

HITACHI
Inspire the Next

Hitachi High-Tech Analytical Science: Vorreiter in der Analysetechnik

Materialanalyse in der Automobilindustrie:
Was Sie wissen müssen, um dem Wettbewerb
voraus zu sein



GRUNDLEGENDER LEITFADEN

A close-up, high-angle photograph of a car's wheel and suspension system. The image is in grayscale, with a focus on the intricate details of the wheel's spokes and the surrounding mechanical parts. The lighting creates strong highlights and deep shadows, emphasizing the metallic textures and complex geometry of the components.

Die Automobilindustrie und ihre Lieferkette müssen zusammenarbeiten, um neue Innovationen zu liefern, einschließlich neuer Rohstoffe, um Autos leichter zu machen.

Inhalt

Einleitung	04
1: Die treibende Kraft hinter den Veränderungen: Vorschriften und Normen	05
Kohlendioxid ausstoß, Euro 6 und mehr	05
Neue Norm für Qualitätsmanagementsysteme in der Automobilindustrie	08
Recycling	09
2: Das Gewicht, ein wichtiger Faktor	10
Der Siegeszug der leichten Metalle	10
Die Rückkehr von Stahl	15
Verbundwerkstoffe als Alternative	16
Schmieröl	17
3: Die technologische Revolution	18
Das vernetzte Auto	19
Moderne Elektrofahrzeuge: die neuen alten Mitspieler	20
4: Regionale Überlegungen	22
USA: Dominanter Automobilsektor	22
Deutschland: Größter Autoproduzent Europas	25
Asien – Thailand	27
Asien – Vietnam	28
Asien – Indonesien	28
Asien – Indien	30
Made in China	31
5: Fazit	33
6: Verweise	34

Einleitung

Die Automobilbranche befindet sich im Wandel. Die Notwendigkeit zur Senkung des CO₂-Ausstoßes und der massive Wettbewerb führen zu schnellen Veränderungen, die alle Punkte der Lieferkette betreffen: Gießereien, Hersteller, Oberflächenveredler, Elektronikkomponentenhersteller, Batterieproduzenten, Fahrzeugbauer und Recyclinganlagen.

Als Zulieferer verschiedener Bereiche der Automobilindustrie haben wir erkannt, dass diese Veränderungen alle Glieder der Lieferkette betrifft – insbesondere wenn es um Materialanalyse und Qualitätskontrolle geht. In diesem Dokument untersuchen wir, wie sich eine ökologisch motivierte Gesetzgebung und technologische Innovation auf die Automobilindustrie auswirken und wie unsere Lösungen helfen können. Wir gehen außerdem auf konkrete Themen ein, die verschiedene Schlüsselregionen auf der ganzen Welt betreffen, und zeigen, wie unsere Lösungen einen positiven Beitrag leisten können.





1: Die treibende Kraft hinter den Veränderungen: Vorschriften und Normen

Es überrascht wenig, dass der Umweltschutz die treibende Kraft für neue Vorschriften in der Automobilindustrie ist. Die derzeitige Gesetzgebung – von der Herstellung bis zur Wiederverwertung – ist darauf ausgerichtet, Emissionen zu senken sowie Gesundheit, Sicherheit und Nachhaltigkeit zu verbessern. Und es sind die Vorschriften und neuen Normen, die – in gewissem Ausmaß – die Entwicklung innovativer Rohstoffe für Autoteile vorantreiben. Wir fassen hier zusammen, wo wir zurzeit stehen und wohin die Reise in den nächsten Jahren gehen wird:

Kohlendioxidausstoß, Euro 6 und mehr

Ein großer Teil der Luftverschmutzung und der Treibhausgase wird den Autoabgasen zugeschrieben. Laut der amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA sind Motorfahrzeuge für 75 % der landesweiten Luftverschmutzung durch Kohlenmonoxid verantwortlich.

Die Abgase eines typischen Autos mit Verbrennungsmotor enthalten Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid (NO_x), Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO₂) und Partikel (neben anderen Substanzen). NO_x verursacht Smog und sauren Regen, CO kann das Herz schädigen und CO₂ ist ein schädliches Treibhausgas und gilt allgemein als wichtiger Faktor für den Klimawandel. Partikelfeinstaub wird mit Atemwegserkrankungen in Verbindung gebracht.

Zum ersten Mal seit mehr als 40 Jahren ist nicht mehr die Energieerzeugung größter Verursacher von Treibhausgasen, sondern der Verkehr – Pkw, Lkw, Flugzeuge, Bahnen und Schiffe. Die amerikanische Regierung unter Donald Trump hat jedoch viele Pläne, mit der die vorige Regierung dieser Entwicklung begegnen wollte, wieder gestoppt. Die EPA gab im Januar 2020 bekannt, dass sie an neuen Regeln arbeitet, die den Ausstoß smogbildender Stickstoffoxide und anderer Schadstoffe aus dem Schwerlastverkehr drastisch verringern sollen. Während die öffentliche Befragung noch läuft, behalten wir die Angelegenheit weiter im Auge. Allerdings ist schon jetzt abzusehen, dass in den USA wie auch in der restlichen Welt die Fahrzeuge leichter werden.

Euro 6

Im Kampf gegen die zunehmende Luftverschmutzung wurden 1992 die europäischen Abgasnormen eingeführt und im Laufe der Zeit immer weiter verschärft. Die derzeitige Norm Euro 6 ist seit September 2015 in Kraft. Die gravierendste Änderung der Euro 6 gegenüber ihrer Vorgängerin Euro 5 ist die Senkung des NO_x-Grenzwerts für Dieselfahrzeuge: von 180 mg/km auf 80 mg/km.

Im Mittelpunkt der Bemühungen steht außerdem die Senkung des CO₂-Ausstoßes. Der CO₂-Zielwert von 130 g/km wurde von vielen Herstellern bereits vor dem Fristablauf im Jahr 2015 erreicht. Im Rahmen der nun anstehenden weiteren Verschärfungen darf bei Neuwagen der durchschnittliche CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2021 einen Höchstwert von 95 g/km nicht überschreiten. Dies führt dazu, dass die meisten Hersteller daran arbeiten, das Gewicht ihrer Fahrzeuge zu verringern und neue elektrische Antriebe zu entwickeln.

Doch das Ende der Fahnenstange ist noch nicht erreicht. Im Dezember 2018 legte die EU neue Zielwerte für die Senkung der CO₂-Emissionen fest: 15 % bis 2025 und 37,5 % bis 2030. Was bedeutet das? Die Automobilindustrie und ihre Lieferkette müssen gemeinsam innovative Entwicklungen vorantreiben, unter anderem neue Rohstoffe, um Autos leichter zu machen.

WLTP – der neue Prüfzyklus für Fahrzeuge

Strenge Vorschriften bewirken nur dann etwas, wenn sie in der Praxis durchgesetzt werden. Um sicherzustellen, dass neu zugelassene PKW die Abgasnorm Euro 6 erfüllen, hat die EU ein neues Prüfverfahren eingeführt. Der neue Prüfzyklus – World Harmonised Light Vehicle Testing Procedure, kurz WLTP – trat im September 2018 in Kraft. Er dient dazu, bei der Bewertung des CO₂-Ausstoßes bei Neuwagen die realen Fahrbedingungen stärker zu berücksichtigen.

China 6

Der sogenannte „National Stage I Emission Standard“ wurde 2001 eingeführt und seitdem weiter verschärft. Den europäischen Abgasnormen entsprechend soll China 6a im Jahr 2020 in Kraft treten, eine weitere Norm soll 2023 folgen. Die nach WLTP verifizierten Normen streben eine Senkung des CO₂-Ausstoßes um mehr als 90 % an.

Die Antwort auf die strikten Abgasgesetze? Jeden Kraftstofftropfen optimal ausnutzen und das Gewicht der Fahrzeuge verringern.

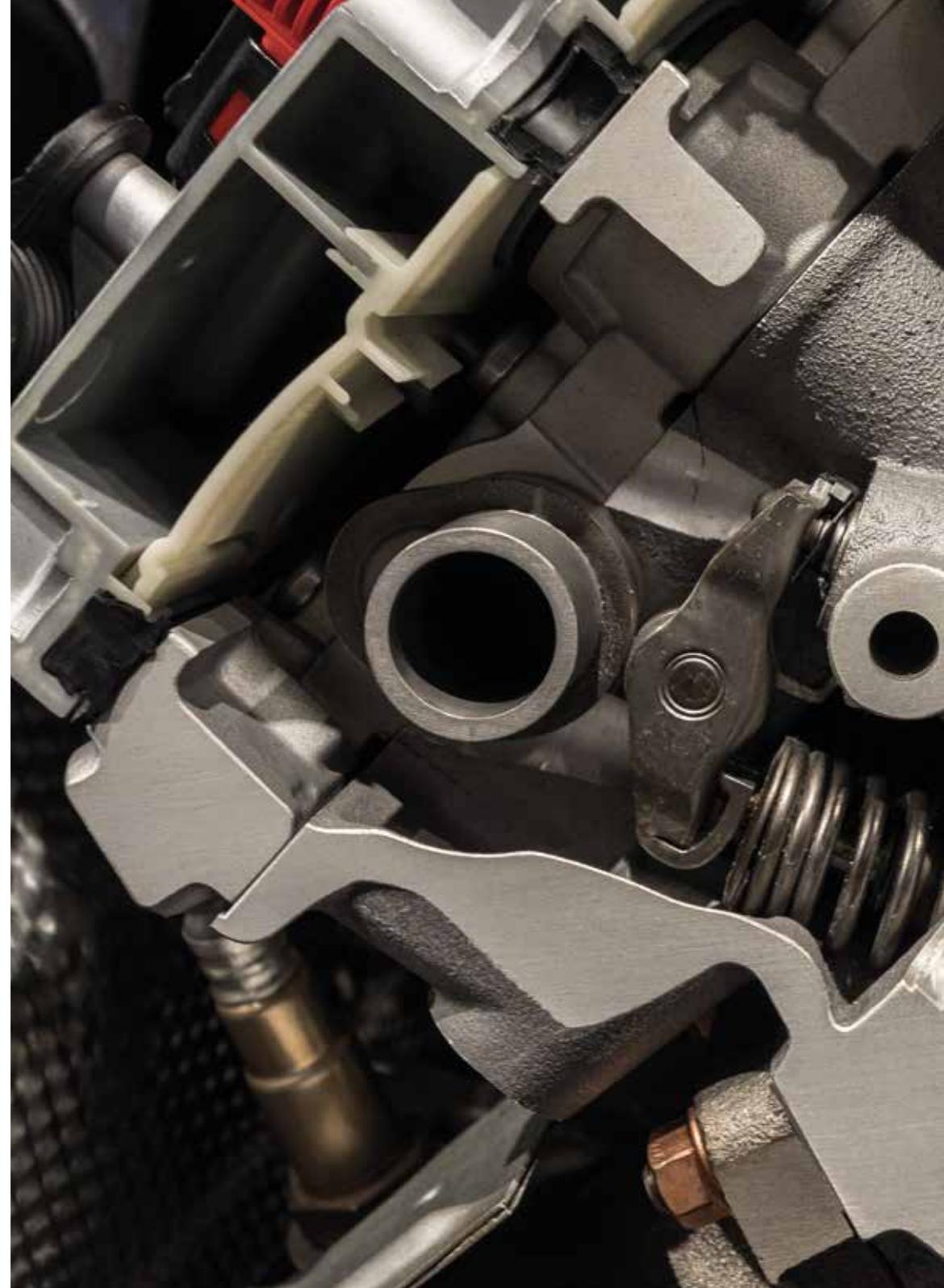
Die Antwort auf die strikten Abgasgesetze? Jeden Kraftstofftropfen optimal ausnutzen und das Gewicht der Fahrzeuge verringern. In Teil 2 dieses Dokument gehen wir noch näher darauf ein.



