

Dichten → Qualitätssicher dosieren S. 12

Kleben → „Nein, wir wollen nicht wieder schweißen“ S. 30

Polymer → Mit Werkstoffen und Compounds Wandel gestalten S. 42

DICHT!

www.isgatec.com

Dichten. Kleben. Polymer. verstehen

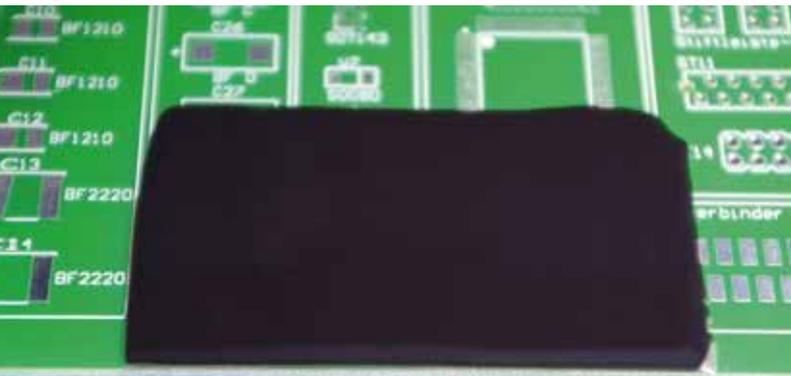
4.2022

Polymer

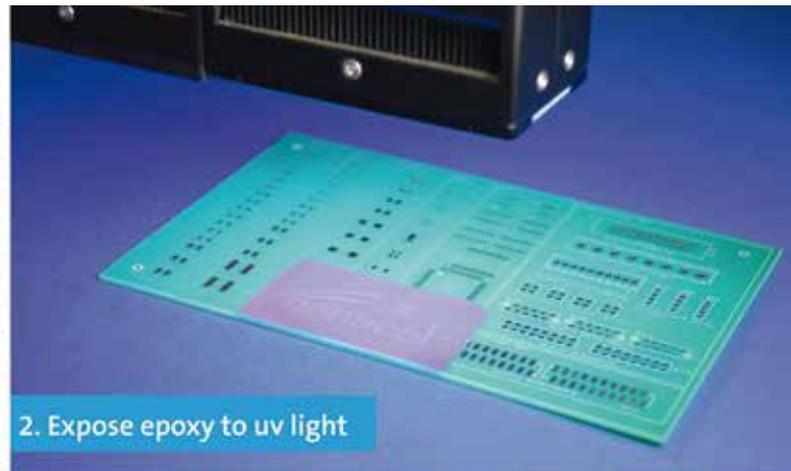
Brandschutz, Ökologie

und Gesundheit im Fokus S. 40





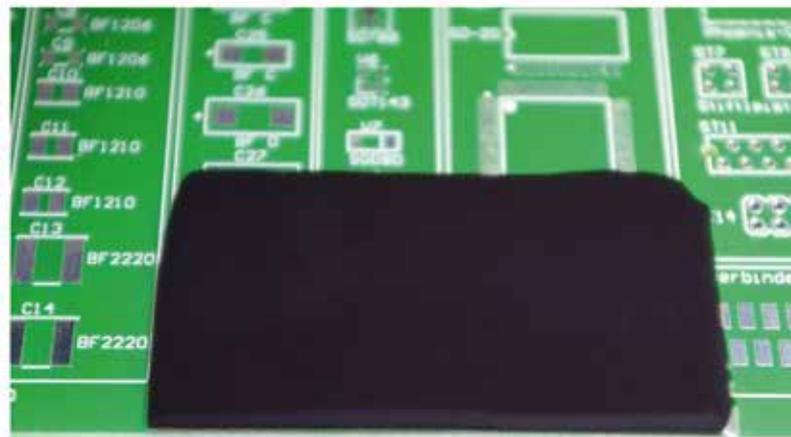
1. Dispense black epoxy adhesive



2. Expose epoxy to uv light



3. Epoxy structure opens up under uv light



4. Black epoxy hardens irreversibly

Neue Technologie Black&Light: Schwarze Klebstoffe mit UV-Licht härten

Die neue Klebstofftechnologie „Black&Light“ von Panacol ermöglicht auch in dicken Schichtstärken die vollständige Aushärtung von schwarzen Klebstoffen mit UV-Licht. Die neuartigen Klebstoffe sind ideal einsetzbar als **Verkapselungen, GlobTops oder Edge Bonder** ohne sekundären Aushärteschritt oder

thermische Belastung. Wir beraten Sie gern zu Ihrer individuellen Anwendung der neuen Black&Light-Klebstoffe.

Abgestimmt auf die jeweilige Anwendung liefert Hönle passende **UV- und LED-UV-Systeme** zur Aushärtung.

20 Jahre ISGATEC – es hat sich viel bewegt

Die aktuellen Krisen stellen uns alle vor große Herausforderungen und ermüden zeitweise – keine Frage. Aber gehör(t)en Wirtschaftskrisen nicht zu unserem beruflichen Alltag? Als ISGATEC 2002 gegründet wurde, hatte die Dotcom-Blase viele Internet(t)räume platzen lassen, aufgehalten hat sie die Entwicklung jedoch nicht. 2008 lernten wir in der Finanzkrise, systemrelevante Unternehmen zu retten. Das passiert jetzt wieder. 2020 hat die Corona-Pandemie unsere wirtschaftlichen Strukturen, in denen wir bis dahin gearbeitet haben, einem extremen Stresstest unterzogen. Und jetzt haben wir Krieg in Europa und müssen u.a. neue Wege hinsichtlich Energie- und Rohstoffsicherheit bzw. -bezahlbarkeit finden. Parallel dazu macht sich der Klimawandel immer wieder mit Krisensituationen bemerkbar. In den ersten 20 Jahren ISGATEC gab es also wenig Zeit für das „Normale“ – was immer das ist. Das liegt natürlich auch daran, dass wir als moderner Informationsdienstleister ein digitales Unternehmen sind, auch wenn das mal ganz anders angefangen hat. Die notwendige permanente Anpassung an sich verändernde Rahmenbedingungen ist so über die Jahre Teil unserer DNA geworden. Wir haben gelernt, uns anzupassen – und das ohne unser zentrales Ziel aus dem Blick zu verlieren – Kommunikationsräume für den Bereich Dichten. Kleben. Polymer. zu schaffen, in denen sich Expert:innen und solche, die es werden wollen, zu Trends, Projekten und Visionen austauschen können. Die Kanäle, die wir anbieten, sind heute vielfältig und reichen von (Print-)Medien über Push-Dienste, Social-Media und Internet-Services bis hin zu Veranstaltungen. Sie wurden die letzten Jahre u.a. mit unserer modernen Website, die wir 2020 gelauncht haben, immer stärker vernetzt. Ein weiteres Beispiel für unseren Vernetzungsgrad ist das Lösungspartner-Konzept, das heute in der B2B-Kommunikation wohl seinesgleichen sucht. Hier werden Themenimpulse kanalübergreifend breit verteilt, Recherchen unterstützt und der direkte Kontakt zu Ansprechpersonen hergestellt. Darauf sind wir schon ein bißchen stolz. Ebenso auf die Entwicklung von DICHT! und JAHRBUCH, die heute gleichermaßen konventionell oder digital interaktiv genutzt werden können.

Bei allen technischen Lösungen, die wir realisieren und publizieren, sind uns aber immer zwei Aspekte wichtig: Am Ende sind es immer Menschen, die miteinander reden und an Lösungen arbeiten. Ihr Networking kann durch Technik unterstützt, aber nicht ersetzt werden. Und wir alle werden uns den Folgen des Klimawandels stellen müssen. Wir tun es mit den Themen, die wir aufgreifen und mit unserem ISGATEC-Wald, der inzwischen auf mehr als 650 Bäume angewachsen ist.

„20 Jahre ISGATEC – das war eine spannende Zeit und wir sind an jeder Krise gewachsen.“ – Holger Best, Content Manager

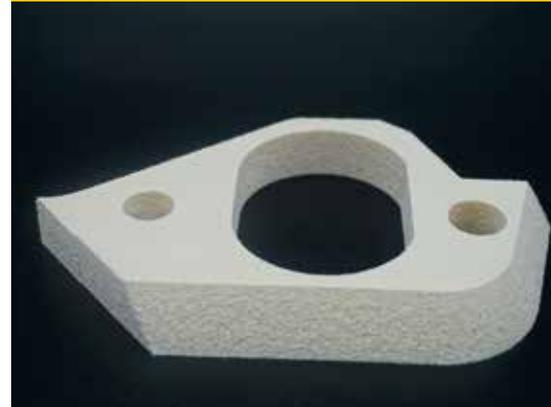


Und was kommt die nächsten 20 Jahre? Krisen? Bestimmt. Die Weiterentwicklung unseres Informationsangebotes? Auf jeden Fall – schon in diesem Jahr beginnen wir unser Seminar-Angebot mit einem Blended-Learning-Ansatz auf das nächste Level zu heben. Überraschende Herausforderungen? Davon gehen wir fest aus. Ein immer größeres Netzwerk im Bereich Dichten. Kleben. Polymer., das sich den Herausforderungen von heute und morgen stellt? Das wünschen wir uns und werden es nach Kräften begleiten.

Wir möchten gerne mit Ihnen 20 Jahre ISGATEC feiern und uns an dieser Stelle bei allen bedanken, die die letzten 20 Jahre weite Wege mit uns gegangen sind. Als Informationsdienstleister im Bereich Dichten. Kleben. Polymer. erschien uns das Teilen von Wissen für die anstehenden Herausforderungen geeignet. Und so kann sich jede:r Interessent:in das diesjährige „druckfrische“ JAHRBUCH 2023 Dichten. Kleben. Polymer. kostenlos downloaden, und dazu den [Download-Code](#) bei uns anfordern.

Wir wünschen Ihnen und Ihren Familien besinnliche Feiertage und ein entspannteres 2023.

Mit unseren Prototypen können Sie die Einsatzfähigkeit Ihrer Komponenten schnell und praxisnah testen.



Sie definieren die Anforderungen, wir begleiten Sie mit unserer Material- und Fertigungskompetenz effizient auf dem Weg zu Ihrer Lösung. Wir denken für Sie in Alternativen.

Nutzen Sie unsere jahrzehntelange Erfahrung bei der Belieferung von OEMs von den Prototypen bis zu den Serienteilen, auch als Single-Source.

**Fragen Sie uns an!
0621-41 003-0
info@bergers2b.com**

 DICHT!digital: Mehr Informationen zur neuen Black&Light-Technologie

 DICHT!digital: 3D-Druck für Prototypen aus Polymeren – Berger S2B

 DICHT!digital: **Zum Lösungspartner**

 DICHT!digital: **Zum Lösungspartner**

**BERGER
S2B**



Auch im Bereich Dichten. Kleben. Polymer. hängt viel von der Kompetenz und dem Wissen der Mitarbeiter:innen ab. In dieser Ausgabe wird das in verschiedenen Beiträgen unter ganz unterschiedlichen Aspekten deutlich
(Bild: Adobestock, WrightStudio)

Dichten

- 18 Wann wird eine Dichtung sinnvollerweise ausgetauscht?**
„Adaptive Predictive Maintenance“ auf Basis modernster Sensortechnologie – Teil 1
- 19 Aus dem Dichten-Netzwerk**
- 20 „Zeitgemäße Weiterbildung ist die Basis für bessere Dichtungslösungen.“**
Erfahrungen aus 25 Jahren Seminar-tätigkeit in der Gummidichtungsbranche und der Blick auf das Kommende
- 22 Neues Prüfkonzept öffnet Türen**
Helium-Dichtheitstest in Akkumulationskammern mit 10.000 l Volumen
- 24 7 Tipps zur Dichtheitsprüfung bei alternativen Antrieben**
Kurzer Check zur Dichtheitsprüfung von Traktionsbatterien, Brennstoffzellen und von Komponenten für autonome Fahrzeuge
- 26 „Besondere“ Dichtungen vollautomatisch montieren**
Neues, zum Patent angemeldetes Verfahren für biegeschlaife Dichtungen und besondere Dichtungsquerschnitte
- 28 Genauer betrachtet**
Der richtige Einsatz von Hilfs- und Trennmitteln sowie Dichtpasten und Alternativen



Neue Kleb- und Dichtstoffe für Schienenfahrzeuge von der merz+benteli ag
Mehr auf S. 40
(Bild: merz + benteli ag)

Beilagenhinweis

Dieser Ausgabe liegt eine Beilage von W. KÖPP GmbH & Co. KG bei. Wir bitten unsere Leser:innen um Beachtung.

DICHT!digital: W. KÖPP GmbH & Co. KG
S. 62

Kleben

- 29 Aus dem Kleben-Netzwerk**
- 30 „Nein, wir wollen nicht wieder schweißen“**
Nachbericht zum Klebforum-Doppel
- 32 „Nachhaltiges Kleben ist komplex und erfordert hohe Beratungskompetenz“**
Die Distribution von Klebstoffen entwickelt sich kontinuierlich
- 34 Zerstörungsfrei prüfen**
Teil 5: Die Terahertz-Prüftechnik – ein Spezialist für anspruchsvolle Aufgaben
- 36 Wenn sich die Temperatur ändert**
Mit automatisierten Wärmebildkameras nicht nur Klebverbindungen inline überprüfen

Aktuelles

- 8 „Wir bauen seit 20 Jahren Räume für den Fachaustausch, nur eben immer digitaler“**
Rück- und Ausblick auf ein modernes Wissensmanagement-Konzept
- 10 Wissen, wer was kann**
Beim Technologietransfer neue Wege beschreiten

Service

- 6 Panorama**
- 50 Impressum**
- 52 „Lösungen finden“**
- 60 Das Letzte**

Branchen finden

Automotive	22, 24	Maschinen- und Anlagenbau	40
Branchen- und themenübergreifend	8, 10, 12, 18, 20, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 42, 46, 48, 50	New Mobility	40

Produkte und Dienstleistungen finden

Dichtungstechnik Allgemein	20	Mess- und Prüftechnik	22, 24, 34, 36, 46
Dienstleistungen	32	Rohstoffe/Mischungen/Halbzeuge	20, 42, 48, 50
Dynamische Dichtsysteme	18	Statische Dichtungen	28
Flüssigdichtsysteme	12	Technologietransfer	10
Klebtechnik	12, 30, 32	Werkstoffe	40, 42
Maschinen und Anlagen	26	Verguss	12

Polymer

- 40 Brandschutz, Ökologie und Gesundheit im Fokus**
Zertifizierte Kleb- und Dichtstoffe (nicht nur) für den Schienenfahrzeugbau
- 46 Prüfverfahren praxisgerecht anwenden**
Teil 3a: Die Dichte – Standardprüfung zur Volumenbestimmung und zum Rezepturmerkmal
- 48 Langfristige Dämm-Performance ohne Zielkonflikte**
Neue halogenfreie flexible Elastomerschäume eröffnen Möglichkeiten
- 50 Preisindex von Kautschuk**
- 51 Aus dem Polymer-Netzwerk**

Standpunkte

- 3 Editorial**
- 7 Kommentar**
- 12 Qualitätssicher dosieren**
Technik. Konzepte. Trends.
- 36 „Ja“, aus ganzem Herzen**
- 38 „Sticky Workforce“ – Innovationsgeschwindigkeit in VUCA-Zeiten aufrechterhalten**
- 42 Mit Werkstoffen und Compounds Wandel gestalten**
Aktuelle Einschätzungen zu Trends und Entwicklungen rund um eine Schlüsseltechnologie

Unternehmen finden

AFERA	31, 38	Hillesheim GmbH	23	Polyprocess GmbH	58
AGC Chemicals Europe	51	HPF, The Mineral Engineers	55	ProPack Dichtungen und Packungen AG	19
Alwin Höfert KG	52	IDG-Dichtungstechnik GmbH	52	PROvendis GmbH	10
APO GmbH	58	IFAM, Stade	29	PTFE NÜNCHRITZ GmbH & Co. KG	53
Armacell GmbH	48	IMTS Interims Management	37	RADO Gummi GmbH	56
Atlas Copco IAS GmbH	56	INEOS Styrolution Europe GmbH	51	RAMPF Holding GmbH & Co. KG	41
B.A.T. BetterAdhesiveTracking UG	6, 14	Inficon	24	RAMPF Polymer Solutions GmbH & Co. KG	55
bdtronic GmbH	53, 56, 58	Infotech AG	13	RAMPF Production Systems GmbH & Co. KG	17, 30, 41, 52
Beinlich Pumpen GmbH	54, 56	iNTEC SAMES-KREMLIN GmbH	6, 57	REINZ-Dichtungs-GmbH	29, 51
Berger S2B GmbH	3, 6, 19, 52, 55, 58	INNOMAX AG	6	Sames	6, 57
Bestsens AG	18	ISGATEC GmbH	7, 8, 17, 30, 42, 43, 45, 58	scharf automation gmbh	58
BIEGLO GmbH	51	ITA GmbH + Co. KG	52	Scheugenpflug GmbH	14, 31, 57
Biesterfeld AG	32	Karl Späh GmbH & Co. KG	38	SCHLÖSSER GmbH & Co. KG	53
Bosch Manufacturing Solutions	22	KASTAS SEALING TECHNOLOGIES EUROPE GmbH	53	SEC Compounds GmbH	54, 56
CeraCon GmbH	15, 55, 57	Kisling AG	39	SGL Carbon GmbH	19
Compounds AG	58	Klinger GmbH	6	SKF ECONOMOS Deutschland GmbH	19
Dana Power Technologies	51	Kopf und Pfaff GbR	54	SKZ – KfE gGmbH	34
Dätwyler	6	LANXESS	51	Tartler Group	13
DELO	6	Lehvoss Gruppe	51	TEADIT International Produktions GmbH	53
Demak Group	12	Lohmann GmbH & Co. KG	31, 57	Tec-Joint AG	51
DMH Dichtungs- und Maschinenhandel GmbH	52	LOOP GmbH	57	Teledyne FLIR	36
DoBoTech AG	54	Maximator JET GmbH	6	Three Bond GmbH	55
DONIT TESNIT D.O.O.	52	Meraxis AG	51	Trelleborg Sealing Solutions	51
DOPAG	37, 54	merz + benteli ag	1, 40, 60	Trygonal Group GmbH	53, 55
DREI BOND GmbH	10, 16, 54, 55, 56	METAX Kupplungs- und Dichtungstechnik GmbH	18	ULMAN Dichtungstechnik GmbH	5
Dreyplas GmbH	51	Meter Mix Systems (Deutschland)	54, 57	VERMES Group	16
E. Epple & Co. GmbH	56, 57	MICHELFFELDER GmbH	53, 54	Vieweg GmbH	29, 37
ErlingKlinger Kunststofftechnik GmbH	52	Momentive Performance Materials	51	ViscoTec Pumpen- u. Dosiertechnik GmbH	15, 29, 30, 54
Epoxy Technology Europe GmbH	54, 56	MONTERO FyE	53	VITO Irmen GmbH & Co. KG	57
Freudenberg Sealing Technologies	19	Nordson Deutschland GmbH	12	VSE Volumentechnik GmbH	57, 58
GFD-Gesellschaft für Dichtungstechnik mbH	52	O-Ring Prüflabor Richter GmbH	20, 46, 53	W. KÖPP GmbH & Co. KG	Beilage, 11, 53, 55, 57
Gummiwerk KRAIBURG GmbH & Co. KG	6, 55	Ohrmann GmbH	26	Weicon GmbH & Co. KG	6
Hermann Otto GmbH	56	OVE Plasmatec GmbH	58	WEVO-CHEMIE GmbH	51, 56
HEUTE + COMP. GmbH + Co.	52	Panacol-Elosol GmbH	2, 29	xpress seals gmbh	53
HEXPOL Compounding GmbH	55	perfecdos GmbH	16, 47	Zeon Europe GmbH	33
Hilger u. Kern GmbH	37, 54, 57	Peter Thomsen-Industrie-Vertretung	28		



DICTdigital: Weitere anspruchsvolle Produkte und Lösungen unter <http://titan.at>

ULMAN
DICHUNGSTECHNIK GMBH

INNOVATIVE DICHUNGSLÖSUNGEN FÜR IHREN EINSATZ IN DER HYDRAULIK

Fordern Sie jetzt unsere neue Broschüre zu Hydraulischen Dichtungen an!



