergebnisse durch geradlinige Bördelbewegung.

# Entlüftungsgeräte **3**

Mit seiner innovativen Technologie der "Elektronischen Druckregelung" (EDR) mit variablen und vorgegebenen Druckstufen sowie der integrierten Absaugeinrichtung ist das Bremsen Entlüftungsgerät ATE FB 30 SR der Maßstab bei den Bremsen-Füll- und Entlüftungsgeräten. Über sein zentrales ergonomisches Bedienfeld lassen sich beim ATE FB 30 SR Funktionen wie Absaugen oder Befüllen/Entlüften bequem per Fingerdruck steuern. Das robuste und kompakte Bremsen Entlüftungsgerät ATE FB 5ev ist ein ideales Einsteiger- oder Zweitgerät, mit dem der Bremsenservice auch bei modernen Fahrzeugen mit elektronischen Bremssystemen reibungslos von der Hand geht. ATE legt beim Kauf eines Entlüftungsgeräts ein Jahr Garantieverlängerung kostenlos obendrauf.



52 blinklicht 1/2024 Werkstattpraxis blinklicht 1/2024 Werkstattpraxis 53

Fehlersuche mit dem Oszilloskop

# Keine Angst vor Kurven

Der Elektronikanteil an der Fahrzeugtechnik nimmt seit geraumer Zeit überproportional zu. Damit steigt zwangsläufig auch die Zahl der Fehlermöglichkeiten. Herkömmliche Mess- und Prüfmethoden führen den Kfz-Profi häufig nicht zum Ziel. Mit Unterstützung eines Oszilloskops lassen sich jedoch auch komplexe Diagnoseprobleme effizient und zielsicher lösen.



ange Zeit war es üblich, Fehler an elektrischen und elektronischen Syste-■ men nahezu ausschließlich mit der Steuergerätediagnose aufzuspüren, vielleicht noch unterstützt durch ein Multimeter. Doch die steigende Zahl an Aktuatoren und Sensoren sowie der Vernetzung der Fahrzeugsysteme untereinander macht zunehmend zusätzliche – und vor allem treffsichere – Fehlersuch- und Fehlerfinde-Möglichkeiten notwendig. Das Oszilloskop, im Werkstattjargon lapidar "Oszi" oder "Scope" genannt, eignet sich dazu in idealer Weise, denn es ergänzt die Steuergerätediagnose speziell bei kniffligen, nur zeitweilig und/oder nur unter ganz bestimmten Randbedingungen auftretenden Fehlern. Entsprechendes Know-how und etwas Übung vorausgesetzt, führt das Oszi den Kfz-Fachmann bei Elektrik- und Elektronikfehlern schneller zum Ziel als herkömmliche Suchmethoden – und dies meist sogar ohne großen Demontageaufwand und ohne zeitaufwändiges, probeweises Teiletauschen.

# Erweiterte Fehlersuchmöglichkeiten

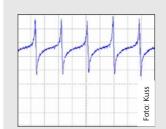
Während analoge Oszilloskope früherer Tage hauptsächlich dazu dienten, den Hochspannungskreis von Zündanlagen zu prüfen, eröffnen moderne Digitaloszilloskope mit vielfach einstellbaren Niederspannungs-Messbereichen und Spezialfunktionen eine Reihe interessanter, zusätzlicher Diagnosemöglichkeiten. Zu den typischen Einsatzbereichen eines Oszilloskops gehören unter anderem:

- Die Generatorprüfung: Normal-Oszillogramme, Oberwelligkeit, Diodenfehler, Batterietest
- Das Darstellen von Aktor- und Sensorsig-

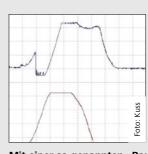
nalen: Nocken-, Kurbelwellen-, Klopfund Temperatursensoren, Injektoren, Einspritzventilen, Luftmassenmessern, Drosselklappen-Potentiometern, Pedalwertgebern, aktiven oder passiven Sensoren

- Die Prüfung von Datenbus-Systemen: CAN High und CAN Low (wie Kurzschluss, Unterbrechung oder Impedanz), Bus-Pegel, Flex-Ray
- Die demontagelose Beurteilung der Motormechanik: Zylindervergleich, Rundlauftest, dynamischer Kompressionstest

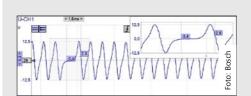
Zudem sind mit dem Oszi dynamische Tests möglich, etwa, um bei einer Probefahrt oder auf dem Leistungsprüfstand den beanstandeten sporadischen Aussetzer aufzuzeichnen. Zurück in der Werkstatt ist dann eine tiefgreifende Analyse möglich. Hilfreich hier-



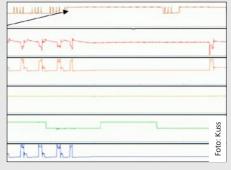
Mit dem Oszi lassen sich sowohl aktive als auch passive Raddrehzahlsensoren (ABS-Sensoren) rasch und ohne Ausbau prüfen. Der gleichmäßige Signalverlauf weist auf eine einwandfreie Sensor-Funktion hin.



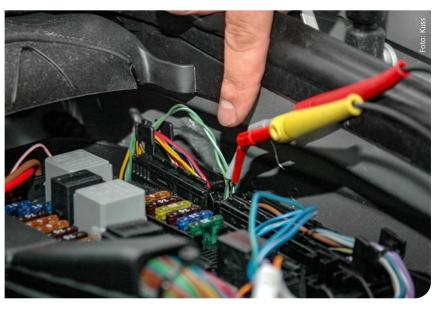
Mit einer so genannten "Rauschprüfung" lässt sich der Zustand eines Drosselklappen-Potentiometers prüfen. Bei diesem sind nach dem Auslenken deutliche Einbrüche im Signalverlauf sichtbar – die Ursache für die beanstandeten Beschleunigungsaussetzer.



**Mit der Lupen-Funktionen** lassen sich "verdächtige" Bereiche der Signalkurve zur genaueren Analyse herauszoomen.



Mehr Kanäle – mehr Chancen. Mit einem Mehrkanal-Oszilloskop lassen sich auch Folgefehler zielsicher erkennen. Im Beispiel fehlen beim Ausfall des Hallgebers (Kanal 3) auch die Signale an Klemme 1 (Kanal 1) und Klemme 15 (Kanal 4) der Zündspule sowie an Zylinder 4 (Kanal 2). Die Kundenbeanstandung lautete "Zeitweiliges hartes Rucken beim Beschleunigen".



**Aufgrund der zunehmenden Vernetzung** der Fahrzeugsysteme untereinander bekommt es der Kfz-Profi immer öfter mit Fehlern am CAN-Bus-System zu tun, speziell bei schon etwas älteren Fahrzeugen. Das Abgreifen der CAN-Signale "CAN high" und "CAN low" erfolgt mittels zweier Prüfspitzen an einem gut zugänglichen CAN-Knoten.

für ist eine Datenbank mit Vergleichsoszillogrammen, die häufig schon zum Serienumfang gehört oder als kostenpflichtiges Zubehör erhältlich sind. Darüber hinaus gibt es vielfach die Möglichkeit, für Vergleichszwecke eine individuelle Signaldatenbank mit selbst aufgezeichneten Kurvenbildern anzulegen.

# Alles Einstellungssache

Obwohl der Umgang mit dem Oszilloskop keine Raketenwissenschaft ist, scheuen sich viele Mechatroniker mangels Übung davor, es einzusetzen. Speziell die Wahl der passenden Einstellungen von X- (Zeit) und Y- (Spannung) Achse, um schnellstmöglich ein aussagefähiges Signalbild zu bekommen, scheint Ungeübten Schwierigkeiten zu bereiten. "Völlig unnötig!", meinen erfahrene Oszilloskopexperten – zumal es für die wichtigsten Messeinstellungen "Dicke-Daumen-Werte" gibt.

# Hier einige Beispiele:

- Spannungseinstellung 1 Volt: Passt für nahezu alle Spannungssprung-Sonden mit einem bis vier Anschlüssen (inklusive Varianten mit definiertem Masseversatz).
- Spannungseinstellung 5 Volt: Für alle Bauteile, die nur "beobachten" und nicht aktiv ins Geschehen eingreifen

- wie Kühlmittel- oder Ansaugluft-Temperatursensoren, Luftmassenmesser (LMM) oder Drosselklappensensoren.
- Spannungseinstellung 20 Volt:
   Bauteile, die bestimmte "Arbeiten"
   verrichten, zum Beispiel einfache
   Aktoren wie Stellmotoren, Heizelemente von Außenspiegeln, Front- oder
   Heckscheiben, Lenkrädern oder Sitzen.
   Diese Komponenten werden immer
   mit mindestens 12 Volt Bordspannung
   angesteuert.
- Spannungseinstellung 50 Volt: Für spezielle Aktoren (Stellglieder) wie Magnetventile (etwa von CR-Injektoren), welche beim Abschalten eine messbare Spannungsspitze produzieren. Diese lässt sich in der 50-Volt-Einstellung optisch gut darstellen.
- Wechselspannungsmessung: Um den negativen Anteil von Wechselspannungssignalen sichtbar zu machen, beispielsweise von induktiven Drehzahl- und ABS-Sensoren, muss man die Null-Linie der Y-Achse in die Bildmitte verschieben.
- Strommessung: die Funktion von Aktoren wie Injektoren des Diesel-Hochdruckeinspritzsystems oder des Starters, lassen sich mit einer Strommesszange ("Ampere-Zange") aufzeichnen. Bei Spuleninjektoren wählt man eine Einstellung von 0 bis 25 Ampere, bei Piezo-Varianten stellt man ca. 12,5 A ein.

54 blinklicht 1/2024 Werkstattpraxis 55

Zeiteinstellung: Eine allgemeingültige
 Empfehlung hierzu gibt es angesichts der
 Vielzahl der Sensoren und Aktoren nicht.
 Als grober Daumenwert, welcher für die
 meisten Messungen passt, gilt eine
 Einstellung der Zeitachse (= X-Achse) auf
 ein bis zwei Sekunden. Damit ist
 gewährleistet, dass nach der Signalauf schaltung sofort eine brauchbare Kurve
 zu sehen ist. Anschließend kann der
 Kfz-Profi die Zeitachse so lange verschieben, bis sich das Signalbild optimal
 beurteilen lässt.

Bei modernen Digital-Oszilloskopen stellt meist die Software die entsprechenden Parameter automatisch ein, nachdem der Anwender die zu prüfende Komponente gewählt hat. Bei manchen Beanstandungen, beispielsweise zeitweiligen Rucklern, kann es allerdings durchaus vorteilhaft sein, die vorgeschlagene Grundeinstellung manuell zu verändern, um sich einen "verdächtigen" Bereich im Kurvenverlauf genauer anzusehen. Ein klassisches Beispiel hierfür sind Verschmutzungen an der Düse eines CR-Injektors: anhand des typisch veränderten Signalverlaufs lassen sich störende Ablagerungen aufdecken, ohne den Injektor dazu ausbauen zu müssen. 🚳

# Sicher messen

Die Messkanäle moderner Kfz-Digital-Oszilloskope sind zwischen Messeinheit und Werkstatt-PC galvanisch getrennt, um die Bauteile des Messmoduls vor Kurzschlüssen durch Spannungsübersprünge und Masseschleifen zu schützen. Außerdem sind dadurch bei Messungen an netzgebundenen Messstellen störende Masse-Erdschleifen ausgeschlossen, wie sie bei herkömmlichen Geräten entstehen können. Ist während der Fehlersuche ein Ladegerät angeschlossen und der PC mit der Steckdose verbunden, ergibt sich über die geerdeten Netzanschlüsse von Ladegerät und PC eine Masseschleife, welche zu Fehlmessungen führen und im Extremfall elektrische und elektronische Bauteile im Messgerät oder Fahrzeug (Steuergeräte!) zerstören kann.