Neue Norm für Qualitätsmanagementsysteme in der Automobilindustrie

In der im Oktober 2016 veröffentlichten TS 16949 werden Normen aus Europa und den USA zusammengeführt. Im Umkehrschluss bedeutet dies: Will man in der Automobilbranche in Europa oder Nordamerika Geschäfte machen, führt kein Weg an der Norm TS 16949 vorbei. Aus dem Blickwinkel der Analyse betrachtet müssen Sie also die korrekte Kalibrierung und Instandhaltung Ihrer Anlagen sicherstellen.

Die Analysegeräte von Hitachi High-Tech sind einfach zu kalibrieren. Viele umfassen eine selbst kontrollierende Software, die die Genauigkeit der Ergebnisse gewährleistet, und bieten ein fortschrittliches, cloudbasiertes Datenmanagement, das sicherstellt, dass Sie die Einhaltung aller relevanten Normen nachweisen können, wenn Audits anstehen.



Recycling

In der Metallbranche spielen recycelte Metalle eine große Rolle, und in den Gießereien wird zunehmend Altmetall als Basismaterial eingesetzt. In der EU werden Altfahrzeuge in der Richtlinie 2000/53/EG behandelt. Diese überträgt die Verantwortung für die Recyclingfähigkeit eines Fahrzeugs an den Hersteller und schreibt vor, dass dieser sicherstellen muss, dass alle neu zugelassenen Fahrzeuge zu mindestens 95 % (gemessen am Fahrzeuggewicht) wiederverwendbar bzw. wiederverwertbar sein müssen.

Zum Zeitpunkt der Entstehung dieses Dokuments hat die Europäische Kommission jedoch eine öffentliche Befragung zur Richtlinie 2000/53/EG gestartet. Sorge bereitet das Recyclingziel von 95 % – ein Ziel, das nur schwer zu erreichen ist. Und in dem Maße, in dem sich die Fahrzeuge verändern, kommen Diskussionen auf, wie die zunehmende Anzahl elektrischer Komponenten in Autos einzustufen ist.

Letztendlich lastet der Druck zum Recyceln von Altfahrzeugen jedoch auf den Recyclinganlagen, nicht auf den Herstellern. Angesichts einer Tonne Altmetall und anspruchsvollen Recyclingvorgaben ist eine ebenso schnelle wie gründliche Analyse erforderlich, damit das richtige Material an den richtigen Ort gelangt und so viel von einem Fahrzeug wie möglich recycelt werden kann.

Der zunehmende Einsatz von Altmetall als Basismaterial für Gießereien führt dazu, dass verstärkt unbekannte Elemente in der Schmelze zu finden sind. Das bedeutet, dass sowohl Schrottplätze als auch Gießereien bei ihren Prüfverfahren besonders sorgfältig vorgehen müssen. So ist in letzter Zeit immer häufiger zu beobachten, dass insbesondere Gießereien Lkw abweisen, die mit unzureichend sortiertem Altmetall beladen sind. Dies zeigt auch, wie wichtig es ist, die Eingangsmaterialien in der gesamten Lieferkette zu kontrollieren, damit nur Werkstoffe mit der korrekten Spezifikation zum Einsatz kommen.

Katalysatoren

Ein besonders schwer zu recycelndes Fahrzeugteil – andererseits aber ein besonders lukratives – ist der Katalysator. Palladium, Rhodium und Platin können extrahiert und in der Elektronik-, Schmuck- und auch der Katalysatorherstellung wiederverwendet werden.

Beim Recycling von Katalysatoren zeichnen sich die Röntgenfluoreszenz (RFA)-Handgeräte der Serie X-MET8000 durch ihre einfache Bedienung aus. Sie sind auch optional mit vorinstallierter Kalibrierung für Pkw-Katalysatoren lieferbar. Das Messgerät kompensiert automatisch die unterschiedlichen Zusammensetzungen, aus denen der Wabenkörper des Katalysators besteht. Dadurch ist es besonders benutzerfreundlich, auch wenn zwischen unterschiedlichen Katalysatortypen gewechselt wird.

Der Wandel lässt sich nicht aufhalten. Während es heute in erster Linie noch um den Kohlendioxidausstoß geht, können neue Vorschriften und Normen schon morgen andere Inhalte haben. Die Materialanalysen, die Sie heute durchführen, um externe Vorschriften und interne Qualitätsrichtlinien zu erfüllen, müssen im Laufe der Zeit zwangsläufig angepasst werden.

Auch wenn niemand die Zukunft vorhersagen kann, kann angesichts immer komplexerer Lieferketten, in denen Rohmaterialien mehrfach umgeschlagen werden, und weiterer Umweltschutzmaßnahmen niemand auf ein Datenmanagement verzichten, das die Einhaltung aller Vorschriften lückenlos dokumentiert. In vielen Fällen hängt die optimale Ausnutzung Ihrer Qualitätskontrollausrüstung heute und in Zukunft davon ab, die für Ihre Anwendung am besten geeignete Analysetechnologie zu wählen, d. h. LIBS, OES oder RFA.

2: Das Gewicht, ein wichtiger Faktor

Die strengen Gesetze zur Senkung des Kohlendioxid-ausstoßes zwingen Automobilhersteller dazu, jeden Tropfen Kraftstoff optimal auszunutzen. Da sich die CO₂-Emissionen je eingesparte 100 kg um 8,5 g pro 100 km verringern, kommt der Gewichtsreduzierung eine besondere Bedeutung zu.

Auch Elektrofahrzeughersteller haben ein Gewichtsproblem. Je schwerer das Fahrzeug, umso geringer die Reichweite einer Akkuladung. Man könnte weitere Akkukapazität hinzufügen, allerdings mindert dies die Erträge; Akkus sind teuer und erhöhen außerdem das Fahrzeuggewicht massiv. Letztendlich liegt die Lösung darin, Gewicht zu reduzieren, indem im gesamten Fahrzeug wo immer möglich leichtere Komponenten verbaut werden.

Daher ist – ungeachtet der verwendeten Antriebstechnologie – die Verringerung des Gewichts ein wichtiger Faktor im gesamten Sektor. Von Karosserieblechen bis zur kleinsten Schraube versucht die Branche, so viel Gewicht wie möglich einzusparen. Das Ersetzen von Stahl durch leichtere Materialien macht dabei den größten Unterschied.

Ungeachtet der verwendeten Antriebs-
technologie – die Verringerung des
Gewichts ein wichtiger Faktor im
gesamten Sektor.

Der Siegeszug der leichten Metalle

Die Automobilindustrie stellt höchste Ansprüche an ihre Komponenten und kommt damit möglicherweise direkt hinter der Luft- und Raumfahrt. Sicherheit spielt hier naturgemäß eine große Rolle, und viele Strukturen müssen verformbar sein, um bei einem Aufprall Energie absorbieren zu können. Bei anderen Komponenten ist die Steifheit der Struktur gefordert, sodass der Festigkeit eine größere Bedeutung zukommt. Das macht die Entwicklung neuer Legierungen zu einer komplizierten Wissenschaft, und die chemische Zusammensetzung der Schmelze muss bis auf niedrigste ppm-Werte genau analysiert werden, um Restelemente auszuschließen, die sich massiv auf die mechanischen Eigenschaften der entwickelten Legierung auswirken können. Die exakte Identifizierung und Quantifizierung von Restelementen ist also unverzichtbar, um deren Auswirkungen innerhalb tolerabler Grenzen zu halten.

Aluminium- und Magnesiumlegierungen erfreuen sich in der Industrie zunehmender Beliebtheit, da sie leicht und relativ preiswert sind und viele der gewünschten Eigenschaften besitzen. Sie lassen sich in komplexe Formen bringen, beispielsweise Motorkomponenten, Getriebegehäuse und Strukturbauteile. Tatsächlich geht man davon aus, dass der weltweite Markt für diese Teile jährlich um knapp 7 % wachsen wird, bei einer geschätzten Marktgröße von rund 48 Milliarden US-Dollar im Jahr 2021. Andere Entwicklungen zielen darauf ab, Stahl- und Gusseisenqualitäten höhere Aluminiumkonzentrationen hinzuzufügen, um diese Werkstoffe leichter zu machen.



Vulcan Optimum+

Das neue Modell Vulcan Optimum+ wurde speziell für die Analyse von Aluminiumlegierungen optimiert. Es verfügt über ein neues Hochleistungsspektrometer, das die Messung von Lithium in Aluminiumlegierungen ermöglicht und auch Bor-Aluminium-Legierungen messen kann. Bor und Lithium sind Elemente, die nicht mit einem tragbaren Röntgenfluoreszenzanalysegerät (RFA) gemessen werden können. Wenn Sie Bor-Konzentrationen niedriger als 5ppm benötigen, sollten Sie einen OES-Analysegerät wählen.



Aluminium

In der Automobilindustrie ist der Einsatz von Aluminium, das ein Drittel weniger wiegt als Stahl, in den letzten Jahren explodiert. Bis 2022 wird ein durchschnittlicher Pkw beinahe 100 kg an Aluminium enthalten, das schwerere Teile ersetzen wird. Das bedeutet, dass im Jahr 2025 ein Viertel des weltweiten Aluminiumverbrauchs – das sind 30 Millionen Tonnen – auf die Automobilindustrie entfallen wird.

Und die Automobilhersteller arbeiten mit Hochdruck daran, weitere Stahlteile durch Aluminium zu ersetzen. 2018 erhielt BMW eine Auszeichnung für ein Konzept zur Verringerung des Gewichts der Heckklappe der 5er-Serie. Durch den Einsatz von Aluminium anstelle von tiefgezogenen Stahlblechen ist es BMW gelungen, das Gewicht der Heckklappe von 24,6 kg auf eindrucksvolle 11,6 kg zu senken.

Jedoch ist eine Zugabe von Lithium erforderlich, um die erforderliche Festigung des Aluminiums zu erreichen. Die dritte Generation der Aluminium-Lithium-Legierungen, die zurzeit in Arbeit ist, könnte dank ihrer exzellenten Kombination aus niedriger Dichte, hoher Festigkeit, hoher Steifigkeit und ausgezeichneter Beschädigungstoleranz künftig in verschiedensten Bauteilen von Luxusautos genutzt werden.