Mit über 50 Jahren Erfahrung sind wir Ihr innovativer und zuverlässiger Partner rundum Dichtungen, die ihren Einsatz in den verschiedensten Industriebereichen finden und damit Lösungen für fast alle Anwendungen bieten.

Mehr über uns und unser Produktportfolio erfahren Sie unter www.ulman.de

Max-Planck-Str. 32 • 71116 Gärtringen • ☎+49 (0) 7034 2518-0 • www.ulman.de

Mit elektroaktiven Polymeren die Zukunft gestalten – Um seine Position für die Zukunftstechnologie „elektroaktive Polymere“ zu stärken, hat Dätwyler mit der Übernahme des Schweizer Start-ups CTsystems mehrere Patente erworben. Über den erfolgsabhängigen Kaufpreis wurde Stillschweigen vereinbart.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

iNTEC SAMES-KREMLIN und SAMES KREMLIN werden zu Sames – Mit der Umfirmierung unterstreicht das Unternehmen seine Leitsätze und greift die technologischen und ökologischen Herausforderungen seiner Kunden, Partner und Mitarbeiter:innen auf. Gleichzeitig reduziert der neue Name verbunden mit dem neuen Logo die Komplexität der verschiedenen Marken der Gruppe: Aus den historischen Marken Kremlin, Sames, Rexson und iNTEC wird Sames.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

Digitalisierung von Klebprozessen neu definieren – Mit der Gründung der B.A.T. BetterAdhesiveTracking UG wurden die Bereiche Sensorik und APP-Entwicklung aus der as adhesive solutions e.K. ausgegliedert, um so die Weichen für eine optimale Digitalisierung der Qualitätssicherung beim Kleben zu stellen.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

DELO beruft zwei neue Geschäftsführer – Zum 1. Oktober 2023 wurden Dr. Karl Bitzer und Herr Christian Walther zu Geschäftsführern von DELO bestellt. Beide sind bereits als Prokuristen im Unternehmen tätig und seit langem Teil der Unternehmensleitung.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

75 Jahre Gummiwerk Kraiburg – Seit der Gründung im Jahr 1947 hat sich das Unternehmen zu einem der führenden Hersteller für Kautschuk- und Silikonmischungen entwickelt.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

75 Jahre Weicon – Der Hersteller von Kleb- und Dichtstoffen feiert in diesem Jahr sein 75-jähriges Bestehen und hat sich in dieser Zeit zu einem international agierenden Hersteller von chemischen Spezialprodukten entwickelt.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

Maximator JET wird OMAX-Systempartner – Der Schweinfurter Wasserstrahl-Pionier hat eine strategische Allianz mit der INNOMAX AG geschlossen und vertreibt künftig Systeme des amerikanischen Weltmarktführers OMAX in Deutschland.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

Erfolgreiche Nachfolgeregelung – Mit der Beteiligung von Simon Treiber an Berger S2B wird er im Oktober 2022 zum Geschäftsführenden Gesellschafter des Full-Service-Dichtungs- und Formteilspezialisten. Damit wurden die Weichen für die zukunftsichere Weiterentwicklung als inhabergeführtes Unternehmen gestellt.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

DICT!digital – Diese Icons öffnen neue Informationen und Kontakte

 Kontakt zu Autoren per Mail

 Links zu externen Inhalten

 Links zu Videos

 Hintergrundinfos zum Beitrag

 Weitere Bilder zum Beitrag

 Links zu Audiodateien

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)



Zertifikat abgelaufen?
Jetzt umstellen auf:
KLINGERSIL® C-4240

KLINGER
Germany

Die Trinkwasserversorgung ohne Kompromisse –
Prüfbestätigung nach Elastomerleitlinie
bis März 2026

KLINGER GmbH, 65510 Idstein, Tel. +49 6126 40160, mail@klinger.de, www.klinger.de

Es läuft alles nach Plan – nur nach welchem?

Im dritten Jahr mit Corona und den damit verbundenen Einschränkungen bzw. Verlusten befinden wir uns in der nächsten Krise – der Energiekrise, verbunden mit einer massiven Inflation. Auf den ersten Blick ist diese Krise durch den Angriff Russlands auf die Ukraine und den daraus resultierenden Sanktionen des Westens ausgelöst. Und es zeigt sich wieder, dass führende Politiker im Umgang mit komplexen Krisenszenarien schnell an ihre Grenzen kommen. Oder steckt dahinter ein Plan? Hierzu gibt es unterschiedliche Meinungen und Bewertungen – von Umverteilungsdiskussionen bis zu technologischen Weichenstellungen, z.B. bei der Gestaltung unserer Energieversorgung. Dabei setzen der meist nicht erkennbare Weitblick, Dogmen und unsere Behäbigkeit den Wohlstand unseres Landes aufs Spiel. Dieser muss aber immer neu verdient werden – insbesondere von unserem (noch) starken Mittelstand.

Der Krieg in der Ukraine hat unsere Abhängigkeit vom russischen Gas schonungslos aufgedeckt. Wir sind erpressbar. Der Ausbau der erneuerbaren Energien wurde zuletzt nur mit angezogener Handbremse vollzogen. Allein die langen Genehmigungsverfahren und -hürden blockierten Investitionen in einer unglaublichen Größenordnung. Dazu kommt eine – gelinde gesagt – verwirrende Kommunikation komplexer Themen und Zusammenhänge. So sprach Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck zunächst nicht von einem Strom-, sondern von einem Wärme- und Versorgungsproblem. Inzwischen haben sich die Preise für Strom vervielfacht. Ursache dafür ist u.a. das Merit-Order-Prinzip, das Preisexplosionen auf dem Gas- in den Strommarkt fort schreibt. Die Gasumlage wird als alternativlos dargestellt, da es sonst zu einem Zusammenbruch systemrelevanter Unternehmen des Energiemarktes käme. Gleichzeitig kommen in ersten Regelungen Unternehmen in den Genuss der Umlage, die Milliardengewinne machen und ihren Anteilseignern fürstliche Dividenden zahlen. Und zu guter Letzt wird ein Unternehmen am Markt gehalten, das seit 2014 nur in einem einzigen Jahr (2019) einen Gewinn erwirtschaftete. Auch der Finanzminister freut sich, denn aufgrund der Mehrwertsteuer in Höhe von immer noch 7% partizipiert

der Staat an der Entwicklung. 5% wären laut EU ausreichend gewesen. Es hat den Anschein, als wäre diese Preisexplosion und die Verängstigung der Gesellschaft gewollt, in Kauf genommen oder zumindest hingenommen. Was könnte der Plan sein? Meine These dazu ist, dass, Bürger bei sehr hohem Druck i.d.R. eher Lösungen zustimmen, die u.U. mit massiven Einschränkungen, sozialen Umverteilungen etc. verbunden sein können.

„Zugegeben, die Lösung der Energiekrise ist nicht trivial, aber ohne ein der Bevölkerung und Industrie vermittelbares Konzept, das Versorgungssicherheit zu akzeptablen Preisen in den Mittelpunkt stellt, wird es problematisch.“ – Karl Friedrich Berger, Gesellschafter ISGATEC GmbH



Klar ist, eine umweltfreundliche Energiewende ist aufgrund des für jeden nachvollziehbaren Klimawandels unabdingbar, aber sie muss auch finanzierbar sein. Wenn die Ökonomie kollabiert, wird die Ökologie auf der Strecke bleiben. Dabei befinden wir uns heute auf einer Gratwanderung, die keinen Raum für Dogmen lässt. Wir brauchen in kurzer Zeit klare und weitsichtige Lösungen, auch weil wir die letzten 20 Jahre energiepolitisch interessensgeleitet und weniger strategisch agiert haben.

Die dramatischen Folgen der aktuellen Entwicklungen zeigen sich insbesondere bei den KMU, die von den einhergehenden Preisexplosionen und Unsicherheiten massiv bedroht sind. Ich gehe davon aus, dass wir bald mit einer großen Insolvenzwelle konfrontiert sein werden. Ein Kostenbeispiel: Ein Händler mit Fertigung musste im Januar 2022 eine monatliche Abschlagszahlung von 1.529 € für Strom leisten, im Februar 3.550 € und im September 5.050 € – in Summe +330%.

Woher kommt der bezahlbare Strom, der unsere Wirtschaft in Zukunft antreibt? Das ver-

schiebt sich derzeit monatlich. Deshalb nur zur Orientierung: 2021 verteilte sich die Nettostromerzeugung nach Energieträgern der öffentlichen Stromversorgung (nach BDEW, Destatis, Fraunhofer ISE, UBA/FAZ_Grafik niro) folgendermaßen:

- Braunkohle 20,2%
- Kernenergie 13,3%
- Gas 10,4%
- Steinkohle 9,5%
- Windkraft (onshore) 18,2%
- Solarenergie (Netzeinspeisung) 9,1%
- Biomasse 8,8%
- Windkraft (offshore) 4,9%
- Wasser 4%

T DICHT!digital: Weitere Betrachtungen zum Energiemix

Das ist ein breiter Mix, doch wo ist das Gesamtkonzept und haben wir Handlungsalternativen? Ja, und die sollten aus dem Blickwinkel der Versorgungssicherheit für eine Industrienation, die sich ihrer Verantwortung für Ökologie und Umweltschutz bewusst ist, betrachtet werden. Die Preisexplosion der Energiekosten ist kein Szenario, das wir lange durchhalten können, und auch finanztechnische Manöver lindern nur den Druck, liefern aber keine Energie. Aus meiner Sicht müssten die Laufzeiten der noch am Netz befindlichen drei Kernkraftwerke um ein bis drei Jahre verlängert werden. Wir sollten schnellstmöglich die Erdgasvorräte in unserem eigenen Land unter Nutzung der neusten Technologien ökologisch verträglich erschließen und die Geothermie nutzen. Auch brauchen wir für die versorgungssichere Nutzung der regenerativen Energien Speicherkapazitäten. Allein die Ankündigung eines ausgewogenen Konzeptes würde an den Märkten zur Beruhigung und Reduzierung der Energiekosten beitragen. Dass dieses Konzept unter Berücksichtigung der Ausschöpfung unserer eigenen Möglichkeiten nicht erkennbar ist, werte ich als Beleg, dass die derzeit politisch Verantwortlichen die Versorgungssicherheit der Bevölkerung und der Wirtschaft, insbesondere der KMU, nicht im Blick haben. Für die aktuellen teilweise, dogmatischen Spielchen und „Wendeszenarien“ haben wir aber weder Zeit noch Geld.

„Wir bauen seit 20 Jahren Räume für den Fachaustausch, nur eben immer digitaler“

Rück- und Ausblick auf ein modernes Wissensmanagement-Konzept



(Bild: AdobeStock...WrightStudio)

BRANCHEN- UND THEMENÜBERGREIFEND – B2B-Information und -Kommunikation haben sich die letzten 20 Jahre gravierend verändert. „Nicht ganz, denn trotz Digitalisierung und immer schnelleren Veränderungen, hat das Entscheidende – der Austausch zwischen Menschen – nicht an Bedeutung verloren“ betonen Sandra Kiefer, geschäftsführende Gesellschafterin der ISGATEC GmbH, und Karl-Friedrich Berger, Gesellschafter, im Gespräch. „Das ist und bleibt die Benchmark für einen modernen B2B-Wissensdienstleister.“

Digitalisierung ist heute alles und überall. Wie hat sich das auf ein hochspezialisiertes Informationsangebot ausgewirkt?

Kiefer: Die Digitalisierung hat seit der Gründung der ISGATEC GmbH vor 20 Jahren zunehmend an Fahrt aufgenommen und digitale Angebote sind heute in allen Bereichen Standard. So wurde z.B. die Anforderung, eine klassische „Homepage“ in ein leistungsfähiges, nutzenorientiertes Online-Portal umzubauen, bereits recht früh deutlich. Mit unserem Impulsmagazin DICHT! versorgen wir seit 17 Jahren alle Interessierten im Bereich Dichten. Kleben. Polymer. regelmäßig u.a. mit neusten Entwicklungen, Fachbeiträgen, Meinungen branchenübergreifend. Aber auch hier zeichnete sich schon vor Jahren ab, dass vor allem die junge Generation digital liest und eine gedruckte Version und Verbreitung an Grenzen stößt. Bei der digitalen Version der DICHT! – der DICHT!digital – konnten wir dann auch mit den interaktiven Möglichkeiten – unserer Philosophie, „Räume für den gezielten Fachaustausch zu schaffen“, folgend – besser umsetzen. Das funktioniert z.B. in der DICHT!digital kontextsensitiv über die direkte Kontaktaufnahme zu Autor:innen

per Mail. Vor zwei Jahren haben wir dieses bewährte Konzept auch auf das JAHRBUCH Dichten. Kleben. Polymer. übertragen.

Die Digitalisierung von Informationen bedeutet aber auch neue Kanäle.

Kiefer: Natürlich und unser Ziel – die kanalübergreifende und interaktive Bereitstellung von Informationen – funktioniert auch in neuen „Kommunikationsräumen“ wie unserem monatlich erscheinenden Newsletter [i] ISGATEC Impulse oder unserem LinkedIn Newskanal.

*„Wir sind und bleiben auf die Themen Dichten. Kleben. Polymer. fokussiert – nur in größerer Vernetzung.“ –
Karl-Friedrich Berger,
Gesellschafter*



Die letzten beiden Jahre wurden Veranstaltungen „quasi in die Digitalisierung gezwungen“.

Kiefer: Ja, wir haben einen kräftigen Schub bekommen. Uns war zwar schon länger klar, dass unsere Seminare und Foren sich digital weiterentwickeln würden. Die Pandemie in 2020, konkret der erste Lockdown, hat uns gepusht. Quasi über Nacht durften wir nur noch Online-Events veranstalten. Neben allen technischen Fragestellungen, haben wir uns aber auch intensiv mit der Frage beschäftigt, was Referierende und Teilnehmende von einer solchen Veranstaltung erwarten. Denn gerade Veranstaltungen leben von der Kombination aus interessanten Fachimpulsen und dem Austausch, d.h. dem Netzwerken. Das konnten wir auch online umsetzen und werden hier immer besser.

Digitalisierung bedeutet auch Vernetzung. Wie funktioniert das heute im B2B-Bereich?

Kiefer: Vernetzung ist ein Bestandteil der Digitalisierung. Sie ist auf den ersten Blick relativ einfach, vor allem in den sozialen Medien wie LinkedIn etc. Aber sie ist kein Selbstzweck. Deshalb haben wir uns sehr genau überlegt, was wir mit welchem Ziel d.h. Nutzen für unsere Community vernetzen.

Berger: Das ist wichtig, denn (fast) alle Lösungen im Bereich Dichten. Kleben. Polymer. sind das Ergebnis von Gesprächen in immer größeren Teams. Bei B2B-Vernetzung geht es nicht um Quantität, d.h. um die Menge an Kontaktdaten, sondern um die richtigen Kontakte. Das spart viel Zeit und Nerven, wenn man schnell mit den richtigen Leuten sprechen kann. An dieser Benchmark haben wir schon immer alle Vernetzungen bis zum Consulting ausgerichtet.

Das Netzwerken ist ja „offline“, d.h. bei Veranstaltungen oder Messen, relativ einfach. Wie muss man sich das online vorstellen?

Kiefer: Bei unseren Online-Veranstaltungen bieten wir z.B. viel Raum für Break-Out-Sessions und nutzen interaktive Elemente. Diese werden auch intensiv für den Austausch und die Diskussion genutzt.

Aber auch unser Gesamtangebot betreffend haben wir neue Wege, z.B. mit unserem Lösungspartner-Konzept, beschritten. Alle Informationen, News, Artikel etc., die wir veröffentlichen, werden hier mit Lösungspartnern und den dort genannten Anprechpersonen



DICT!digital: Feiern Sie mit uns 20 Jahre Wissensmanagement – mit dem neuen JAHRBUCH Dichten. Kleben. Polymer.

direkt vernetzt. Diese Landing-Pages sind zudem das Ziel von Recherchen über unsere Assistenzsysteme.

Das heißt, egal, wie sich Interessierte in dem Netzwerk bewegen, sie finden immer schnell Ansprechpersonen.

Kiefer: Nicht nur das. Sie finden auch viele Informationen für die Vorbereitung eines Gespräches. Teilweise wird in diesen Lösungspartner-Einträgen bis zu 20 Minuten recherchiert.

Wissensmanagement ist heute ein zentrales Thema. Aber viele Menschen leiden unter Informationsüberflutung. Wie geht man mit diesem Thema um?

Berger: Hier gibt es viele Stellschrauben. Wir sind und bleiben auf die Themen Dichten. Kleben. Polymer. fokussiert. Die hier entwickelten Produkte und Dienstleistungen sind zentrale Möglichmacher in allen aktuellen Trends, die derzeit den Wandel unserer Industriegesellschaft vorantreiben. Relevante Informationen für unsere Dichten. Kleben. Polymer.-Community werden gefiltert, auf Zielgruppen entlang der Wertschöpfungskette zugeschnitten und dann kanalisiert. Unser Credo ist auch hier „Qualität vor Quantität“. Im Gegensatz zu den allgegenwärtigen Suchmaschinen, erhält man bei uns nicht nur, was man sucht, sondern auch Impulse, die überraschen und helfen „auf Vorrat zu denken. Das wird immer wichtiger und die relevanten Ansprechpersonen, mit denen man diese Themen vertiefen kann, sind meist nur einen Klick entfernt.

„Am Ende sind es die Menschen, die technische Lösungen realisieren. Wir liefern Impulse und bringen sie zusammen.“ –

Sandra Kiefer, Geschäftsführende Gesellschafterin



Kiefer: Mit unseren Stories, Umfragen, Meinungsbeiträgen, Podiumsdiskussionen und zukünftig BarCamps auf unseren Summits bieten wir immer mehr als nur technische Fakten. Denn hinter allen technischen Entwicklungen stehen Menschen, die diese zum Erfolg führen. Und dabei spielen Informationsangebote, Wissens- und Erfahrungsaustausch eine wichtige Rolle.

Austausch ist also ein zentrales Element von Wissensmanagement.

Kiefer: Natürlich, und wir entwickeln diesen Aspekt immer weiter. So werden wir z.B. auf unseren Summits zu New Mobility und der

Energie mit BarCamps neue Wege beschreiben. Hier ist Raum, um den Teilnehmenden jenseits des Programms Möglichkeiten zu geben, Fachthemen, die sie bewegen, diskutieren zu können. Die Summits sind konsequent als Netzwerkveranstaltungen ausgelegt und wir sind gespannt, wie das Angebot in den nächsten Jahren angenommen wird.

Warum haben Sie sich vor 20 Jahren auf die „B2B-Nische“ Dichten. Kleben. Polymer. konzentriert – gab es keine spannenderen Themen?

Berger: Nein, aus unserer Sicht nicht, und ich will das gerne begründen. Die Systemrelevanz der Lösungen aus diesem Bereich wird seit jeher unterschätzt. Angesichts der Anforderungen der aktuellen Trends wie New Mobility, Energiewende und Klimaschutz wird die Bedeutung immer deutlicher und heute redet zum Glück kaum noch einer von „C-Teilen“. Ich kenne wenig Themen, die spannender sein könnte.

Auch ist die technische Entwicklung bei Dichtungs- und Werkstofflösungen faszinierend. So waren z.B. vor 20 Jahren Flüssigdichtsysteme kein großes Thema – heute sind sie es. Die Klebtechnologie hat sich auf allen Ebenen rasant weiterentwickelt und bei vielen Bauteilen übernimmt diese Fügetechnologie auch Dichtungsfunktionen, weshalb wir sie vor ein paar Jahren in unseren Themenmix integriert haben.