# Häufige Fehler und ihre typischen Signalbilder

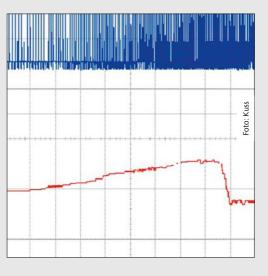
In den folgenden Beispielen sind einige typische Beanstandungen mit ihren ebenso typischen Signalbildern beschrieben. Typisch deshalb, weil weder die Fehlerursache noch das dazugehörige Signalbild marken-, fahrzeug- oder modellspezifisch, sondern gewissermaßen "allgemeingültig" ist.



## CAN-Bus-Fehler nehmen zu

Durch die wachsende Elektronifizierung bekommt es der Diagnosespezialist zwangsläufig immer häufiger mit Fehlern an Datenbus-Systemen wie CAN, CAN FD, FlexRay, LIN, et cetera zu tun. In einem CAN-Bus-System etwa werden die Informationen zwischen Steuergeräten und Aktuatoren gleichzeitig über zwei voneinander unabhängigen Leitungen – CAN high und CAN low – übertragen, allerdings mit gegensinnigem Potenzial. Sowohl der gemessene Spannungspegel (Bus-Pegel) als auch das Signalbild selbst sind deshalb ein sicheres Indiz dafür, ob das Bus-System korrekt funktioniert oder ein "Bus-Unglück" (Fehler) vorliegt. Erfahrene Diagnoseprofis können meist schon anhand der Signalform einschätzen, um welche Fehlerart es sich handelt.

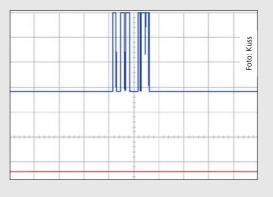
Ein korrodierter, feuchter oder verschmutzter Steckkontakt oder eine unterbrochene Leitung beispielsweise lassen sich mit dem Oszi rasch aufdecken. Vielfach kann der Diagnoseprofi schon anhand des gemessenen Bus-Pegels auf die Fehlerursache (Kurzschluss nach Klemme 15 oder Klemme 30, von CAN-High nach CAN-Low, oder nach Masse) schließen. Unser Beispiel zeigt einen gestörten Datenfluss auf beiden Kanälen (CH 1 und CH 2). Die grüne ,i.O.'-Kurve liefert die Prüfsoftware als Referenzsignal.



## "Dauerbrenner" Luftmassenmesser

Der Luftmassenmesser (LMM) gehört sowohl bei Otto- als auch Dieselmotoren zu den Hauptverdächtigen, wenn der Kunde über Leistungsmangel, Aussetzer beim Beschleunigen, weiches Rucken bei konstanter Geschwindigkeit im Teillastbereich oder Schwarzrauch beim Beschleunigen (Diesel!) klagt. Liefert der LMM fehlerhafte Spannungswerte, berechnet das Motormanagement eine falsche Einspritzzeit respektive eine falsche Einspritzmenge. Bereits eine gegenüber dem Sollwert geringfügig geringere Ausgangsspannung – beispielsweise wegen eines verschmutzten Messdrahts der Messzelle – lässt die Leistung sinken und den Kraftstoffverbrauch steigen. Außerdem kann ein fehlerhafter Wert für die angesaugte Luftmasse auch den Ladedruck des Turboladers beeinflussen und den beanstandeten Leistungsmangel verursachen.

Die Funktion des LMM lässt sich während eines Gasstoßes in der Werkstatt – oder besser, weil aussagefähiger – auf einer Probefahrt im oberen Lastbereich prüfen. Bei einem intakten LMM (im Bild) verläuft die Signalkurve bei einem leichten Gasstoß gleichmäßig und ohne Einbrüche, weil die Ausgangsspannung proportional zum Luftdurchsatz steigt. Nach dem Schließen der Drosselklappe fällt der Wert steil ab. Ist der LMM defekt, weist der Kurvenverlauf mehr oder weniger deutliche Einbrüche auf.



## Wackelkontakte unter der Lupe

Zeitweilige Aussetzer müssen nicht zwangsläufig von einem defekten Sensor herrühren. Häufig ist lediglich ein korrodierter oder loser Anschlusskontakt oder ein angescheuertes oder unterbrochenes Sensorkabel verantwortlich, dass dem Steuergerät plötzlich wichtige Informationen fehlen. Erfahrungsgemäß macht sich ein Wackelkontakt oftmals nur unter ganz bestimmten Randbedingungen, etwa auf unebener Fahrbahn oder beim harten Beschleunigen, bemerkbar. Solche Fehler lassen sich mit dem Oszi rasch aufspüren. In unserem Beispiel hat ein Anklopfen des Kühlmittel-Temperaturgebers mit dem Heft eines Schraubendrehers den abgebrochenen Steckkontakt entlarvt: Die Spannungsspitzen im Signalverlauf (siehe Bild) lieferten postwendend den Hinweis.



## Vorsicht Falle: "Selbstgestrickte" Fehlerquellen

Das beschädigungsfreie Abgreifen von Signalen zählt zu den größten Herausforderungen bei Mess- und Prüfarbeiten an elektronischen Systemen. Filigrane, wasserdicht verschweißte Steckverbindungen erschweren häufig das "Anpinnen" der Messleitungen. Anstechen eines Kabels mit der Messspitze, wie es früher bei Prüfarbeiten mit der konventionellen 12-Volt-Kabelprüflampe Usus war, ist mittlerweile absolut verboten, denn damit verletzt man die Kabelisolierung. Verschließt der Kfz-Fachmann anschließend das "Prüfloch" nicht wieder wasserdicht, kann Spritzwasser eindringen. Durch spätere Korrosion und Übergangswiderstände hat er damit quasi die nächste Fehlerquelle geschaffen.

Um sich einen "unblutigen" Zugang zu den Messpunkten zu verschaffen, sollte sich die Werkstatt in jedem Fall ein universelles Prüfkabelset anschaffen. Je nach Anbieter und Ausführung enthält dieses unter anderem spezielle, biegsame und ultradünne Prüfspitzen ("Adaptionsnadeln"), um zerstörungsfrei an den enganliegenden Gummi-Abdichttüllen von Steckern vorbeizukommen, falls das Signal von der Kabelstrangseite her abgegriffen werden soll. Hilfreich hierzu sind auch spezielle Adaptionsmöglichkeiten wie Y-Kabel.

56 blinklicht 1/2024 Werkstattpraxis blinklicht 1/2024 Werkstattpraxis 57



Kalibriersysteme: Bosch DAS 3000

# Auf Präzision kommt es an

Sicherheit hat Vorrang. Deshalb hat der EU-Gesetzgeber bestimmt, dass ab Juli 2024 alle Neufahrzeuge serienmäßig mit einer Reihe von Assistenzsystemen ausgestattet sein müssen. Da kommt also jede Menge Arbeit auf Kfz-Werkstätten zu. Voraussetzung ist ein ADAS-Kalibriersystem, das exakt arbeitet.

sion Zero: So heißt die EU-Initiative, die den Straßenverkehr sichekehrstote in Europa bis zum Jahr 2050. 2022 sind in Deutschland noch 2.782 Menschen bei Unfällen im Straßenverkehr ums Leben gekommen. Das war eine Steigerung von neun Prozent zum Vorjahr, post-coronabedingt. Und in ganz Europa waren es rund 22.600 Menschen, Steigerung um vier Prozent zu 2021. Ein Hebel für mehr Verkehrssicherheit sind eine Reihe von Fahrerassistenzsystemen, die ab Mitte 2024 für alle Neufahrzeuge Pflicht werden.

# Das Problem sitzt hinterm Lenkrad

Experten schätzten, dass nahezu 50 Prozent der Unfälle sich damit vermeiden oder zumindest die Auswirkungen in ihrer Schwere reduzieren ließen. Denn mehr als 90 Prozent der Unfälle geschehen, weil Menschen Fehler machen. Dabei entlassen Assistenzsysteme die Fahrenden allerdings nicht aus der Verantwortung. In dieser stehen aber auch Kfz-Werkstätten, die nach einem Unfallschaden im Frontbereich. Austausch von Kameras, Sensoren oder Steuergeräten der

ADAS-Komponenten, Scheibenaustausch, bestimmten Servicearbeiten, Stoßdämpferwechsel, Spureinstellung der Hinterachse oder Einstell- und Reparaturarbeiten an der Niveauregelung eine Kalibrierung eines Fahrassistenzsystems durchführen müssen – und das sehr präzise.

# Kleinste Ungenauigkeiten, große Auswirkungen

Die Prüf- und Sachverständigenorganisation DEKRA hat sich mit den Folgen sogenannter Sensor-Dejustagen auseinandergesetzt (sie-



- 01 Schnell und einfach zu handhaben: Das DAS 3000 lässt sich mühelos von einer Person vor dem Fahrzeug positionieren und feinjustieren.
- 02 Griffparat und gut verstaut: Wer sich für eines der Starterkits entscheidet, bekommt eine Aufbewahrungsbox für Kalibriertafeln dazu



# **Einfacher und** schneller Kalibrierprozess

Die ADAS One Solution Anwen-dung ist in die Programmführung der Esitronic eingebettet. Sie generiert auch die spezifischen Werte für den Kalibriertafel-Aufbau. Die Positionierungs-Software führt durch den Kalibriertafel-Aufbau und zeigt Ist- und Sollpositionen der Kalibriertafeln vor. hinter und seitlich des Fahrzeugs mit grafischen Animationen exakt an. Zudem werden Werte wie Distanz, Gierwinkel und Seitenverschiebung digital veranschaulicht. Dazu nutzt die ADAS One Solution Software eine spezielle Bildverarbeitung und spezifische Prograrammabläufe.

he Beitrag Seite 20). Dabei hat sich gezeigt. dass schon kleinste Fehlstellungen unterhalb der sogenannten Eigendiagnoseschwelle zu einer sicherheitsgefährdenden Funktionsstörung bei Fahrerassistenzsystemen führen können. Daher kommt einer sehr genauen und nach Herstellervorgaben durchgeführten Kalibrierung eine große Rolle für die Verkehrssicherheit zu. Künftig wird das Thema noch wichtiger, weil sich die heutige Einzelsensorkalibrierung absehbar zu einer Multisensorkalibrierung entwickeln wird.

# Universal einsetzbar

Zukunftsfähig aufgestellt: Das verspricht Bosch mit seinem markenübergreifenden Justiersystem DAS 3000 S20. Damit sind Werkstätten gewappnet für neue Multifunktionskameras oder Fahrzeuge mit zwei oder drei Kamerasystemen, Seiten- und Heckradar, Head-up-Displays mit Augmented Reality oder auch Lidar-Sensoren. Bosch gehört zu den großen Kamera- und Sensorherstellern und weiß daher in vielen Fällen, mit welcher Assistenztechnik kommende Fahrzeuggenerationen auf den Markt kommen.

Das besondere an dem Bosch- Justiersystem: Es lässt sich universell einsetzen – also auch ohne einen KTS Steuergeräte-Diagnosetester. Die Werkstatt kann das Fahrzeug also mit dem DAS 3000 justieren und im zweiten Schritt dann mit dem Tester eines

anderen Anbieters oder mit dem Originaltester des Herstellers kalibrieren. Den Entwicklern bei Bosch war wichtig, die beiden Schritte zu entkoppeln, weil die meisten Werkstätten mehrere verschiedene Diagnosegeräte im Einsatz haben. Gleiches gilt für Notebooks: Man braucht nicht extra ein Gerät kaufen, sondern kann einfach ein bestehendes anschließen.