In den meisten Fällen ist ein LIBS-Handgerät die bevorzugte Wahl für schnelle Analysen von Aluminiumlegierungen, während in anderen Fällen ein OES-Gerät erforderlich ist, das neben Phosphor auch geringste Li-Werte von nur 0,0005 % in Aluminiumlegierungen nachweisen kann. Phosphor wird normalerweise zugesetzt, um die Verarbeitungsfähigkeit zu verbessern, es kann sich aber auch nachteilig auf die Korrosionsbeständigkeit auswirken und darf daher nur in kleinen Mengen zugefügt werden.

OE750

Hitachis Sortiment an mobilen und stationären OES-Analysegeräten, unter anderem der neue OE750, wurden für Schmelz- und Rohstoffanalyse entwickelt.

Das neue Hitachi OES analysiert alle wesentlichen Legierungselemente und extrem niedrige Anteile an Spuren-, Begleit- und Behandlungselementen in Metallen, z. B. Stickstoff in Stahl. Dank seiner kurzen Messzeiten, hohen Zuverlässigkeit und niedrigen Betriebskosten sollte der OE750 in keinem Betrieb fehlen. Er ist genauso leistungsfähig wie größere und deutlich teurere Spektrometer.

Von der Messung von Stickstoff in Stahl und Eisen bis hin zu Phosphor in Aluminium bietet Ihnen dieses Analysegerät die umfassende Metallanalyse, die den heutigen strengen Vorgaben entspricht.

Der OE750 verfügt über modernste Halbleiterdetektoren und ein neuartiges optisches System (vier Patente beantragt). Hierdurch erhält er eine hochauflösende Optik. Sie müssen sich nicht mehr zwischen hoher Analyseleistung und günstigen Kosten entscheiden. Der innovative Einsatz dynamischer CMOS-Detektoren und der direkte Anschluss des optischen Systems an den Funkenstand garantiert optimale Lichtausbeute bei einem Wellenlängenbereich von 119 bis 766 nm. Dies deckt von Wasserstoff bis Uran alle Elemente für eine vollständige Metallanalyse ab. * Solch ein Leistungsspektrum wurde bisher nur im High-End Bereich angeboten. Dank innovativer Technik, geringem Argon- und Stromverbrauch ist der OE750 eine sinnvolle Alternative. Der OES750 bietet maximale Flexibilität in der Elementauswahl und macht Ihren Betrieb fit für die Zukunft.

* Je nach Anwendung, für weitere Details bitte anfordern



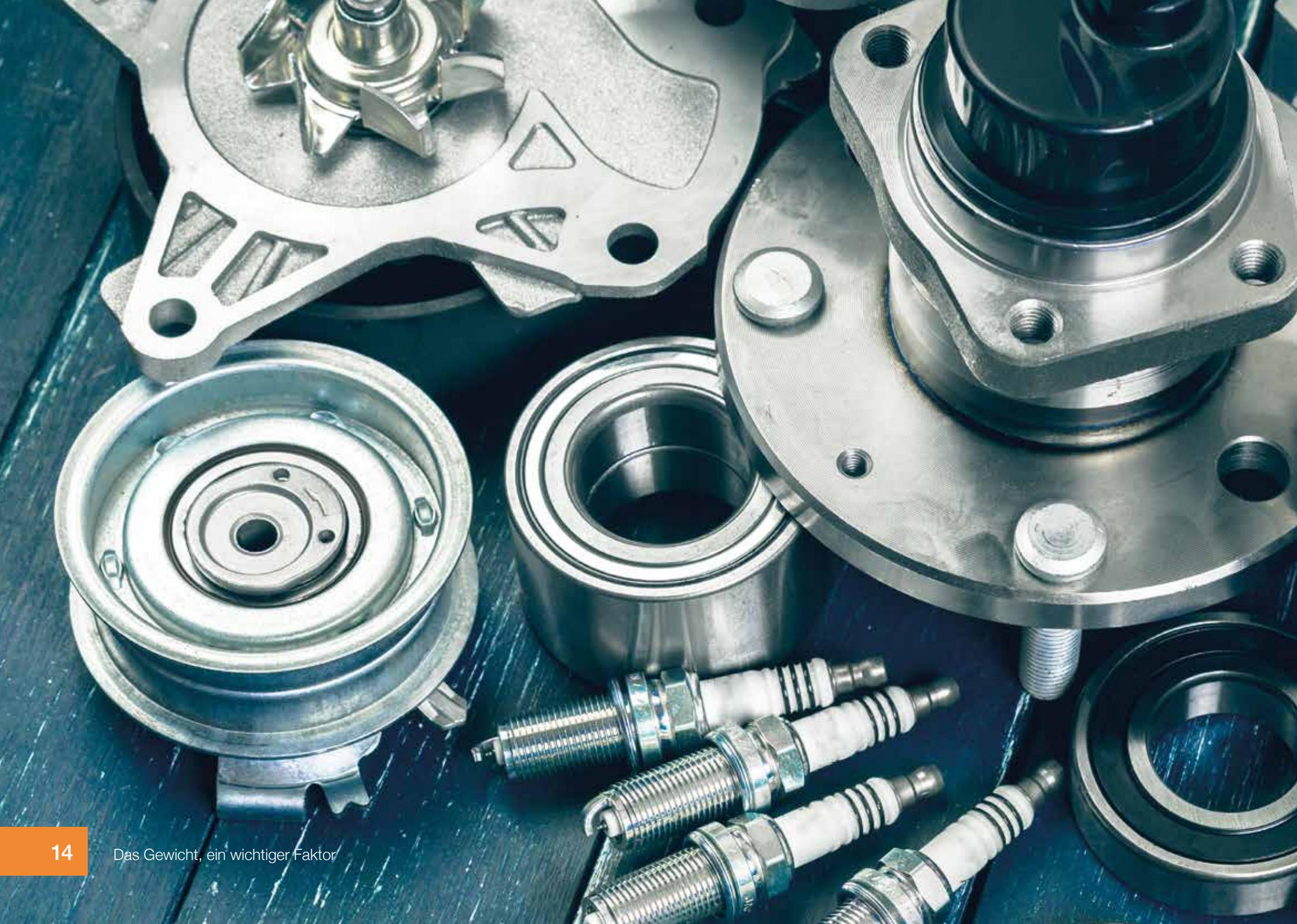
Magnesium

Magnesium ist sogar noch leichter als Aluminium und weist von allen metallischen Konstruktionswerkstoffen die höchste Festigkeit im Verhältnis zum Gewicht auf. Da Magnesium reichlich vorhanden und einfach zu recyceln ist, überrascht es nicht, dass es seit seiner frühen Verwendung in Rädern immer häufiger Stahl und Aluminium in Gehäuse- und Gitterrahmen-Strukturen ersetzt. Das Leichtmetall hat viele Einsatzmöglichkeiten in Legierungen mit Aluminium. Opel setzt Magnesium im Vectra beim Instrumententafelträger ein; im Vergleich zum bisher verwendeten Stahlrohr konnten 5 kg an Gewicht eingespart und zudem das Herstellungsverfahren vereinfacht werden.

Allerdings hat Magnesium auch Nachteile. Es ist spröde und weniger kriechbeständig als Aluminium. Doch wird dieses Problem dank Innovation in den nächsten Jahren vermutlich der Vergangenheit angehören.

Ein Team der Monash University im australischen Melbourne hat einen Prozess entwickelt, bei dem die Mikrostruktur von Magnesium so verändert wird, dass sich reines Magnesium bei Raumtemperatur in jede beliebige Form bringen und komprimieren lässt, ohne zu brechen. Ein anderes Team aus dem US-amerikanischen Energieministerium hat ein Verfahren entwickelt, das die Energieaufnahme und Formbarkeit von Magnesium verbessert, sodass es für eine größere Bandbreite von Autoteilen infrage kommt.

Die Qualität der neu entwickelten Legierungen hängt auch davon ab, von Beginn an das richtige Werkzeug zur Hand zu haben. Von der Sicherstellung der Verwendung des richtigen Materials bis hin zur Kontrolle der Metallschmelze: Es lohnt sich, in ein Analysegerät zu investieren, das schnell präzise Ergebnisse für den Entscheidungsprozess liefert. Bei Qualitätskontrollanalysen von Legierungen mit niedrigsten Nachweisgrenzen liefert die Optische Emissionsspektroskopie (OES) die präzisesten Ergebnisse. Sie deckt das komplette Spektrum der in Metallen vorkommenden Elemente ab, einschließlich Phosphor, Natrium und Bor, sowie viele Spurenelemente, die mit einem LIBS-Handgerät oder einem RFA-Analysegerät nicht oder nicht innerhalb der gewünschten Toleranzen nachgewiesen werden können.



RFA- und LIBS-Handgeräte

Mit den RFA- und LIBS-Handgeräten von Hitachi können Sie Werkstoffe in Sekundenschnelle mit nur einem Knopfdruck analysieren. Unsere Handgeräte Vulcan LIBS und X-MET8000 liefern zuverlässige und genaue Ergebnisse. Das Vulcan ist dank seiner 1-Sekunden-Messzeit ideal für die Materialeingangs- und Bestandskontrolle, und da es sich um einen Laser handelt, funktioniert es ohne Röntgenstrahlen. Das RFA-Gerät X-MET8000 ermöglicht zerstörungsfreie Prüfungen, die sich hervorragend eignen, wenn Sie die Qualität des Endprodukts verifizieren und sichern müssen. Beide Handgeräte Sie können Sie über einen langen Zeitraum ohne Ermüdungserscheinungen nutzen, da sie leicht und ergonomisch sind.



Die Rückkehr von Stahl

Wir arbeiten mit Stahlbauern zusammen, die Superleichtstähle entwickeln, die fester, preiswerter und fast so leicht wie Aluminium sind, um Marktanteile zurückzugewinnen. Die ersten neuen Produkte aus diesen Materialien werden spätestens für 2021 erwartet.

Da die Kombination aus mehr Festigkeit und niedrigeren Kosten unwiderstehlich ist, könnten die Prognosen, die von einem wachsenden Aluminium- und Magnesiummarkt ausgehen, ins Leere laufen, wenn die neuen Stahlqualitäten wie geplant auf den Markt drängen.

Schon in fünf Jahren ist es wahrscheinlich, dass mehr unterschiedliche Werkstoffe als je zuvor in Fahrzeugen zum Einsatz gelangen. Dabei kommt es natürlich darauf an, das richtige Material für das richtige Bauteil zu verwenden, wofür wiederum eine verlässliche Verifikation der Materialzusammensetzung unverzichtbar ist.

Viele Gießereien nutzen bereits beim Versand ein Analysegerät. Je komplexer Ihre Lieferkette ist, umso wichtiger ist es für Sie, die richtigen Hilfsmittel zu haben. Wir helfen Ihnen dabei, auf dem neuesten Stand zu bleiben.