Kiefer: Neben den technischen Lösungen beschäftigen wir uns immer mehr mit den Prozessen, in denen funktionsübergreifende Teams aus Anwendenden und Anbietern Lösungen einsetzen. Denn neben der Technik gibt es noch viele Aspekte, die Dichten. Kleben. Polymer.-Lösungen letztendlich erfolgreich machen. Gerade hier wird in der Praxis immer wieder deutlich, dass eine solide fachspezifische Ausbildung junger Menschen oder auch Quereinsteigern ein Manko war und leider auch ist. Wir sprechen hier also überwiegend von einem Erfahrungswissen in den Köpfen von Einzelnen. Und jeder Generationswechsel bedeutet Wissensverlust dem wir seit 20 Jahren beharrlich entgegenwirken.

Nun verändert sich parallel dazu die berufliche Weiterbildung – wie wirkt sich das hier aus?

Kiefer: Auch hier ist Digitalisierung ein Schlüsselbegriff. Wir haben uns intensiv damit beschäftigt, wie sich die Weiterbildung entwickeln wird. Die letzten beiden Jahre haben auch hier wie ein Booster gewirkt. Die

meisten Veranstaltungen fanden online oder hybrid statt. Wir alle haben die Vorteile eines Online-Meetings oder einer Online-Schulung bzw. -Veranstaltung kennen und schätzen gelernt. Daraus resultieren veränderte Bedürfnisse von Unternehmen und Mitarbeitenden. Es geht darum, Wissen schneller und effizienter zu vermitteln. Wir werden uns deshalb zukünftig auf einen Blended-Learning-Ansatz konzentrieren. Dabei kombinieren wir modulbasierte Online-Lehrgänge, die on-demand abgerufen werden können, mit einem interaktiven Live-Erfahrungsaustausch, der ein wichtiges Element der Präsenzseminare, die wir zukünftig nur noch als Inhouse-Seminare anbieten – war. Reine Wissensvermittlung findet zukünftig vermehrt online statt, in direktem Austausch mit der/dem Referent:in können dann später Fragen geklärt und Themen diskutiert werden. Jede:r kann das Angebot im eigenen Lern-tempo und gemäß der zeitlichen Ressourcen nutzen. Ein weiterer Vorteil ist, dass wir dieses Angebot flexibel an die Bedürfnisse der Zielgruppen, an Marktthemen und Trends anpassen können. Am Ende steht ein modular aufgebautes Lehrgangskonzept – derzeit für den Bereich „Prozesssicher automatisiert kleben“. Unsere anderen bekannten Seminarthemen sind in Arbeit und werden die nächsten Monate folgen.

Wagen wir einen Blick in die Zukunft. Was wird ISGATEC in 20 Jahren anders machen?

Kiefer: Im Grundsatz: Nichts – wir werden weiterhin „Räume“ bauen, in denen wir Lösungssuchende und Lösungsanbieter zusammenbringen. In diese Räume laden wir mit den jeweils aktuellen Themen ein. Dabei werden wir auch alle zukünftig zur Verfügung stehenden Technologien und Möglichkeiten nutzen und anbieten. Welche Räume das auf welchen Kanälen sein werden – lassen wir uns überraschen.

Was sich allerdings verändert, sind die Netzwerke, in denen wir zusammenarbeiten. Es gibt heute immer mehr Unternehmen und Partner, die das Gleiche wie wir wollen. Wir reden heute mehr darüber, was wir gemeinsam und nicht einzeln bewegen können und treiben so Entwicklungen schneller voran.

Vielen Dank für das Gespräch.

Weitere Informationen

ISGATEC GmbH
www.isgatec.com

Wissen, wer was kann

Beim Technologietransfer
neue Wege beschreiten

BRANCHENÜBERGREIFEND TECHNOLOGIETRANSFER – Heute muss alles schnell gehen. Auch auf den Unternehmen im Bereich Dichten. Kleben. Polymer. lastet hoher Entwicklungsdruck. Dabei fehlt KMU oftmals der wichtige Zugang zu Forschung und Entwicklung. Projekte wie „innovation2business.nrw“ können hier, nach Meinung von Oliver Werche, Projektleiter der PROvendis GmbH, wichtige Brücken bauen.

Was muss man sich unter dem vom Land NRW geförderten Projekt „innovation2business.nrw.“ vorstellen?

Werche: Das zentrale Ziel des Projektes ist die Stärkung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft. Eine gute Zusammenarbeit zwischen den Forschungsabteilungen von Hochschulen und Unternehmen kann die Entwicklung und Umsetzung von Innovationen beschleunigen. Das ist bei dem heutigen Entwicklungsdruck in vielen Branchen und immer kürzeren Time-to-Market-Zeiten ein wichtiger Aspekt.

Wie funktioniert das in der Praxis?

Werche: Ganz einfach, ein Unternehmen sucht nach technischen Lösungen für ein bestimmtes Problem. Es hat aber i.d.R. keinen

umfassenden Überblick darüber, wer was kann und welche Hochschule eventuell genau an den jeweiligen Fragestellungen forscht. Wir erleichtern den Wissens- und Technologietransfer, in dem wir Unternehmen unbürokratisch und schnell Zugang zu den Ansprechpartner:innen und zum Know-how in den nordrhein-westfälischen Hochschulen vermitteln.

In der Vergangenheit haben wir auf eine lineare Verwertung von Forschungsergebnissen

 **DICT!digital:** Beispiel für ein vermitteltes patentiertes Dichtungsverfahren

 **DICT!digital:** Neugierig? Hier gehts zu allen Infos zu Bonding 5.0

 **DICT!digital:** [Zum Lösungspartner](#)

Bonding 5.0

Alle relevanten Aspekte des Klebens in einem Ansatz integriert:
Das ist Bonding 5.0.
Natürlich von DREI BOND.

 **DREI BOND**

t +49 89 96 24 27-0
www.dreibond.de



„innovation2business.nrw“ im Verbund NRW Hochschul-IP

29 Hochschulen in NRW bilden gemeinsam mit der PROvendis GmbH den Verbund „NRW Hochschul-IP“. Der Verbund für Intellectual Property (IP) fördert den professionellen Wissens- und Technologietransfer. Dabei steht die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft im Fokus – mit dem Projekt „innovation2business.nrw“ sucht und vermittelt PROvendis Technologien, Know-how oder Software aus den NRW-Hochschulen für die ganz individuellen Bedarfe von Unternehmen und Start-ups. Der Verbund wird durch das Land Nordrhein-Westfalen gefördert, Zuwendungsgeber ist das Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie.

gesetzt, also Käufer:innen und Lizenznehmer:innen für Technologien gesucht. Mit den Fördermitteln des Landes Nordrhein-Westfalen für „innovation2business.nrw“ können wir jetzt einen Schritt weitergehen und richten den Blick auch auf konkrete Technologie- und Innovationsbedarfe in den Betrieben.

Welche Rolle übernimmt ihr Unternehmen bei dem Technologietransfer?

Werche: Wir agieren als Schnittstelle zwischen den nordrhein-westfälischen Hochschulen und Unternehmen. Im Rahmen von „innovati-

on2business.nrw“ bieten wir verschiedene kostenlose Beratungsleistungen als Module an. Nach einer ersten Orientierungsberatung ermitteln wir den spezifischen Technologiebedarf des Unternehmens. Dann gehen wir auf die Suche nach direkten Ansprechpartner:innen aus dem jeweiligen Technologiebereich.

„Wir machen uns bei Bedarf das Problem des Unternehmens zu eigen und suchen nach der technologisch und wirtschaftlich besten Lösung.“ – Oliver Werche, Projektleiter, PROvendis GmbH



Dabei ist es vorteilhaft, dass unsere Mitarbeiter:innen seit über zwanzig Jahren in der NRW-Forschungslandschaft vernetzt sind und über jahrelange Markt- und Technologiekompetenz verfügen. So können wir im Rahmen unseres „Fast Track Technology Pulls“ in kürzester Zeit die geeigneten Ansprechpartner:innen für die jeweiligen Problemstellungen identifizieren – sei es im Bereich der Elektromobilität, der Energie- und Umwelttechnik, Maschinenbau, in der Elektrotechnik, der Material- und Werkstofftechnik etc., um nur einige Bereiche zu nen-

nen. Wird ein entsprechendes Angebot gefunden, erfolgt die Anbahnung einer Kooperation.

Wie gestaltet sich dann eine weitere Zusammenarbeit?

Werche: Das ist ganz unterschiedlich – in einigen Fällen können sofort Kooperationspartner mit dem gefragten Know-how vermittelt werden. In anderen Fällen ist der Technologiebedarf nicht unmittelbar zu decken, dann nehmen wir im Rahmen unserer „Innovations-Markt- & IP-Bestandsaufnahme“ eine intensivere Analyse des Problems vor und verfeinern die Suchkriterien.

Wie ist die bisherige Resonanz auf dieses Angebot?

Werche: Wir haben seit Start des Förderprojekts zu Jahresbeginn bereits mehr als einhundert Erstberatungen durchgeführt. In knapp 20 Fällen konnten wir direkt schon die passenden Ansprechpartner:innen vermitteln. Mit dieser Bilanz sind wir sehr zufrieden.

Vielen Dank für das Gespräch.

Weitere Informationen

PROvendis GmbH
www.provendis.info



DICHT!digital: Dichtungsfreies Antriebs- und Lagerungskonzept für Fluidpumpen

DICHT!digital: Zum Lösungspartner

KÖPP
experts in foam



FIP(F)G

Flüssigdichtungen

- ▶ 1K-Flüssigdichtungssysteme, Klebetechnik und Verguss
- ▶ 2K-Polyurethanschaum-Dichtungssysteme
- ▶ 2K-Schaumsilikon

Dichten • Dämmen • Isolieren • Filtern

KOEPPcell®

KONTAKT

Tel.: +49 241 16605-0
E-Mail: sales@koepp.de
Web: www.koepp.de



Your solutions in foam



Qualitätssicher dosieren

Technik. Konzepte. Trends.

BRANCHENÜBERGREIFEND FLÜSSIGDICHTSYSTEME, VERGUSS, KLEBTECHNIK – Qualitätssichere Dosiererergebnisse sind heute ein zentrales Thema, dem sich viele Unternehmen mit Technik und Beratung intensiv widmen. Entscheidend ist am Ende aber, was Anwendende aus den vielen Daten, die gewonnen werden, machen – um Prozesse zu optimieren, die Qualität zu dokumentieren und bei Reklamationen nachzuweisen. Die Experten zeigen in den Statements die vielen Facetten dieses Themas auf.



Volumetrische Kolbendosierer nach dem Verdrängungsprinzip können große Mengen in geringer Zeit applizieren (Bild: Nordson Deutschland GmbH)

Flüssigdicht-, Verguss- und Klebsysteme sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Dabei kommt u.a. die flexibel einsetzbare Füge-technologie bei vielen Aufgabenstellungen, wie der Befestigung von Kondensatoren, Widerständen und Spannungsreglern auf Platinen für E-Autos, zum Einsatz und ermöglicht bei Smartphones, Navigationssystemen und Waschmaschinen die Anwendung von intelligenten Displays. Von einer herstellerübergreifenden Lösung für den Austausch der Applikationsdaten profitieren Anwendung und Herstellung gleichermaßen.

„Wir suchen den Kontakt mit produzierenden Unternehmen, um gemeinsam mit ihnen die individuellen Erfordernisse zu spezifizieren und einen zukunftsweisenden gemeinsamen Nenner für die Datenanforderungen entwickeln zu können.“ – Volker Jagielki, Key Account Manager Automotive/Cold Materials, Nordson Deutschland GmbH



Viskosität besitzt, besteht die Herausforderung darin, das System in der richtigen Dosierung und innerhalb der Taktzeit zu applizieren. Hinzu kommt, dass dieser Vorgang jederzeit reproduzierbar und verfolgbar dokumentiert sein muss. Der Auftrag mit einem volumetrischen Kolbendosierer kombiniert präzise Wiederholgenauigkeit mit höchster Applikationsgeschwindigkeit. Außerdem erlaubt diese moderne Technologie den Einsatz einer laserbasierten 3D-Raupenkontrolle während der Applikation. Unsere beiden Lösungen Micro-Meter und Pro-Meter dosieren 1K- und 2K-Materialien mit höchster Genauigkeit, Gleichmäßigkeit und Wiederholbarkeit. Durch den modularen Aufbau lassen sie sich zudem an die unterschiedlichsten Produktionsprozesse anpassen.

Nicht nur beim Einsatz von Klebstoffen wird die Erfassung der technischen Daten zur Qualitätssicherung und Dokumentation in Zukunft eine zunehmend größere Rolle spielen. Vor diesem Hintergrund sollten Anwendende von Systemen und Hersteller von Applikationsanlagen gemeinsam Standards für eine einheitliche, übergreifende Datenverarbeitung entwickeln. Eine gemeinsame Schnittstelle stellt sicher, dass Anwendende unterschiedliche Applikationssysteme einsetzen und miteinander kombinieren können.



Komplette Vergusslösungen aus einer Hand sind derzeit die gefragten Systeme (Bild: Demak Group)

Wir sehen natürlich, dass die E-Mobilität allgemein mit die höchsten Ansprüche an den Markt stellt – und das stellt nicht nur uns als Zulieferer sondern auch die Hersteller selbst vor große Probleme. Wir sehen sehr oft, dass Ansprüche formuliert werden, die mit gängigen Polymerlösungen nicht zu realisieren sind. Natürlich wissen wir um die Vorreiterrolle dieser Branche. Daraus resultieren häufig Neuentwicklungen, die bis dahin für nicht denkbar gehalten wurden. Aber wir sehen noch häufiger, dass am Ende des Projektes eher die Zeit zum kritischen Faktor wird, bis dahin aufgestellte Barrieren vom Management verworfen und dann bereits existierende Lösungen gewählt werden. Allerdings sind die Projekte i.d.R. dann bereits so sehr in Verzug, dass erste Bemusterungen extern erfolgen müssen und Beschaffungs- bzw. Lieferzeiten nicht mehr gehalten werden können. Die Korrelation von Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und gesetzten Ansprüchen an Performance funktioniert noch nicht so gut, wie man es sich wünschen würde. Wenn gewisse Ziele der Nachhaltigkeit erfüllt werden wollen, insbesondere hinsichtlich von Polymeren, dann müssen in der Vergangenheit aufgestellte Hürden (Lastenhefte, Testszenarien etc.) überdacht bzw. angepasst werden.

„Wir sehen einen starken Trend hin zu „One-Hand-Suppliern“, die Maschine, Material, Automation & Consulting aus einer Hand anbieten, um Serienprozesse in einem Atemzug abbilden zu können.“ – Manuel Hüning, Branch Manager, Demak Group



Um die Prozesse dennoch möglichst stabil abbilden zu können, wird auch in anderen Bereichen, wo zuvor noch dem Menschen eine entscheidende Rolle zukam, vermehrt automatisiert. Wir sehen eine starke Entwicklung hin zu vollautomatischen schlüsselfertigen Lösungen. Im Bereich des Vergusses sind das oft autarke Inselfertigungen, sprich in sich geschlossene Vergusslinien, ohne direkte Verkettung zu vor- oder nachgeschalteten Prozessen, die stetig an Interesse gewinnen. Diese Linien verfügen über Vorwärmöfen, Vorbehandlungen der Bauteile, vollautomatische Vakuumverguss-Zellen, inkl. QR-Code-Erkennung der Bauteile bis zur Endaushärtung und Abkühlung in Tunnelsystemen. Diese Linien werden durch unser Coriolis-System überwacht. Dieses misst neben dem Mischungsverhältnis auch die spezifische Dichte innerhalb der Leitungen, und weist jeden Verguss einem bestimmten Bauteil zu, sodass eine komplette Überwachung der produzierten Chargen möglich ist. Innerhalb der verschiedenen Applikationen, die mit diesen Systemen umgesetzt werden, sehen wir vor allem ein Problem innerhalb der Entwicklungsphase. Hier wird oft die Entwicklung oder Validierung des Harzes von der Evaluierung der richtigen Maschine getrennt. Markttrends bei Harzen, wie z.B. eine möglichst hohe Wärmeleitfähigkeit oder ein niedriger CTE, führen so oft zu großen Problemen in der Serienproduktion. Eigenschaften, die womöglich (sicherlich nicht immer!) „nice-to-have“ sind, werden „Must-haves“, ohne die daraus resultierenden Probleme für die Maschinenteknik zu kennen. Dies fällt in späteren Entwicklungsphasen auf, wenn ein Umdenken beim Harz nicht mehr möglich ist. Wir versuchen deshalb, durch frühzeitiges Beraten spätere Projektverzögerungen zu minimieren, und können dabei das ganze Know-how aus chemischer wie verfahrenstechnischer Expertise anbieten.



Virtueller Service-Support zur optimalen Nutzung der gewonnenen Daten (Bild: Tartler Group)

Nach wie vor stellt die Automobilindustrie die höchsten Anforderungen an Vergussysteme, aber auch bei Windanlagen steigen

die Ansprüche in puncto Datenprotokollierung, Automatisierung und Qualitätssicherung. Bei Wickelanlagen ist der gleiche Trend zu erkennen. Die Protokollierung von Prozessdaten erfolgt hier aber übergeordnet, sodass die Dosieranlage nur wenige Parameter beisteuert. Von unserem Know-how aus verschiedensten Branchen profitieren unsere Kund:innen und verlassen sich auf unsere Konzepte zur Qualitätssicherung. Unsere Dosieranlagen werden für den jeweiligen Anwendungsfall spezifiziert und mit individuellen Programmoptionen in der SPS-Steuerung ausgestattet. Daher sind neben den Standardoptionen, wie Protokollierung, Dokumentationsablage auf der Anlage bzw. dem Kundenserver oder Qualitätskontrolle durch verbaute Volumenstromzähler, auch Sonderlösungen möglich. Aufgrund dieser Maßnahmen kann die Qualität eines Produktes jederzeit überwacht und nachträglich bewertet werden.

Insgesamt ist das Thema Industrie 4.0 mit einer übergreifenden Verknüpfung von mehreren Anlagen und übergeordneten Leitständen in der Praxis noch eine große Herausforderung. Die direkte Datenübermittlung in Echtzeit gilt es, in großen Werkhallen mit verschiedenen Funkempfängern für die verschiedensten Geräte zu koordinieren. Dabei helfen klare Strukturen der zu erfassenden Daten. Eine einheitliche Software-Kommunikation und eine genaue Aufgabenbeschreibung erleichtern die Datenverarbeitung nach der Erhebung und ermöglichen eine automatisierte Datenkontrolle.

„Generell gilt es, die Datenmenge auf ein notwendiges Maß zu begrenzen, um sich auf die wesentlichen Kennzahlen konzentrieren zu können.“

– Udo Tartler, CEO,
Tartler Group



Wir arbeiten derzeit daran, diese Daten noch effektiver zu nutzen, z.B. um Abläufe zu optimieren, Ressourcen zu sparen und die Qualität des Prozesses zu verbessern. Erreichen können wir das durch eine zentrale Datensammlung und -auswertung. So können die Werte aller Maschinen in einer oder mehreren Werkhallen ortsunabhängig auf einem Gerät kontrolliert und ausgewertet werden.

INFOTECH
automation



Entwicklung und Produktion von Anlagen zur Verarbeitung von **kleinsten Komponenten und Flüssigkeitsmengen**

Höchst präzise Automationslösungen
Dosieren (2D / 3D), Diebonden, Bestücken, Sortieren, Testen, Verpacken

Maschinenkomponenten für flexible, kundenspezifische Automationslösungen

Bildverarbeitung, Rückverfolgbarkeit, MES-Anbindung und Prozesskontrolle

Genauigkeit und Geschwindigkeit

Prozessautomation in der Mikroelektronik, Powermodul- und Sensorfertigung, Mikrooptik, Mikromechanik, Medizintechnik

Desktoptanlagen / Produktionszellen / vollautomatische Produktionslinien



get in touch

+41 32 626 86 00 info@infotech.swiss
www.infotech.swiss





Alle relevanten Daten im Überblick
(Bild: B.A.T. BetterAdhesiveTracking UG)

Wir sehen mit Blick auf die wachsende weltweite Elektrifizierung ganz klar den Automotivesektor und die Zulieferer von elektrischen bzw. elektronischen Komponenten und Bauteilen als die Branchen, die momentan die schärfsten Anforderungen haben. Da sich die Technologien schnell weiterentwickeln, müssen die Produktionsverfahren "mitwachsen". Damit steigen nicht nur die technischen Anforderungen an den Auftrag von Flüssigdichtungen, Klebstoffen und Vergussmaterialien, auch werden die Anlagen immer größer und die für das Qualitätsmanagement und die Prozessoptimierung benötigten Daten rücken verstärkt in den Fokus. Dabei geht es weniger um die Menge der Daten, sondern vielmehr darum, welche Schlüsse aus den relevanten Daten über den ganzen Prozess betrachtet gezogen werden.