# Kompakt verstaut

Wer sich für das DAS 3000 entscheidet, bekommt in der Basisversion den gut ausgestatteten, kompakten und stabilen Fahrwagen geliefert. Der Listenpreis liegt bei 10.550 Euro. Alle Ausrüstungsgegenstände lassen sich darin und daran verstauen. Zwei Radhalter mit Reflexionstafeln gehören ebenso zum Lieferumfang wie eine Kontaktplatte für Fahrzeuge, die direkt am Stoßfänger gemessen werden und ein Präzisionsquerbalken, an dem sich einfach und schnell Kalibriertafeln anbringen lassen. Die multifunktionale XL-Kamerakalibriertafel für Fahrzeuge aller Marken der VAG-Gruppe ist ebenfalls dabei - immerhin sind ein Großteil der Fahrzeuge, die in Deutschland in die freien Betriebe kommt, nun mal Modelle der VAG-Gruppe. Die VAG-Tafel hat noch einen zweiten Nutzen: Sie dient auch als Radarspiegel. Sprich: Die Tafel kann universell für die Radarkalibrierung fast aller Fahrzeugmarken genutzt werden. Einzige Ausnah58 blinklicht 1/2024 Werkstattpraxis blinklicht 1/2024 Werkstattpraxis 59

# Neues Zubehör: Die Entwicklung steht nie still:



Der CTA 110 Doppler-Simulator wird für die Kalibrierung von Heckradarsensoren von VW, Audi, Skoda, Seat, Cupra, Porsche, den Spurwechselassistenten, die Cross-Traf-

fic Erkennung oder den Parklenkassistenten von Mazda benötigt. Eine drehende Metallwalze im Gehäuse des Simulators simuliert wellenförmige Echos, die als bewegliche Objekte vom Radarsensor des Fahrzeugs erkannt werden – im Gegensatz zu statischen Boards. Mit dieser Methodik lassen sich die neuen Funktionen auch mit aktiven Eingriffen kalibrieren. Wichtig für eine korrekte Kalibrierung ist die exakte Positionierung zur Karosserievariante. Der CTA 110 hat eine externe Stromversorgung, das Netzteil ist im Lieferumfang enthalten ebenso wie ein Montage-Kit und eine Wandhalterung.

Der CTA 120 Radarreflektor wird für die Kalibrierung von Frontradarsyste-

men von etwa Honda, Toyota, Lexus, Subaru, Mazda oder KIA/Hyundai benötigt. Mithilfe der Kalibriervorrichtung und der Positionierungssoftware des DAS 3000 wird der Tripelspiegel in einem fahrzeugspezifischen Abstand und einer fahrzeugspezifischen Höhe exakt in eine fahrzeugspezifische Position gestellt. Der Frontradarsensor sendet Signale, die durch den Tripelspiegel gebündelt und auf den Frontradarsensor zurück reflektiert werden. Der Tripelspiegel wird künftig auch für

Seitenradar und Heckradar bei einigen Fahrzeugen benötigt. Der CTA 120 wird inklusive Stativ, DAS 3000-Adapter und Offsetska-



Ebenfalls neu ist das Kalibrierboard CTA 219. Es wird benötigt für die Kalibrierung der Frontkamerasensoren von diversen Toyota-/Lexus-Fahrzeugen wie Yaris Cross, Corola Cross, Prius (W6) und Lexus NX. RX. RZ.

men: Fahrzeuge der Marken Honda, Toyota, Mazda, Kia und Hyundai. Deren Systeme arbeiten mit Radiowellen und benötigen deshalb einen sogenannten Tripel-Spiegel zur Kalibrierung des Front-Radars. Dafür bietet Bosch das System CTA 120 (Nachfolger des SCT 815) als Sonderzubehör an.

Für alle Betriebe, denen die VAG-Tafel allein nicht reicht, hat Bosch drei Starterkits geschnürt. Im Einsteiger-Paket finden sich neben einer großen Aufbewahrungsbox, die in den Fahrwagen passt, eine Mercedes-Tafel und eine Universaltafel, die von Kia über Fiat bis hin zu PSA und damit neuerdings auch Opel zahlreiche Modelle abdeckt. Im Standard-Paket kommen Tafeln für Mazda, Nissan und Toyota hinzu. Das Profi-Paket

umfasst zusätzlich noch Tafeln für zahlreiche Modelle von Honda, Renault, Smart, Opel und Mitsubishi.

Apropos Kalibriertafeln. Während viele Wettbewerber auf Kalibriersysteme mit Monitor setzen, bleibt Bosch den analogen Tafeln bisher treu. "Die Kalibrierung von Fahrerassistenzsystemen wird komplexer, die Sensoren empfindlicher. Ein Monitor gibt ein Pixelbild wieder, das bisher noch nicht unseren Anforderungen an Genauigkeit entspricht. Zudem geben alle Fahrzeughersteller Targets für die Kalibrierung ihrer Systeme vor. Und unserer Meinung nach müssen die dann auch in der Werkstatt eingesetzt werden", sagt Marc Eppler, Produktmanager DAS 3000 bei Bosch Mobility Aftermarket.

# Kamera- statt Lasertechnik

Bosch setzt beim DAS 3000 entgegen dem Trend nicht auf Lasertechnik zur Justierung, sondern auf ein Kamerasystem. Eine Bildverarbeitungssoftware misst die Abstände digital. "Werkstätten müssen also nicht mit Maßbändern hantieren oder versuchen, einen kleinen Laserpunkt ins Ziel zu schießen", erklärt Eppler. "Dadurch haben wir eine höhere Ausrichtgenauigkeit. Beispielsweise beim Gierwinkel, also der Schräglage zur Hinterachse, zu der wir mit unserem System messen: Hier arbeiten wir auf 0,2 Winkelgrad genau. Dabei haben wir uns an den weltweit die strengsten Herstellervorgaben orientiert – denen von VW."

# Protokolliert nach Herstellervorgaben

Die oben erwähnte Bildverarbeitung ist eingebettet in die Ausrichtsoftware, die auf dem Werkstatt-Notebook zur Justierung gestartet wird. Diese Software bekommt der Käufer des DAS 3000 aktuell auf einem USB-Stick mitgeliefert. Dass die Ausrichtsoftware separat von der Diagnosesoftware auf dem Tester läuft, bringt einen entscheidenden Vorteil: eine erweiterte Rechtssicherheit, etwa gegenüber Versicherern. Zusätzlich zum Protokoll der Diagnosesoftware ("Kalibrierung i.O.") erhält der Nutzer des DAS 3000 ein weiteres Protokoll, in dem bestätigt wird, dass auch die Justierung nach Herstellervorgaben erfolgt ist - mit Soll- und Ist-Werten sowie den Toleranzen. Die Motivation ist klar: "Je mehr Protokolle der Versicherer erhält, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass Posten auf der Rechnung gestrichen werden", sagt Eppler. Aber das Justierprotokoll kann auch außerhalb von Versicherungsfällen nützlich sein: Etwa, wenn eine Fahrerin oder Fahrer nach dem Werkstattbesuch einen Unfall hatte und alles auf einen fehlerhaft eingestellten Notbremsassistenten schieben möchte.

# Schnell und einfach justiert

Die eigentliche Justage geht schnell und einfach von der Hand: Richtige Höhe einstellen, nötige Ausrichtungswerte in die Ausrich-



- Bosch ADAS Positioning

  DAS 3000 in der erforterichen Position platzieren

  DAS 3000 in der erforterichen Position platzieren

  DAS 3000 in der erforterichen Position platzieren

  Linguis Lingu
- **O1 Schnell verstellt:** Bei der Radarkalibrierung von BMW- und VAG-Modellen muss der Radarspiegel für um jeweils 2 Grad nach vorne und hinten gekippt werden. Beim DAS 3000 gelingt das mithilfe eines einfachen Handgriffs.
- 02 Klare Anweisungen: 1.165 mm nach vorne, 12 mm nach rechts und leicht nach rechts eindrehen – schon steht das DAS 3000 richtig für die Kalibrierung.



tungssoftware eintragen, Kalibriertafel am Fahrwagen platzieren, Radhalter mit Kreislibelle auflegen – und schon kann der Fachmann loslegen. Wie genau die Ausrichtparameter aussehen, welche Tafeln und Zubehöre nötig sind und welche Abstände einzustellen sind, kann der Nutzer entweder im Diagnosegerät nachschauen oder aus der Ausrichtsoftware heraus direkt auf einer Übersichtsseite bei Bosch: Im sogenannten ADAS Help Center sind die Einstellvorgaben aller vom DAS 3000 unterstützen Modelle übersichtlich dargestellt.

Der Fachmann positioniert den Fahrwagen danach einfach mithilfe eines Ausrichtungsbildschirms. Darauf ist zu sehen, wohin der Wagen geschoben und wie er gedreht werden soll. Innerhalb einer Minute sollte damit jeder das System so positioniert haben, dass kalibriert werden kann. Danach folgt die Arretierung mithilfe zweier Stempelbremsen und – falls nötig – eine einfach zugängliche Feinkalibrierung. Passt alles, kann der Nutzer mit seinem Diagnosetester die eigentliche Kalibrierung starten.

# Geringe Hürden

Die Voraussetzungen, damit die Werkstatt mit dem Justieren und Kalibrieren von Fahrzeugen beginnen kann, sind gering. Beim DAS 3000 braucht sie eben nur einen Tester und ein Notebook. Allerdings muss auch der Arbeitsplatz für die Arbeit geeignet sein, wie ein DAkkS-konformer Scheinwerfereinstellplatz, den die meisten Werkstätten ja mittlerweile haben. Natürlich ist das DAS

3000 auch mit nivellierbaren Bühnen kompatibel. Es lässt sich einfach auf die Offsethöhe der Bühne einstellen.

Schulungen speziell zu dem System sind nicht nötig, Bosch empfiehlt aber Schulungen zum Thema Kalibrierung allgemein. Denn wenn im System am Ende steht ,Kalibrierung nicht erfolgreich', sollte der Kfz-Profi das Thema grundsätzlich verstehen. Es kann nämlich schon mal vorkommen, dass ein defekter Türkontaktsensor verantwortlich dafür ist, dass eine Heckkamera-Kalibrierung missglückt. Und so, wie man vorher die mechanischen Zusammenhänge im Auto verstehen musste, wird man in der Werkstatt der Zukunft immer mehr das logische Zusammenspiel der Fahrzeugsysteme durchschauen müssen.



"Wir schauen uns das komplette Fahrzeug an und können mit dem DAS 3000 alles applizieren. Die Komplexität wird steigen, aber mit unserem System sind Werkstätten zukunftsfähig aufgestellt. Denn Level-3-Fahrzeuge werden alles benötigen: eine Kombination aus Kamera-, Radar- und Lidarsystemen."

**Marc Eppler,** Produktmanager DAS 3000 bei Bosch Mobility Aftermarket.

60 blinklicht 1/2024 Werkstattpraxis blinklicht 1/2024 Werkstattpraxis 61

# Probleme mit Zahnriemen in Öl

# Prophylaxe gegen Zahnausfall

Belts in Oil, also im Ölbad laufende Zahnriemen, sind leise und reibungsarm – aber nicht ganz unproblematisch. Verunreinigungen im Öl oder falsches Öl können ihnen schwer zu schaffen machen – und im Extremfall zu einem Motor-Totalschaden führen. Blinklicht verrät, worauf der Kfz-Profi beim Service achten sollte.

ange Zeit galt die Steuerkette als das Maß aller Dinge bei der Motorsteuerung. Bis 1961 Andreas Glas, Sohn des Goggomobil-Fabrikanten Hans Glas, die Welt der Motorentechnik revolutionierte: Auf der IAA in Frankfurt stellte er im September 1961 den "Glas S 1004" vor, dessen Vierzylinder als weltweit erster Motor über einen Kunststoff-Zahnriemen zwischen Kurbel- und Nockenwelle für die Ventilsteuerung verfügte. Im Vergleich zu den Belt-in-Oil-Riemen lief der Zahnriemen des Glas-Motors allerdings absolut trocken und sollte im Betrieb tunlichst nicht mit Motoröl in Berührung kommen. Gefertigt hatte

den Zahnriemen Zulieferer Continental, bei dem der Riemenrieb auch heute noch zu den Kernkompetenzen gehört, speziell im

Lange Zeit konkurrierten trockene Zahnriementriebe mit Kettenantrieben, wobei es bei manchen Fahrzeugherstellern aus den verschiedensten Beweggründen durchaus auch Wechsel von der einen auf die andere Technologie und wieder zurück gab. Einen großen Wandel bei den Motorsteuerungssystemen gab es schließlich 2008, als Ford bei seinem 1,8-Liter-TDCI-Dieselmotor als erster Hersteller auf einen im Ölbad laufen-

den Zahnriemen umstellte – zumindest beim Antrieb der Einspritzpumpe. Seit 2008 verwendet Ford diese "Belt-in-Oil" (BIO)-Riementechnologie aber auch für den kompletten Zahnriementrieb: bei den 1,0-l-Ecoboost- und 2.0-l-EcoBlue-Motoren. Auch die PSA-Gruppe und Volkswagen zogen nach und setzten BIOs bei verschiedenen Motoren ein. Bei den 1,0- und 1.2-l-Puretech-Motoren von PSA, welche in Fahrzeugen der Marken Citroen, Opel und Peugeot verbaut sind, ist der Zahnriementrieb komplett nass, ebenso bei diversen 1.0- und 1,2-I-TSI-Varianten aus dem Volkswagen-Regal. Bei den 1,6- und 2.0 l-TDI-Motoren der Wolfsburger dagegen ist ein BIO lediglich für den Ölpumpenantrieb zuständig.