Verbundwerkstoffe als Alternative

Verbundwerkstoffe stellen eine weitere Möglichkeit dar, Gewicht bei Fahrzeugen einzusparen und die Kraftstoffeffizienz zu verbessern. Da sie um gut ein Drittel leichter sind als Aluminium, nur ein Viertel so viel wiegen wie Stahl und sich auch ohne Hochdruckmaschinen in vielfältige komplexe Formen bringen lassen, ermöglichen Verbundwerkstoffe Kosteneinsparungen, kürzere Zykluszeiten und höhere Produktivität. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass für die Qualitätskontrolle, Forschung und Entwicklung in der Automobilindustrie praktisch alle thermischen Analysetechniken verwendet werden können.

DCS, NEXTA STA, TMA und DMA

Wir bieten eine breite Palette von thermischen Analysegeräten/ Kalorimetern an. Unsere erstklassigen, hochempfindlichen thermischen Analysegeräte bieten zuverlässige Messungen und sind so optimiert, dass sie auch die kleinsten Reaktionen erfassen. DCS kann für den Glasübergang und das Kristallisationsverhalten verwendet werden, für Reaktionsenthalpien und -kinetik sowie für den Einfluss von Füllstoffen. TMA wird zur Auswertung der Ausdehnung bzw. der Schrumpfung von Proben über einen breiten Temperaturbereich eingesetzt. DMA ist beste Methode zur mechanischen Charakterisierung in der angewandten Forschung und bei der Forschung und Entwicklung von Kunststoff-, Gummi- und Filmmaterialien eingesetzt.



Schmieröl

Eine dritte Möglichkeit, Gewicht einzusparen, besteht darin, die Motoreffizienz zu steigern. Allgemein gilt: Je höher die Motorkompression, umso besser die Kraftstoffeffizienz. Solche Hochleistungsmotoren benötigen für ihren Betrieb Hochleistungsschmieröle. Schon heute sind Motoröle eine Wissenschaft für sich, und es werden höchst spezifische Mischungen entwickelt, um genau das gewünschte Leistungsniveau zu erreichen.

Die RFA-Analyse ist eine bewährte Technik für die Spezifikationskontrolle von Schmierölen. RFA-Analysegeräte ermöglichen die einfache Prüfung der Schmierölzusammensetzung jeder Charge in Ihrem Betrieb.

Mithilfe der RFA-Analyse können Sie sofort nachweisen, welche Elemente in einer Probe vorhanden sind, und mithilfe der Kalibrierfunktion die genaue Menge eines Elements bestimmen. Im Mischprozess sind RFA-Analysegeräte unverzichtbar und mit den Standardprüfmethoden ASTM D6481 und D7751 kompatibel. Sie können zur Kontrolle von Additivmengen und zum Nachweis von Spurenelementen eingesetzt werden, um sicherzustellen, dass Schmieröle der gewünschten Spezifikation entsprechen.

Auch die Entwicklung von Elektrofahrzeugen wird sich auf die Metallgussbranche auswirken. Wenn weniger Schmiedeteile benötigt werden, müssen sich Unternehmen entweder diversifizieren, um im Geschäft zu bleiben, oder sich rechtzeitig auf die Zukunft vorbereiten. Im Zuge der Entwicklung neuer Legierungen, um die Bedürfnisse der Automobilindustrie erfüllen, sind generelle Nachweisgrenzen von unter 10 ppm bzw. >1 ppm (je nach Anwendung und Element) für die heutige Qualitätskontrolle von Metallen unserer Ansicht nach unerlässlich. Um die Auswirkungen auf die Chemie der Schmelze und die Materialeigenschaften vollständig zu verstehen und zu untersuchen, muss die komplette Zusammensetzung mit sehr niedrigen Nachweisgrenzen bestimmt werden. Bei Verbundwerkstoffen und Schmierölen beispielsweise ist eine präzise Analyse erforderlich, um die Qualitätskontrolle und die Überprüfung der Spezifikation über den gesamten Produktionsprozess zu gewährleisten.

LAB-X5000 und X-Supreme8000

Die RFA-Tischgeräte LAB-X5000 und X-Supreme8000 von Hitachi High-Tech sind für die strengen Anforderungen der Schmieröl-Testumgebung ausgelegt. Sie sind ideal für die genaue Messung der Additivmengen im Schmierölmischprozess. Sie können eine Vielzahl der in Schmierölen zugesetzten Elemente messen, darunter Magnesium (Mg), Phosphor (P), Schwefel (S), Chlor (Cl), Calcium (Ca), Zink (Zn) und Molybdän (Mo). Beide Analysegeräte erfüllen die Industriestandards bezüglich der Präzision von Testverfahren, z. B. ASTM D6481 und D7751.



3: Die technologische Revolution

Seit der Einführung der Fließbandproduktion durch Henry Ford steht die Automobilbranche in der Produktionstechnologie an vorderster Front. Automatisierung, Industrie 4.0 und revolutionäre neue Konzepte im Fahrzeugdesign führen uns in die Welt „smarter“ – vernetzter – Fahrzeuge und sauberer Energie. Das bedeutet, dass sich auch die Analysetechnologie anpassen muss, um die Innovationen zu unterstützen.



Das vernetzte Auto

Im Jahr 2019 wurden geschätzt 64 Millionen vernetzungsfähige Pkw produziert, und Statistiken lassen darauf schließen, dass 18 % der Haushalte in China bis zum Jahr 2023 im Besitz eines vernetzten Autos sein werden. Im Hinblick auf den Premiummarkt sind die Innovationsmöglichkeiten praktisch unbegrenzt, wenn ein Auto erst einmal vernetzungsfähig ist. Manche Entwicklungen zielen auf Fahrer und Beifahrer ab, beispielsweise Unterhaltungselektronik an Bord, Echtzeitinformationen über Verkehrsstörungen, Verschleißüberwachung bestimmter Fahrzeugteile und Navigationssysteme. Bei anderen geht es darum, mithilfe der erfassten Daten größere Probleme zu lösen, beispielsweise den CO₂-Ausstoß zu senken. Die revolutionärste Veränderung ist möglicherweise das autonome Fahren, für das Sensoren, Software und künstliche Intelligenz (KI) eingesetzt werden, um Fahrzeuge miteinander und mit Verkehrsmanagementsystemen zu vernetzen, sodass sie Personen befördern können, ohne dass ein Fahrzeugführer benötigt wird.

Egal, welche Entwicklung man betrachtet: Vernetzte Autos sind eine echte Chance für Elektronikhersteller. Je stärker die Zahl der Leiterplatten zunimmt, umso wichtiger sind Analysen mit hohem Durchsatz, um die Qualität sicherzustellen. RFA-Analysen sind eine langfristige Lösung, um die Beschichtung kleinster Elektronikkomponenten konsistent und präzise zu analysieren. Die Wahl des richtigen RFA-Analysegeräts kann dabei den Unterschied zwischen Erfolg und Misserfolg ausmachen. Je dünner elektronische Beschichtungen werden und je kleiner die Strukturen, auf die sie aufgebracht werden, umso wichtiger ist es, dass Sie in eine Technologie investieren, die sowohl heute Ihre Ansprüche erfüllt als auch für die Anforderungen zukünftiger Technologien gerüstet ist.

FT160

Hitachis Sortiment an Schichtdickenanalysegeräten hilft bei der Analyse von Beschichtungen auf Leiterplatten und Elektronikkomponenten. Das FT160 wurde entwickelt, um die Herausforderungen ultradünner Beschichtungen, wie sie heutzutage bei den immer kleiner werdenden Elektronikkomponenten vorkommen, zu meistern. Es liefert schnelle, genaue und reproduzierbare Ergebnisse, steigert die Produktivität und senkt die Kosten für ungenaue Beschichtungen auf Leiterplatten, Halbleitern, Mikrosteckern usw. Der hohe Durchsatz des FT160 ist wegen der polykapillaren Optik und des hochpräzisen modernen Röntgenfluoreszenzdetektors möglich. Mit dem großen Probenstisch, der breiten Öffnung und dem großen Sichtfenster können Objekte unterschiedlicher Größen gehandhabt werden. Die neu entwickelte Controller-Software ermöglicht optimierte, genaue Tests und Ergebnisse, die in einer Datenbank gespeichert werden und ganz bequem exportiert werden können.



Moderne Elektrofahrzeuge: die neuen alten Mitspieler

Die Ursprünge der Elektrofahrzeuge liegen schon in den 1800er-Jahren, und heute sind sie längst Teil des Alltags. Sie bewegen sich lautlos auf unseren Straßen, werden an speziell dafür vorgesehenen Parkbuchten geladen und tragen dazu bei, die gesundheitsgefährdende Partikelbelastung in den Großstädten der Welt zu verringern. China ist übrigens führend im Einsatz der „New Energy Vehicles (NEV)“, wie Fahrzeuge in China genannt werden, die ganz oder teilweise elektrisch angetrieben werden. Hier hofft man, bis zum Jahr 2025 einen Anteil von 25 % aller Autoverkäufe zu erreichen.

Doch der Weg dorthin war steinig. Ähnlich wie Hybridfahrzeuge enthalten Elektrofahrzeuge unzählige komplexe Komponenten und neue Werkstoffspezifikationen. Doch die Hersteller von Elektrofahrzeugen unterliegen dem gleichen Druck, überschüssige Beschichtungsdicken bei Platinen und Elektronikbauteilen zu reduzieren, Begleit- und Spurenelemente zu erkennen und Altmaterialien wiederzuverwenden.

Daher müssen umfassende Analysen durchgehend zur Überprüfung der Materialspezifikationen dazugehören. Neben den Programmen zur Qualitätskontrolle gibt es einen weiteren problematischen Bereich, nämlich die Kontrolle gesundheitsgefährdender Stoffe. Die RFA-Analyse ermöglicht die präzise, schnelle Erkennung solcher Substanzen, um sicherzustellen, dass die Komponenten die strikten Vorgaben der RoHS-Richtlinien erfüllen.

EA1000 Serie

EA1000AIII und EA1000VX wurden speziell für die RoHS (Restriction of Hazardous Substances) entwickelt. Seit über 15 Jahren liefern die Analysegeräte zuverlässige, konsistente Ergebnisse für Unternehmen, damit diese Richtlinien einhalten können. Mit einfacher und schneller Messung von Gefahrenstoffen können Sie sicherstellen, dass Sie die Anforderungen der Umweltvorschriften erfüllen können.



Akkus sicher machen

Von Anfang an hatten Elektrofahrzeuge mit dem Problem der Reichweite zu kämpfen. Zurzeit gibt Tesla für sein Modell S Long Range eine Reichweite von rund 600 Kilometern je Ladung an. Die einzigen Akkus, die dies leisten können (und kommerziell erhältlich sind), sind Lithium-Ionen-Akkus.

