



Mehr über Kunststoffe finden Sie **hier**

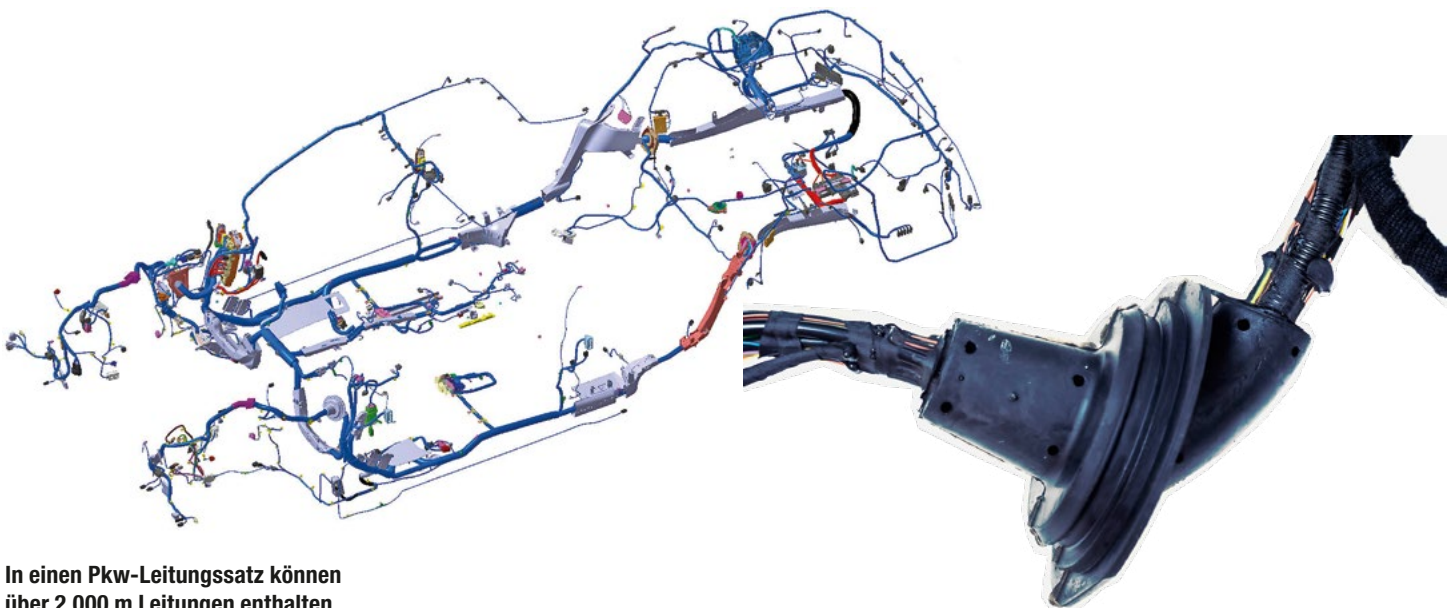
**Weitere Services
der K-ZEITUNG**

Kostenfreier **Newsletter**

Auf **Tablet-PCs** und **Smart-
phones** kostenfrei lesen

Kabelbäume halten dicht dank Polyurethan

Kabel- oder Leitungsbündel in Kraftfahrzeugen sorgen für eine schnelle Energie- und Signalübertragung. Beim Übergang aus Feuchträumen in den Innenraum darf keinesfalls Feuchtigkeit in den Fahrgastraum gelangen. Dafür sorgen Tüllen aus geschäumtem PUR



In einen Pkw-Leitungssatz können über 2.000 m Leitungen enthalten sein. Grafik Yazaki

Der PUR-Schaum füllt die Zwischenräume im Kabelstrang zuverlässig aus, so dass keine Feuchtigkeit in den Fahrzeuginnenraum eindringen kann. Darüber hinaus sorgt das elastische PUR-Material auch für eine sichere Montage im Tüllensitz. Foto: Yazaki/Werner Bauer

Automotive Leitungssätze für Kraftfahrzeuge gehören zu den wichtigsten Produkten des Automobilzulieferers Yazaki. Der Leitungssatz – oftmals auch als Kabelbaum bezeichnet – ist gewissermaßen das Nervensystem des Kraftfahrzeugs – er übernimmt die Aufgabe, Signale oder Energie zwischen den zahlreichen elektrischen und elektronischen Komponenten zu übertra-

gen. In einem Pkw besteht der Hauptleitungssatz aus ungefähr 700 Leitungen, die eine durchschnittliche Leitungslänge von etwa 3 m aufweisen.