In Öl laufende Zahnriemen ersetzen speziell bei Downsizing-Motoren die Steuerkette im Motor. Ein entscheidender Vorteil des BIO-Antriebs gegenüber einem herkömmlichen Kettentrieb ist der rund 30 Prozent geringere Reibungsverlust, welcher sich vor allem im Kraftstoffverbrauch und bei den CO2-Emissionen bemerkbar macht. Das bedeutet laut Continental bei einem Durchschnitts-Pkw um bis zu 0,2 Liter weniger Kraftstoff auf 100 Kilometer und damit rund zwei Gramm je Kilometer weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Diese Vorteile bestätigt auch eine Studie des Motorenentwicklungsdienstleisters FEV Motorentechnik GmbH.

Ein weiterer Vorzug des aus Kautschuk gefertigten BIOs gegenüber einem "ratternden" Kettenantrieb ist die geringere Geräuschentwicklung. Denn statt Stahl auf Stahl trifft Gummi auf Metall, zudem dämpft das Ölbad die Laufgeräusche. Zudem lässt sich der Bauraumbedarf eines BIO-Antriebs durch ein ovales Antriebsrad an der Kurbelwelle gegenüber herkömmlichen Riementrieben um 30 Prozent reduzieren. Der ursprüngliche Vorteil der Kette, die schmalere Baubreite, ist damit passé. Zusätzlich kann bei einfacheren Antrieben die bei Kettentrieben notwendige Spannvorrichtung entfallen.



Zahnriemen ziemlich ähnlich, wobei bestimmte Eigenschaften der in Öl laufenden Neben der richtigen Ölspezifikation spielen Fraktion an die besonderen Arbeitsbedingungen angepasst wurden, etwa durch spezielle Grundmaterialien und Laminierungen, zusätzliches Gewebe und eine besondere Beschichtung. Nicht ganz ohne Probleme

Vom Aufbau her sind trockene und nasse

Doch BIO-Antriebe sind lange nicht so problemlos und langlebig, wie die Automobilhersteller ursprünglich dachten. Insbesondere Verschmutzungen in Öl und Motor sind schädlich für den Riemen und können sich fatal auswirken – bis hin zum Motor-Totalschaden. Zudem ist es extrem wichtig, dass beim Service und zum Nachfüllen nur das vom Fahrzeughersteller vorgeschriebene Motoröl zum Einsatz kommt. Damit sich der Kautschuk des Riemens nicht auflöst, sind nämlich die Riemenmaterialien und das Motoröl exakt aufeinander abgestimmt. Vor allem die im Öl enthaltenen Additive spielen eine zentrale Rolle für die Haltbarkeit des Riemens. Damit präsentiert sich der Schmierstoff einmal mehr als "motorspezifisches Ersatzteil".

Ein weiteres essentielles Kriterium für die Riemenhaltbarkeit sind die Öl- und Riemenwechsel-Intervalle selbst, die peinlichst genau eingehalten und keinesfalls überschritten werden sollten. Die verschiedenen Hersteller, welche die BIO-Technologie verbauen, haben dazu ihre ureigensten und unterschiedlichsten Vorstellungen: Die Riemen-Wechselintervalle schwanken je nach Hersteller und Motortyp zwischen 100.000 oder sechs Jahren und 240.000 Kilometer oder zehn Jahren. Das Öl muss ebenfalls nach einer bestimmten Laufleistung oder nach einem Jahr raus – je nachdem, was zuerst eintritt.

## Schleichender Verschleiß

auch die Wechselintervalle eine wichtige Rolle. Werden das Kilometer- oder/und das Zeitintervall für den Ölservice überzogen, können die schützenden Additive ihre Aufgabe nicht mehr erfüllen. Dann guillt der Riemen auf, verliert seine Beschichtung, wird brüchig und verliert Zähne – und reißt im Extremfall ab. Die Schädigung des Riemens ist allerdings ein langsam aber stetig ablaufender Prozess. Zunächst bekommt er auf der Oberseite Risse, was ab einem gewissen fortgeschrittenen Stadion bei geöffnetem Öleinfülldeckel einwandfrei festzustellen ist. Mit zunehmendem Verschleiß lösen sich schließlich einzelne Fasern oder Zähne aus dem Riemen und verstopfen das Filtersieb der Ölpumpe und blockieren die Ölkanäle des Motorblocks. Da die Schmutzaufnahmekapazität des Ölfilters irgendwann erschöpft ist, öffnet das Bypass-Ventil, so dass das Öl ungefiltert im Kreislauf zirkulieren kann. Ein untrügliches Warnzeichen, dass ein Riemenkollaps unmittelbar bevorsteht, ist das Aufleuchten der Öldruckkontrollleuchte. Da die Blockade der Ölpumpe aber auch nur temporär auftreten kann, etwa beim starken Beschleunigen, ist es möglich, dass die Warnleuchte nur kurz aufleuchtet und dann wieder erlischt. Damit es nicht zum Motor-Totalschaden kommt, sollte der Fahrzeugbesitzer nach dem ersten Aufleuchten der Ölwarnlampe den Motor schnellstmöglich abstellen und den Riemenzustand von einem Kfz-Fachmann bewerten

Ein weiterer Grund, der zu einem vorzeitigen Riementod führen kann, ist Kraftstoff im Öl, beispielsweise, weil das Fahrzeug extrem im Kurzstreckenbetrieb läuft und der Motor häufig Kaltstarts absolvieren muss.



- 01 Augen auf beim Riemen-Check: Die Risse auf der Riemenoberseite verheißen nichts Gutes! Unverbrannter Kraftstoff im Motoröl kann den Riemen zum Aufquellen bringen ..
- 02 ... und Partikel und Fasern aus dem Riemenmaterial herauslösen. Ein Teil davon sammelt sich im Ölfilter, ein Teil verstopft das Sieb der Ölpumpe (im Bild), ein anderer Teil blockiert Ölkanäle im Motorblock.



Im Ölbad laufende Zahnriemen – so genannte "Belts-in-Oil" (BIO) – laufen leise und reibungsarm und sie sparen Kraftstoff. Allerdings sind sie nicht ganz unproblematisch: verunreinigtes oder falsches Öl kann ihnen den Garaus machen – was im Extremfall einen kapitalen Motorschaden bedeutet



# Technik fürs Leben

# **BOSCH**

## Systemvergleich Zahnriemen/Kette

Eigenschaften	Zahnriemen trocken	Zahnriemen in Öl	Hülsenkette	Zahnkette		
Dauerhaltbarkeit (Motorlebensdauer)	++ Serie	++	++ Serie	++		
Geräuschverhalten	+	++	0	+		
Präzises Timing (Geringe Dehnung)	+	+	0	0		
Geringe Reibleistung	+	++	0	0		
Ausfall-Vorwarnung			+ Geräusche	+ Geräusche		
Geeignet für Dieselmotoren (Rußpartikelresistenz)	**	++	**	-		
Geeignet für Benzinmotoren (Biokraftstoffresistenz)	++	+	**	++		
Axialer Bauraumbedarf (Breite)	0	0	+	+		
Flexibilität des Layouts	+	+	0	0		
Legende: – schwach; O akzeptabel; + gu	t; ++ sehr gut		Foto: Co	ontinental		

# Riemen-in-Öl-Antriebe haben gegenüber herkömmlichen Zahnriemen- und Kettenantrieben viele Vorteile. Allerdings erfordern auch sie die Aufmerksamkeit des Werkstattfachmanns beim

Bei kaltem Motor kondensiert ein Teil des eingespritzten Kraftstoffs im Brennraum und gelangt an den Kolbenringen vorbei in die Ölwanne, wo er das Zahnriemenmaterial chemisch angreift, sprich: den Riemen aufquellen lässt. Ähnliches passiert, wenn Einspritzdüsen und Injektoren aufgrund betriebsbedingter Ablagerungen den Kraftstoff nicht mehr vollständig zerstäuben, so dass die unverbrannten Anteile tropfenförmig ebenfalls in die Ölwanne gelangen – mit bekanntem Ausgang.

# Zahnriemen als Turbokiller

Zudem können Riemenpartikel das Feinsieb im Zulauf der Ölversorgung des Turboladers lahmlegen, so dass auch dieser mit einem kapitalen Lagerschaden "sterben" kann. Werkstätten berichten in diesem Zusammenhang immer wieder von einem deutlich erhöhten Laufspiel der Laderwelle, welches die Laderschaufeln am Turbogehäuse streifen lässt. Was im Umkehrschluss bedeutet: Strandet ein Fahrzeug mit defektem Turbolader in der Werkstatt und stellt der Kfz-Profi eine trockengelaufene Laderwelle fest, sollte er hellhörig werden. Das Feinsieb in



Neu gegen alt: Deutlich sind die Risse im gelaufenen Zahnriemen (rechts) zu erkennen. Ebenso, dass er durch das Aufguellen in der Breite zugenommen hat.

der Ölversorgung des Turboladers ist bei den meisten Motorvarianten schnell ausgebaut: Hängen bereits faserige Ablagerungen oder andere Schmutzpartikel im Sieb, sollte man sicherheitshalber auch noch das Sieb der Ölpumpe in der Ölwanne überprüfen. Sind auch dort schon Partikelanhaftungen oder Verstopfungen feststellbar, ist beim Zahnriemenwechsel auch die Ölpumpe sowie die Öl-Zu- und Ablaufleitungen des Turboladers zu erneuern. Außerdem sollte man sicherheitshalber den gesamten Ölkreislauf fachgerecht reinigen und spülen.

# Vorbeugen ist besser

Die Problematik mit Belt-in-Oil-Antrieben ist mittlerweile bekannt und auch die Tatsache, dass immer wieder derart ausgerüstete Motoren das vom Hersteller vorgesehene Wechselintervall nicht erreichen. Daher tun Werkstattfachleute gut daran, beim Ölservice oder auch wenn das Fahrzeug zu anderen Gelegenheiten in die Werkstatt kommt, den Zustand der Riemenoberseite (Risse!) und die Zahnriemenbreite regelmäßig zu prüfen. Zumindest bei den Motoren, bei denen der BIO für die komplette Motorsteuerung zuständig ist. Letzteres lässt sich mit einem einfach handzuhabenden Spezialwerkzeug prüfen, welches unter anderem bei Riemenherstellern und Werkzeugspezialisten erhältlich ist. Die Prüfung ist schnell erledig: Öleinfülldeckel abschrauben, Prüflehre über den Zahnriemen legen – fertig. Lässt sich die Prüflehre nur sehr schwer auf den Riemen aufsetzen oder passt sie gar nicht mehr darauf, ist akuter Handlungsbedarf angesagt.