Um die Qualität hochzuhalten und die Ergebnisse vernünftig zurückverfolgen zu können, bieten wir eine Lösung an, um prozessrelevante Daten zu erfassen, in der Cloud auszuwerten und zur Verfügung zu stellen. Das System verschickt dann z.B. Nachrichten, wenn Prozessgrenzen überschritten werden. So kann in kürzester Zeit reagiert werden, was Ausschuss und Produktionsausfälle minimiert. Fragen, die hier immer wieder auftreten, sind z.B., wie die Mitarbeiter:innen bei wachsender Komplexität so geschult werden können, dass sie die Anlagen fachgerecht bedienen können.

„Steigende Komplexität fordert besser ausgebildete Mitarbeiter:innen. Das gilt auch für den Umgang mit Produktionsdaten und -informationen.“

**Marco Rodriguez,
Geschäftsführer, B.A.T.
BetterAdhesiveTracking UG**



In der Praxis hat es sich deshalb bewährt, die ausführenden Mitarbeiter:innen von Anfang an "mit ins Boot zu holen". Das heißt auch,

dass die Instandhaltung schon bei der Inbetriebnahme vor Ort sein und lernen sollte. Als nächstes werden wir unser Cloud-System mit dem Learning-System für Work-Instructions verknüpfen. Mit dieser Komplettlösung kann die Qualitätssicherung dann alle Daten sammeln, behält den Überblick und kann bei Reklamationen schnell die produzierte Qualität nachweisen. Gleichzeitig stehen den Mitarbeiter:innen an den Anlagen alle prozessrelevanten Daten zur Verfügung, die mit dem parallelen Zugriff auf Lerninhalte und Arbeitsanweisungen nicht nur zur Qualität der Produkte, sondern auch zur wirtschaftlichen Produktion beitragen.



Probleme direkt zu erkennen, spart Zeit und Geld
(Bild: Scheugenpflug GmbH)

Treiber für die Qualitätssicherung von Dosierergebnissen ist vor allem die Automobilbranche, insbesondere vor dem Hintergrund der Entwicklung hin zur E-Mobility sowie zum autonomen Fahren. Ersteres stellt extrem hohe Anforderungen, z.B. an die Fertigung der Batterien. Wärmeleitpasten müssen höchst präzise und effizient appliziert werden. Gleiches gilt für alle Applikationen in den Bauteilen bzw. Baugruppen beim nächsten Entwicklungsschritt unserer Mobility. An den dauerhaften reibungslosen Einsatz elektronischer Komponenten werden hier höchste Ansprüche gestellt. Gleiches gilt für Displayverklebungen, da diese im Automotive-Kontext eine lange Lebensdauer haben müssen. Bildverarbeitung ist das Mittel, um sicherzustellen und zu dokumentieren, dass produktionsseitig alles passt. Dies gilt gleichermaßen für Hersteller wie für alle Zulieferer in der Automotive-Branche. Eine zweite Branche, welche traditionell hohe Ansprüche an Qualitätssicherung und Dokumentation stellt, ist die Medizintechnik. Auch hier muss die Fertigung der elektronischen Bauteile und Komponenten höchsten Ansprüchen genügen.

Wir haben für die vielfältigen Aufgabenstellungen ein komplettes Portfolio, das je nach Bedarf eingesetzt wird. Dazu

zählen Inline-Inspektionssysteme oder nachgelagerte Systeme. Die Systeme RVTision.t und RVTision.3d sind einfach in unsere Dosiersysteme integrierbar und zeichnen sich durch eine kompakte Bauweise und industrietaugliches Design aus. Sie gewährleisten eine 360° Rundumsicht um die Düse auf den Raupenauftrag. Dies stellt die Überwachung der Kontinuität, der Position und der Raupenbreite sicher. RVTision.3d kann zusätzlich die Höhe und das Volumen des Raupenauftrags überwachen. Um die richtige Auswahl und eine einfache Integration von Inspektionssystemen in unsere Dosierprozesse sicherzustellen, ist die Spezifikation der zu überwachenden Parameter wichtig. Auch der Blick auf die originalen Bauteile und Materialien, die verwendet werden, ggf. verbunden mit einer Machbarkeitsprüfung, ist im Vorfeld wertvoll. Idealerweise haben Kunden bereits bei der Bauteilentwicklung bzw. dem -design und vor allem bei der Auswahl der Materialien Qualitätssicherung im Blick. Wir können hier sehr gut beraten, da wir nicht nur über 30 Jahre Know-how zu Verguss- und Dosiertechnologien haben, sondern auch ein tiefes Verständnis der Chemie, der unterschiedlichen Materialkombinationen.

„Wir arbeiten im Verbund mit Atlas Copco weiter daran, alle Füge-Techniken aus einer Hand anzubieten. Dabei bauen wir die Vernetzung der Technologien untereinander aus.“

**Georg Wohlmuth, Experte
Inspektionssysteme,
Scheugenpflug GmbH, Part
of Atlas Copco**



Ein anderer wichtiger Aspekt ist die Dokumentation von Qualitätssicherungsdaten. Hier fehlt es an einheitlichen Vorgaben, diese sind recht kundenspezifisch und sehr individuell. Es gibt keinen einheitlichen Standard, die rechtlichen Vorgaben sind – mit Ausnahme der Medizintechnik – sehr allgemein gehalten. Unsere Systeme liefern aber alle relevanten Daten für die jeweilige Dokumentation.



Hier lassen sich Dichtergebnisse gut überprüfen, bei schwarzen Dichtungen auf schwarzen Bauteilen ist die Sensortechnik gefordert (Bild: CeraCon GmbH)

Neben den sehr hohen Ansprüchen der Medizintechnik steigen aktuell auch in der Automobilbranche die Anforderungen an Qualität und Rückverfolgbarkeit stark an. Bei Dichtungslösungen für die E-Mobilität im Bereich der Batteriegehäuse, Steckverbindungen und Steuerelektroniken ist die Dichtung eine sicherheitsrelevante Komponente. Jedes Leck kann hier zu Kurzschlüssen und im schlimmsten Fall zum Abbrennen des gesamten Fahrzeugs führen.

Wir tragen diesen Anforderungen mit unserem 1K-PUR-Schaumdichtungssystem, beste-

hend aus CeraFLOW Anlagentechnik und CeraPUR Dichtungsmaterialien, Rechnung. Das unkomplizierte 1K-Verfahren lässt sich inline präzise überwachen und regeln. Die so produzierten Dichtungen können deshalb in sehr engen Toleranzen gefertigt werden. Dank des physikalischen Aufschäumens unmittelbar nach der Applikation ist eine lückenlose Überwachung des Dichtungsauftrags mittels Laserscanner inline und vor dem Aushärten möglich.

„Unkomplizierte Dosierverfahren, frühe Abstimmung und Inline-Messung sind zentrale Aspekte für ein qualitätssicheres Dosieren.“

– Dr. Frank Kukla, Geschäftsführung, CeraCon GmbH



Der Forderung nach umfassender Inlinemesung, insbesondere der geometrischen Vermessung von Dichtungen, steht jedoch nur eine begrenzte Auswahl an geeigneten Sen-

soren gegenüber. Die im Automotive-Sektor häufig anzutreffende Kombination aus schwarzen Bauteilen und schwarzen Schaumdichtungen bringt die meisten aktuell verfügbaren Sensorsysteme dabei an ihre Grenzen.

Entscheidend für eine sichere Serienlösung ist die sorgfältige Abstimmung aller nötigen Prozessstufen. Eine fachlich fundierte Beratung, am besten schon während der Konstruktion der Bauteile, stellt von Anfang an das Ergebnis in den Vordergrund – eine funktionierende, kostengünstige und prozesssichere Dichtungslösung. Für die Zukunft sehen wir auch den Bereich „Predictive Maintenance“ als ein wichtiges Thema an. Gerade unter dem Gesichtspunkt hoher Qualitätsanforderungen ist es essenziell, dass alle Anlagenkomponenten fehlerfrei funktionieren und ein möglicher Wartungsbedarf frühzeitig erkannt werden kann. Das gilt insbesondere dann, wenn mit den Anlagen sicherheitsrelevante Bauteile produziert werden.



DICT!digital: Ein Pumpenleben lang begleitet. Überzeugen Sie sich!



DICT!digital: **Zum Lösungspartner**



ETWAS MEHR ZU TUN, ALS WIR TUN MÜSSEN, IST AUCH BEIM SERVICE UNSER PRINZIP.

Lösungen und Know-how für die Entnahme, Aufbereitung sowie Auftragung verschiedenster Materialien – für halb- und vollautomatisierte Montageprozesse.

viscotec.de



Das neue „DVS“ zur Dosiermengenmessung im nI-Bereich (Bild: VERMES Group)

Die immer weiter voranschreitende Miniaturisierung und die stets komplexer werdenden Dosieranforderungen, allen voran in der elektronischen Bauteilfertigung, aber auch in der Medizintechnik und Automobilindustrie, bringen immer wieder neue Herausforderungen mit sich. Je komplexer die Fertigungsprozesse, desto größer werden auch die Ansprüche an die Dosiersysteme und die Forderungen nach absoluter Präzision und Zuverlässigkeit.

„Forschung und Industrie fordern bei Dosierprozessen immer kleinere Volumina, die exakt und reproduzierbar appliziert werden müssen. Um hierbei eine größtmögliche Qualität zu gewährleisten, ist eine hochpräzise Prozessüberwachung unumgänglich.“

– Christoph Barck, Leiter VERMES Medical Equipment, VERMES Group



Hier kommen heute viele Lösungen zum Einsatz und die Entwicklung geht weiter – z.B. mit unserer neuen Lösung zur Prozessüberwachung. Das DVS – Drop Volume System ist für alle unsere aktuellen Systeme einsetzbar und ermöglicht eine hochpräzise Mengenquantifizierung der Dosierflüssigkeit. Der Medientdurchfluss wird schnell und stabil mit einer speziellen Sensortechnologie gemessen. Die hohe Bandbreite des Quantifizierungsbereiches eröffnet vielseitige Einsatzmöglichkeiten in Industrien wie z.B. Medizintechnik, Pharmazie und Photonik. Kleinste Tropfenvolumina bis unter 10 nI sind für ausgewählte Dosieranwendungen definierbar. Der Kalibrierungsprozess erlaubt es, gewünschte Referenzgrößen, wie Volumen oder Masse, je nach individueller Anforderung zu wählen. Während des Dosierbetriebes werden die Messwerte live ausgegeben und können sofort ausgewertet werden. Das DVS wird bedienerfreundlich, schnell und werkzeuglos am Dosierventil angebracht und ist unmittelbar einsatzbereit.



Beispiel einer Druck-Zeit-Auswertung des Steuergerätes DMK-QS (Bild: DREI BOND GmbH)

Wir bieten unseren Kunden seit über 40 Jahren Klebstoffe und Dosiersysteme aus einer Hand und sind in unserer DNA durch die Anforderungen der Automobilindustrie geprägt worden. Deshalb durften wir uns schon sehr früh intensiv mit der Qualitätsüberwachung von Dosiererergebnissen beschäftigen. Was die Anforderungen anbelangt kann man heute keine großen Branchenunterscheidungen mehr machen – vielmehr ist die Sicherheitsrelevanz der verklebten oder abgedichteten Bauteile entscheidend. Und diese sind im Automotive-Bereich sehr hoch und komplex. Stelle man sich vor, es würden fehlerhafte Dichtstoffdosierungen auf Motoren, Getrieben, Lenkgetrieben oder elektrischen Bauteilen nicht detektiert, dann würde dies im schlimmsten Fall zum Totalversagen der Aggregate führen.

„Überwachungssysteme sind heute eigentlich keine Option, sondern ein Standard, der sich rechnet.“

– Christian Eicke, Geschäftsführer, DREI BOND GmbH



Welchen Beitrag können wir zur Bewältigung dieser Herausforderungen leisten? Wir haben seit vielen Jahren verschiedene Lösungen im Markt etabliert. Neben der Geometrie des Auftrags mit weitläufig bekannten Kamerasystemen jedweder Hersteller überwachen wir u.a. Dosiermenge, Temperatur und Fließverhalten des Mediums. Auch detektieren wir Viskositätsveränderungen und Luftblasen im Kleb- u. Dichtstoff. Das machen wir mit der DREI BOND DMK-QS, dem Herzstück unserer Dosiersysteme. Damit sind wir bei allen namhaften Automobilherstellern zugelassen und im Einsatz. Die daraus gewonnenen Informationen werden ergänzend zu dem 2D/3D-Bild mittels moderner Schnittstellen an den Leitrechner in einem Automobilwerk übermittelt und hinter jedem gefertigten Bauteil bei Bedarf gespeichert. Diese technologisch ausgereiften Systeme lassen aktuell keine Fragen offen. Anwender:innen jedweder Industrie, die sich heute mit derartigen Themen beschäf-

tigen, empfehlen wir, generell ein Überwachungssystem einzuplanen. Ein lohnendes Invest im Hinblick auf die erreichbare Prozesssicherheit und Produktqualität.



Dosierventil an einem Roboterarm – maximale Flexibilität und sicherer Auftrag (Bild: perfectdos GmbH)

Als Anbieter von Mikrodosierlösungen sind wir regelmäßig mit der Frage nach der Überwachung, bzw. der Qualitätssicherung des Dosierprozesses konfrontiert. Gerade im Bereich Automotive und Wireless ist die Überwachung und Dokumentation des Dosierens ein ganz entscheidendes Kriterium, um überhaupt als Lösungsanbieter in Betracht zu kommen.

Als Standardlösung – weil technisch einzig möglich – hat sich beim berührenden Auftrag von Dichtmassen und anderen Medien die optische Überwachung des Dosierprozesses bzw. des Dosiererergebnisses etabliert. Gerade bei transparenten Medien auf dunklem Hintergrund in kleinsten Volumina können solche optischen Überwachungslösungen jedoch an ihre Grenzen stoßen. Entweder werden sie dann sehr kostenintensiv oder relativ ungenau sein.

„Das Jetten, das längst nicht mehr nur zum Mikrodosieren eingesetzt wird, eröffnet auch bei Qualitätssicherung eine schlanke und effektive Lösung.“ – Julian Greiner, Marketing & Sales, perfectdos GmbH



Die immer weitere Verbreitung des berührenden Auftrags von Dichtmassen und anderen Medien bietet die Möglichkeit für alternative Wege bei der Überwachung von Dosiererergebnissen und trägt so zur Qualitätssicherung bei. Die vom Auftragssystem zum Substrat „fliegenden Tröpfchen“ des Mediums lassen sich mit einem Sensor detektieren. So kann überprüft und dokumentiert werden, ob die für das Bauteil vorgesehene Menge des Mediums korrekt aufgetragen wurde. Nicht überprüft wird das Dosier-

ergebnis auf dem Substrat selbst. Was zunächst wie eine Kompromisslösung aussieht, hat sich in der Praxis bewährt. Eine so gestaltete Prozessüberwachung – gepaart mit einem Highend-Jet-Ventil liefert sehr zuverlässige Ergebnisse. Dies resultiert vor allem aus der extrem hohen Wiederholgenauigkeit der Dosierergebnisse eines Jet Ventils. Die hier gewonnenen Daten werden dann wie bei anderen Systemen auch zur Prozessoptimierung oder Dokumentation des Dosierergebnisses verwendet.



Die übersichtliche Nutzung aller relevanten Daten ist heute eine zentrale Stellschraube für Produktivität und Qualität

(Bild: RAMPF Production Systems GmbH & Co. KG)

Die Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit von Dosierergebnissen spielen in immer mehr Branchen eine wichtige Rolle – allen voran in der Automobil- und -Zulieferindustrie sowie in der Medizintechnik. Voraussetzungen hierfür sind die Chargenkennzeichnung der Bauteile sowie optimale Verarbeitungsbedingungen in der Anlage. Dazu zählen – neben der Temperatur – das Mischverhältnis der zu dosierenden Komponenten, der Dosierprozess an sich sowie optimale Aushärtebedingungen. Das Dosierergebnis wird hinsichtlich der Kundenanforderungen auf Dichtigkeit, Gewicht, Dimension und Härte sowie optische Muster und Isolationsfähigkeit geprüft.

„Um die richtigen Schlüsse aus der großen Menge der generierten Daten zu ziehen, gewinnt eine leistungsfähige Daten-Analytics an Bedeutung.“ – Hartmut Storz, Geschäftsführung, RAMPF Production Systems GmbH & Co. KG



Am Beispiel eines ABS-Steuergeräts wird dieser Prozess deutlich: Das Bauteil ist mit einem DataMatrix-Code versehen, das via MES-Anbindung die Dosier- (Drücke, Temperatur, Durchfluss, Dosierzeit etc.) und Materialdaten (Charge, Mindesthaltbarkeit) überträgt. Zusätzlich wird die Vergusshöhe des Steckvergusses – als Zwischentest vor dem Vergussauftrag – sowie die Dichtigkeit der Dichtung als End-of-Line-Test geprüft. Sehr wichtig sind Qualität und Sauberkeit der Oberflächen. Diese können durch genau definierte Prozessabläufe sowie aktive Oberflächenreinigung und, je nach Werkstoff, Oberflächenaktivierung erreicht werden. Darüber hinaus müssen Zusammensetzung und Herstellungsprozess der zu dosierenden Bauteile immer voll transparent sein, denn bereits kleinste Veränderungen im Kunststoffgranulat können z.B. zu Adhäsionsproblemen führen. Um den Prozess weiter zu verbessern, haben wir ein eigenes, cloudbasiertes Monitoringsystem eingeführt, in dem alle teile- und maschinenbezogenen Prozessdaten sekundengenau erfasst und ausgewertet werden. Die hierdurch gewonnenen Daten tragen zur Realisierung von Predictive Maintenance bei und liefern dem Nutzer KPIs zu seiner Anlage. Darüber hinaus hilft uns Data Analytics, große Datenmengen zu verarbeiten, um daraus symptomatische Datenveränderungen zu erkennen und die richtigen Schlüsse zu ziehen.

Weitere Informationen

Nordson Deutschland GmbH
www.nordson.com/ics-de

Demak Group
www.demakgroup.com

 DICT!digital: **Zum Lösungspartner**

Tartler Group
www.tartler-group.com

B.A.T. BetterAdhesiveTracking UG
www.bead-track.com

Scheugenpflug GmbH
www.scheugenpflug-dispensing.com

 DICT!digital: **Zum Lösungspartner**

CeraCon GmbH
www.ceracon.com

VERMES Group
www.vermes.com

DREI BOND GmbH
www.dreibond.de

 DICT!digital: **Zum Lösungspartner**

perfecdos GmbH
www.perfecdos.de

 DICT!digital: **Zum Lösungspartner**

RAMPF Production Systems GmbH & Co. KG
www.rampf-group.com

 DICT!digital: **Zum Lösungspartner**

 DICT!digital: Mehr zu den Inhalten



20 Jahre ISGATEC! Wir feiern mit Ihnen.
Download-Code für das **JAHRBUCH 2023**
Dichten. Kleben. Polymer. jetzt kostenlos
per E-Mail an **info@isgatec.com** anfordern.

ISGATEC®
MEDIEN

www.isgatec.com > Medien

Wann wird eine Dichtung sinnvollerweise ausgetauscht?