Doch obwohl es sich um eine bewährte Technologie handelt, haben Lithium-Ionen-Akkus ein gravierendes Defizit – sie können explodieren. Der Grund dafür ist, dass sich Metallkontaminationen in der Zelle von der Kathode zur Anode bewegen und so einen Kurzschluss verursachen können, der wiederum zu einer lokalen Überhitzung führt.

Daher ist es wichtig, die Größe und Verteilung der Metallpartikel in der Zelle zu kontrollieren. Größere Partikel in der Nähe des zentralen Separators stellen eine größere Gefahr als kleinere Partikel in der Nähe des Kathoden-Stromabnehmers dar. Im Wesentlichen gibt es zwei wichtige Analysetechniken für die Qualitätskontrolle: Die Röntgendurchleuchtung, die die Größe und Form der Metallpartikel in den Zellen für die Akkuhersteller sichtbar macht, und die Röntgenfluoreszenz, die nachweist, worum es sich bei den Partikeln genau handelt. Je schneller die Analyse erfolgt, umso einfacher lässt sie sich frühzeitig in den Fertigungsprozess integrieren, um Probleme zu beheben, bevor sie zu teuer werden oder es zu spät wird.

Angesichts der technologischen Revolution müssen sich Ihre Analysegeräte jedoch weiter entwickeln, um mit den veränderlichen Anforderungen Schritt zu halten. Sowohl für kleinste Elektronikbauteile, komplexe Komponenten in Elektrofahrzeugen als auch für Lithium-Ionen-Akkus gibt es spezielle Analysegeräte, die Ihnen dabei helfen, die Qualität über die gesamte Produktion hinweg sicherzustellen.

Möchten Sie unsere Überlegungen zu einigen wichtigen Automobilregionen kennenlernen? Wir beleuchten wichtige Themen und erklären, wie wir örtlichen Unternehmen dabei helfen, die neuen Herausforderungen zu meistern.

EA8000

Das Röntgenanalysegerät EA8000 zur schnellen und effizienten Qualitätskontrolle bei der Produktion von Lithium-Ionen-Batterien. Das EA8000 ist durch Kombination von Röntgendurchleuchtung und Röntgenfluoreszenzanalyse in einem einzigen Gerät in der Lage, schnell und zuverlässig Metallverunreinigungen zu erkennen, die eine fatale Auswirkung auf die Leistung von Lithium-Ionen-Batterien haben können. Das Gerät eignet sich perfekt für die Analyse von Rohmaterialien, die Prozesskontrolle und Ausfallanalyse und gewährleistet so, dass alle Aspekte der Produktion von Lithium-Ionen-Batterien die höchsten Qualitätsstandards einhalten.



4: Regionale Überlegungen

Wenn es um Metallproduktion und Metallbau geht, ist eine nahtlose Qualitätssicherung und -kontrolle wichtiger denn je. Veränderungen im Automobilssektor wirken sich weltweit aus – und regional spezifische Prioritäten und Entwicklungen wirken sich wiederum auf den Automobilssektor aus. Hier beleuchten wir die wichtigsten Belange in der Automobilbranche von vier Regionen, in denen wir jeweils auch präsent sind: USA, Deutschland, Asien und China.

USA: Dominanter Automobilssektor

Mit einem Anteil von 3 % am Bruttoinlandsprodukt ist der Automobilssektor in den USA der größte Fertigungssektor. In den vergangenen fünf Jahren haben Autobauer Fahrzeuge und Fahrzeugteile im Wert von über 692 Milliarden Dollar exportiert. Amerikanische Produkte und Materialien spielen hier eine große Rolle, denn der Sektor nimmt gewaltige Mengen an Stahl, Eisen und Halbleiterprodukten ab.

Amerikanische Autohersteller schließen globale Allianzen

US-Autobauer scheinen durchaus daran interessiert zu sein, auf Geschäftsebene mit anderen Unternehmen weltweit zusammenzuarbeiten. So hat die Ford Motor Company beispielsweise eine Kooperation mit der indischen Mahindra Group gestartet. Man konzentriert sich auf Antriebssysteme und vernetzte Autos und entwickelt gemeinsam Elektrofahrzeuge und telematische Steuerungen.

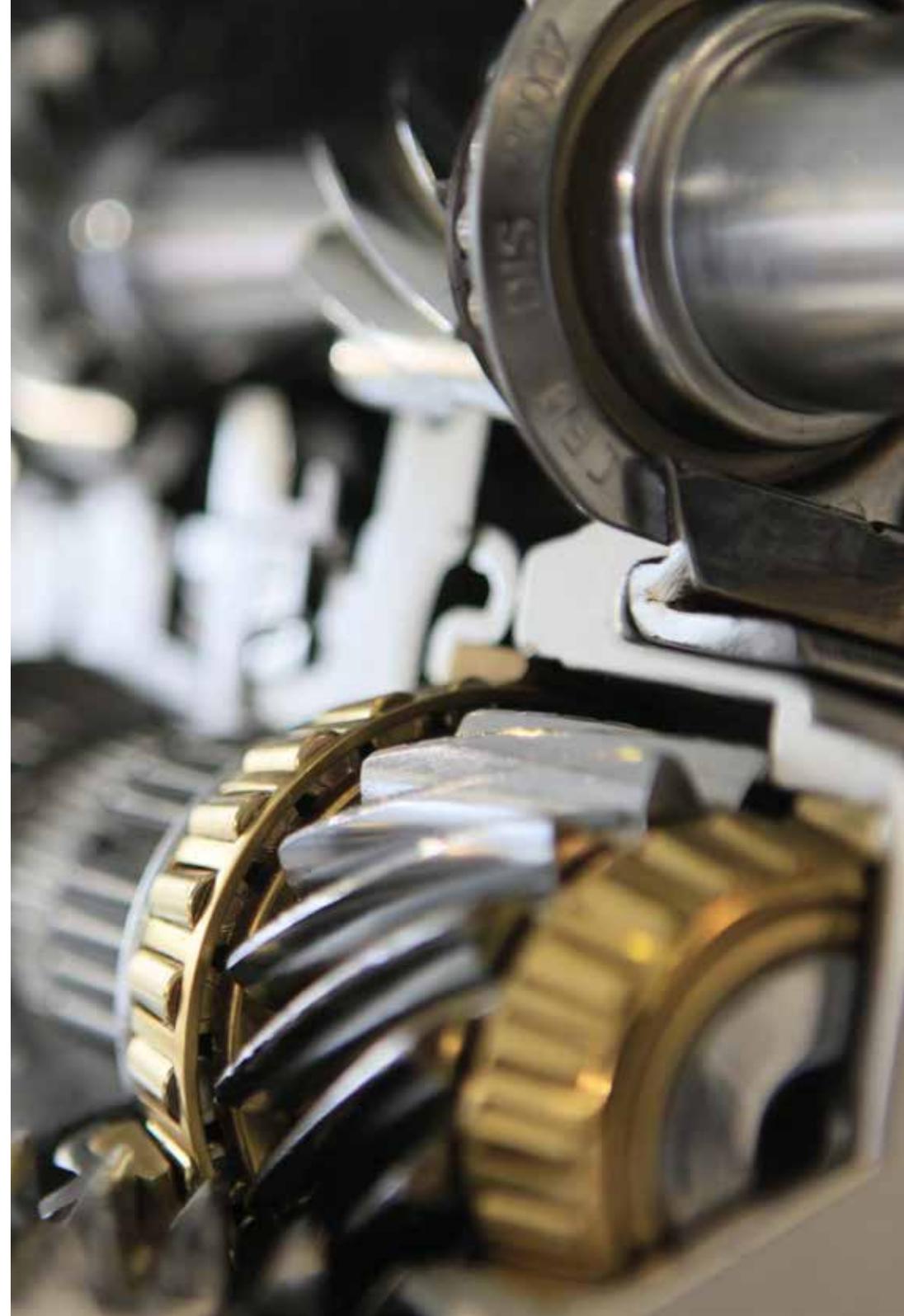
Angesichts der rasanten technologischen Fortschritte setzen die Hersteller auf Zusammenarbeit, anstatt im übertragenen Sinne das Rad neu zu erfinden. Das US-amerikanische Unternehmen Intel und das italienisch-amerikanische Unternehmen Fiat Chrysler Automobiles arbeiten gemeinsam mit dem deutschen Autobauer BMW, dem kanadischen Unternehmen Magna International und dem israelischen Unternehmen Mobileye an der Entwicklung selbstfahrender Fahrzeuge – eine wahrhaft internationale Kooperation.

In der Automobilindustrie entstehen derzeit noch andere ungeahnte Allianzen, die das Fahrerlebnis verbessern werden. Jaguar arbeitet mit Paypal zusammen, um Zahlungsvorgänge im Auto zu ermöglichen, während Ford gemeinsam mit Medtronic an einem medizinischen Überwachungssystem im Auto arbeitet. Und Unternehmen aus den USA sind an der IT-Innovation stark, wenn nicht sogar federführend beteiligt.



Der Trend geht hin zu einer hundertprozentig positiven Materialidentifikation (PMI), und immer mehr Unternehmen investieren in Werkzeuge, mit denen sie die Qualitätskontrollabläufe verbessern können, um eine hundertprozentige Qualität zu erreichen.

Der Trend geht hin zu einer hundertprozentig positiven Materialidentifikation (PMI), und immer mehr Unternehmen investieren in Werkzeuge, mit denen sie die Qualitätskontrollabläufe verbessern können, um eine hundertprozentige Qualität zu erreichen. In Falle von Rohstoffen und Metallbauteilen ist zu beobachten, dass sich Unternehmen immer weniger auf Lieferantenzertifikate verlassen und stärker in Analysegeräte investieren. Elektronische Bauteile spielen zunehmend auch in anspruchsvollen Märkten wie dem Automobilsektor eine wichtige Rolle. Das führt dazu, dass der Zuverlässigkeit und Präzision in der Produktion und Qualitätskontrolle eine immer größere Bedeutung in Hinblick auf die Sicherheit zukommt und viele Unternehmen auf betriebsinterne Analysen umstellen. Dabei können wir sie unterstützen.



Deutschland: Größter Autoproduzent Europas

Wenn es um Automobildesign und -produktion geht, steht Deutschland für Qualität. Der Automobilsektor des Landes ist riesig und macht 20 % des gesamten inländischen Industrieumsatzes aus. Und mit einer Produktion von 5,5 Millionen Pkw allein im Jahr 2017 ist Deutschland Europas führender Produktions- und Verkaufsstandort für Automobile.

Dabei überrascht es wenig, dass deutsche Autobauer zwar hohe Stückzahlen produzieren, sich aber auch stark auf den Premiummarkt konzentrieren. Mehr als 70 % aller produzierten Oberklassewagen tragen ein deutsches Emblem, in erster Linie weil deutsche Automobile einen hervorragenden Stand in Europa haben. Hier wird auch ein Großteil der Premiumfahrzeuge abgesetzt. Damit haben deutsche Autohersteller eine gute Ausgangsposition, da erwartet wird, dass der weltweite Markt für Premiumfahrzeuge in den nächsten Jahrzehnten weitaus schneller als das Pkw-Segment insgesamt wachsen wird.