Bis zu zwei Kilometer Leitungen

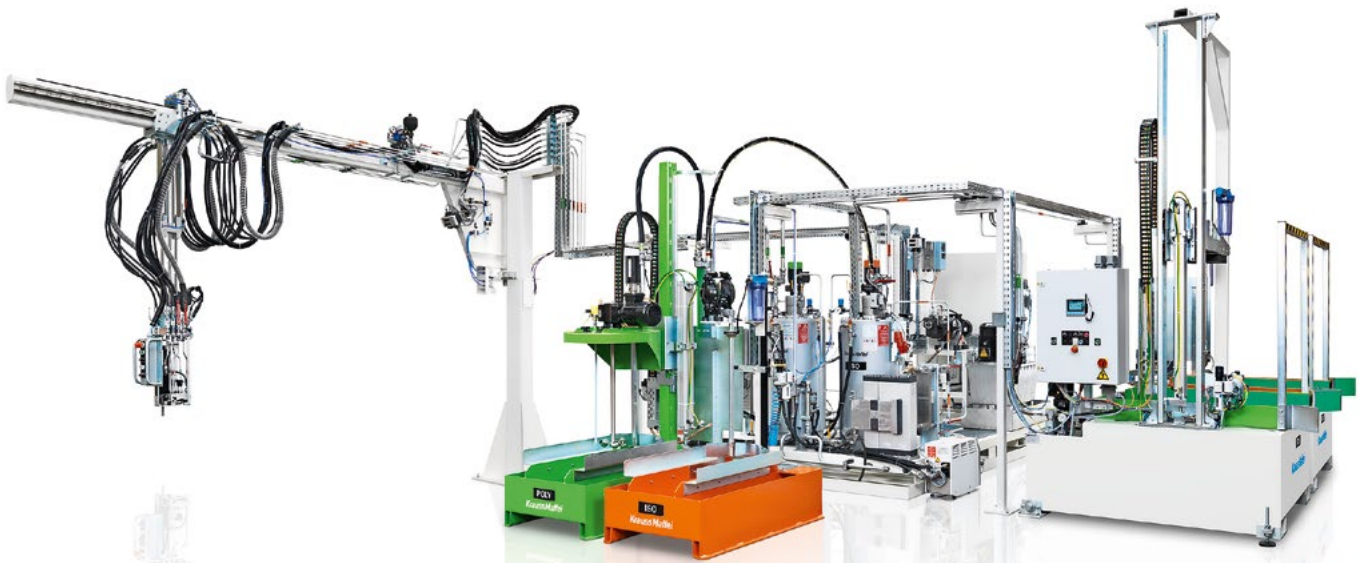
Dementsprechend erreicht die Gesamtlänge aller Leitungen, die in einem Pkw-Leitungssatz enthal-

ten sind, über 2.000 m. Das Gesamtgewicht eines vollständig konfektionierten Leitungssatzes kann 25 bis 30 kg betragen. Da in der Serienfertigung beim Automobilhersteller praktisch jedes Fahrzeug eine individuelle Ausstattung hat, muss auch der Leitungssatz speziell an jedes einzelne Fahrzeug angepasst werden. Mit anderen Worten: Fast jeder bei Yazaki hergestellte Leitungssatz

ist ein Unikat. Aufgrund der vielen unterschiedlichen Montageschritte werden die Leitungssätze in der Regel manuell konfektioniert.

Zwischenräume erschweren Abdichtung

Wenn der Leitungssatz im Kraftfahrzeug montiert wird, werden an mehreren Stellen Leitungsbün-



Yazaki betreibt zehn PUR-Schäumenanlagen von Krauss Maffei an mehreren Standorten in Osteuropa.Foto: Krauss Maffei

del von außen in den Innenraum geführt. Normalerweise befinden sich zwei dieser Durchführungen an der Stirnwand, die den Motorraum vom Fahrgastraum trennt. Weitere Durchführungen sind im Heckbereich oder – je nach Ausstattung – im Bodenbereich des Fahrzeugs positioniert.

Während der gesamten Nutzungsphase des Fahrzeugs darf an diesen Stellen keine Feuchtigkeit in den Fahrgastraum eindringen. Eine zuverlässige Abdichtung ist jedoch vor allem aufgrund der zahlreichen kleinen Zwischenräume zwischen den einzelnen Leitungen, aus denen das Bündel besteht, nicht ohne Weiteres zu erreichen.