„Adaptive Predictive Maintenance“ auf Basis modernster Sensortechnologie – Teil 1

(Bild: AdobeStock_zoneteen)

BRANCHENÜBERGREIFEND DYNAMISCHE DICHTSYSTEME – Diese Frage beschäftigt in der Praxis viele – sei es aus wirtschaftlichen, produktionstechnischen, ökologischen oder anderen Gründen. Diese Serie beschäftigt sich vertieft mit Predictive Maintenance auf Basis modernster Sensortechnik und gibt damit Antworten auf viele Praxisfragen.

Der Markt bietet zum Thema „Predictive Maintenance“ ein breites Angebot vielversprechender Lösungen. Bei allen Systemen werden Maschinenendaten gesammelt und analysiert. Deren Auswertung dient als Entscheidungsgrundlage für eine zielorientierte Wartung. Die Qualität der Messwerte hängt dabei in hohem Maße von der verwendeten Messtechnologie der Sensorik ab. Die Erfassung der Performanceveränderung, z.B. einer Gleitringdichtung zum Zeitpunkt der Entstehung, – also lange bevor eine Auswirkung eingetreten ist – ist hier der zentrale Aspekt. Denn bei vielen Maschinen und Aggregaten, die in immer komplexeren Prozessen eingesetzt werden, können Dichtungen nicht mal eben so ausgewechselt werden. Pumpen sind hierfür mit ihren tribologisch behafteten Maschinenbauteilen wie Wälzlager und Gleitringdichtungen ein gutes Beispiel.

Mangelnde Schmierung führt immer zu Problemen

Tribologische Vorgänge in Maschinen finden in Bauteilen statt, die relativ zueinander eine Bewegung ausführen. Ein vorhandenes Schmiermittel im Kontaktbereich beeinflusst in hohem Maße den tribologischen Vorgang

zwischen den Bauteilen und reduziert damit die Reibung und den Verschleiß. Veränderungen des Schmierfilms haben unmittelbar eine Auswirkung auf die Qualität der Schmierung und unter ungünstigen Bedingungen kommt es zu erhöhter Festkörperreibung und in der Folge zum Verschleiß. Dieser Vorgang kann während der Betriebszeit in beliebiger Konstellation auftreten. Das Problem: Schon bevor es zu Leckagen kommt, können aufgetretene Schädigungen nicht erkannt werden, ohne die Maschine zu öffnen. Sie verstärken sich so lange, bis es zu einem Ausfall des Maschinenbauteils kommt. Dann sind allerdings die Folgekosten – je nach Bauteil und den Schäden, den eine Leckage u.U. verursacht, i.d.R. groß.

Wälzlager arbeiten i.d.R. unter guten Bedingungen. Öle oder Fette sorgen für ausreichende Schmierung, entsprechende Dichtungen schützen das Lager vor Umwelteinflüssen. Unter ungünstigen Bedingungen verschlechtert sich die Schmierung im Laufe der Zeit, was i.d.R. unbemerkt bleibt. Das kann verschiedene Gründe haben:

- Die Qualität des Schmierstoffs ändert sich im Laufe der Zeit (Stoffe gasen aus, Mischbestandteile ändern ihre Struktur durch die Anwendung)
- Fremdstoffe vermischen sich mit dem Schmierstoff (z.B. durch Umwelteinflüsse oder Leckagen benachbarter Dichtungen)
- Die Verwendung falscher Schmierstoffe infolge unklarer Anforderungen oder dem Einsatz von Standardqualitäten, wo besondere benötigt werden

Im Vergleich dazu muss eine Gleitringdichtung das Medium, welches sich im Maschinenraum befindet, abdichten, um einen Austritt möglichst gering zu halten. Leider sind viele Medien nicht gut als Schmierstoff geeignet und führen damit zu ungünstigen Schmierbedingungen zwischen den Gleitflächen der Gleitringdichtung. Die Schmierbedingungen werden dabei von verschiedenen Eigenschaften beeinflusst – von den:

- Schmiereigenschaften des abzudichtenden Mediums (Viskosität, Temperatur, chemische Zusammensetzung, Siedepunkt)
- Betriebsbedingungen (Druck des Mediums, Drehzahl der Welle, Anzahl Start/Stop, Einflüsse durch die Maschine (z.B. Schwingungen), Maßnahmen zur Kühlung)
- konstruktiven Kenngrößen (Werkstoffe der Gleitflächenpaarung, Federvorspannung, Breite der Dichtfläche, Wärmeübergang)

Bedingt durch das Wirkprinzip entwickeln sich gute Schmierbedingungen erst bei einem gewissen Druck im Medium und ab einer ausreichenden Gleitgeschwindigkeit, die durch die Drehbewegung der Welle hervorgerufen wird. So führt z.B. jeder Start- bzw. Stoppvorgang zu ungenügender Schmierung zwischen den Gleitflächen. In Tab. 1 wird die Auswirkung dargestellt. Besonders zu beachten ist die rechts dargestellte kumulierte Zeit des Trockenlaufs, in der die großen Unterschiede der Anwendung deutlich zu erkennen sind.

In der realen Anwendung zeigt sich die Komplexität der Einflussfaktoren. Es gibt zwar mathematische Ansätze zur Berechnung der Lebensdauer einer Gleitringdichtung. In der Anwendung ist damit allerdings nur eine grobe Einschätzung möglich. Eine korrekte Einschätzung ist daher nur möglich, wenn der Einfluss auf die Schmierungsqualität differenziert und kontinuierlich erfasst und dokumentiert wird.

Welche Technologie ist zur kontinuierlichen Schmierfilmüberwachung geeignet?

Diese Fragestellung hat zur Entwicklung eines Systems (Bild 1) geführt, das ein klares

Betriebsweise	Betriebszeiten für einen Zyklus		Anzahl Starts/ Stopps pro Jahr	Zeit Aufbau Schmierfilm	Kum. Zeit kritische Schmierung
	Rotation	Stillstand			
Ganzjahresbetrieb	8.760 h	0 h	1	5	10
Betrieb alle 2 Wochen	168 h	168 h	26	5	4,3 min
Betrieb am WE unterbrochen	120 h	48 h	52	5	8,7 min
Betrieb täglich unterbrochen	23 h	1 h	365	5	1 h
Alle 2 h Unterbrechung	2 h	0 h	4.380	5	12 h
Häufige Unterbrechung	4 min	4 min	131.400	5	365 h
Sehr häufige Unterbrechung	15	30	700.800	5	1.947 h

Tab.1: Kumulierte Zeit mit kritischer Schmierung je nach Betriebsweise
(Quelle: METAX Kupplungs- und Dichtungstechnik GmbH)



Bild 1: Die Sensoren werden in die Gleitringdichtung integriert und können einfach mit einem elektrischen Stecker am Dichtungsgehäuse angeschlossen werden

(Bild: METAX Kupplungs- und Dichtungstechnik GmbH und Bestsens AG)

Abbild der Vorgänge im Schmierpalt liefert. Durch von Maschineneinflüssen unabhängige, gezielte Erzeugung von hochfrequenten Ultraschallpulsen im Bereich von Mikro-Sekunden, die sich an der Oberfläche der Körper bewegen und durch einen Empfänger in kurzer Distanz wieder detektiert werden, wird jegliche Veränderung im Schmierpalt erfasst. Einzelne Störungen durch Abriebpartikel, Schäden an der Oberfläche und – als wichtigsten Punkt – die Qualität der Schmierung, die sich durch mehr oder weniger starken Kontakt der Oberflächen abzeichnet, werden durch die Signalaufbereitung und die Beobachtung der Signalveränderung zuverlässig erkannt. Diese Technologie liefert die benötigten Daten für die kontinuierliche Überwachung dieser kritischen Maschinenbauteile. Die Daten können durch mathematische Algorithmen die Messwerte aufbereiten und dem Überwachungssystem zur Verfügung stellen.

Eine langjährige Entwicklung, unterstützt durch umfangreiche Labor- und Feldtests, ist die Basis für die erfolgreiche Umsetzung der Auswertetechnik. Kombiniert mit moderner Übertragungs- und Visualisierungstechnik können die Anforderungen der Anwender:innen bezüglich der Datenspeicherung, Verfügbarkeit und des Bedienkomforts erfüllt werden.

Fazit

Predictive Maintenance (vorausschauende Wartung) zielt – vereinfacht – darauf ab, Maschinen und Anlagen bei Bedarf proaktiv zu warten. Ungeplante Stillstände oder Qualitätsverluste in der Produktion sollen damit vermieden werden und schlussendlich geht es darum, eine Produktion wirtschaftlich mit geringen Kosten zu ermöglichen.

Die hier eingesetzte Technologie ist nur ein Baustein für komplexe Systeme wie Gleitringdichtungen, die durch traditionelle Sensoren ergänzt wird. Allerdings werden hier Daten in einer Qualität ermittelt, die andere

Messsysteme nicht liefern können. Dem Anwendenden wird unter Berücksichtigung der spezifischen Prozessparameter eine genauere Beurteilung des Maschinenzustands ermöglicht. Bei der vorausschauenden Wartung rückt damit der nächste Level, d.h. die „adaptierte vorausschauende Wartung“ (Adaptive Predictive Maintenance) in den Blickpunkt.

Fakten für die Konstruktion

- Die Ultraschallsensoren werden in der Nähe des Schmierbereichs eingebaut, ohne den Betrieb der Maschinenteile zu beeinträchtigen

Fakten für die Instandhaltung

- Verlängerte Wartungsintervalle lassen sich über reale Messwerte absichern
- Maschinenausfälle und Leckage können wirksam verhindert werden

Fakten für den Einkauf

- Kosteneinsparungen durch längere Wartungsintervalle und Vermeidung von Folgekosten durch Leckagen
- Es stehen einzelne Komponenten und komplette kundenspezifische Systeme zur Verfügung

Weitere Informationen

METAX Kupplungs- und Dichtungstechnik GmbH ¹
www.metax-gmbh.de

Bestsens AG ²
www.bestsens.de

 Von Harald Tobies,
Leitung Produktentwicklung ¹

 Von Lars Meisenbach
Vorstand Vertrieb, Marketing
und Personal ²

Aus dem Dichten-Netzwerk

Quantensprung bei Stoßdämpfern – Die ACE Stoßdämpfer GmbH hat in enger Zusammenarbeit mit ihrem Dichtungspartner SKF ECONOMOS eine erhebliche Verbesserung der Eigenschaften ihrer Kleinstoßdämpfer der Protection-Baureihe PMCN erzielt.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

Edelstahlverstärkte Dichtungsplatte – Um Betreibern von Chemieanlagen und Kraftwerken Dichtungen zu liefern, die einen sicheren Betrieb gewährleisten, Emissionen verringern und die Gesamtbetriebskosten senken, hat SGL Carbon die Dichtungsplatte SIGRAFLEX® iNXT entwickelt.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

Erhöhte Dichtungslebensdauer bei Offshore-Windkraftanlagen – Auf mindestens 60 GW will die Europäische Union die Kapazität für auf dem Meer erzeugten Windstrom bis zum Jahr 2030 ausbauen. Freudenberg Sealing Technologies trägt mit Dichtungslösungen für die Gründungsstrukturen dazu bei, dass neue Windkraftanlagen trotz der rauen Bedingungen auf See eine Lebensdauer von 30 Jahren und mehr erreichen.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

Dichtungen und Formteile: Warum in die Ferne schweifen, ... – ... wenn das Gute liegt, so nah? Angesichts der aktuellen Rückbesinnung auf regionale Partnerschaften bietet das Full-Service-Portfolio von Berger S2B viele Antworten auf aktuelle Fragestellungen.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

Hybridpackung löst Probleme bei der Armaturenabdichtung – Der Packungstyp A37 der ProPack Dichtungen und Packungen AG vereint die Vorteile der bewährten Materialien PTFE und Grafit für eine effektive Armaturenabdichtung.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

„Zeitgemäße Weiterbildung ist die Basis für bessere Dichtungslösungen.“

Erfahrungen aus 25 Jahren Seminar­tätigkeit in der Gummidichtungsbranche und der Blick auf das Kommende

BRANCHENÜBERGREIFEND DICHTUNGSTECHNIK ALLGEMEIN, ROHSTOFFE, MISCHUNGEN, HALBZEUGE – Herstellerneutrale Weiterbildungsangebote zu Elastomerdichtungen gibt es jetzt seit 25 Jahren. Im Gespräch mit Bernhard und Timo Richter, den Geschäftsführern der O-Ring Prüflabor Richter GmbH, wurde allerdings deutlich, dass die Herausforderungen an das Bildungsmanagement für spezifische Fachthemen größer denn je sind.

Seit 25 Jahren veranstalten Sie „Gummi-seminare“ – wie kam es dazu?

Bernhard Richter: Mal unabhängig vom persönlichen Interesse für das Thema und die Wissensvermittlung an sich, war der eigentliche Anstoß ein rein existenzieller. Mit unserem 1986 gegründeten Prüflabor stellten wir fest, dass es Mitte der 1990er Jahre für viele Firmen schwierig war, ein Prüfbudget von mehr als 50 € für einen externen Dienstleister freizugeben. Bei Seminarbesuchen war das kein Thema. Die Seminare entstanden also als zweites Standbein, um das Labor aufzubauen.

Nun war der Seminarbereich nicht unbesetzt.

Bernhard Richter: Das kommt auf den Blickwinkel an. Damals wurden „Gummi-seminare“ fast ausschließlich von Elastomer- und Dichtungsherstellern angeboten. Die Seminare von Instituten waren oft sehr „verarbeitungs-lastig“, was den Dichtungsanwendenden meist nicht viel weiterhalf.

Und hier habe ich angesetzt. Es ging bei uns von Anfang an darum, Wissen kompetent, unabhängig und transparent zu vermitteln. Da ich keine Produkte verkaufen musste, konnte ich mich ganz in die Rolle von Dichtungsanwendenden hineinversetzen. Und die Rückmeldungen zeigten, dass wir damit einen Nerv getroffen hatten. Denn bei immer komplexeren Fragestellungen ging und geht es für die Teilnehmenden weniger um Produkte, sondern um praktisches Verstehen, und darum, Aha-Erlebnisse für die praktische Arbeit mit nach Hause zunehmen.

*„Ohne die Seminare gäbe es das O-Ring Prüflabor und Elastomer Institut Richter nicht.“ –
Bernhard Richter*



Die Dichtelemente- und Polymertechnik hat sich die letzten Jahrzehnte deutlich weiterentwickelt – wie bleibt man da bei der Wissensvermittlung am Ball?

Bernhard Richter: Den Start machte das Sammeln und Studieren von Fachliteratur. Das habe ich schon immer als Hobby und Freizeitbeschäftigung gesehen. Diese „Neugierde“, das am Ball bleiben und der Blick über den Tellerrand sind bis heute eine zentrale Basis dafür, dass Seminare für Teilnehmende Nutzen bringen. Neben dem „privaten Studium“ habe ich auch in meiner zwölfjährigen Tätigkeit bei einem großen Dichtungshersteller ein persönliches Netzwerk zwischen Anwendenden, Verarbeitenden und Compoundern aufgebaut. Mit einigen stehe ich immer noch in teils freundschaftlichem Kontakt.

Floss und fließt dieses Wissen nur in die Weiterbildung ein?

Bernhard Richter: Nein, denn in der Dichtungs- und Polymertechnik brauchen wir einen „Open Access“ zu Basiswissen. Denn wir haben in diesem Bereich bis heute keine soliden Ausbildungen. Erschwerend kommt dazu, dass viele Konstruierende nicht gummigerecht denken. Die klassische Maschinenbauausbildung ist leider noch sehr auf Metalle fokussiert. Und somit ist bei der gummigerechten Konstruktion von Elastomerbauteilen – und insbesondere -dichtungen – noch viel Ausbildungspotenzial vorhanden, um es freundlich auszudrücken.

Da aber nicht alle Wissenssuchenden Seminare besuchen, haben wir uns entschieden, unser Wissen auf verschiedenen Kanälen zu publizieren – über Vorträge und die Fachaufsätze auf unserer Webseite, aber auch mit verschiedenen Serien – wie der zu Schadensmechanismen – und O-Ring-Foren, die wir gemeinsam mit ISGATEC realisieren.

Beeinträchtigt der „Open Access-Ansatz“ nicht das Seminargeschäft?

Timo Richter: Nein, denn diese Informationen können nur einen Einblick in die Komplexität der Themen geben, aber kein Seminar ersetzen. Vielmehr befähigen sie die Teilnehmenden im Kontext zu ihrem jeweiligen Thema, die richtigen Fragen zu stellen.

Das heißt dann aber auch, dass jedes Seminar, durch die gestellten Fragen, Impulse für seine Weiterentwicklung gibt?

Bernhard Richter: Wenn man so will, ja, aber wir sind sowieso in einem Prozess des „lebenslangen Lernens“ – das gilt gleichermaßen für Teilnehmende wie für uns. Regelmäßig werden wir z.B. mit Fragen konfrontiert, die dann u.U. erst über Untersuchungen in unserem Labor beantwortet werden können.

Wo sind die größten Herausforderungen bei der technischen Wissensvermittlung?

Bernhard Richter: Eine Herausforderung – aber das war schon immer so – sind die unterschiedlichen Voraussetzungen und Interessen der Teilnehmenden, auf die man sich immer nur begrenzt einstellen kann. Der technische Ausbildungsstand, ob also jemand Ingenieur, Techniker, Facharbeiter oder Verkäufer ist, spielt erstmal keine entscheidende Rolle. Wichtig sind letztendlich nur das Interesse und die Bereitschaft, technisch zu denken.

Die zweite große Herausforderung ist der Umfang des zu behandelnden Stoffs. Mir ist schon bewusst, dass dies überfordern bzw. regelrecht erschlagen kann. Das Problem ist nur, wird zu stark „eingedampft“, entsteht keine Wissensbasis.

Timo Richter: Und dann müssen wir heute berücksichtigen, dass sich das Lernen im Zuge der Digitalisierung grundsätzlich verändert. Wir müssen also das Fachwissen in neue digitale Angebote überführen.

Bleiben wir noch mal bei den Themen, die Teilnehmende bewegen. Hat sich hier in den letzten 25 Jahren viel verändert?

Bernhard Richter: Ja – schon vor 25 Jahren waren die Globalisierung und die damit ver-

bundenen Herausforderungen, Gummiteile international ohne Qualitätseinbußen zu bestellen, ein Thema. Das hat sich bis heute nicht geändert. Allerdings ist die Sensibilität bei Dichtungsschäden gestiegen, was wir sowohl bei unserer Labordienstleistung Schadensanalyse als auch bei den Fragen unserer Seminarteilnehmer feststellen können. So werden heute z.B. Ölleckagen viel weniger als früher toleriert. Auch hat sich die Wahrnehmung der Endkunden geändert und es wird viel früher reklamiert. Diesbezüglich versuchen wir mithilfe des analytischen Teils in der Schadensbegutachtung die Problemzonen beim Kunden besser zu verstehen. Diese Erkenntnisse fließen dann wiederum in unsere Seminare ein und sorgen für die notwendige Aktualität.

*„In den nächsten Jahren werden wir verschiedene neue Weiterbildungsangebote erleben.“ –
Timo Richter*



Timo Richter: Heute spielt zudem die Breite der genutzten Dichtungsformen eine größere Rolle. Konnten wir uns am Anfang noch auf den O-Ring konzentrieren, haben zahlreiche Schadensanalysen auch andere Dichtungsformen in unser Blickfeld gerückt. Und thematisch gewinnen Aspekte wie Lebensdauer und mögliche Schadstoffausdünstungen einer Dichtung an Bedeutung. Letzteres ist auch ein Treiber für die aktuelle Weiterentwicklung unseres Labors.

Jetzt ist Basiswissen wichtig, aber für viele Aufgabenstellung wird vertieftes Wissen benötigt.

Timo Richter: Ja und das ist auch der Grund für die Erweiterung unseres Weiterbildungsprogrammes. So sind z.B. meine Erfahrungen in der Prozesstechnik bei der Herstellung von Dichtungen die Basis für ein neues Seminar.