„Premium“ geht jedoch mit einer Qualitätssicherung und -kontrolle im gesamten Produktionsprozess einher, beginnend bei den Rohstoffen bis hin zur Prüfung der Endprodukte. Jeder Zulieferer muss diese Standards für seine Komponenten erfüllen.

„Premium“ geht jedoch mit einer Qualitätssicherung und -kontrolle im gesamten Produktionsprozess einher, beginnend bei den Rohstoffen bis hin zur Prüfung der Endprodukte.

Das bedeutet, dass es sich kein Betrieb leisten kann, auf Analysegeräte zu verzichten, die auf die jeweilige Spezifikation des betreffenden Produktionsschritts – von der Gießerei über die Fabrikation bis hin zum Endprodukt – abgestimmt sind.

Auch bei uns findet die Entwicklung und Fertigung unserer OES-Instrumente in Deutschland statt. Unserer Meinung nach ist für die nachhaltige hohe Qualität unserer Instrumente unverzichtbar, die Fertigung in unserem eigenen Betrieb kontrollieren und unsere eigenen Spezialisten einsetzen zu können.

Fokus auf Forschung und Entwicklung

Die deutsche Dominanz im qualitätsorientierten Automobilsektor ist sicherlich auch auf das starke Engagement in Forschung und Entwicklung (R&D) zurückzuführen. Sage und schreibe ein Drittel der weltweiten Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Automobilsektor wird von deutschen Herstellern aufgewendet. Dieser Trend wird sich angesichts steigender R&D-Budgets auch in Zukunft fortsetzen.

Das kontinuierliche Streben nach technologischen Innovationen zahlt sich aus, und deutsche Automobilingenieure sind an vielen Projekten für nachhaltige Mobilität maßgeblich beteiligt. Dabei stehen die Verbesserung der Energieeffizienz traditioneller Motoren, die Entwicklung von Elektrofahrzeugen und Forschungen in Richtung neuer, leichter Werkstoffe auf der Tagesordnung, um die anspruchsvollen Ziele zur Senkung des Kohlendioxid ausstoßes zu erreichen. Auch die Regierung unterstützt diese Ziele mit intelligentem Verkehrsmanagement und dem „Regierungsprogramm Elektromobilität“.

Unabhängig davon, ob es um die Entwicklung neuer Legierungen für die Neukonstruktion von festeren und leichteren Bauteilen oder um die Untersuchung der Beschichtungsdicke auf Türen oder Elektronikbauteilen geht, unsere Analysegeräte können die Metalleigenschaften ermitteln und den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen wichtige Erkenntnisse für die Produktinnovation liefern.



An vorderster Front der Revolution vernetzter Autos

Vernetzte Autos gehören mittlerweile zum Alltag, und ihre Zahl wird weiter zunehmen. Laut Prognosen wird schon nächstes Jahr eines von fünf Autos internetfähig sein, 50 % davon im Premiummarkt, in dem Deutschland in der automobilen Innovation führend ist.

Mit der Europäischen Kommission liefert sich die deutsche Regierung ein Rennen um die Beschleunigung der Akku-Massenproduktion in Deutschland und Europa. Deutschen Unternehmen steht dafür ein Fördertopf in Höhe von 1 Milliarde Euro zur Verfügung; weitere 500 Millionen Euro sollen in die Erforschung der Akkus derzeitiger und zukünftiger Elektrofahrzeuge fließen. All dies dient dem ehrgeizigen Ziel, bis 2030 einen weltweiten Marktanteil von 30 % zu erobern.

Insgesamt ist der auf Innovation und Premiumfahrzeuge ausgerichtete deutsche Automobilmarkt gut dafür gerüstet, auch in Zukunft ganz oben mitzuspielen. Ein robuster heimischer Markt und gesunde Exporte, die dem – verdienten – guten Ruf für Qualität zu verdanken sind, führen dazu, dass die Zukunft für die Autos deutscher Marken rosig aussieht. Unsere in Deutschland angesiedelte OES-Fertigung arbeitet mit vielen Beta-Kunden in Deutschland zusammen, um sicherzustellen, dass unsere Instrumente auch in Zukunft alle betrieblichen Anforderungen erfüllen.

Asien – Thailand

Die Automobilindustrie Thailands steht an 12. Stelle der Welt und umfasst ein vielseitiges Fertigungsprogramm von Personenkraftwagen, Nutzfahrzeugen, Motorrädern, Baufahrzeugen sowie Automobilteilen und -zubehör. Den bisherigen Höhepunkt der Produktion erreichte das Land 2012/2013 mit knapp 2,5 Millionen Stück und stieg damit in der Rangliste der produzierenden Länder weltweit auf Platz 9.

In Südostasien ist Thailand mit 23 Montagebetrieben, 8 Motorradfabriken, 386 Tier-1- und 1.700 Tier-2 und Tier-3-Zulieferern der größte Automobilhersteller. Der überwiegende Teil der produzierten Pkw sind preiswerte, erschwingliche Fahrzeuge, die sich an die Zielgruppe der thailändischen Durchschnittsverdiener richten.

Dieser Fokus auf Erschwinglichkeit anstelle von High-Tech bedeutet, dass die Region gerade erst beginnt, sich auf E-Fahrzeuge zu konzentrieren und hier noch einigen Nachholbedarf hat. Anstatt auf die Grundlagentechnologie könnte Thailand seine Forschungs- und Entwicklungsbemühungen auf seinen gesunden Autoteilesektor konzentrieren und sich auf die Entwicklung von High-Tech-Komponenten für den globalen Export fokussieren. Auf jeden Fall können sich alle Akteure, die den Schritt in die Produktion von Elektrofahrzeugen wagen, darauf verlassen, dass wir mit unserem Know-how zur Stelle sind, um die Qualitätskontrolle zu gewährleisten.

Auf jeden Fall können sich alle Akteure, die den Schritt in die Produktion von Elektrofahrzeugen wagen, darauf verlassen, dass wir mit unserem Know-how zur Stelle sind, um die Qualitätskontrolle zu gewährleisten.

Auf dem Weg an die Spitze der Wertschöpfungskette

Die thailändische Regierung setzt neuerdings auf Richtlinien, die den Automobilsektor stärken und die heimische Produktion von Autoteilen fördern. Dies kommt der Lieferkette im gesamten Automobilsektor zugute. Mehr als 80 % aller im Automobilbau verwendeten Teile stammen mittlerweile aus dem eigenen Land. Die Materialidentifikation und -verifikation ist daher so wichtig wie nie zuvor. Unsere schnellen, zuverlässigen und präzisen Analysegeräte gewährleisten die Verlässlichkeit der gesamten Qualitätssicherungs- und -kontrollprozesse.

Asien – Vietnam

2019 war ein Meilenstein für die vietnamesische Automobilindustrie, als das Land die Weltbühne mit einer eigenen Marke betrat – VinFast. Mit dem Ziel, als erstes vietnamesisches Unternehmen den etablierten Marken wie Toyota, Ford und Honda Konkurrenz zu machen, produzierte VinFast Mitte 2019 seine ersten Modelle. Das Unternehmen plant eine Produktion von 500.000 Fahrzeugen pro Jahr und will bereits 2020 in den Export gehen.

Die ersten beiden produzierten Fahrzeuge – ein Fließheckmodell und eine Limousine – basieren auf Fahrgestellen von Opel bzw. BMW. Allerdings arbeitet VinFast mit Hochdruck an der Entwicklung einer größeren Modellpalette mit Elektrofahrzeugen, City Cars, Elektrobussen und Elektrorollern. Die Regierung Vietnams hat sich die Förderung des privaten Sektors auf die Fahnen geschrieben und unterstützt VinFast bei sechs neuen automatisierten Werken, die das Wettbewerbsgefüge in der Region erschüttern könnten. Die Sicherstellung der Qualitätskontrolle aller Fahrzeugteile wird hierbei eine wichtige Rolle spielen. Genau für diesen Anwendungsbereich ist unser Gerätesortiment ausgelegt.

Asien – Indonesien

Indonesien ist der zweitgrößte Autoproduzent Südostasiens; allerdings ist das Land stark von ausländischen Investitionen abhängig. Speziell japanische Hersteller haben einen 50-prozentigen Marktanteil an der Automobilproduktion des Landes. Da die japanischen Automobilbauer ihren guten Ruf für zuverlässige Autos nicht gefährden wollen, müssen strikte Qualitätskontrollprozesse greifen.

„Low Cost Green Car“

Das sogenannte „Low Cost Green Car (LCGC), das indonesische „Öko-Auto“, ging 2013 aus einem staatlichen Steueranreizprogramm für Autobauer hervor, die bestimmte Kraftstoffeffizienzziele erreichen. Mit dem LCGC erhielt die Bevölkerung ein erschwingliches, umweltfreundliches Auto, das großen Anklang findet und knapp 25 % der gesamten inländischen Autoverkäufe ausmacht.

Trotzdem ist Indonesien für den höchsten Ausstoß von Treibhausgasen verantwortlich, eine Situation, die die Regierung dazu bewogen hat, sich zur Senkung der Emissionen um 29 bis 41 % bis 2030 zu verpflichten. Und angesichts der immer schärferen globalen Abgasnormen ist das LCGC, das lediglich die Abgasnorm Euro 2 erfüllt, weit abgeschlagen. Die indonesische Regierung strebt bis 2025 einen Anteil von 20 % bei den Elektrofahrzeugen an und hat das LCGC bereits mit einer Luxusgütersteuer von 2 % belegt, während Elektrofahrzeuge von dieser Steuer ausgenommen sind.

Angesichts der Verfügbarkeit erschwinglicher Analysegeräte führender Hersteller, die sich durch geringe Gesamtbetriebskosten, hohen Durchsatz, Benutzerfreundlichkeit und die hohe Leistung weitaus teurerer Geräte auszeichnen, war es noch nie so leicht wie heute, Materialanalysen betriebsintern durchzuführen.

War es noch nie so leicht
wie heute, Materialanalysen



HITACHI
X-MET8000
Expert

Asien – Indien

Der Faktor, der zum größten Umbruch in der Automobilindustrie Indiens führt, ist auch der dringendste – Sicherheit. Im April 2019 wurde ein ganz neuer Katalog von Sicherheitsvorschriften für in Indien produzierte Fahrzeuge verabschiedet. Im Mittelpunkt steht die Verhinderung tödlicher und schwerer Verkehrsunfälle, deren Zahl in Indien erschreckend hoch ist und seit Jahren steigt.

OEMs sind dazu gezwungen, ihre Modelle komplett zu überarbeiten, was für einige Modelle das Aus und für ältere Fahrzeuge die Schrottpresse bedeuten wird. Das heißt aber auch, dass sich Materialnormen und Qualitätskontrolle verbessern müssen, um sicherzustellen, dass sie die strikten Vorgaben erfüllen, um die Sicherheit der Menschen zu gewährleisten. Unser Geräteprogramm hilft Ihnen dabei, die neuen Normen zu erfüllen und potenziell verheerende Folgen für Ihre Kunden, Ihr Unternehmen und Ihren Ruf zu vermeiden.