## Fazit

Erfahrungsgemäß gibt es bei Belt-in-Oil-Antrieben keinen alleinigen "Riemenkiller", vielmehr ist ein vorzeitiger Ausfall immer ein Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Umstände. Dazu gehören einerseits die langen Wechselintervalle für das Motoröl und den Riemen selbst - entweder nach Kilometer- oder Zeitvorgabe des Herstellers, je nachdem was zuerst eintritt. Wobei die Erfahrung zeigt, dass ein Ausreizen des jeweiligen Intervalls gefährlich werden kann. Außerdem empfiehlt es sich, bei "Betrieb unter erschwerten Bedingungen" (von den Fahrzeugherstellern gibt es hierzu übrigens keine klare Definition) - wie häufige Kurzstreckenfahrten - das empfohlene Ölwechselintervall verkürzen und das Öl besser einmal öfter wechseln. Dabei aber genau auf die Herstellerfreigabe des Schmierstoffs achten!

# Rückruf: Schwächelnder Zahnriemen verursacht Bremsprobleme

Wegen den bekannten Problemen mit dem nassen Zahnriemen hat der Stellantis-Konzern in der Vergangenheit mehrere Rückrufe gestartet, den letzten im Frühjahr 2023. Eine schlechte Ölqualität könne zu einer Schädigung des Steuerzahnriemens führen, wodurch Partikel dieses Riemens die Vakuumpumpe verstopften, so dass in der Folge die Funktion des Bremskraftverstärkers vermindert sein beziehungsweise entfallen könnte, warnte damals das Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) in Zusammenhang mit zahlreichen Baureihen von Peugeot und Citroën. Auch Opel rief in Deutschland 26.445 gemeldete Exemplare der Modellreihen "Crossland X" und "Grandland X" aus dem gleichen Grund zurück. Betroffen waren damals einem Sprecher zufolge Fahrzeuge aus dem Produktionszeitraum Januar 2017 bis August 2018.



Der Zustand eines BIO lässt sich mit einer simplen Lehre in Sekundenschnelle prüfen. In der Praxis macht man das über die Öleinfüllöffnung. Passt die Prüflehre noch locker über die Zahnriemenbreite, ist alles "in Butter"

# Doppelt so schnell.\* Mehrmarken-Kalibrierung mit Bosch

\*Der effiziente Kalibriervorgang mit Bosch ermöglicht das Einrichten und Kalibrieren von Fahrerassistenzsystemen in der Hälfte der Zeit im Vergleich zu manuellen Mess- und Kalibrierroutinen.

# Jetzt scannen und informieren:



boschaftermarket.de



64 blinklicht 1/2024 Betriebspraxis 65

Mitarbeiterführung will gelernt sein

# Sei wie Batman!

Wo Menschen miteinander arbeiten, braucht es Regeln. Die kommen normalerweise vom Chef. Nicht immer werden sie so umgesetzt, wie er sich das vorstellt. Dabei muss er kein Superheld sein, um seine Mitarbeiter in die richtige Richtung zu lenken. Gute Führung basiert auf anderen Prinzipien.



enschen verlassen ein Unternehmen wegen der Führung", ist Claudia Arheit überzeugt. Sie ist Expertin für Teamentwicklung und Mitarbeiterführung in Mannheim und weiß genau, wovon sie spricht. Sie kann das auch präzisieren: "In den seltensten Fällen geht ein Mitarbeiter wegen 100 Euro mehr oder weniger. Die Unzufriedenheit, die jemanden

zur Kündigung bewegt, baut sich in der Regel über einen längeren Zeitraum auf und hat eigentlich immer mit der Kommunikation zu tun."

So ähnlich sieht das auch Unternehmensberater Michael Zülch aus Bergisch Gladbach: "In der Industrie wird eigentlich immer mehr bezahlt als in der freien Kfz-Werkstatt. Wer

hier nur mit Geld punkten will, kommt nicht weit." Beide Experten führen mangelnde Mitarbeitermotivation auf mangelnde Führung zurück, gehen aber mit den dahinterstehenden Herausforderungen unterschiedlich um. Einig sind sie sich in einem sehr wichtigen Punkt. Wer nämlich gut führen möchte, muss sich in erster Linie richtig anstrengen.

# Ein Chef ist kein Superheld

Und da sind wir schon bei Batman. Denn anders als andere Superhelden trainiert Batman hart, um die Fähigkeiten zu erreichen, mit denen er das Böse zur Strecke bringen will. Superman und sogar Obelix erhalten ihre Superkräfte durch Zufälle wie das Hineinfallen in den Zaubertrank. Batman dagegen tut alles dafür, ein echter Held zu werden und auch zu bleiben.

Daran sollte sich nach Meinung von Claudia Arheit jeder Chef ein Beispiel nehmen. "Führung kann man lernen", ist ihr Credo. "Entscheidend ist, dass man etwas erreichen will und erkennt, dass man als Chef etwas tun muss." Arheit sieht den Schlüssel für Zufriedenheit im Job zuallererst im Betriebsklima und plädiert für einen offenen und wertschätzenden Umgang miteinander. Die gute Nachricht ist, dass das in kleinen und familiengeführten Betrieben oft besser gelingt als in den großen Firmen.

# Offenheit ist wichtig

Ein offener Umgang ist auch für Michael Zülch der Schlüssel zu mehr Mitarbeiterzufriedenheit. Sein Ansatz ist aber zusätzlich auch betriebswirtschaftlich. "Ich sollte meine

Mitarbeiter immer ganz offen über die wirtschaftliche Situation auf dem Laufenden halten. Sie sind Teil des Erfolgs und auch des Misserfolgs. Deshalb sollten sie wissen, wo der Betrieb steht." Er empfiehlt, regelmäßig (etwa quartalsweise) Mitarbeitergespräche zu führen, die den Mitarbeitern zeigen, wie es um die Auslastung und auch um die Entwicklung des Unternehmenserfolgs bestellt ist. Daraus lassen sich nach seiner Auffassung gemeinsam die Maßnahmen entwickeln, die zu mehr Mitarbeiterzufriedenheit führen.

# Alle sind gestresst

Zülch weist auf eine Tatsache hin, die allgemein die freien Kfz-Werkstätten einerseits belastet und andererseits beflügelt: "Die Auslastung der Betriebe liegt mit 71 Prozent aktuell auf einem recht guten Niveau. Sie ist im ersten Halbjahr 2023 durchschnittlich um sechs Prozent gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Und man muss sagen: Das stresst wirklich alle." Zülch weiß. wovon er spricht, denn er arbeitet seit einiger Zeit am Kennzahlen-Kompass. Das ist ein anonymisierter Betriebsvergleich, mit dem freie Kfz-Werkstätten ihre wichtigsten Kennzahlen aktuell mit den durchschnittlichen Branchendaten und auch mit Benchmark-Werten zu vergleichen.

"Eine Auslastung von 71 Prozent bedeutet, dass von zehn Arbeitsstunden mehr als sieben produktiv sind, also tatsächlich abgerechnet werden. Jeder weiß, dass nicht jede Arbeitsstunde in Rechnung gestellt werden kann. 71 Prozent ist wirklich ein ordentlicher Wert, der zeigt, dass in den Werkstätten schwer und mit hoher Schlagzahl gearbeitet wird. Das dürfte an den wenigsten spurlos vorbeigehen." Nicht nur Zülch ist klar, dass diese Belastung die Mitarbeiter stresst.

Er empfiehlt, genau dieses Thema nicht unter den Tisch fallen zu lassen. Regelmäßige Meetings im Kollegenkreis sollten dafür sorgen, dass sich kein Frust aufstaut. Wenn zum Beispiel die Produktivität sinkt, ist das ein Alarmzeichen. "Dann sollte man als Chef auf jeden Fall hellhörig werden", ist Zülch überzeugt. "Man muss an diesem Punkt die Kollegen fragen, wo der Schuh drückt und wie man gemeinsam den hohen Druck besser bewältigen kann."

# Mit Kommunikation zu guter Führung

Regelmäßige gemeinsame Besprechungen sind wichtig fürs Betriebsklima und für die Mitarbeitermotivation. Sie sind ein erster Schritt hin zu guter Führung. Dabei sollte

"Nur wenn ich zum Beispiel die Auslastung meines Betriebs und vor allem ihre Entwicklung kenne, habe ich eine Argumentationsgrundlage bei Fragen nach mehr Geld oder mehr Freizeit. Und wenn ich meine Mitarbeiter offen in die Entwicklung meiner Firma einbeziehe, sind sie jederzeit über die Situation auf dem Laufenden."

**Michal Zülch**, Inhaber der zülchconsulting GmbH in Bergisch Gladbach



66 blinklicht 1/2024 Betriebspraxis 67

# In vier Schritten zu besserer Kommunikation

Expertin Claudia Arheit rät dazu, aufmerksam und ehrlich zu sein. Das bringt Chefs auf den Weg in Richtung guter Mitarbeiter-Kommunikation und mehr Zufriedenheit.

# 1. Schritt: ehrlich zu sich selbst sein

Normalerweise spürt man, dass im Team etwas nicht stimmt. Solche Gefühle sollte man ernst nehmen und sich bewusst machen, wo es hakt

# 2. Schritt: Zufriedenheit abfragen

Es ist nicht immer alles schlecht und man muss sich auch bewusst machen, was gut ist. Das stärkt die Motivation.

# 3. Schritt: Probleme ansprechen

Probleme erkennen allein reicht nicht. Hat man ein Problem mit oder unter den Mitarbeitern entdeckt, sollte man mit ihnen darüber sprechen.

## 4. Schritt: Etwas gegen die Probleme tun

Genau überlegen, wie man gemeinsam mit den Mitarbeitern Probleme lösen kann und dann aktiv daran arbeiten man sich nicht nur auf die Schwächen konzentrieren, sondern zunächst danach fragen, was gut läuft und womit die Mitarbeiter zufrieden sind. Bei dieser Gelegenheit empfiehlt Michael Zülch auch, über die Zahlen zu sprechen. "Transparenz ist im Umgang mit den Mitarbeitern das A und O. Wenn sie wissen, dass sie aktiv am Erfolg des Unternehmens arbeiten und daran auch teilhaben können, ist das gut für ihre Motivation. Gemeinsam können die Mitarbeiter auch Ideen entwickeln, wie man zum Beispiel für mehr Effizienz im Werkstatt-Alltag sorgen kann."

Entscheidend ist aus Zülchs Sicht, dass solche Meetings regelmäßig stattfinden und der Chef zeigt, dass eine Entwicklung passiert. Das motiviert die Mitarbeiter – und den Chef gleich mit. Denn auch er selbst braucht ja Meilensteine, die ihn jeden Tag aufs Neue zur Leistung beflügeln.

# Wertschätzung im Alltag

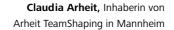
Claudia Arheit ist zwar auch vom Erfolg gemeinsamer Meetings überzeugt. Sie weist

aber darauf hin, dass jeder Einzelne im Betrieb Wertschätzung im Alltag braucht. Und einen aufmerksamen Chef. Sie sagt: "Streit oder Stress mit Vorgesetzten und Kollegen ist leider ein Hauptgrund für mangelnde Motivation der Mitarbeiter." Sie findet, dass Vorgesetzte vor allem mit offenen Augen und Ohren durch die Firma gehen sollten. Dann können sie feststellen, wo es knirscht. "Sie sollten Ihre Mitarbeiter im Einzelgespräch fragen, wie es ihnen geht. Die Kunst dabei ist, dass das wirklich ehrlich rüberkommen muss. Gegenseitiges Vertrauen und Offenheit sind der Schlüssel zu einer guten Unternehmenskultur. Ein alibimäßiges ,Wie geht es dir?' reicht nicht aus. Manchmal muss man vielleicht auch nachbohren. Das ist nicht immer leicht, aber: Denken Sie einfach an Batman!" Aus Arheits Sicht ist es als Chef wichtig, die Sinne zu schärfen. Und das könne man lernen.