Bernhard Richter: Neu sind auch Vertiefungsseminare, die sich an Elastomerspezialisten

mit längerer Berufserfahrung wenden. Diese bauen auf vorhandenem Wissen auf und vermitteln aktuelles Spezialwissen, wie z.B. Details zur Anwendung von Prüfverfahren, Aktuelles aus der Anwendungstechnik oder Compoundentwicklung oder weiterführende Infos zu einer effektiven technischen Literaturrecherche. Denn gerade in der Gummiindustrie werden Dinge auch zweimal erfunden oder erprobt, weil im Druck des beruflichen Alltags die Zeit zur Recherche fehlt.

Die technische Weiterbildung entwickelt sich derzeit massiv. Welche Aspekte müssen dabei berücksichtigt werden?

Bernhard Richter: Für mich sind das die Digitalisierung und die Zusammenarbeit in Netzwerken. Ich habe in den letzten 25 Jahren schon immer mit vielen Organisationen zusammengearbeitet, wie z.B. mit Vorträgen auf Veranstaltungen der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde e.V. (DGM), des VDI, des Süddeutschen Kunststoffzentrums (SKZ), der Technischen Akademie Esslingen (TAE) oder bei ISGATEC. Ich habe das immer als Ergänzung zu unserem Angebot gesehen. Während im wissenschaftlichen akademischen Bereich ein Austausch von Wissen weit verbreitet ist, ist dies in der Wirtschaft eher selten. Es ist für die Zukunft allerdings wichtig, den offenen Austausch unter Anwendenden zu unterstützen, weshalb wir auch die Zusammenarbeit und Kooperationen mit Gleichgesinnten weiter ausbauen werden.

Timo Richter: Der andere Punkt ist die Digitalisierung der Weiterbildung. Die Corona-Pandemie hat hier zu größerer Bewegung bei einem Thema, das sich schon vorher auf der Agenda befand, geführt. Von heute auf morgen fielen unsere Präsenzveranstaltungen weg, aber der Schulungsbedarf bestand ja weiter. Wir haben dann erst einige Seminare online durchgeführt. Dabei wurden die klassischen Präsenzseminare nur 1:1 online wiedergegeben. Nach unserem Empfinden war aber bei diesem Modus die Effektivität geringer als in Präsenz, weil die Teilnehmenden am Bildschirm nicht den ganzen Tag zusehen und -hören können. Das ist zu anstrengend

und – ehrlich gesagt – auch zu langweilig. Daraus entstand der Gedanke, Seminare neu aufzubauen. Das mündete dann in das „Elastomer Training Richter“, um zu zeigen, dass es sich bei unserem Weiterbildungsangebot um ein professionelles Produkt handelt, das von unserer klassischen Prüftätigkeit und der Schadensanalyse losgelöst ist.

Kommt der Erfahrungsaustausch bei diesem Format nicht zu kurz?

Timo Richter: Nein, wir achten sehr auf diesen zentralen Aspekt. So gibt es nach jedem Teilschriftliche Fragemöglichkeiten. Diese Fragen können von uns individuell beantwortet werden. Außerdem planen wir, häufig gestellte Fragen (FAQ) in kurzen, ansprechenden Erklärvideos zu behandeln. Darüber hinaus gibt es immer die Möglichkeit, eine Stunde online (Videokonferenz) Fachaustausch mit uns zu buchen. Bei so einem Termin können im Dialog alle Fragen gestellt, diskutiert und beantwortet werden.

Man steht hier also noch am Anfang.

Timo Richter: Ja klar, wir sind mitten in einem Veränderungsprozess, der nicht nur durch die Digitalisierung getrieben wird. Auch über die wachsende Stofffülle und ihre verständliche Vermittlung und den Transfer in die Praxis machen wir uns Gedanken. Das bedeutet z.B. die Entwicklung von neuen Diskussions- und Austauschformaten, um vom klassischen Frontalunterricht ein Stück wegzukommen. Das Ziel ist ein mehr dialogorientiertes Lernen. Dabei tauschen wir uns intensiv mit Partnern wie ISGATEC aus, um Ideen gemeinsam zu realisieren und unsere Angebote weiter zu vernetzen, um so noch mehr Nutzwert für die zu schaffen, die wissen wollen.

Vielen Dank für das Gespräch.

Weitere Informationen

O-Ring Prüflabor Richter GmbH
www.o-ring-prueflabor.de



DICT!digital: **Zum Lösungspartner**



Wettbewerbsvorteile: integrierte
Inhouse-Weiterbildung **macht's möglich**

ISGATEC®
AKADEMIE
www.isgatec.com > Akademie



Bild 1: Große Akkumulationskammer
(Bild: Bosch Manufacturing Solutions)



Bild 2: Prüfsystem mit neuer Auswertemethodik
(Bild: Bosch Manufacturing Solutions)

AUTOMOTIVE MESS- und PRÜFTECHNIK – Ein zentraler beschränkender Faktor für industrielle Dichtheitsprüfanlagen war bislang die begrenzte Größe der Prüfkammer. Das Problem löst die derzeit größte Akkumulationskammer für Tests an wenigen Liter großen Bauteilen bis hin zu solchen mit mehreren Kubikmetern Volumen. Auch bei unterschiedlichen Prüflingen bietet das modulare Prüfsystem maximale Flexibilität: Verschiedene Produkte oder Produktgenerationen lassen sich jetzt mit derselben Prüfkammer auf ihre Dichtheit testen.

In der Vergangenheit musste bei prüfgasbasierten Verfahren wie etwa der Akkumulationsmethode die Kammer so klein wie möglich gewählt werden, um die Prüfzeiten kurz zu halten. Dies führte bei Bosch Manufacturing Solutions zu der Frage, ob es möglich sei, einen Baukasten zu entwickeln, aus dem sich Anlagen modular zusammenstellen ließen – passend für die meisten Prüfaufgaben. Dies sollte Anwendern die Möglichkeit eröffnen, beliebige Prüflinge, auch unterschiedlichster Größe, mit derselben Prüfanlage zu testen.

Grundlage für die Entwicklung war die Akkumulationsmethode. Beim Akkumulationsverfahren wird der Prüfling zunächst evakuiert und dann mit einem Prüfgas befüllt. In einer Akkumulationskammer misst man dann mithilfe eines Gassensors, wie viel Prüfgas innerhalb eines definierten Zeitraums aus dem Prüfling in das verbleibende Leervolumen der Prüfkammer austritt und dort akkumuliert. Die Akkumulationskammer (Bild 1) steht unter normalem Atmosphärendruck. Es muss nur ein Gasaustausch mit der Außen-

luft vermieden werden. Ansonsten darf sie entsprechend einfach ausgelegt sein. Als Prüfgas bietet sich Helium an, weil dessen Nachweis von anderen Gasen in der Luft nur wenig beeinträchtigt ist. Es gibt kaum Querinflüsse. Durch die Messung der Akkumulation von Helium in der Prüfkammer lässt sich feststellen, ob der Prüfling dicht genug ist und die geforderte Grenzleckrate einhält.

Neue Auswertungsmethodik

Ausgangspunkt für die Entwicklung der Prüfanlage waren Dichtheitsprüfgeräte von Inficon. Das Entwicklungsziel von Bosch war es nun, dieses System für die Akkumulationsprüfung zu modularisieren und zu industrialisieren. Die Entwickler haben deshalb auf die gesamte mitgelieferte Auswertungstechnik, inkl. Bedienpanel, verzichtet. Stattdessen nutzt das neue Prüfsystem die Sensorrohdaten, die das Massenspektrometer im Laufe der Akkumulationsdauer liefert. Das ist eine völlig andere Auswertungsmethodik. Diese und eine neue Prozessführung führten zum Durchbruch. Für die neue Auswertemethode haben die Entwickler das komplexe Zusammenwirken von Ventiltechnik, Sensoren und Software Routinen optimiert. Dadurch ist das neue Prüfsystem (Bild 2) in der Lage, in Akkumulationskammern unterschiedlichster Größe messprozessfähig zu messen. Die derzeit kleinste Anlage hat eine Prüfkammer von 100 l Volumen und nimmt Prüflinge bis zu einer Kantenlänge von 20 x 35 x 25 cm auf. Die bisher größte Prüfkammer hat bei Außenmaßen von 210 x 260 x 220 cm ein Innenvolumen von 10 m³. Beide Anlagen arbeiten mit der gleichen flexiblen Prüftechnik und können wahlweise manuell oder automatisch beschickt werden. Nur die Größe der Kammern ist unterschiedlich. Auch beliebige individuelle

Kammergrößen sind mithilfe der neu entwickelten, modularen Auswertungstechnik problemlos nutzbar.

Schnell im stabilen Messbereich

Die neue Technik wertet die Rohdaten aus, die das Massenspektrometer liefert, und sorgt dafür, dass das Messgerät immer unter idealen Bedingungen betrieben wird. Die eigenentwickelte Messmethode erreicht deutlich schneller ihren stabilen Messbereich, und sie ist zugleich empfindlicher als bisherige Konzepte. So ist jetzt i.d.R. eine Auswertzeit von nur 5 bis 10 s erforderlich, bis das Signal des Massenspektrometers ausreichend stabil ist. So lässt sich eine Prüfanlage entweder auf möglichst kurze Taktzeiten oder auf möglichst niedrige Grenzleckraten hin optimieren. Grundsätzlich gilt: Je kleiner das Restvolumen in der Prüfkammer, desto kleiner auch die Grenzleckraten, die das System detektieren kann. Weil die neu entwickelte Auswertemethode der Rohdaten immer genau auf die individuelle Anlage und die Größe der Akkumulationskammer hin optimiert ist, lassen sich bei sehr kleinen Prüfvolumina mit der Akkumulationsmethode Helium-Leckraten von bis zu 10⁻⁶ mbar · l/s feststellen – allerdings bei ausreichend langer Messdauer. In der 100 l großen Prüfkammer ist die Detektion von Grenzleckraten bis zu 10⁻⁵ mbar · l/s realisierbar. Und in der großen 10 m³-Prüfkammer sind Grenzleckraten bis 10⁻³ mbar · l/s messbar – bei Taktzeiten von 6 bis 7 min/Prüfung.

Dichtheitstests an großen Prüflingen

Zwischen dem Leervolumen der Prüfkammer und der Auswertungsdauer gibt es einen simplen Zusammenhang: Je größer das Restvolu-

men in der Kammer, desto langsamer akkumuliert darin das etwaig austretende Prüfgas. Halbiert man das Leervolumen in der Akkumulationskammer, halbiert sich auch ungefähr die Auswertzeit für die Prüfung. Dennoch existieren natürlich zahlreiche Anwendungsszenarien, in denen ein prüfgasbasierter Dichtheitstest in einer 10 m³ großen Akkumulationskammer neue Möglichkeiten eröffnet. So ist es z.B. ein Vorteil, in < 10 min. große Brennstoffzellensysteme für moderne Lkw-Antriebe bei der Fertigung auf ihre Dichtheit prüfen zu können. Ein anderes Anwendungsszenario sind kubikmetergroße Schaltanlagen für Stromnetze. Auch hier ist eine zuverlässige Dichtheitsprüfung unverzichtbar.

Abgrenzung zur Vakuummethode

Die neue Technik ermöglicht es jetzt, Prüflinge zu prüfen, die aus physikalischen Gründen mit der Vakuummethode nicht prüfbar wären. Die Vakuumprüfung verwendet ebenfalls Helium als Prüfgas, das sie mit einem Massenspektrometer nachweist. Das Verfahren basiert aber auf einer Messung im Vakuum. Für diese Methode ist also eine anspruchsvolle und sehr aufwändige Prüfanlage mit einer Vakuumkammer erforderlich. Diese Kammer muss nicht nur hochdicht sein, es ist auch wichtig, vor jeder Messung die Luft mit entsprechend leistungsfähigen Pumpen und in angemessener Geschwindigkeit evakuieren zu können. Manche Prüflinge sind für die Vakuummethode aber ungeeignet. Sie sind z.B. zu feucht oder wegen ihres Materials oder Ausgasungseffekten gar nicht evakuierbar. Große Prüflinge verlangen zudem nach großen Vakuumkammern. Wegen der entsprechend großen Leervolumina stößt das Vakuumverfahren in solch einem Szenario sehr schnell an seine Grenzen. Auch die Umrüstung einer Vakuumprüfanlage auf neue Prüflinge, seien sie größer oder kleiner, ist mit erheblichem Aufwand verbunden.

Die neue Auswertungstechnik für die Akkumulationsmethode eröffnet hier eine bislang nicht gekannte Flexibilität. Verschiedene Produkte und Produktgenerationen mit derselben Anlage zu prüfen, ist mit der neuen Auswertungsmethodik denkbar einfach. Die neue Prüftechnik zeichnet zudem eine Langlebigkeit und Nachhaltigkeit aus, mit der das Vakuumverfahren nicht konkurrieren kann. Auch Prüflinge, die nicht evakuierbar sind, lassen sich mit der neuen Methode jetzt auf ihre Dichtheit prüfen.

Die überforderte Schnüffellecksuche

Ein anderes Verfahren, um Lecks an großen Bauteilen festzustellen, ist die Schnüffellecksuche. Auch dabei wird das Bauteil zunächst mit einem Prüfgas beaufschlagt. Anschließend fährt man mit einem Sensor bzw. einer Schnüffelspitze über die Oberfläche des Prüflings, um Stellen zu identifizieren, an denen durch Lecks Prüfgas austritt. Hier wird aber die Größe von komplexen, bereits zusammengebauten Bauteilen schnell zum Problem: Es gibt einfach viel zu viele Stellen, die mit der Schnüffelspitze alle einzeln auf etwaige Lecks geprüft werden müssten. Ein integrales Prüfverfahren wie die Akkumulationsmethode hat hier deutliche Vorteile – in puncto Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit.

Fazit

Nicht nur bei der möglichen Größe von Prüfteilen und Akkumulationskammern überwindet die neue Auswertemethode bisher geltende Grenzen. Sie gestattet nicht nur kurze Taktzeiten bei Dichtheitsprüfungen in der Serienfertigung und lässt sich an Produktionssysteme (MES) anbinden. Sie kann auch als eine universelle Lösung für Prüfaufgaben in der Produktentwicklung und im Musterbau eingesetzt werden. Auch unterschiedliche Produktgenerationen in der Linie zu testen, ist nun kein Problem mehr. Denn

die Prüfapplikation lässt sich leicht auf veränderte Werte bei neuen Prüflings- und Leervolumina einstellen. So deckt das neue modulare Dichtheitsprüfsystem ein breites Spektrum an möglichen Prüflingen ab, mit Akkumulationskammern nahezu beliebiger Größe. Der industriellen Dichtheitsprüfung eröffnet die neue Auswertungstechnik völlig neue Möglichkeiten.

Fakten für die Konstruktion

- Das System lässt sich auch in der Produktentwicklung und im Musterbau einsetzen

Fakten für den Einkauf

- Ein System für die unterschiedlichsten Prüfaufgaben bietet erhebliche Rationalisierungspotenziale

Fakten für das Qualitätsmanagement

- Das neue System bietet viele Vorteile im Vergleich zur Vakuummethode und Schnüffellecksuche

Weitere Informationen

Bosch Manufacturing Solutions
www.boschmanufacturingsolutions.com/de/



Von Ruwen Glück, Produktmanager
 Dichtheitsprüfung



Flexible elektrische Heiztechnik

- Hot-Melt Heizschläuche
- Dosierschläuche
- 2K-Heizschläuche
- Fassadeheizungen
- Heizplatten
- Sonderlösungen



Hillesheim GmbH

Am Haltepunkt 12 • D-68753 Waghäusel • Tel.: 0 72 54 / 92 56-0 • E-Mail: info@hillesheim-gmbh.de • www.hillesheim-gmbh.de

7 Tipps zur Dichtheitsprüfung bei alternativen Antrieben

Kurzer Check zur Dichtheitsprüfung von Traktionsbatterien, Brennstoffzellen und von Komponenten für autonome Fahrzeuge

(Bild: AdobeStock_ fotomek)

AUTOMOTIVE MESS- UND PRÜFTECHNIK – Wie ändern sich die Prüfanforderungen für alternative Antriebe im Vergleich zu den Anforderungen für klassische Antriebe? Gravierend, denn hier sind viele neue Aspekte zu berücksichtigen. Für die Prüfungen stehen aber heute gleichermaßen bewährte und neue Verfahren zur Verfügung.

Auch bei alternativen emissionsfreien Antrieben sind Endkunden wenig geneigt, brennende Fahrzeuge zu bestaunen – oder nach wenigen Jahren eine Traktionsbatterie wegen ihrer schwindenden Kapazität und Reichweite zu ersetzen. Aus Lithium-Ionen-Batterien darf darum weder Elektrolyt austreten noch Wasser in sie eindringen. Auch bei Wasserstoffbrennstoffzellen muss deren Sicherheit eine Selbstverständlichkeit sein. Die sieben Tipps zeigen, wie sich die Qualität von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben durch konsequente Dichtheitsprüfungen in der industriellen Fertigung sichern lässt.

Tipp 1: Die Anforderungen an Wasserdichtheit nicht unterschätzen

Dass die Gehäuse stromführender Komponenten wasserdicht sein müssen, ist selbstverständlich. Oft werden diese Gehäuse darum in der Produktion gemäß der Schutzklasse IP67 auf ihre Wasserdichtheit geprüft – sei es bei Lithium-Ionen-Akkus, Power Control Units, Elektronikmodulen oder Elektromotoren. Dabei kommen allerdings noch viel zu oft Prüfverfahren wie etwa die Druckabfallprüfung zum Einsatz. Der Nachteil des Verfahrens: Mit der Druckabfallprüfung lassen sich in der Praxis nur Leckraten von bis zu 10^{-2} mbar · l/s zuverlässig ermitteln – denn ihre Messergebnisse sind ä-

ßerst anfällig für Temperaturschwankungen. Solch eine Grenzleckrate ist in vielen Fällen aber viel zu hoch gewählt. Dies hat auch damit zu tun, dass viele Hersteller unterschätzen, welche Anforderungen elektrische Komponenten an Wasserdichtheit wirklich stellen. Die IP67 spricht schließlich nur davon, dass ein Bauteil nach einem 30-minütigen Wasserbad in 1 m Tiefe seine Funktionstüchtigkeit bewahrt haben soll – Leckraten spezifiziert die IP67 nicht. Will man den Wassereintritt in ein Bauteil zuverlässig ermitteln, um diesen so zu verhindern, kommen wegen der niedrigen Leckraten oft nur prüfgasbasierte Methoden infrage. Zudem hängt die konkrete Grenzleckrate auch vom Gehäusematerial ab. Kunststoffe sind etwas weniger kritisch, aber Gehäuse aus Aluminium verlangen für eine Prüfung ihrer Wasserdichtheit Leckraten von 10^{-5} mbar · l/s. Der Grund ist, dass sich Wassertropfen von Aluminium leichter ablösen als etwa von ABS oder Stahl. Damit dringt Wasser durch ein Aluminiumleck auch viel leichter ins Gehäuse ein. Hier die Wasserdichtheit aus Gewohnheit mit einer Druckabfallprüfung oder gar mit einem Blasentest im Wasserbad sicherstellen zu wollen, wäre fatal.

Tipp 2: Sich alle Dichtheitsanforderungen in der E-Mobilität vergegenwärtigen

In etlichen Bauteilen traditioneller Verbrennungsantriebe herrschen hohe Drücke – was zu entsprechenden Dichtheitsanforderungen an diese Komponenten führt. So gibt es z.B. in modernen Diesel-Common-Rail-Systemen Drücke von bis zu 3.000 bar. Um auch kleinste Lecks zu vermeiden, werden Einspritzsysteme darum gegen Leckraten bis hinab zu 10^{-6} mbar/l/s geprüft. Das gibt es

hier nicht, dennoch darf man die Vielzahl der Prüfaufgaben bei alternativen Antrieben nicht unterschätzen. Dies beginnt bei Vortests an den Gehäusen der einzelnen Lithium-Ionen-Batteriezellen, geht über Prüfungen an fertig befüllten Zellen und Vortests an den Gehäusen von Batteriepacks bis hin zu End-of-Line-Prüfungen der komplett bestückten Batteriegehäuse. Die Kühlkreisläufe von Traktionsbatterien und Elektromotoren sind ebenso auf ihre Dichtheit zu testen wie die vielfältigen Komponenten von Wasserstoffbrennstoffzellen. Wer glaubt, die Dichtheitsprüfaufgaben werden mit den neuen Antrieben weniger, der irrt.