Bis 2005 wurden die Dichtungen bei Yazaki noch in einem manuellen Prozess aufgebracht. Dabei mussten die Leitungsbündel zunächst mit speziellen Werkzeugen aufgespreizt werden. Anschließend wurden von Hand geeignete Kautschukmischungen (sogenannte Cold Melts) zwischen die einzelnen Leitungen eingebracht, um die Zwischenräume abzudichten. Zusätzlich musste abschließend noch ein Schrumpfschlauch aufgebracht werden, damit das Leitungsbündel eine möglichst runde Form hat und später ohne Probleme im Tüllensitz befestigt werden kann. Mit diesen manuellen Prozessen beim Aufbringen der Dichtung konnten jedoch die Qualitätsanforderungen nicht ausreichend erfüllt werden.

Geschäumte Teile aus PUR

Daher starteten Yazaki und Krauss Maffei im Jahr 2005 ein gemeinsames Projekt mit dem Ziel, die manuell hergestellten Tüllen durch geschäumte Bauteile aus PUR zu ersetzen. Das PUR-Material hat dabei den Vorteil, dass es zu Beginn des Schäumvorgangs eine sehr geringe Viskosität aufweist. In diesem Zustand fließt das Material sehr gut und kann alle Zwischenräume zwischen den einzelnen Leitungen ausfüllen. Anschließend schäumt das PUR im Werkzeug auf, so dass eine zuverlässige Dichtwirkung erreicht wird. Die Shore-Härte der Tülle kann durch Auswahl der geeig-

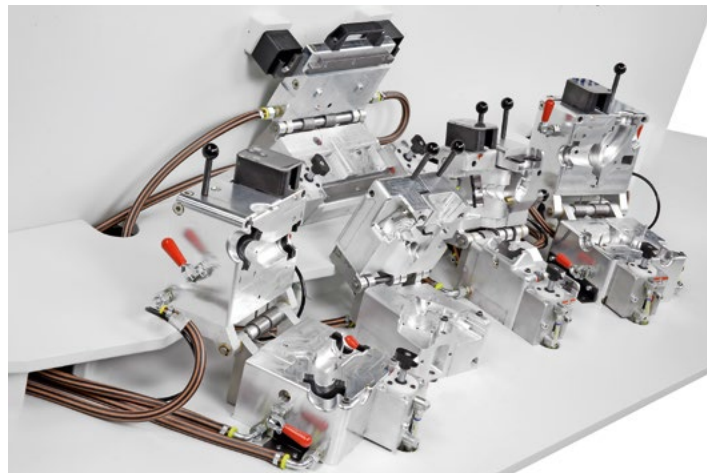
ten Rezeptur so eingestellt werden, dass die Tülle sich problemlos in den Tüllensitz einbringen lässt und auch hier die Abdichtung gewährleistet. 2006 konnte bereits eine Pilotanlage für Tüllen aus PUR in Betrieb genommen werden, seit 2008 kommt das Verfahren in der Serienfertigung zum Einsatz. Inzwischen betreibt Yazaki zehn PUR-Schäumenanlagen von Krauss Maffei an mehreren Standorten in Osteuropa.

Hohe Anforderungen an die Werkzeugtechnik

„Im Rahmen der Zusammenarbeit konnten beide Seiten permanent ihr Wissen vertiefen und wichtige Erfahrungen sammeln“, stellt

Hans-Joachim Linke, Yazaki Systems Technologies, fest. „Krauss Maffei ist als Systemlieferant sehr gut aufgestellt, das kommt uns bei den Planungen und der Anlagenintegration sehr entgegen. Diese Konstellation bringt beiden Seiten eine erhebliche Zeitersparnis, da alle notwendigen Komponenten aus einer Hand kommen und somit effizienter koordiniert werden können.“ Krauss Maffei hat für Yazaki spezifische Lösungen entwickelt, die auf die jeweilige Anwendung zugeschnitten sind. Denn das Schäumen der Kabelsatztüllen stellt sehr spezielle Anforderungen an die Verfahrenstechnik. So werden die Tüllen erst dann an den Kabelsatz angeschäumt, wenn dieser fertig konfektioniert ist. Es muss also im Vorfeld präzise definiert werden, wie die einzelnen Teile des Kabelsatzes abgelegt werden, damit die Bereiche, die umschäumt werden sollen, ohne Komplikationen in die einzelnen Werkzeuge eingelegt werden können. Außerdem stellt auch der Vorteil, dass das PUR-Gemisch zu Beginn sehr leichtfließend ist, hohe Ansprüche an die Werkzeugtechnik. „An den Ein- und Ausgängen der Leitungsstränge muss das Werkzeug absolut dicht sein, damit das PUR nicht in die angrenzenden Bereiche des Leitungssatzes hineinfließt“, erläutert Linke.