Umweltfreundlichere Fahrzeuge

Indien hat die Abgasnorm BS-VI eingeführt, die der Euro-6-Norm entspricht und sicherstellen soll, dass indische Fahrzeuge auf dem Weltmarkt bestehen können. Darüber hinaus stellt die indische Regierung im Rahmen des FAME-II-Programms („Faster Adoption of Electric Vehicles) rund 1,4 Milliarden Dollar für Elektrofahrzeuge und die damit zusammenhängende Infrastruktur bereit. Im Mittelpunkt von FAME II stehen Kaufanreize für Verbraucher wie beispielsweise Steuererleichterungen auf Kreditzinsen für Elektrofahrzeuge und die Einrichtung von Ladestationen. Darüber hinaus sind bestimmte Ersatzteile für Elektrofahrzeuge und für die Fertigung benötigte Bauteile zollbefreit.

Die Einhaltung der Vorschriften und der Kostendruck in den Produktions- und Fertigungsprozessen stellen neue Ansprüche an die Geräte. Darum brauchen Sie einen bewährten Partner, der schnell präzise Ergebnisse liefern kann.



Made in China

Die Initiative „Made in China 2025“ (MIC 2025), die 2015 gestartet wurde, verfolgt ehrgeizige Pläne für ein Land, das traditionell den Ruf hat, der Billigproduzent der ganzen Welt zu sein. Mit Fokus auf Innovation, hochwertigen Produkten und Dienstleistungen geht es bei der Initiative darum, China als globale Führungsmacht in mehreren wichtigen Industriezweigen zu positionieren, beispielsweise für Robotik, IT und saubere Energie. Im Wesentlichen soll die Produktionsanlagen der chinesischen Industrien aufgerüstet werden, sodass sie mit denen der Schwellenländer mithalten können. Also muss auch die Verbesserung der Qualitätskontrolle weit oben auf der Agenda stehen.

Muss auch die Verbesserung
der Qualitätskontrolle weit
oben auf der Agenda stehen.

Die Konjunktur in China schwächt sich ab ...

Die Wirtschaft Chinas ist seit Jahren rückläufig. Im zweiten Quartal 2019 war ein Wirtschaftswachstum von 6,2 % zu verzeichnen, etwas weniger als 2018. Für ein Land, das noch Anfang der 2000er-Jahre zweistellige Wachstumsquoten erzielte, ist dies relativ wenig. In diesem Jahr gingen die Ausfuhren gegenüber dem Vorjahr um 1 % zurück, und der Einzelhandelsumsatz sinkt.

... allerdings bietet der After-Sales-Markt neue Chancen.

Dem chinesischen automobilen After-Sales-Markt geht es relativ gut. Der Sektor profitiert unter anderem von einem starken Gebrauchtwagenmarkt und erwartet ein jährliches Wachstum von 7,7 %; dabei wird für 2025 ein Volumen von über 523 Milliarden Dollar erwartet. Die Vertriebskanäle werden sich allerdings ändern. Man geht davon aus, dass die E-Commerce-Plattformen ihren Anteil an den Handels-, Reparatur- und Servicedienstleistungen bis 2025 auf 40 % erhöhen werden.

Damit sehen wir auch im After-Sales-Markt einen höheren Analysebedarf, um sicherzustellen, dass keine gefälschten Teile in die Autos gelangen. Gefälschte Ersatzteile stellen ein hohes Risiko für Fahrer, Beifahrer und andere Verkehrsteilnehmer dar. Wir wissen, dass die Automobilbranche hart daran arbeitet, Fälschungen aus den Online- und Offline-Vertriebskanälen herauszuhalten. Da sich dieser Markt in China im Aufschwung befindet, können lokale Firmen eine Menge tun, um die Qualität sicherzustellen und Risiken – auch für ihren Ruf – einzudämmen. Das Handgerät X-MET8000 ist beispielsweise eine erschwingliche Option, um dieses Risiko zu minimieren, da mit diesem Gerät die meisten Autoteile zerstörungsfrei geprüft werden können, um die Echtheit zu gewährleisten.

Die Auswirkungen der Handelskriege

Die Einführung von Zöllen sowie die nachlassende chinesische Konjunktur und strenge Emissionsgrenzwerte haben dazu geführt, dass sich die Neuwagenabsätze im Laufe eines Jahres von Monat zu Monat verschlechterten. In konkreten Zahlen bedeutet das, dass der Absatz von Limousinen, Nutzfahrzeugen, Minivans und Mehrzweckfahrzeugen gegenüber dem Vorjahr um 3,9 % auf 1,53 Millionen gesunken ist. Dieser Rückgang setzt die Produktions- und Fertigungsprozesse zusätzlich unter Druck.

Während die Verhandlungen noch im Gang sind, wurde die erste Stufe des Handelsabkommens in Washington bereits unterzeichnet. Natürlich wirkt sich dies auch auf die Wirtschaft anderer Länder aus. China ist der wichtigste Markt für deutsche Hersteller, und die derzeitige Abschwächung der deutschen Wirtschaft ist eng mit dem großen Automobilmarkt verknüpft. 2018 machten deutsche Autos beinahe ein Viertel aller in China verkauften Wagen aus, und BMW und Daimler erwirtschafteten mehr als ein Drittel ihres gesamten Neuwagenumsatzes in der Region. Allerdings hat BMW – möglicherweise als Reaktion auf die Exportzölle von den USA nach China – damit begonnen, Fahrzeuge in China zu produzieren. Und ist damit nicht alleine.

Auch Tesla hat ein Werk in China gebaut, die sogenannte „Gigafactory 3“, die erste Elektrofahrzeugfabrik des Landes, die sich in ausländischem Besitz befindet. Durch diesen geschickten Schachzug hat sich Tesla einen riesigen Absatzmarkt direkt vor der Haustür gesichert. Die neu eröffneten Werke bieten auch Chancen für Zulieferer, die jedoch beweisen müssen, dass sie die nötige Qualitätskontrolle der von ihnen gefertigten Teile und Strukturen gewährleisten können. Zweifellos wird auch Tesla alles daran setzen, mögliche Qualitätsprobleme auszuschließen.

Abgasnorm China 6

Im Rennen um die Fertigungstechnologie ist die Einhaltung der Abgasvorschriften in China ebenfalls von Belang. Der sogenannte „National Stage I Emission Standard“ wurde 2001 eingeführt und seitdem weiter verschärft. Den europäischen Abgasnormen entsprechend soll China 6a im Jahr 2020 in Kraft treten, eine weitere Norm soll 2023 folgen. Die nach WLTP verifizierten Normen streben eine Senkung des CO₂-Ausstoßes um mehr als 90 % an. Dazu muss sichergestellt sein, dass zur Analyse der Metallschmelzen und Rohstoffe angesichts der immer leichter werdenden Materialien die richtigen Prozesse und Geräte vorhanden sind.

China hat mit seiner Umweltstrategie, die die europäischen und US-amerikanischen Grenzwerte voll und ganz einhält, ein Zeichen gesetzt. Die Unternehmen investieren weiter in Qualitätssicherungs- und -kontrollprogramme, die sich in Form eines stabilen Wachstums auszahlen. Im Zuge der Innovationen in China, höherer Ausgaben für Forschung und Entwicklung und des gestiegenen Bewusstseins für Qualitätskontrolle tragen unsere Geräte dazu bei, dass Unternehmen mit allen diesen Entwicklungen Schritt halten können.

5: Fazit

Die Bandbreite der Materialanalysen hat sich in den letzten Jahren rasant verändert, da sich diese nach den neuen Vorschriften, Normen und Innovationen in der Industrie richten. Die kontinuierliche Weiterentwicklung und Anwendung von Technologien wie OES, RFA, LIBS und Thermoanalyse erleichtert Unternehmen aus unterschiedlichen Sektoren die Analyse ihrer Materialien und Produkte.

Die größten Rentabilitätseinbußen entstehen in der Lieferkette. Der Einkauf von Roh- oder Altmetallen, die dann ungenutzt im Lager liegen oder verschrottet werden, weil deren Zusammensetzung nicht ermittelt werden kann, belastet das Betriebskapital. Und wenn ein Material mit einer nicht akzeptablen Unreinheit eingesetzt wird, weil dessen Zusammensetzung nicht geprüft werden konnte, kann das dazu führen, dass ein Teil ersetzt oder ein Kunde entschädigt werden muss. Das führt nicht nur zu höheren Kosten, sondern kann auch dem Ruf Ihres Unternehmens schaden.

Auch die Analyse von Elektronikkomponenten kann eine Herausforderung sein. Die offensichtlichste Hürde ist die winzige Größe der zu analysierenden Bauteile. Dies wiederum bedeutet, dass Sie ein extrem präzises Messgerät mit einem sehr kleinen Messpunkt benötigen. Und obwohl die Strukturen sehr klein sein können, kann die Leiterplatte oder das Wafer recht groß ausfallen. In diesen Fällen kann die Suche nach der zu analysierenden Struktur sehr zeitaufwändig werden.

Ob für Qualitätssicherungs- oder -kontrollprozesse (QAQC), Materialsortierung, positive Materialidentifikation (PMI), Beschichtungsdicke, wissenschaftliche oder hochempfindliche Thermoanalysen: Wir bieten Geräte für die verlässliche Materialprüfung vor Ort oder unterwegs. Die Wahl des Analysegeräts hängt im Wesentlichen davon ab, welche Arten von Analysen Sie durchführen müssen, welcher Grad an Genauigkeit erforderlich ist und welche Bauteile oder Werkstoffe Sie analysieren müssen.

Häufig gibt es mehr als eine gute Lösung für Ihre Anforderungen. In anderen Fällen benötigen Sie vielleicht tragbare Geräte und höchste Präzision und wählen Geräte mit LIBS-, RFA-, OES- bzw. Thermoanalysetechnologie. Was Hitachi High-Tech von anderen unterscheidet, ist die Tatsache, dass wir Lösungen anbieten, die alle vier Technologien beinhalten, die einzeln oder zusammen eingesetzt werden können, um Ihre Analyseanforderungen abzudecken.

Am einfachsten lässt sich dies in einem Gespräch mit unseren Experten klären, die Ihnen bei der Wahl der für Ihre Anforderungen am besten geeigneten Lösung helfen. Hier sind vorab einige Überlegungen, die Sie bei der Wahl des richtigen Geräts berücksichtigen sollten.

Brauchen Sie:

- ein tragbares Gerät, das Sie zur Materialprüfung mitnehmen oder umgekehrt?
- präzise Messdaten, die auch Nichttechniker in Sekunden ablesen können?
- die automatische Aufzeichnung und Speicherung umfangreicher Messdaten?
- ein robustes Design, das in Produktionsumgebungen zuverlässig funktioniert?
- geringe Gesamtbetriebskosten?
- Konnektivität für schnelle Datenübertragung?
- Supportverträge mit einem Lieferanten, der schnelle Reaktionszeiten garantiert, um Ausfallzeiten zu minimieren?