Tipp 3: Wasserkühlung ist nicht gleich Wasserkühlung

Für den klassischen Verbrennungsmotor ist ein Leck in seiner Wasserkühlung nicht sonderlich kritisch. Bei alternativen Antrieben ist das anders. Wenn hier einige Tropfen des Wasser-Glykol-Gemischs aus dem Kühlkreislauf eines Batteriepacks austreten, herrscht gleich Kurzschlussgefahr. Angesichts der entzündlichen Lithium-Ionen-Zellen bedeutet dies zugleich: Brandgefahr. Wasser-Glykol-Tropfen im Elektromotor müssen deshalb ebenso vermieden werden wie ein Austritt des Kühlmediums aus den Hochtemperatur-Kühlkreisläufen in den Bipolarplatten von Wasserstoffbrennstoffzellen. Bipolarplatten, sind das Herzstück einer Brennstoffzelle und werden zu Dutzenden und sogar Hunderten geschichtet. Sie bilden den Brennstoffzellen-Stack, der im Fahrzeug verbaut wird. Die Dichtheit der Kühlkreisläufe ist essenziell, ansonsten drohen durch die Überhitzung Effizienzverlust und Beschädigung des Fuel Cell Stacks.

Tipp 4: Beim autonomen Fahren gilt statt Six-Sigma das Zero-Defect-Prinzip

Alternativ angetriebene Fahrzeuge werden zunehmend autonom fahren. Dadurch steigen die Sicherheitsanforderungen. Besonders deutlich wird dies bei den Sensoren: Sie sind die Sinnesorgane autonom fahrender Fahrzeuge. Hier gibt es nicht nur generelle Anforderungen an eine Wasserdichtheit. Bei Sensoren für Advanced Driver Automation Systems (ADAS) ist Gasdichtheit unverzichtbar, damit keinerlei Luftfeuchtigkeit eindringen kann – ganz gleich, ob es dabei um RADAR- (Radio Detection and Ranging) oder LIDAR-Sensoren (Light detection and Ranging) geht. Ein Six-Sigma-Ansatz toleriert 3,4 Fehler unter einer Million Fällen. Im ADAS-Kontext wäre dies unvorstellbar. Hier verfolgen Hersteller stattdessen eine Null-Fehler-Strategie, mit einer tausendfach höheren Zuverlässigkeit. RADAR- und LIDAR-Sensoren werden darum heute mit der Helium-Vakuumprüfung gegen Leckraten im Bereich von 10^{-6} bis 10^{-7} mbar · l/s getestet. Für die Glasdurchführungen der Kabel in die Sensorengehäuse empfiehlt sich ebenfalls die Vakuummethode.

Tipp 5: Gegossene Batteriewannen mit bewährten Methoden prüfen

Bei Verbrennungsmotoren prüft man die Dichtheit gegossener Getriebegehäuse meist noch vor dem Zusammenbau des Getriebes. Denn wenn das Gehäuse später in der Serienprüfung durchfällt und ausgeschleust werden muss, ist der Aufwand ungleich höher, und die bisherige Arbeitszeit für den Zusammenbau ist verloren. Dasselbe gilt für gegossene Batteriewannen: Darum ist es wichtig, auch sie vorzuprüfen. Getriebegehäuse haben häufig eine Glockenform und sehr große Dichtflächen. Um die Dichtheit dieser Gussgehäuse zu testen, haben sich prüfgasbasierte Verfahren bewährt, sei es die kostengünstige Akkumulationsprüfung oder die besonders schnelle, aber etwas aufwändigere Vakuumprüfung. Diese etablierten Methoden sind geeignet, um nun auch gegossene Batteriewannen mit ihren ebenfalls großen Dichtflächen zu prüfen. Auch wenn Elektrofahrzeuge ohne aufwändige Getriebe auskommen – die bewährten Prüfverfahren für Getriebe-Gussgehäuse bleiben problemlos verwendbar.

Tipp 6: Für Batteriezellen ist Luft-Eintritt noch kritischer als Elektrolyt-Austritt

Wenn aus einzelnen Lithium-Ionen-Batteriezellen Elektrolyt austritt, büßen sie an Kapazität ein. Letztlich reduziert sich so die Lebenserwartung der Traktionsbatterie. Noch

gravierender ist es allerdings, wenn durch ein Leck Luft in eine Zelle eindringen kann. Denn mit der Luft gelangt auch Luftfeuchtigkeit ins Innere. Und dieses Wasser kann mit dem Elektrolyt in der Zelle zu ätzender und giftiger Flusssäure reagieren. Deshalb geschieht ein Großteil der Zellfertigung auch unter Trockenraumatmosphäre, und deshalb gibt es in der Produktion aufwändige Trocknungsvorgänge. Luftfeuchtigkeit ist der Feind der Lithium-Ionen-Batterietechnologie. Entsprechend müssen Lithium-Ionen-Zellen unbedingt gasdicht sein. Darum werden sie mit der Helium-Vakuummethode oft auf Leckraten im Bereich von 10^{-6} mbar · l/s geprüft. Inficon hat zudem ein völlig neues Vakuumverfahren entwickelt, das erstmals Tests an fertig befüllten Zellen gestattet: Die Methode weist austretendes Elektrolyt-Lösungsmittel direkt nach. So lassen sich auch die weichen Pouch-Zellen auf ihre Dichtheit prüfen – in einer sich flexibel anschmiegender Folienkammer, die eine Verformung und Beschädigung der empfindlichen Pouch-Zellen im Vakuum verhindert.

Tipp 7: Die Tests an Bipolarplatten in derselben Prüfstation absolvieren

Ein Wasserstoffbrennstoffzellen-Antrieb verlangt zahlreiche Dichtheitsprüfungen. Neben Wasserstofftanks und -leitungen sind auch unterschiedlichste Komponenten der Brennstoffzelle auf ihre Dichtheit zu prüfen: die Bipolarplatten, die Medienverteilerplatte, Ventile, Pumpen, Kühlkreisläufe und die Wasserstoffzirkulation. Diese Prüfungen sind schon deswegen unerlässlich, weil Wasserstoff bereits bei einer Konzentration von nur 4% in Luft zündfähig ist. Die Dichtheit der zahlreichen Bipolarplatten in einem Brennstoffzellen-Stack zu gewährleisten, ist eine komplexe Aufgabe. Denn prinzipiell geht es für jede einzelne Bipolarplatte um gleich drei Prüfungen: Zu prüfen sind der Kühlkanal, der Wasserstoffkanal und der Luftkanal, und zwar auf ihre Dichtheit untereinander und nach außen. Es gibt heute bereits Anlagen, die all diese Helium-Vakuumprüfungen an einer Bipolarplatte hintereinander und in derselben Prüfstation ermöglichen. So lassen sich die Taktzeiten merklich verkürzen. Auch wenn jede einzelne Bipolarplatte bereits geprüft ist: Nach dem Zusammenbau zu einem Fuel Cell Stack sind auch noch End-of-Line-Dichtheitsprüfungen erforderlich. Auf den ersten Blick scheint es vielleicht naheliegend, Wasserstoff als Prüfgas für eine Brennstoffzelle zu verwenden. Dies verbietet sich aller-

dings schon deswegen, weil die Membran-Elektroden-Einheit einer Bipolarplatte speziell dazu konstruiert ist, für Wasserstoff durchlässig zu sein. Auch hier bleibt die Helium-Prüfung die Methode der Wahl.

Fazit

Bereits bei der Fertigung der Komponenten moderner, alternativer Antriebe gibt es zahlreiche Dichtheitsprüfaufgaben. Die Qualitätssicherung in der Produktion ist wichtig. Nicht vergessen sollte man aber auch, dass Wartungsvorgänge erneut Dichtheitsprüfungen nötig machen können. Sind z.B. in einem Batteriepack zwei oder drei einzelne Zellen defekt und müssen in der Werkstatt getauscht werden, ist es erforderlich, anschließend zu testen, ob das Gehäuse des Packs auch tatsächlich wieder wasserdicht verschlossen wurde. Ob in der Produktion oder nach einer Reparatur: Die Komponenten alternativer Antriebe verlangen nach einer spezifischen Qualitätssicherung und Dichtheitsprüfung.

Fakten für die Konstruktion

- Das Design von Bauteilen hat u.U. erheblichen Einfluss auf die Dichtheitsprüfung, hier lohnen sich klärende Gespräche im Vorfeld

Fakten für den Einkauf

- Eine Dichtheitsprüfung sollte keine Preisfrage sein, die Prüfung muss zur Aufgabenstellung passen. Die Kosten für Reklamationen und Schäden sind immer deutlich höher als Prüfkosten

Fakten für das Qualitätsmanagement

- Für alle Aufgabenstellungen stehen sowohl bewährte als auch neue Methoden zur Verfügung
- Mit dem autonomen Fahren ändert sich bei der Dichtheitsprüfung auch das Mindset – von Six-Sigma zu Zero-Defect

Weitere Informationen

Inficon
www.inficon.com

Von Sandra Seitz, Market Manager Automotive Leak Detection

„Besondere“ Dichtungen vollautomatisch montieren

Neues, zum Patent angemeldetes Verfahren für biegeschlaffe Dichtungen und besondere Dichtungsquerschnitte



Bild 1: Premiere im Herbst 2022, das neue Verfahren löst viele Montageprobleme (Bild: Ohrmann GmbH)

BRANCHENÜBERGREIFEND MASCHINEN UND ANLAGEN – Lassen sich biegeschlaffe Dichtungen und solche mit besonderen Ringquerschnitten automatisiert montieren? Bisher war das oft ein Problem, das nun mit einem neuen Montageverfahren gelöst wurde. Das macht nicht nur die Montage sicherer, es eröffnet Konstruktuierenden auch neue Freiheitsgrade.

Die sichere und effiziente Dichtungsmontage ist ein Thema, dem entlang der Wertschöpfungskette eines Produktes i.d.R. wenig oder zu spät Bedeutung beigemessen wird. Die automatische Montage hat zwar hier viele Probleme der händischen Montage gelöst. Allerdings werden heute immer speziellere Dichtungen eingesetzt, und de-

ren Besonderheiten führen auch moderne automatische Montagesysteme an ihre Grenzen. Dichtungsbesonderheiten, die immer wieder Herausforderungen darstellen, sind geometrische Merkmale und Biegeschlaffheit. Generell kommt dazu, dass – anders als geometrische Merkmale – Oberflächeneigenschaften von Elastomerdichtungen nicht definiert sind. Auch variieren die Fertigteilqualitäten von Dichtungen und O-Ringen sehr stark. Zusätzlich haben auch Effekte wie statische Aufladung und Oberflächenbehandlungen Einfluss auf das Verhalten von Dichtungen. Letztlich bestimmen damit das Zusammenspiel aus physikalischen Werkstoffeigenschaften, Oberflächenbeschaffenheit, die Dimension und der Dichtungsquerschnitt sowie die daraus resultierende Eigenstabilität das Zuführ- und Montageverhalten einer Dichtung.

Die Heterogenität der dichtungstechnischen Aufgabenstellungen und der damit verbundenen Dichtungslösungen impliziert, dass es nicht die eine Lösung für die Zuführung und Montage von Dichtungen gibt, sondern dass es fallweise der optimalen Auswahl des am besten geeigneten Verfahrens bedarf. Hierzu empfiehlt es sich, diesbezüglich zuerst auf eine Beratung zurückzugreifen und diese – bei Bedarf – auch mit entsprechenden Vorversuchen im hauseigenen Ohrmann-Testlabor zu untermauern. Der Umfang der Beratungen sollte bei der Dichtsitzkonstruktion beginnen, denn die Konstruktion eines Bauteils hat er-

heblichen Einfluss auf die spätere Effizienz und qualitätssichere Montage.

Was sind besondere Dichtungsanforderungen für die Montage?

Hier sind über die Jahre viele Fragestellungen gelöst worden. Probleme machten in der Praxis aber immer wieder Dichtungen, die aufgrund eines hohen Durchmesser/Schnurstarkeverhältnisses eine geringe Eigenstabilität aufweisen. Oder der zu verarbeitende Querschnitt ist nicht – wie beim klassischen O-Ring – rund, sondern weist eine davon abweichende Geometrie auf (z.B. X-Ringe, Lippendichtungen, Schlauchdichtungen). Als beispielhafte Anwendungen seien hier Dichtungen im Hydraulikbereich oder O-Ringe mit großen Durchmessern genannt, wie sie im Bereich E-Mobilität zur Statorkühlung verwendet werden.

Neues Montageverfahren für „besondere“ Dichtungen

Für solche Dichtungen steht nun ein weiteres Montageverfahren zur Verfügung. Die OA ROTA (Bild 1) ist ein System, das auf einem neuen Dichtungsmontageverfahren für außenliegende Dichtungen beruht. Zur Aufweitung und Montage des Dichtungsringes wird hier eine rotatorische Kinematik verwendet. Anders als bei herkömmlichen Fingermechaniken erfolgen die Aufweitung und das Schließen der Greifersegmente nicht in einer Linearbewegung von innen nach außen bzw. umgekehrt, sondern mittels



Bild 2: Aufweitung und Montage per kinematischer Rotation (Bild: Ohrmann GmbH)



Bild 3: Dichtungsmontage auf einem Bauteil, die bisher nicht möglich war. Rechts: Da die Aufweittechnik innen frei ist, können Dichtungen auch bei tiefen Nutlagen und gebogenen Bauteilgeometrien montiert werden (Bild: Ohrmann GmbH)

einer kreisförmigen Bewegung (Bild 2). Dadurch liegt der Dichtungsring bei der Ringmontage beim Abstreifen und dem Rückzug der Finger bereits mit dem überwiegenden Teil des Umfangs in der Ringnut, sodass ein Rollen oder Umschlagen wirksam vermieden wird. Je nach Bauform kann der Ring durch zusätzliche Maßnahmen in der gleichen Montageebene gehalten werden, sodass eine maximale Verdrillfreiheit gegeben ist.

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens liegt darin, dass es die Kinematik erlaubt, die Mitte der Aufweitmechanik freizulassen. Damit sind Dichtungsmontagen auch bei sehr tiefen Nutlagen und bei gebogenen Bauteilgeometrien möglich (Bild 3). Selbst Einbau- und Montagesituationen, die in der Vergangenheit als unmöglich galten oder zumindest für überaus schwierig realisierbar gehalten wurden, sind damit kein Hindernis mehr. Damit eröffnet das Verfahren auch neue Freiheitsgrade bei der Konstruktion von Produkten und Bauteilen. Einerseits können Konstruierende, die sich vorher mit Produktion und Montage ihrer Dichtungen beschäftigt haben, die neuen Möglichkeiten optimal nutzen. Grundsätzlich empfiehlt es sich, die Montage- und Einbausituation von Dichtungen im Produktentstehungsprozess möglichst frühzeitig zu betrachten, um Qualitäts- oder Montageprobleme im Nachgang zu vermeiden. Dabei ist die Kenntnis der heute verfügbaren Montageverfahren, mit dem ROTA-Montageprinzip nun um ein weiteres Verfahren erweitert, die beste Voraussetzung.



An unterschiedliche Automatisierungsgrade anpassbar

Die OA ROTA cell wurde auf der Motek 2022 erstmals in Form einer vollautomatischen Montagezelle mit flexibler Ringzuführung und dem ROTA-Montageverfahren als Roboteranwendung vorgestellt. Damit wurde die Montage eines X-Ringes auf ein gebogenes Werkstück gezeigt (Bild 3). Unter Nutzung der Kinematik am Roboter und durch die kompakte Bauweise ließ sich der X-Ring spielend und lagerichtig auch an einer Position montieren, bei der herkömmliche automatische Montageverfahren nicht mehr eingesetzt werden können.

Systeme, die auf diesem Verfahren basieren, werden aktuell in Kombination mit verschiedenen Handhabungssystemen und unterschiedlichen Ringvereinzelnungs- und -zuführlösungen angeboten. Als Einstiegslösung steht die OA ROTA compact in zwei Ausführungsformen zur Verfügung. Sie wurde für das manuelle Handling des Werkstückes konzipiert, nutzt aber bei der Dichtungsmontage alle Vorteile des neuen Verfahrens. Es steht auch eine Ausführung mit unten offener Einhausung und Fußauslösung zur Verfügung, sodass lange Werkstücke durchtauchen können.

Darüber hinaus sind weitere Ausführungsformen des Montageverfahrens verfügbar bzw. in Vorbereitung. Dazu zählen Stationen und Integrationsmodule als komplette Prozesseinheiten für den Maschinen- und Anlagenbau. Diese „Plug-and-Play-Lösungen“ –

haben – wie auch die bereits bekannten, industriebewährten Stationen und Integrationsmodule zur Dichtungsmontage auf Basis anderer Montageverfahren – definierte mechanische und elektrische Schnittstellen zur Integration in Gesamtanlagen.

Fazit

Mit der Produktfamilie können nun „besondere“ Dichtungen sicher und effizient automatisch montiert werden. Das erhöht die Produktsicherheit in vielen Branchen signifikant, etwa bei Bauteilen, bei denen Dichtungen längst kein „vernachlässigbares C-Teil“ mehr, sondern systemrelevant sind. Die Neuentwicklung macht aber zudem deutlich, wie wichtig und sinnvoll es ist, sich entlang der Wertschöpfungskette eines Produktes frühzeitig mit Dichtstellen und Aspekten möglicher Montageverfahren auseinanderzusetzen. Denn dieses neue Verfahren verändert nicht nur die Montage, es bietet auch hohes Veränderungspotenzial für die Konstruktion von Dichtstellen. Dieses konsequent zu nutzen, wird bei zunehmend komplexeren Dichtungsanforderungen in Bauteilen – z.B. bei Großserien und automatisierten Prozessen im Bereich E-Mobility – immer wichtiger.

Fakten für die Konstruktion

- Neues Montageverfahren eröffnet neue konstruktive Freiheitsgrade

Fakten für den Einkauf

- Auch biegeschlaffe Dichtungen und solche mit besonderen Geometrien lassen sich jetzt automatisiert und effizient montieren

Fakten für die Produktion

- Verschiedene Varianten – von Zellen bis zu Prozessmodulen – erlauben die Integration des Verfahrens in alle Produktionskonzepte

Fakten für das Qualitätsmanagement

- Die maximal verdrillfreie, lagerichtige Montage von Dichtungen erhöht die Produktqualität

Weitere Informationen

Ohrmann GmbH
www.ohrmann.de



Von Berthold Klever,
Geschäftsführer

Genauer betrachtet

Der richtige Einsatz von Hilfs- und Trennmitteln sowie Dichtpasten und Alternativen

BRANCHENÜBERGREIFEND STATISCHE DICHTUNGEN – Es gibt oft technische Mittel und Wege, die auf den ersten Blick, scheinbar die Lösung für ein Problem bieten. Auf den zweiten Blick und genauer betrachtet, werden systembedingte Grenzen deutlich – und Probleme in der Praxis sind dann eigentlich vorprogrammiert. Thema dieser Ausgabe ist der richtige Einsatz von Hilfs- und Trennmitteln sowie Dichtpasten.

Für die Montage von Dichtungen werden in einigen Fällen Hilfs-, Trennmittel oder Dichtpasten (Dichtmittel) benötigt, weil sich die Dichtungen ohne eine zusätzliche Befestigung nicht sicher montieren lassen. Dies ist z.B. bei folgenden Montagen der Fall:

- Wenn die Dichtung über Kopf eingesetzt werden muss.
- Bei senkrecht stehenden Flanschverbindungen mit Nut und Feder oder Vor- und Rücksprung.
- Wenn die Dichtung beim Fügen der Flanschteile nicht gehalten werden kann (z.B. bei Wärmetauschern mit Rohrbündelplatte oder Anschlussarmaturen für Schläuche an Tankwagen).