In der Regel werden die Kabelsätze mit mehreren PUR-Tüllen ausge-



In der Regel sind mehrere Werkzeuge erforderlich, um einen Kabelsatz mit PUR-Tüllen auszustatten. Foto: Krauss Maffei

stattet, in Abhängigkeit davon, wie viele Übergänge von Feucht- zu Trockenraum erforderlich sind. Sobald das PUR-Gemisch in das Werkzeug eingebracht ist, beginnt die chemische Reaktion, nach einigen Minuten kann der Leitungssatz mit den Tüllen aus den Werkzeugen entnommen werden. An einigen Standorten setzt Yazaki auch Rundtischanlagen mit mehreren Werkzeugsätzen ein, um größere Stückzahlen produzieren zu können.

„Krauss Maffei hat uns sehr gut dabei unterstützt, die einzelnen Anlagenteile wie Misch- und Dosieranlagen, Mischköpfe, Werkzeuge, Zukaufteile und Software den Anforderungen entsprechend aufeinander abzustimmen“, so Linke. In enger Zusammenarbeit mit den Material- und Komponentenlieferanten wurden für jede Applikation und jeden Standort die optimalen Parameter definiert und umgesetzt.

Gut aufgestellt bei Training und Schulung

Ein wichtiges Thema ist für Yazaki die Schulung der Mitarbeiter. Um die chemische Reaktion während des Schäumprozesses zu beherrschen, müssen die Mitarbeiter in der Produktion und die Prozessverantwortlichen über fundierte Kenntnisse der PUR-Technik verfügen. „Das Trainings- und Schulungsmanagement bei Krauss Maffei ist hervorragend aufgestellt“, so Linke. „Die Schulungen können langfristig geplant werden, so dass beim Produktionsstart geschultes Personal zur Verfügung steht.“

Die Just-in-sequence-Produktion der Leitungssätze setzt voraus, dass die Anlagen zum Schäumen der Dichtungstüllen aus PUR zuverlässig rund um die Uhr betrieben werden können. Hier ist es für Yazaki vorteilhaft, dass Krauss Maffei die Wartung der kompletten Anlage

Yazaki

Unternehmensporträt Yazaki wurde 1941 gegründet und beschäftigt derzeit mehr als 285.000 Mitarbeiter. Hauptsitz des Unternehmens, das zu den 20 größten Automobilzulieferern der Welt gehört, ist Tokio. Yazaki befindet sich in japanischem Familienbesitz und ist Marktführer im Bereich Bordnetzsysteme für die Automobilindustrie.