## Den Einzelnen sehen

Wenn zum Beispiel ein Mitarbeiter morgens immer müde zur Arbeit kommt, fahrig und unkonzentriert wirkt, ist es Zeit, ihn in Ruhe

"Sie sollten Ihre Mitarbeiter im Einzelgespräch fragen, wie es ihnen geht. Die Kunst dabei ist, dass das wirklich ehrlich rüberkommen muss. Gegenseitiges Vertrauen und Offenheit sind der Schlüssel zu einer guten Unternehmenskultur. Ein alibimäßiges "Wie geht es dir?" reicht nicht aus."





beiseite zu nehmen und ein vertrauliches Gespräch mit ihm zu führen. Manchmal erweist es sich, dass er oder sie private Probleme hat. Dann sollte man darauf eingehen und Hilfe anbieten, soweit es eben möglich ist. Ebenso sollte man mit notorischen Nörglern verfahren und genau darauf achten, ob einzelne Mitarbeiter einfach immer Stress miteinander haben.

Das bedeutet übrigens aus Arheis Sicht nicht, dass man als wachsweicher Chef dasteht. "Eine klare Ansage ist für alle Mitarbeiter wichtig. Der Chef muss sagen, wo es langgeht. Er muss aber seine Mitarbeiter auch da abholen, wo sie sind. Die Arbeit muss gemacht werden, das ist klar. Oft genug menschelt es aber eben und jeder Chef ist auch ein Teil der Beziehungen unter den Mitarbeitern. Das sollte man sich einfach klarmachen."

Michael Zülch spricht noch einen weiteren wichtigen Punkt an: "Werkstattarbeit ist Teamarbeit. Deshalb sind auch Teammeetings so wichtig. Ebenso zentral sind aber gemeinsame Ziele. Ist ein Status Quo festgestellt, sollte er definiert und die Erreichung auch überprüft werden."

# Ein Chef ist kein Herrscher

Zülch erwähnt ein wichtiges Detail: "Ich muss bereit sein, zu akzeptieren, dass die Zeiten der herrschenden Chefs längst vorbei sind." Ein Chef müsse heute akzeptieren, dass die Mitarbeiter mitreden wollen. Gleichzeitig sollte er dafür sorgen, dass die Rahmenbedingungen stimmen und dadurch alle gemeinsam am Erfolg des Unternehmens arbeiten können.

Die in der Regel familiäre Atmosphäre in einer freien Werkstatt ist aus Zülchs Sicht ein echter Vorteil, den viele Mitarbeiter auch zu schätzen wissen. Was sie ebenfalls schätzen, ist ein Umfeld, in dem es sich gut arbeiten lässt. Gutes und hochwertiges Werkstatteguipment trägt aus seiner Erfahrung enorm zur Arbeitszufriedenheit bei. Hochwertiges Werkzeug und präzise Diagnosegeräte unterstützen bei der Arbeit und machen sie effizienter. Dazu kommt: "Eine gut ausgestattete und präsentable Werkstatt fördert nicht nur die Motivation der Mitarbeiter", bringt er es auf den Punkt. "Sie macht sie auch stolz, weil sie ein Teil davon sind. Das kann ich als Chef aktiv fördern und dafür sorgen, dass alles tiptop ist. Das ist im Übrigen auch für die Außenwirkung gegenüber den Kunden vorteilhaft."

Gute Mitarbeiterführung basiert also in erster Linie auf klarer Kommunikation, Transparenz und Ehrlichkeit. Wer seinem Team mit offenen Augen und etwas Einfühlsamkeit begegnet, hat schon den ersten Schritt getan. Ein Superheld muss man dafür nicht sein, es sei denn, man hält es mit Batman und trainiert seine Fähigkeiten nach Kräften.

68 blinklicht 1/2024 Betriebspraxis blinklicht 1/2024 Betriebspraxis 69



Gesundheitsmanagement ist Chefsache

# **Gesundheit!**

Gesunde Unternehmen brauchen gesunde Mitarbeiter. Doch aktive Gesundheitsförderung ist im stressigen Werkstattalltag eine Herausforderung. Dabei braucht es nicht viel, um den ersten Schritt zu tun.

nternehmer wissen, dass jeder kranke Mitarbeiter bares Geld kostet. Dazu kommt, dass ein hoher Krankenstand die gesunden Kollegen an ihre Belastungsgrenze bringen kann. Daraus folgen im schlimmsten Fall weitere Ausfälle. Ein Teufelskreis. Wer sich aktiv darum kümmert, die Gesundheit seiner Mitarbeiter zu verbessern, sorgt nicht nur für mehr körperliches Wohlbefinden. Im besten Fall trägt die Gesundheitsförderung auch dazu bei, dass alle zufriedener und damit motivierter sind. "Gesundheitsförderung klingt nach aufwändiger Organisation", sagt Patricia Lück, Referentin Betriebliche Gesundheitsförderung beim AOK-Bundesverband in Berlin. "Dabei kann ich auch im kleinen Unternehmen ohne große Maßnahmen viel dafür tun, dass meine Mitarbeiter gesund bleiben. Im ersten Schritt sollte sich jeder Chef darüber bewusst sein, dass Gesundheit nicht nur die körperliche Seite betrifft, sondern eben die gesamte Arbeitszufrie-

# Stress ist Gift für die Gesundheit

Lück weiß als Psychologin genau, wovon sie spricht. Zum Beispiel kann zu viel Stress sehr negative Auswirkungen haben, die am Ende in langwierigen Krankheiten münden und dann lange Ausfallzeiten nach sich ziehen. Das ist für die Betroffenen selbst schon schlimm genug, sorgt aber auch am Arbeitsplatz für Probleme. Wer an Gesundheit denkt, sollte also nicht nur die körperlichen

Belastungen im Auge haben, sondern alle Faktoren, die das Wohlbefinden der Mitarbeiter beeinflussen können.

Es ist kein Geheimnis, dass in der Freien Werkstatt derzeit eine hohe Auslastung herrscht, die durch den Fachkräftemangel noch verstärkt wird. Deshalb ist es umso wichtiger, langfristig dafür zu sorgen, dass es allen im Betrieb gut geht. Das gilt auch für den Chef selbst, der ja ebenfalls von mehr Gesundheit profitiert. Er ist darüber hinaus ein wichtiges Vorbild.

# Körperliche Belastung im Kfz-Betrieb ist groß

Das rein körperliche Wohlbefinden sollte dabei niemand aus den Augen verlieren, denn gerade im Kfz-Betrieb ist die körperliche Belastung nicht von der Hand zu weisen. Das unterstreicht auch Marco Nauroz. Er ist Fachkraft für Betriebliches Gesundheitsmanagement in Moers und unterstützt Unternehmen bei der Gesundheitsförderung vor Ort. "Gerade in der Reifenwechselzeit ist die körperliche Belastung in der Werkstatt enorm. Ein 20-Zoll-Komplettrad kann gut und gerne 20 Kilogramm auf die Waage bringen. Wer da nicht fit ist, kommt schnell an seine Grenzen."

Auch Nauroz weiß darum, dass die Gesundheit zwar nicht nur die körperliche Fitness betrifft. Er sieht aber, dass hier der Schmerz buchstäblich am größten ist. "Wer in der Werkstatt arbeitet, sollte auf seinen Körper hören", so Nauroz. "Das bedeutet auch, dass man zwischendurch einmal eine Pause macht. Solche Auszeiten sind körperlich und mental eine große Entlastung."

# **Gesund führen**

Die AOK hat ein Programm namens "Gesund führen" entwickelt und möchte damit Chefs dabei unterstützen, ihre Mitarbeitenden auf dem Weg zu mehr Gesundheit bei der Arbeit zu begleiten. Dabei handelt es sich um eine modular aufgebaute Online-Schulung, die Arbeitgeber in kleinen Häppchen absolvieren können. Jedes Modul dauert nur 20 Minuten und unterstützt den Unternehmer dabei, aktiv in die Gesundheitsförderung einzusteigen. Man muss kein AOK-Mitglied sein, um diese Kurse zu absolvieren. Die Teilnahme ist kostenlos.www.aok-gesundfuehren.de

Wie aber können Inhaber von Kfz-Werkstätten ihre Mitarbeiter für das Thema Gesundheit sensibilisieren? Experten empfehlen eine Art Kick-Off-Meeting im Rahmen einer Mitarbeiterversammlung. Patricia Lück weist darauf hin, dass es hierfür hilfreich ist, wenn man das Wort Gesundheit gar nicht so sehr strapaziert. "Man kann die Mitarbeiter viel besser erreichen, wenn man mit ihnen über Arbeitsorganisation und Zufriedenheit spricht." Sie empfiehlt, zum Einstieg einfach mal darüber zu sprechen, was im Werkstatt-Alltag gut läuft. Und was nicht.

# Schlechte Abläufe verursachen Stress

"Oft entsteht Stress, weil die Abläufe nicht rund sind und Zeitdruck entsteht", weiß

Lück. "Die Mitarbeiter zu fragen, was sie fit und zufrieden hält und was sie belastet und wie man das ändern kann, ist schon ein erster Schritt." Nach ihrer Auffassung solle man darüber reden, findet sie.

Die wenigsten machen sich bewusst, wie wichtig das Wohlbefinden aller Mitarbeiter am Ende für ein gutes Betriebsklima ist. Und das resultiert aus dem Zusammenspiel sehr vieler Faktoren. Eine gute Arbeitszufriedenheit lässt sich erreichen, wenn die Mitarbeiter sich einerseits nicht gestresst fühlen und andererseits auch tatsächlich körperlich gesund sind. Wer das erkannt hat, weiß, dass er aktiv werden sollte. Marco Nauroz fasst das zusammen: "Ich kann alles einfach laufen lassen und warten, bis ich einen richtig hohen Krankenstand habe. Wenn ich dann anfange, etwas für die Gesundheit meiner Mitarbeiter zu tun, dann ist das so wie die Spritze bei Rückenschmerzen. Die hilft erstmal schon. Wenn aber dann keine weitergehenden Aktivitäten passieren, ist der nächste krankheitsbedingte Ausfall schon vorprogrammiert."



"Die junge Generation schaut immer mehr darauf, was Unternehmen ihnen bieten? Da ist auch die Gesundheit ein Thema."

Marco Nauroz, Fachkraft für Betriebliches Gesundheitsmanagement in Moers

# Rückentraining hilft viel

Nauroz setzt eher bei den körperlichen Themen an. Als Fachkraft für Betriebliches Gesundheitsmanagement unterstützt er Unternehmen in der praktischen Umsetzung. Das macht er auch in Kfz-Betrieben. Weil er zertifizierter Fitnesstrainer ist, bietet er seinen Kunden zum Beispiel gezieltes Rückentraining speziell für ihre Arbeit an. Er geht sogar noch weiter und schaut sich genau an, wie die Mitarbeiter ihren Job machen. So kann

blinklicht 1/2024 Betriebspraxis 71 70 blinklicht 1/2024 Betriebspraxis

"Die Mitarbeiter zu fragen, was sie fit und zufrieden hält und was sie belastet und wie man das ändern kann, ist schon ein erster Schritt."

Patricia Lück, Referentin Betriebliche Gesundheitsförderung beim AOK-Bundesverband in Berlin



er sie gezielt für mehr Ergonomie bei der Arbeit beraten. "Bewusstsein für die richtigen Bewegungen ist wichtig. Aber mindestens genauso wichtig ist eine gewisse Grundfitness", stellt Nauroz klar. "Und die bekomme ich nicht zuhause auf dem Sofa. Bewegung im Alltag ist für jeden ein guter Weg, egal ob Chef, Mechaniker oder Bürokraft. Wer regelmäßig Sport treibt, arbeitet aktiv an seiner Gesundheit. Das kann ich als Chef auch unterstützen."