Bei Hitachi High-Tech arbeiten wir direkt mit Gießereien, Elektronikzulieferern, Recyclinganlagen, Metallbauern und Metallteileproduzenten zusammen und stellen sicher, dass deren Analysen mit den veränderlichen Anforderungen Schritt halten. Und wir passen auch unsere Geräte kontinuierlich an die neuen Entwicklungen an. Das neue Funkenspektrometer OE750 ist ein Standgerät für die Qualitätskontrolle von Metallen mit neuen, bahnbrechenden Leistungsmerkmalen, während das FT160 die präzise Prüfung von Elektronikkomponenten ermöglicht. Beide Geräte sind beispielhaft für unsere bewährten, zuverlässigen Produkte, die auf die Herausforderungen der Automobilindustrie zugeschnitten sind.

Die Automobilindustrie sieht spannenden Zeiten entgegen! Egal an welcher Stelle der Lieferkette Sie stehen: Sie können sich darauf verlassen, dass wir Analysegeräte entwickeln, mit denen Sie für alles Kommende gerüstet sind.

6. Verweise

1: Die treibende Kraft hinter den Veränderungen: Vorschriften und Normen

<https://www.autoexpress.co.uk/car-news/consumer-news/90816/euro-6-emissions-standards-what-do-they-mean-for-you>
<https://www2.frost.com/frost-perspectives/european-emission-regulations-will-stringent-emission-regulations-choke-automotive-industry-or-will-oems-find-their-way-out/>
<https://www.vehicle-certification-agency.gov.uk/fcb/wltp.asp>
[Hitachi Applikationsbericht 16: X-MET für die Analyse von Katalysatoren](http://qualitymanagementsystem.com/what-is-iso/ts16949-the-new-automotive-quality-system-standard/)
<http://qualitymanagementsystem.com/what-is-iso/ts16949-the-new-automotive-quality-system-standard/>
https://www.bsigroup.com/en-GB/iatf-16949-automotive/?gclid=Cj0KCQjw3JXtBRC8ARlsAEBHg4n-F3dgg9jipQ9ITyapSPISFedsNT1TIP5pHfXdI03DIRe2bxLD3-EaAo_SEALw_wcB
<https://www.scrapcarcomparison.co.uk/car-recycling/>
<https://www.letsrecycle.com/news/latest-news/eu-opens-elv-directive-review/>
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3A121225>
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:n26102>
https://ec.europa.eu/environment/waste/oil_index.htm

2: Das Gewicht, ein wichtiger Faktor

https://agronomy.emu.ee/wp-content/uploads/2017/04/Vol15SP1_Berjoza.pdf
<https://www.autonews.com/article/20181018/OEM05/181019603/steel-getting-stronger-lighter-to-compete-against-aluminum-s-rise>
<http://www.manufacturinglounge.com/materials-used-lightweight-cars/>
<https://www.totalmateria.com/page.aspx?ID=CheckArticle&site=ktn&NM=246>
<https://www.totalmateria.com/page.aspx?ID=CheckArticle&site=KTN&NM=248>
<https://www.assemblymag.com/articles/94095-new-manufacturing-processes-could-spur-demand-for-magnesium-in-automotive-industry>
<https://www.thebalance.com/metal-profile-magnesium-2340142>

https://www.autoblog.com/2009/10/29/greenlings-how-does-weight-affect-a-vehicles-efficiency/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAABLp1hBFF0tVI6-IKMOXUg6w9X4niN5G1so9NqpiL_xA_HtV2C4RczQCKiAwLVNwWRtloRbUk5rR8Kz1yOfNI1vyhHBjsAm8cHRUqrcrhccW5K8Wfw7z1KSbcRDpPsqpa-0ZV4h4_WZ1UaP6Nk96FMskGSpFA7msc2xLlw565V
http://www.drivealuminum.org/wp-content/uploads/2017/05/Ricardo_FD807-electric-vehicle-component-sizing-vs-vehicle-structural-weight-report.pdf
<https://www.spotlightmetal.com/future-oriented-solutions-for-the-automobile-industry-a-660882/>
<https://www.spotlightmetal.com/the-future-of-foundries-is-aluminum-a-789106/>
<https://www.spotlightmetal.com/lightweight-design-with-steel-promising-combination-a-833544/>

3: Die technologische Revolution

<https://www.daimler.com/innovation/case/connectivity/industry-4-0.html>
<https://www.groupe-psa.com/en/automotive-group/industrial-performance/>
<https://www.groupe-psa.com/en/automotive-group/innovation/connected-car/>
<https://www.digitaltrends.com/cars/xnrgi-develops-ev-battery-tech-that-extends-range-to-700-miles/>
https://www.cms-lawnow.com/ealerts/2019/04/netherlands-to-issue-gdpr-regulation-to-protect-car-and-driver-data?cc_lang=en
<https://www.fleetnews.co.uk/news/fleet-industry-news/2016/05/03/new-eu-data-regulation-aims-to-protect-driver-privacy>
<https://electrek.co/2018/05/03/tesla-model-3-battery-cells-rare-data-energy-density-cobalt/>
<https://www.statista.com/topics/1918/connected-cars/>
<https://www.ericsson.com/en/press-releases/2019/9/ericsson-automated-smart-factory-operational-in-china>
<https://www.visualcapitalist.com/extraordinary-raw-materials-in-a-tesla-model-s/>
https://agronomy.emu.ee/wp-content/uploads/2017/04/Vol15SP1_Berjoza.pdf
<https://www.power-technology.com/features/inside-germanys-e1-billion-battery-fund/>

4: Regionale Überlegungen

USA: Dominanter Automobilsektor

<http://www.americanautocouncil.org/sites/aapc2016/files/2018%20Economic%20Contribution%20Report.pdf>
<https://www.reuters.com/article/us-usa-trade-tariffs-factbox/tariff-wars-duties-imposed-by-trump-and-u-s-trading-partners-idUSKCN1UR5YD>
<https://www.bbc.co.uk/news/business-49906815>
<https://www.counterpointresearch.com/automotive-consolidations-and-alliances-the-next-wave/>
<http://www.americanautocouncil.org/automotive-standards>

Deutschland: Größter Autoproduzent Europas

https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/_SharedDocs/Downloads/GTAI/Industry-overviews/industry-overview-automotive-industry-en.pdf

Asien – Thailand

<https://www.bangkokpost.com/business/1606570/automotive-industry-at-a-turning-point>
<https://www.bangkokpost.com/auto/1668000/the-man-behind-thai-auto-policy>
https://ec.europa.eu/trade/policy/countries-and-regions/development/generalised-scheme-of-preferences/index_en.htm
<https://www.bangkokpost.com/auto/1597442/fti-sees-stagnant-car-output-in-2019>

Asien – Vietnam

<https://www.bangkokpost.com/business/1606570/automotive-industry-at-a-turning-point>
<https://europe.autonews.com/automakers/ford-toyota-face-new-rival-vietnam-17000-vinfast-hatchback>
<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=e686c06e-b99d-4159-b99f-8624097db4a0>

Asien – Indonesien

<https://www.carbonbrief.org/the-carbon-brief-profile-indonesia>
<https://en.tempo.co/read/1184285/govt-to-apply-luxury-goods-tax-for-low-cost-green-car>
<https://www.indonesia-investments.com/news/todays-headlines/indonesia-s-low-cost-green-car-not-as-affordable-as-planned/item6796?>
https://www.jetro.go.jp/ext_images/indonesia/pdf/automotiveseminar_29Jan2019/presentation_kemenperin.pdf
<https://www.indonesia-investments.com/business/industries-sectors/automotive-industry/item6047?>

Asien – Indien

<https://www.counterpointresearch.com/yet-another-set-automotive-regulations-comply-india/>
<https://www.weforum.org/agenda/2019/10/auto-component-industry-growth-outlook-india/>
<https://www.thehindubusinessline.com/economy/budget/finance-minister-gives-rs-10000-cr-ev-push/article28293641.ece>

Made in China

<https://thediplomat.com/2019/02/made-in-china-2025-explained/>
<https://www.china-briefing.com/news/made-in-china-2025-explained/>
<http://www.europe-to-china.com/china-6-emission-standard/>
<https://www.scmp.com/economy/china-economy/article/3022428/chinas-historic-car-market-decline-continues-trade-war-and>
<https://think.ing.com/articles/germany-what-role-does-chinas-automotive-market-play-in-the-current-economic-slowdown/>
<https://www.bbc.co.uk/news/business-49791721>
<https://electrek.co/2019/09/16/tesla-preparing-expansion-gigafactory-3/>
<https://www.prnewswire.com/news-releases/china-automotive-aftermarket-report-2018-2025-300772340.html>
<https://roboticsandautomationnews.com/wp-content/uploads/2017/06/Rising-Opportunities-in-China's-Automotive-Independent-Aftermarket.pdf>

Über Hitachi High-Tech

Seit mehr als 45 Jahren ist Hitachi High-Tech auf High-Tech Lösungen spezialisiert, die unsere Kunden dabei unterstützen, den Herausforderungen des sich immer schneller verändernden Industriesektors gewachsen zu sein. Bereits jetzt unterstützen wir Tausende von Unternehmen dabei, ihre Kosten zu senken, Risiken zu minimieren und die Produktivität zu steigern. Unsere Palette an Laborinstrumenten und vor-Ort einsetzbaren robusten Hochleistungsgeräten analysiert Materialien und Schichtdicken im gesamten Produktionsprozess, von der Rohmaterialgewinnung, über den Wareneingang und Herstellung bis zur Qualitätskontrolle und Recycling.

In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden haben unsere Experten individuelle Testmethoden für Hunderte von Industrieanwendungen entwickelt, die selbst für die schwierigsten Applikationen einfach zu bedienen sind.



348399



CERT #3397.01



Hitachi High-Tech Analytical Science

Diese Publikation ist das urheberrechtlich geschützte Eigentum von Hitachi High-Tech Analytical Science und bietet nur eine Übersicht, die (sofern nicht schriftlich vom Unternehmen genehmigt) für keine Zwecke verwendet, übertragen oder vervielfältigt werden darf und die weder Bestandteil eines Auftrags oder Vertrags ist noch als Zusicherung in Bezug auf die betroffenen Produkte oder Dienstleistungen gilt. Hitachi High-Tech Analytical Science verfolgt die Richtlinie der ständigen Verbesserung. Das Unternehmen behält sich das Recht vor, die Spezifikation, das Design oder die Lieferbedingungen eines Produkts oder einer Dienstleistung ohne Vorankündigung zu ändern.

Hitachi High-Tech Analytical Science erkennt alle Handelsmarken und Zulassungen an.

© Hitachi High-Tech Analytical Science, 2020.
Alle Rechte vorbehalten.



Science for
a better tomorrow