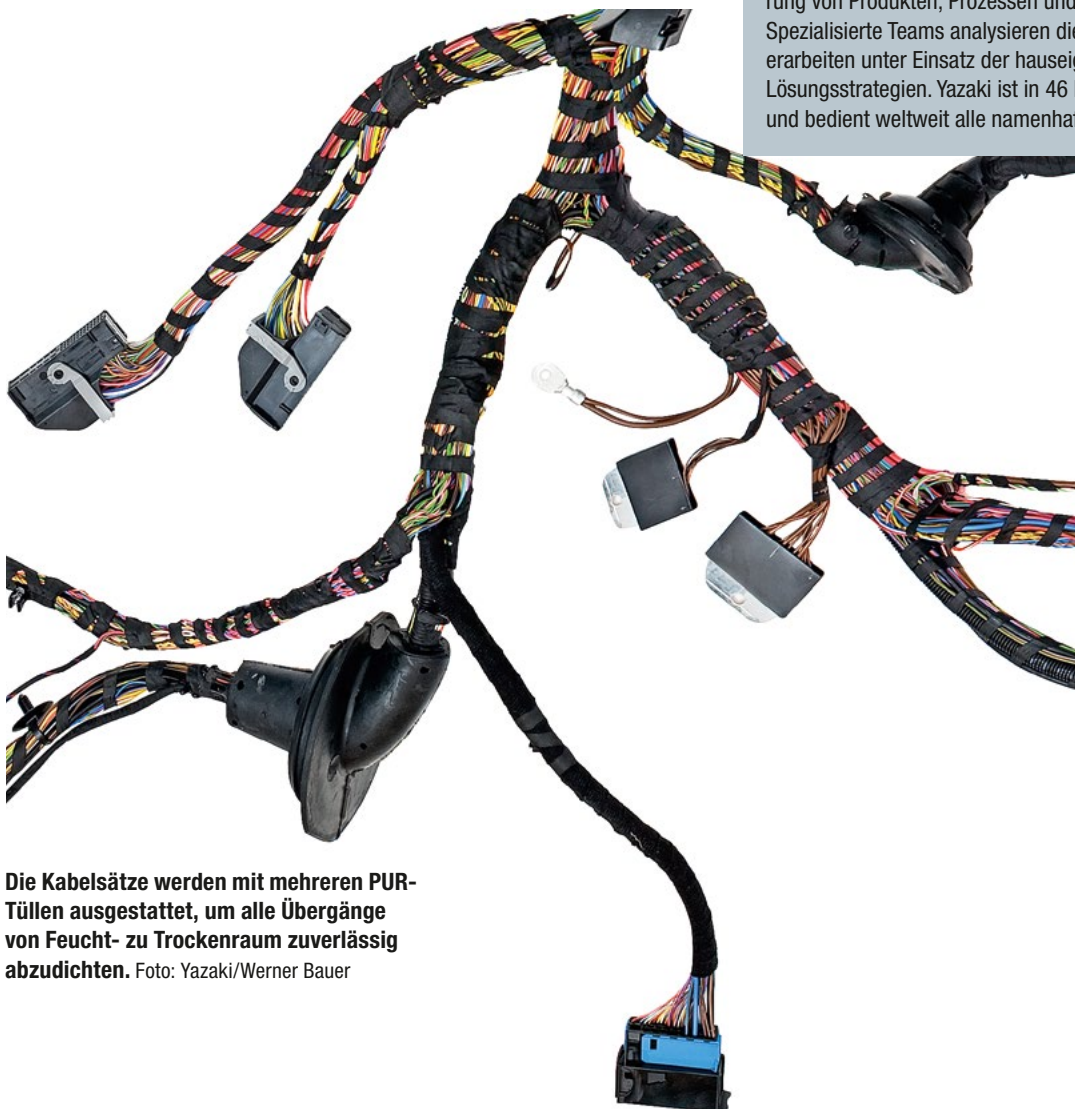
Unter dem Oberbegriff EEDDS (Electrical/Electronic Distribution and Display Systems) führt Yazaki alle Schlüsseltechnologien zusammen, um seinen Kunden moderne und maßgeschneiderte Lösungen in den Bereichen Bordnetz, Komponenten, Elektronik, Instrumentierung und Hochvolt anzubieten. Dabei bedarf es permanenter Innovation.

Leitgedanke hierbei sind die vertikale Integration und ständige Optimierung von Produkten, Prozessen und Dienstleistungen.

Spezialisierte Teams analysieren die kundenseitigen Anforderungen und erarbeiten unter Einsatz der hauseigenen Architektursoftware geeignete Lösungsstrategien. Yazaki ist in 46 Ländern mit 619 Standorten vertreten und bedient weltweit alle namenhaften Hersteller von Kraftfahrzeugen.



„Im Rahmen der Zusammenarbeit konnten Yazaki und Krauss Maffei permanent ihr Wissen vertiefen und wichtige Erfahrungen sammeln.“: Hans-Joachim Linke, Yazaki Systems Technologies Foto: Yazaki



Die Kabelsätze werden mit mehreren PUR-Tüllen ausgestattet, um alle Übergänge von Feucht- zu Trockenraum zuverlässig abzudichten. Foto: Yazaki/Werner Bauer

übernehmen kann. „Wenn Probleme auftreten, sind für uns die gute Erreichbarkeit und die kurzen Reaktionszeiten bei Krauss Maffei entscheidend, egal ob es um Ersatzteillieferungen oder den Einsatz eines Servicetechnikers vor Ort geht.“

Das Schäumen von PUR-Tüllen hat sich aufgrund der hohen Reproduzierbarkeit in der Produktion von Leitungssätzen bei Yazaki erfolgreich als Standardverfahren etabliert. Weitere Investitionen sind in Planung, und insbesondere im Bereich der Werkzeugtechnik wird das Verfahren permanent weiterentwickelt. „Vor allem unter dem Aspekt des hochautomatisierten Fahrens werden die Anforderung an die Prozesssicherheit in Zukunft weiter steigen“, erläutert Linke. ■