# Der Chef ist Vorbild

Dafür sind aus seiner Sicht zwei Dinge wichtig: als Chef selbst Vorbild zu sein und die Mitarbeiter zu Bewegung im Alltag zu animieren, zum Beispiel durch die Mitgliedschaft in einem Fitnessstudio. Um den inneren Schweinehund zu überwinden, ist es gut, wenn die Kollegen sich zu Trainingsgruppen oder -partnerschaften zusammenschließen. Das stärkt den Zusammenhalt und die Gesundheit gleichzeitig. Nauroz weist darauf hin, dass bei aller körperlicher Belastung der Mechaniker die "Schreibtischtäter" nicht vergessen werden sollten. "Auch wer nicht körperlich arbeitet, profitiert enorm von mehr Bewegung. Das ist nicht nur wichtig für die physische Gesundheit, sondern wirkt sich auch positiv auf den gesamten Menschen aus. Sport macht schließlich auch gute Laune."

# Gesundheitsschutz ist Arbeitsschutz

Die Experten Lück und Nauroz weisen übrigens auf einen Aspekt der Gesundheitsförderung hin, der oft vergessen wird. Die psychische Gefährdungsbeurteilung ist bereits

seit 2013 Pflicht. Arbeitgeber sind also gesetzlich dazu verpflichtet, sich für die Gesundheit ihrer Mitarbeiter einzusetzen und sie auch zu fördern. Die Gefährdungsbeurteilung ist ein wichtiger Schritt, die gesundheitliche Situation im Betrieb zu erfassen und ist bei der eigenen Berufsgenossenschaft auch als Online-Version vorhanden.

Ein weiterer Punkt, der die Gesundheit der Mitarbeiter beeinflusst, ist die Ernährung. Und auf die hat der Chef nur sehr begrenzt

kammer vor Ort sein

Gesundheitsförderung

Die Unfallversicherung bietet Information zu Sicherheit und Gesundheit

kassen. Die Gesundheit der Mitarbeiter spielt eine Rolle innerhalb der

bei der Arbeit. Betriebliche Gesundheitsförderung bieten nur die Kranken-

Gefährdungsbeurteilung. Deshalb bietet zum Beispiel die Berufsgenossen-

schaft Holz und Metall Kfz-Unternehmern Unterstützung an. Interessierte

Chefs können sich an ihren Ansprechpartner vor Ort wenden. Umfangrei-

che Informationen gibt es online unter www.bghm.de/arbeitsschuetzer

Alle Krankenkassen beraten zu Betrieblicher Gesundheitsförderung, auch

Kleinunternehmen. Wer noch keine Ansprechperson bei einer Krankenkas-

se hat, kann sich einen Beratungstermin über die Vermittlung der BGF-Ko-

ordinierungsstelle holen unter https://www.bgf-koordinierungsstelle.de/

Auch Kfz-Innungen bieten Unternehmern Support rund um die Ge-

sundheit. Sie halten online Informationen bereit und unterstützen auch

persönlich und vor Ort. Eine weitere Anlaufstelle kann die Handwerks-

wusstsein für gesundes Essen zu schaffen. In vielen Betrieben wird zum Beispiel die Mittagspause gemeinsam verbracht. Spendiert der Chef von Zeit zu Zeit ein gesundes Mittagessen, kann das den einen oder an-

# Gesunde Ernährung

stalten. Hier stehen Spaß und gemeinsames Erleben im Vordergrund. Auch bei der Ernährung oder dem gesunden Lebensstil spiel das Rauchen auf, kann er ja offen daranderen Mitarbeiter gleich mitziehen. Und

Einfluss. Trotz allem ist es möglich, ein Be-

# deren inspirieren.

Eine weitere Idee wäre es, eine Betriebsfeier in Form eines Kochkurses für alle zu verankann und sollte übrigens der Chef mit gutem Beispiel vorangehen. Gibt er zum Beiüber sprechen und vielleicht den einen oder auch was die sportliche Betätigung angeht, kann er ein Vorbild sein und gleichzeitig von mehr Fitness profitieren.

Marco Nauroz weist auf einen wichtigen Aspekt hin, der allzu oft unter den Tisch fällt: "Die junge Generation schaut immer mehr darauf, was Unternehmen ihnen bieten? Da ist auch die Gesundheit ein Thema. Bereits vor Corona war dies immer wichtiger geworden und seit Corona ist es eigentlich allen wichtig. Die kleineren Betriebe erhöhen durch aktive Gesundheitsförderung ihre Chancen, Fachkräfte und gute Arbeitskräfte für sich zu gewinnen. Diese zu bekommen ist schon schwer, aber sie zu halten, ist die Königsdisziplin. Denn gerade die Jüngeren sind Nomaden, sie wollen etwas erleben und kündigen dann auch schnell mal den besten Job! Bieten Sie ihnen das, was sie brauchen! Gesundheit, Wertschätzung aber

auch Nachhaltigkeit spielen dabei eine große Rolle." Da wird die Gesundheitsförderung schnell zum Instrument der Personal-

# Gesundheit ist und bleibt Chefsache

Ohnehin ist wie so oft die Kommunikation auch in Sachen Gesundheit das A und O. Es sollte allen im Betrieb klar sein, dass ihrem Chef ihre Gesundheit und ihr persönliches Wohlbefinden wirklich am Herzen liegen. Das geht in einem klassischen Kfz-Betrieb viel leichter und vor allem glaubwürdiger als in einem anonymen Konzern. Gerade die persönliche Atmosphäre und der familiäre Zusammenhalt ist für viele Mitarbeiter ein wichtiger Grund, in einem Familienbetrieb zu arbeiten und auch dort zu bleiben. 🔞

# **Externe Unterstützung**

Ob ein Betrieb einen externen Gesundheitsmanager braucht oder nicht, hängt in erster Linie davon ab, welchen Stellenwert man dem Thema einräumen möchte. Gerade bei älteren Belegschaften oder in größeren Kfz-Betrieben kann es sehr nützlich sein, tageweise einen Gesundheitsmanager zu engagieren. Da ist schon ein Impulstag ein guter Auftakt. Die Kosten dafür liegen bei ungefähr 1.000 bis 1.500 Euro. Es sollte allerdings nicht bei diesem Auftakt bleiben, sondern das Thema Gesundheit in der Folge immer wieder auf dem Plan stehen.

# Die 2-in-1-Lösung für den ATF-Wechsel: Effektiv spülen und wechseln mit dem neuen LIQUI MOLY Gear Tronic III





- vollautomatischer Ölwechsel bei Automatikgetrieben
- einfache Zugabe von Additiven
- integrierte Fahrzeugdatenbank
- Touch-Farbdisplay
- Eingangs- und Ausgangsdruckanzeige sowie Temperaturmessung des Getriebeöls.
- einfache, computergestützte Menüführuna
- Einfaches Anschließen an das Fahrzeug-Getriebeölsvstem durch universelle und fahrzeugspezifische Adapter.

Technische Beratung: Telefon:+49 731 1420-871 (international) Servicetelefon: 0800 8323230 (kostenlos, nur aus Deutschland) anwendungstechnik@liqui-moly.de

LIQUI MOLY GmbH Jerg-Wieland-Straße 4 Telefon: +49 731 1420-0 +49 731 1420-71 E-Mail: info@liqui-moly.de

www.liaui-molv.com

72 blinklicht 1/2024 Betriebspraxis blinklicht 1/2024 Betriebspraxis 73

Serie: Recht einfach

# Keinen guten Stich gemacht

Gelegentlich kann es an vermeintlichen Kleinigkeiten hängen, ob die Werkstatt für ihre Arbeit angemessen entlohnt wird. Es beginnt mit der richtigen Wortwahl im Auftrag.

ichts ist für die Ewigkeit, heißt es ja Die falsche Wortwahl so schön. Außer vielleicht Tattoos. Man sollte also schon vor dem Ganz anders sieht es abseits von Haftpflicht-"Stichtag" ordentlich darüber nachdenken, was man künftig bis ans Lebensende auf seinem Körper präsentieren möchte. Wie diese japanischen Schriftzeichen in ihre Handinnenfläche tätowieren lassen. Das Problem: Am Ende stand da übersetzt "Shichirin", was beseitigen für pauschal 300 Euro' und die nicht etwa "sieben Ringe" heißt, sondern Holzkohlegrill ist. Na denn: guten Appetit!

# Ist versus Soll

Den Tipp, sich gut zu überlegen, was man Werkstatt beherzigen. Wer hier unüberlegt schreibt, muss dort zwar nicht unbedingt ewig mit dem Fehler leben, aber mitunter "Die meisten Aufträge in den Betrieben gehen natürlich ohne große Klagen durch", erklärt René Castagna, Rechtsanwalt bei der Kanzlei Wandscher und Partner. "Das Problem entsteht erst, wenn nach der Arbeit das Ist nicht dem Soll entspricht. Das ist ein Mangel." Im Haftpflichtschadenfall lautet der Auftrag meist schlicht: Unfallschäden liert, jedoch gibt es im Normalfall eine Instanz, die vorgibt, was konkret zu tun ist: der Werkstatt natürlich im Nachteil. Ein weiterer Sachverständige. Der Umfang ergibt sich Schwachpunkt der unspezifischen Formuliealso aus dem Gutachten. Hält sich die Werk- rung: Aus dem Auftrag ergibt sich nicht nur statt strikt daran, gibt es keine Probleme – wenn man mal von den allgegenwärtigen Kürzungen der Versicherer absieht. Aber um die soll es heute nur am Rande gehen.

fällen aus: Hier gibt keiner von außen vor, wie der Arbeitsumfang auszusehen hat. Die Werkstatt bestimmt ihn gemeinsam mit Überlegungen bei der Schauspielerin und dem Kunden. "In der Branche gibt es Betrie-Pop-lkone Ariana Grande ausgesehen ha- be, die seit mehreren Jahren an ein und Man muss das ,Soll' im Auftrag unzweideuben, wissen wir nicht. Was wir wissen: Als demselben Schaden arbeiten – nur, weil würdigendes Andenken an ihre eigene Sing- beim erstmaligen Kundenbesuch eine le "7 Rings" wollte Grande sich den Titel in buchstäblich – ungünstige Formulierung gewählt wurde", sagt Castagna. Lautet der Auftrag etwa: ,Ursache für Reifenwummern

> "Es gibt Betriebe, die seit Jahren an ein und demselben Schaden arbeiten – nur, weil beim erstmaligen Kundenbesuch eine ungünstige Formulierung gewählt

René Castagna, Rechtsanwalt bei der Kanzlei Wandscher & Partner

Ursache lässt sich auch nach Dutzenden Stunden Fehlersuche nicht finden, ist die der Arbeitsumfang, sondern auch der Gewährleistungsumfang. Steht im Auftrag beispielsweise lapidar "Bremsprobleme beheben", könnte der Kunde nach der Reparatur

eventuelle neuerliche Bremsprobleme monieren, die mit der Arbeit der Werkstatt allerdings gar nichts zu tun hatten.

# Der Stundensatz machts

Es gibt nur einen Weg aus dem Dilemma: tig formulieren. "Wenn man sicher weiß, was zu tun ist. dann schreibt man die Arbeit konkret auf, also: ,Bremsbeläge hinten tauschen' oder ,AGR-Ventil wechseln'. Dann spricht auch nur wenig gegen einen Paudie Fehlersuche begeben muss, sollte auch diese immer im Auftrag stehen – und zwar nie pauschal, sondern immer zum Stundensatz", rät Castagna. Meist will der Kunde auch die Beseitigung mitbeauftragen, was bei einer unbekannten Fehlerursache anspruchsvoll sein kann. Auch hier gilt: Arbeiten unbedingt zum Stundensatz festschreiben. "Solange die Werkstatt technisch richtig arbeitet – nämlich vom Wahrscheinlichen zum Unwahrmit einer Stunden-

und einer For-

mulierung wie 'Fehler finden und Schaden ten die Fehlersymptome möglichst genau beschrieben werden", erklärt Castagna.

## Gut dokumentieren

Natürlich ist nie auszuschließen, dass es zum Streit kommen kann. Beispielsweise darüber, ob die Werkstatt sich wirklich vom Wahrscheinlichen zum Unwahrscheinlichen vorgearbeitet hat. "Im besten Fall kann sie mit Arbeitsprotokollen nachweisen, wie der Arbeitsweg ausgesehen hat", sagt Castag-Werkstattalltag nicht bei jedem Mini-Auftrag von vorne bis hinten perfekt sein kann, versteht sich dabei von selbst. Aber vor allem bei größeren und längeren Arbeiten sowie bei Unsicherheit hinsichtlich des Arbeitsaufwands sollte der Betrieb auf ein gutes Arbeitsprotokoll achten. Wenn dann ein Gericht drüber schaut, sollten alle Zweifel beseitigt sein.

# Schmerzfrei bleiben

Apropos ,drüber schauen': Ariana Grandes nen Social-Media-Post gemacht hatte. Ihre eine Erklärung: Das Tattoostechen in der Handinnenfläche habe so sehr geschmerzt, dass sie ein paar Zeichen einfach weggelassen habe. Sie nahm es aber mit Humor, postete später, man solle sie und ihr kleines Grillchen doch bitte in Ruhe lassen. Mittlerweile hat sie das Körperkunstwerk unter

> Verwendung von – wie sie schreibt – Werkstatt leider überhaupt nicht. (()

# **Mythos**

Anwälte der Kanzlei Wandscher und Partner klären auf. In unserer Rechtsrubrik zeigt René Castagna, wie viel Wahrheit in juristischen



Mythos: "Wer mich beauftragt, ist im Grunde egal." René Castagna sagt dazu: "Ganz und gar nicht."

Achtung, Kunde droht mit Arbeit: Allzu schnell überträgt man – zumal an stressigen Arbeitstagen – den Namen aus der Zulassungsbescheinigung Teil I (dem "Fahrzeugschein") in den Auftrag. Dabei ist oft unklar: Ist die Person, die vor dem Tresen steht und mich beauftragen möchte tatsächlich auch die Person, die als Halter des Fahrzeugs eingetragen ist? Immer wieder gibt es Fälle, bei denen es sich lohnt, sich kurz rückzuversichern. Das gilt vor allem dann, wenn man es mit neuer Kundschaft zu tun hat oder bei größeren Arbeitsaufträgen. Eine kurze Rückfrage sollte natürlich auch dann folgen, wenn es schon auf den ersten Blick Unstimmigkeiten gibt. Zum Beispiel wenn eine junge Frau den Wagen in die Werkstatt bringt, während im Fahrzeugschein "Winfried Meyer" als Halter eingetragen ist.

Im Rechtsstreit ist die Frage nach dem Auftraggeber entscheidend. Will ein nicht im Fahrzeugschein eingetragenen Kunde das Auto im Auftrag und auf Kosten des Halters reparieren lassen, braucht er eine Vollmacht. Und die hat nur selten jemand dabei. Verweigert der Halter hinterher die Zahlung, steht die Werkstatt eventuell vor rechtlichen Problemen.

Also: Richtig macht es, wer im Zweifel nachhakt und sich den Auftrag von der Person vor Ort erteilen und unterschreiben lässt und nicht blindlings die Daten aus dem Fahrzeugschein übernimmt.

Dieser Sachverhalt kann schöne Blüten tragen: Uns ist ein Fall bekannt, bei dem nach einem rechtskräftigen Urteil (also nachdem sich die Werkstatt, Anwälte, Sachverständige und Richter mit dem Fall befasst hatten) der Gerichtsvollzieher verkündete: "Nun, vollstrecken kann ich bei dem Halter leider nichts mehr, weil er leider schon seit 15 Jahren tot ist." Der Sohnemann hatte vom ersten Auftrag in der Werkstatt bis zum Urteil allen Papierkram übernommen – und keiner hatte 74 blinklicht 1/2024 Schlusslicht blinklicht 1/2024 Schlusslicht

## **Liebermanns Werkstattwelt**







# Zitat der Ausgabe

"Der Reibwert nimmt ab, im Extremfall kann sich die Scheibe verziehen, was zu Vibrationen beim Bremsen führen kann"

**Diamantis Pantis,** Technischer Redakteur bei der Schulungsorganisation Trainmobil

## Lesestoff



# Reifendruck-Kontrollsysteme – Technik, Werkstattpraxis, Praxisbeispiele

Der Autor Florian Drechsler beleuchtet in der Fachbroschüre Reifendruck-Kontrollsysteme zu Beginn die Historie von RDK-Systemen sowie die physikalischen Grundlagen und die gesetzlichen Rahmenbedingungen. Nach einer detaillierten Systemübersicht geht der Autor im zweiten Teil auf das Anlernen, Programmieren sowie auf die Kompatibilität von RDKS-Sensoren ein. Dabei werden OE-Sensoren ebenso behandelt wie

Krafthand-Medien, 1. Auflage 2016, 56 Seiten, 98 Bilder/Grafiken, Farbe (4c), Softcover, Preis 23,32 EUR zzgl. 7% MwSt.

freiprogrammierbare Sensoren und

Nachrüstsysteme. Im dritten, umfangreichsten Teil, beschreibt der Autor die werkstattpraktischen Rahmenbedingungen, das nötige Equipment sowie an mehreren Praxisbeispielen den eigentlichen Austausch und die Diagnose von RDKS-Sensoren. Er vergleicht verschiedene Sensortypen sowie Anlerngeräte und stellt sie in einen praktischen Gesamtzusammenhang. Ein Kapitel zu Lösungen für Nutzfahrzeuge ergänzt den Praxisteil. Der vierte Teil ist der Kommunikation mit dem Werkstattkunden gewidmet. Der Autor erarbeitet Argumentationshilfen und gibt Hilfestellungen. Eine Kalkulation zeigt Potenziale für Kfz-Werkstätten auf. Abgerundet wird die Fachbroschur mit einer Übersicht zu Sensoren sowie Anlerngeräten.



# Praxishandbuch Pkw-Bremsen -Technik, Service, Regelsysteme

Jens Sternbeck, Kfz-Meister, Betreiber der Sternbeck-Akademie sowie Inhaber eines Kfz-Betriebs in Garbsen bei Hannover, bildet im ,Praxishandbuch Pkw-Bremsen' den aktuellen Stand zum Thema Bremsentechnik und Service ab. Nach der Beschreibung des Aufbaus einer modernen Bremsanlage geht Sternbeck auf die Regelkomponenten moderner Bremssysteme ein. Vom Bremskraftverstärker über die Vakuumpumpe, vom Hauptbremszylinder bis zu den Bremsleitungen erklärt er Funktion, Ausführung sowie Prüfmöglichkeiten.

Krafthand-Medien, 1. Auflage 2015, 160 Seiten, 170 Abbildungen/ Grafiken/Tabellen, Farbe (4c), Softcover, Preis 37,34 EUR zzgl. 7% MwSt.

Über die Bremskraftverteilung leitet Sternbeck über zu den einzelnen Radbremssystemen. Er bespricht die Trommel- sowie die Scheibenbremse sowie Bremsbeläge und Feststellbremsen. Nachfolgend schildert der Autor in aller Ausführlichkeit Fehlfunktionen, Ursachen und Verschleißsymptome, die Fehlersuche selbst sowie an Praxisbeispielen die Instandsetzung und Wartung von modernen Bremssystemen und deren Komponenten.

Komplettiert wird das Fachbuch durch umfangreiche Beschreibungen von Sonder- und Sicherheitssystemen wie dem ABS, die EBV, die ASR sowie andere Assistenzsysteme. Kapitel zu SBC-Bremsen, zum Bremsencheck bei Allradfahrzeugen sowie zu Sensoren runden das umfangreiche Werk ab.

# **Gewinnspiel blinklicht 3-2023**



Einen Druckluft-Schlagschrauber von SW-Stahl haben die beiden Freunde, Kollegen und Geschäftspartner Michael Ludmann und Enno Ortmann von der Werk Zwo GmbH in 49610 Quakenbrück gewonnen. Der brandneue Druckluft-Schlagschrauber überzeugt nicht nur mit einem ansprechenden Design, sondern auch mit

beeindruckender Power, die jeden Handwerker begeistern wird. Die neue Serie umfasst drei verschiedene Varianten: den 3/4-Zoll-Schlagschrauber mit 1.900 Nm, den 1/2-Zoll-Schrauber mit 1.800 Nm und den 1/2-Zoll-Druckluft-Schlagschrauber mit 1.300 Nm. Viel Spaß beim Reifenwechsel!

**Gewinnspiel** Gewinnen Sie ein ATE FB 30 SR von Continental (Seite 24). Lösungswort bis 30.4.2024 an: blinklicht-gewinn@cc-stuttgart.de, der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

musli- mischer Name für ,Jesus'	•	Binnen- meer in Ka- sachstan	•	Dauer- bezug (Kw.)	•	deut- scher Motoren- erfinder	•	Börsen- aufgeld		ENION A	٦
vorsätz- liche Zer- störung	<b>-</b> 6	<b>V</b>	1								J
<b>-</b>				Produkt aus Kokos- nüssen		Halb- insel in Ostasien		ein Adverb	4		
Spiel- karten- farbe	Fremd- wortteil: gegen		Hülle der Insekten- puppen	<b>&gt;</b>		•		•	süd- afrika- nische Antilope	•	türki- scher Würden- träger
folglich	► ▼				engl.:		Judover-		▼		Binnen-
kurz für: in das					beab- sichtigen		teidiger Spezies	8			ge- wässer
•			Hart- schalen- frucht	- 7	•	2	•			5	•
Hunde- rasse	<b>-</b>	,					0	be- stimmter Artikel	<b>-</b>		
niemals		3	Laien, Nicht- profis	<b>-</b>	4		9	7 Tulkor			10
			I.	I.	'		1			1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Die nächste Ausgabe erscheint Anfang Juni 2024.

# **Impressum**

## Herausgeber

Auto-Teile-Ring GmbH Verantwortlich: Henning Kaeß Marie-Curie-Strasse 3 D-73770 Denkendorf Telefon +49 (711) 91 89 79-0 Fax +49 (711) 91 89 79-70

# Anzeigenkontakt

Fabiana Greco-Rum (ATR)
E-Mail: blinklicht@atr.de
www.atr.de
blinklicht erscheint kostenlos für die
Kunden der Gesellschafter der ATR.
Es gilt die Anzeigenpreisliste 2024.
Auflage 32.000
Gerichtsstand ist Stuttgart.

## Redaktion & Gestaltung

Communication Consultants GmbH
Breitwiesenstraße 17
70565 Stuttgart
Telefon +49 (711) 9 78 93-0
Fax +49 (711) 9 78 93-44
blinklicht@cc-stuttgart.de
www.cc-stuttgart.de
Team: Jan Peters (Ltg.), Marko Ramić,
Klaus Kuss, Frauke Hewer, Jochen
Fischer, Klaus Papp, Isabella Kinzelmann
Gestaltung: Julia Biewald,
Isabella Buchholz-Heidenreich

## Bildnachweise

Titelbild AdobeStock/mdi; Seite 3 und 36 (Reifenspuren) AdobeStock/WoGi; Seite 7 (Mann in Werkstatt)
Gettylmages/skynesher; Seite 16 (Akku) AdobeStock/sommart; Seite 60 (Zähne) Gettylmages/dore art; Seite 64 und 66 (Batman) AdobeStock/jpleskachevskaia; Seite 68 (Mann im Gras) Gettylmages/ Maskot; Seite 72/73 (Illustration) Gettylmages/uniquepixel



# Bosch Sensoren und ich. Füreinander gemacht. Für immer.

# Ihre Vorteile:

- Erstausrüstungsqualität
- Hohe Genauigkeit
- Geringe Umweltbelastung

Beste Voraussetzungen für eine langfristige Partnerschaft.

Jetzt scannen und informieren:



boschaftermarket.de