Hilfsmittel, wie Klebebänder, Klebstoffe, Dichtpasten und Trennmittel dürfen nach der Technischen Richtlinie für Betriebssicherheit TRBS 2141:2019-3 [1], Absatz 6.5, Festlegung von Schutzmaßnahmen im Rahmen der Montage und Installation, zweiter Spiegelstrich, (ex TRBS 2141-3:2009-09, Absatz 4.1.3 Montage, Installation, Ausrüstung) folgendermaßen eingesetzt werden: „Es werden nur geeignete Dichtungen verwendet. Auf Hilfsmittel, wie Dichtpasten und Trennmittel wird nur in begründeten Einzelfällen zurückgegriffen.“

Hilfs-, Trenn- und Dichtmittel sind im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) Arbeitsmittel. Ihre Verwendung bedarf einer Gefährdungsanalyse und einer entsprechenden Qualifizierung der Montierenden.

Hilfsmittel

In der Praxis werden immer wieder Klebebänder als Montagehilfsmittel und/oder zur Sicherung eingesetzt (Bild 1, 2). Hiervon ist generell abzuraten. So haben z.B. die hier ge-



Bild 1: Davon wird abgeraten: Kammprofildichtung zur Montage mit Klebeband befestigt
(Bild: Peter Thomsen, autorisiertes Kundenfoto)



Bild 2: Nicht empfehlenswert: Sicherung von Spiraldichtungen mit Klebeband
(Bild: Peter Thomsen, autorisiertes Kundenfoto)

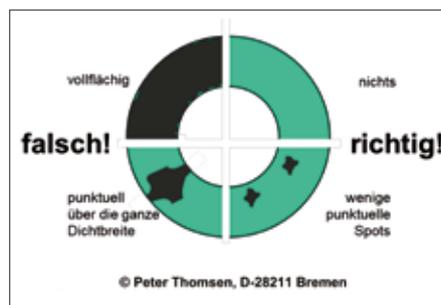


Bild 3: Anwendung von Hilfs-, Trenn- und Dichtmitteln (Bild: Peter Thomsen)

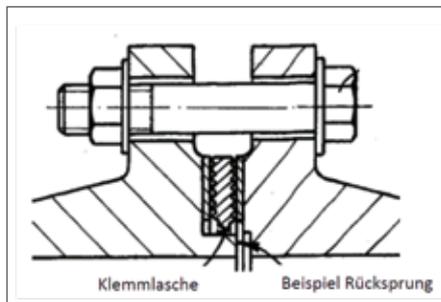


Bild 4: Beispiel einer mechanischen Befestigung einer Kammprofildichtung (Bild: Peter Thomsen)

zeigten Dichtungen im ersten Fall durch ihr Versagen einen Anlagenstillstand und damit einen Millionenschaden verursacht. Im zweiten Fall entstand – ausgelöst durch das Versagen der Dichtung – ein sehr hoher sechsstelliger Schaden.

Trennmittel

Bei Graphit-Flachdichtungen gibt es bei imprägnierten Dichtungen und Qualitäten mit TA Luft-Zulassung aufgrund der in ihnen enthaltenen Harze zunehmend Probleme. Die Harze sind zur Erreichung der Dichtheit erforderlich, kleben aber auf den Dichtflächen. Verarbeitende neigen dazu, diese Dichtungen mit Trennmitteln zu verbauen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass es besser wäre, Dichtungen mit Grafitauflagen ohne Imprägnierung zu verwenden. Sollte dies aufgrund technischer Anforderungen, z.B. Einhaltung der TA Luft, nicht möglich sein, sind Wellring- oder Kammprofildichtungen mit imprägnierungsfreien Grafitauflagen oder Spiraldichtungen mit imprägnierungsfreier Grafitwicklung eine Alternative, die einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb erlaubt.

Dichtpasten

In der Praxis ist es üblich, dass Faserstoffdichtungen mit Fetten oder Pasten eingeschmiert werden, damit Flanschverbindungen gasdicht sind. Hier ist es wichtig, sie richtig aufzutragen, da sie sonst – wie auch alle anderen Hilfs-, Trenn- und Dichtmittel – zur Dichtung werden. Dies gilt übrigens analog für Montagekleber, die üblicherweise vollflächig aufgesprüht werden. Grundsätzlich müssen aber die Mittel – wenn nicht auf sie verzichtet werden kann – so eingesetzt werden, dass die Dichtheit der Dichtverbindung nicht gefährdet ist. Bild 3 zeigt, was auf jeden Fall vermieden werden sollte.

Mechanische Befestigung als Alternative zu Hilfsmitteln

Auch bei der Befestigung von Dichtungen geht die Entwicklung weiter und damit verändert sich der Stand der Technik bzw. die beste verfügbare Technik. So wurde z.B. für Flanschverbindungen mit Nut und Feder oder Dichtungen in Flanschen mit Vor- und Rücksprung ein System für eine mechanische Befestigung entwickelt. Ziel dieser geschützten Entwicklung war es, die unnötige

Verwendung von Hilfsmitteln zu vermeiden und die Anlagenbetreiber sowie die Umwelt vor unnötigen Schäden zu schützen. Mittels an der Dichtung angebrachter Klemmlaschen wird diese bei der Montage an die Wandung des Rücksprunges oder an der Nut auf den Flansch geklemmt (Bild 4). Diese Art der Befestigung ist für alle Metall-Weichstoffdichtungen, wie Wellring-, Spiral- und Kammprofilabdichtungen, aber auch für Flachdichtungen anwendbar.

Literatur

[1] TRBS 2141:2019-3: Technische Regeln für Betriebssicherheit – Gefährdungen durch Dampf und Druck, Ersatz für TRBS 2141-3:2009-09

Weitere Informationen

Peter Thomsen-Industrie-Vertretung
www.thomsen-bremen.de



Von Peter Thomsen,
Inhaber

Aus dem Kleben-Netzwerk

Auslagerung & Automatisierung des klebtechnischen Toleranzausgleichs – Auf der Motek 2022 präsentiert das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM in Stade erstmals Automatisierungslösungen zur effizienten Großstrukturmontage im 1:1-Maßstab.

 [DICHT!digital: Zur Meldung](#)

UV-feuchtehärtender Medizinklebstoff – Mit Vitralit® UD 8050 MV F hat Panacol ein weiteres Klebstoffsystem im Sortiment, welches für Einsatzzwecke in der Medizinindustrie zertifiziert ist. Das Besondere an diesem Klebstoff: Neben seiner primären Härtung – der UV-Vernetzung – bietet dieser Klebstoff eine sekundäre Feuchtenachvernetzung an.

 [DICHT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICHT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

Cobot-gestütztes Dosieren kann bald effizienter werden – Das Forschungsprojekt AGREED – „Automatisierung für flexible und erweiterbare Schalenmontagen mit digitaler Intelligenz“ wurde nach Informationen von Viscotec erfolgreich beendet. Ein Ergebnis: Roboter können – nach einem Learning – selbständig Fügeaufgaben in der Luftfahrtindustrie ausführen.

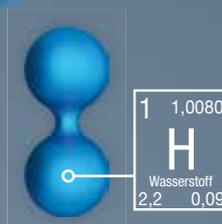
 [DICHT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICHT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

Kleben und schmieren – präzise dosieren – Jet-Ventile von Vieweg ölen und fetten elektromechanische Schalter, kleben und versiegeln elektronische Bauteile. Dabei kommen immer mehr kundenspezifische Lösungen zum Einsatz.

 [DICHT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICHT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)



Wasserstoff

Energieträger der Zukunft - sicher abdichten mit AFM 34 und AFM 30

→ Chemisch beständig gegen H₂

→ H₂-Gasdichtheit geprüft (EN 13555)



75

Jahre
REINZ-Dichtungs-GmbH
Standort Neu-Ulm

Hotline: 0731 7046-777
REINZ-Dichtungs-GmbH, Neu-Ulm

Reinz-Industrial.com
reinz.industrie@dana.com

© 2022 Dana Limited. All rights reserved.



VICTOR REINZ®

Sealing Products

„Nein, wir wollen nicht wieder schweißen“

Nachbericht zum Klebforum-Doppel

BRANCHENÜBERGREIFEND KLEBTECHNIK – Kleben funktioniert – auch wenn man bei den Diskussionen rund um die Vorträge der Doppelveranstaltung „Erfolgreiches Kleben ist Teamwork“ sowie „Die Vorteile industrieller Klebebänder nutzen – Insider geben Tipps“ kurzzeitig einen anderen Eindruck gewinnen konnte. Deutlich wurde vielmehr, dass man bei den Menschen ansetzen muss. Die Stellschrauben sind Sensibilisierung, Wissen und Kommunikation.

Die Entwicklung des Klebens fällt heute in eine Zeit, in der verschiedene große Trends wie New Mobility, die Energiewende und Nachhaltigkeit bzw. Ökologie die Rahmenbedingungen definieren und gleichzeitig Zeitdruck bedeuten. Die Zukunftstechnologie des 21. Jahrhunderts muss – schneller als das Schweißen (100 Jahre), das unter Qualitätsaspekten gerne als Referenz genommen wird, – höchste Qualität liefern und wachsenden Anforderungen gerecht werden. Und das betrifft ganz unterschiedliche Ebenen. Wird die Technologie unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit betrachtet, so hat sie beim Image noch viel Luft nach oben. Professor Dr. Andreas Groß vom Fraunhofer IFAM Bremen wies in seiner Keynote darauf hin, dass das Kleben im Rahmen der R-Strategien ganzheitlich gedacht werden muss, um das Potenzial der Technologie erkennen und zukünftig richtig einsetzen zu können. Die in Deutschland noch vorherrschende Reduktion des Themas auf R 9 = Recycling ginge am Thema vorbei, so Groß. Auch

habe das Kleben als überwiegend chemiebasierte Technologie ein weiteres Imageproblem. Mit dem „Kopf“ betrachtet, böte die Technologie zwar heute und morgen viele Lösungsansätze. Mit dem „Bauch“ betrachtet, sähe das bei vielen Entscheidern bis hoch in die Politik aber anders aus. Hier müsse das Kleben ganzheitlich an seinem Image arbeiten und Vertrauen schaffen.

Die technologische Entwicklung ist da,...

Rund um die Game-Changer-Vorträge rückten dann mehr die Aspekte des Entwicklungspotenzials der Technologie in den Vordergrund. Neue technische Lösungen erlauben kürzere Taktzeiten und längere Standzeiten beim automatisierten Dosieren. Biobasierte Klebstoffe sind im Kommen. Neue Plasmavorbehandlungsverfahren eröffnen neue Möglichkeiten der Oberflächenfunktionalisierung für Klebflächen. Und auch für die Dokumentation von Klebprozessen stehen heute neue Ansätze zur Verfügung. Bei aller technischen Entwicklung wurde aber eines immer wieder deutlich – der Faktor Mensch ist mit seinem Wissen, seiner Kommunikation im Team und seiner Sensibilisierung für komplexe industrielle Abläufe entscheidend für erfolgreiche Klebprojekte. Hier setzte ein weiterer Vortrag an, der das automatisierte Kleben in den Kontext zur Klebpraktiker-Ausbildung von Bediener:innen setzte.

...der Mensch sollte (muss) folgen

Bei der Podiumsdiskussion zum Thema „Erfolgreich Kleben im Team oder wer muss bei einem

Klebprojekt was von wem wissen“ wurde schnell klar, welche Bedeutung der Faktor „Mensch“ beim erfolgreichen Kleben hat. Auch wurde schnell deutlich, dass die Diskussions Teilnehmer in Rollen von Konstruktion über Anlagenplanung, Vorbehandlung, Auftrags-technik und Qualitätssicherung nur einen Teil des Themas abdeckten. Das Podium hätte größer sein müssen. Die Rolle „Logistik“ fehlte, was auch zeigte, dass die Logistik von Klebstoffen in der Praxis gerne übersehen wird. Ein weiterer Aspekt der Diskussion war der sorgfältige Umgang mit Begriffen. Ein Beispiel ist der Begriff der „Qualität“. Was ist damit gemeint? Die Qualitätsanforderungen an das Produkt, die den Rahmen für alle weiteren Schritte definieren, die Qualität der Vorbehandlung, des Dosierens oder die Qualitätssicherung des geklebten Produktes? „Qualität“ begleitet also die ganze Prozesskette als Querschnittsfunktion. Und ist der Begriff von Prozessketten noch richtig? Vielleicht sollte man – mit Blick auf eine Kreislaufwirtschaft, die kommen wird und muss – besser gleich von einem Prozesskreis sprechen, indem z.B. die Erfahrungen eines Projektes die nächsten besser machen.

Der Mensch in all seinen Funktionen steht also beim Kleben im Mittelpunkt der Entwicklung. Deshalb ist eine Ausbildung gemäß DIN 2304 wichtig. Ebenso wichtig ist, dass Menschen für die Klebprozesse, inkl. ihrer Perspektiven und Stolpersteine, sensibilisiert werden und in relevanten Teams die jeweilige Lösung erarbeiten.

Wollen wir nicht lieber wieder schweißen?

Die Diskussion, die aufzeigte, dass es noch viele Klebprobleme gibt, mündet dann auch in die leicht resignative Frage aus dem Auditorium: „Wollen wir nicht lieber wieder schweißen?“. Die Antwort kam prompt: „Natürlich nicht, denn es wird schon vieles erfolgreich geklebt und die Technologie hat ein Potenzial, das Schweißen nie haben wird.“ Es ist nicht die Technologie, an sich, die zu Problemen führen kann, sondern der Mensch, der sie nutzt und handhabt. Das ist u.a. ein Kleber. Auch so ein schöner Begriff, denn der Kleber kommt nicht aus der Tube, er steht z.B. vor der Klebstelle. Die Bedeutung des Faktor „Mensch“ bestätigen auch Untersuchungen: Er ist heute Ursache für die meisten Fehler beim Kleben – nicht die Klebtechnologie.

„Die Praxis zeigt immer wieder, dass automatisierte Dosierlösungen dann am wirtschaftlichsten sind, wenn die Systemanbieter früh in ein Projekt eingebunden werden.“ –

Norbert Heer, Sales Manager, RAMPF Production Systems GmbH & Co. KG



„Nachhaltigkeit ist auch, wenn Verbrauchsmittel wie Rotoren beim Dosieren mit drei- bis vierfachen Standzeiten zuverlässig funktionieren.“ –

Thomas Hochholzer, Vertriebsingenieur, ViscoTec Pumpen- u. Dosiertechnik GmbH



 DICT!digital: Weitere Infos zur Prozessautomatisierung

 DICT!digital: **Zum Lösungspartner**

 DICT!digital: Versteckte Kosten vermeiden

 DICT!digital: **Zum Lösungspartner**

Klebebänder brauchen Influencer

Der zweite Vortrag des Klebebänder-Forums im Anschluss an das Klebtechnik-Forum widmete sich den Potenzialen von Klebebändern, die – wie wir letztes Jahr schon auf unserem Online-Forum festgestellt haben – im industriellen Einsatz Influencer brauchen. Sie brauchen sie in Bezug auf die DIN 2304, die natürlich auch für diese Klebtechnologie gilt. Auch bei Klebebändern gibt es die unterschiedliche Wahrnehmung von „Kopf“ und „Bauch“ – oft getriggert durch persönliche praktische Erfahrungen. Dies wurde eindrucksvoll an Instandhaltungsarbeiten an der Außenhaut eines Flugzeugs mit Klebebändern verdeutlicht. Bei den gezeigten Bildern brauchte man durchaus den „Kopf“, um den „Bauch“ beim Einsatz des Standes der Technik zu beruhigen. Und der Stand der Technik ist bei Klebebändern genauso wie bei Klebstoffen gegeben. Es gibt ein breites Angebot an industriellen Klebebändern für die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen quer durch alle Branchen. Die Konfektionierungsmöglichkeiten bieten vielfältige interessante Lösungsansätze und auch das „Abfallthema“ bekommt man bei selbstklebenden Stanzteilen projektbezogen immer besser in den Griff. Ganz vermeiden wird man es nie können.

Auch hinsichtlich der Zuverlässigkeit muss man sich keine Gedanken machen. Klebstellen mit Klebebändern werden heute genauso auf Beständigkeiten getestet wie alle anderen Klebstellen. Sie können simuliert werden und letztendlich ist die Frage: „Klebstoff

„Klebebänder sind eine Klebtechnologie, die im industriellen Einsatz noch längst nicht ihres Potenzials entsprechend eingesetzt wird.“ – Dr. Evert Smit, Präsident, AFERA



[DICHT!digital: Why tapes?](#)

oder Klebeband?“ nur projektabhängig zu bewerten. Die Diskussion zu diesem Thema zeigte, dass diese Fragestellung in der Praxis meist pragmatisch und projektabhängig beantwortet wird. Darüber hinaus wurde an verschiedenen Beispielen gezeigt, was Klebebänder leisten können.

Fazit

Nach drei Jahren war dieses Forum unser erstes Präsenzforum. Auch wenn sich Online-Foren in vieler Hinsicht bewährt haben, der Austausch in großen Diskussionsrunden, das Netzwerken in den Pausen und bei der verbindenden Abendveranstaltung der beiden Foren waren dann doch etwas Besonderes und haben allen erkennbar Spaß gemacht.

Das Präsenzformat bietet den Raum, tiefer in Themen einzusteigen und für aktuelle und zukünftige Fragestellungen zu sensibilisieren. Diese Sensibilisierung wird für das Kleben in Zukunft auch dahingehend wichtig werden, um „Kopf“ und „Bauch“ weiter zusammenzubringen. Denn es sind immer Menschen, die – mit dem richtigen Wissen und mit einer effektiven Kommunikation in

„An Klebebänder werden die selben Anforderungen gestellt, wie an Klebstoffe. Sie erfüllen diese – allerdings muss die Klebstelle ganzheitlich betrachtet werden.“ – Peter Harendt, Head of Technical Marketing, Lohmann GmbH & Co. KG



[DICHT!digital: Kompendium Haftkleben](#)

großen Teams – eine funktionierende Verbindungstechnologie im Rahmen der jeweiligen Parameter optimal einsetzen: Dabei sollte der Vorteil, die Erfahrungen eines Teams im nächsten Klebprojekt nutzen zu können, nicht unterschätzt werden. Erfolgreiche Klebteams bestehen (wahrscheinlich) aus mehr Personen, als wir sie oft denken.

Vielfach angesprochene Themen wie klebgerichte Konstruktionen oder qualitätssicheres Dosieren werden im nächsten Jahr in Online-Foren weiter vertieft. Und ans Schweißen muss man bei den vielen spezifischen Fragestellungen an eine leistungsfähige Verbindung der verschiedensten Materialien keinen Gedanken verlieren.

Weitere Informationen
ISGATEC GmbH

Von Holger Best,
Content Manager

[DICHT!digital: Klebe-, Dosier- und Vergusstechnik, die Maßstäbe setzt](#)



[DICHT!digital: Zum Lösungspartner](#)

Scheugenpflug
Part of the Atlas Copco Group

ALLES UNTER KONTROLLE

RTVision lässt unsere Anlagen "sehen".

Echtzeitkontrolle während des Kleb- oder Dichtstoffauftrags ermöglicht Taktzeiterparnis und rückführbaren Qualitätsnachweis.



„Nachhaltiges Kleben ist komplex und erfordert hohe Beratungskompetenz“

Die Distribution von Klebstoffen entwickelt sich kontinuierlich



Im Lab and Innovation Centre werden u.a. Produktionsprozesse – wie hier das Verkleben von Elektronikbauteilen – unter realistischen Bedingungen mit verschiedenen Klebstoffen getestet (Bild: AdobeStock_xiaoliangge)

BRANCHENÜBERGREIFEND KLEBTECHNIK, DIENSTLEISTUNGEN – Mit dem verstärkten Einsatz der Klebtechnologie quer durch alle Branchen, wandelt sich auch das Anforderungsprofil an Distributeure. „Wir haben uns hier längst in Richtung ganzheitliche Dienstleistungen mit hoher Beratungskompetenz entwickelt“, betont Dr. Johannes Martin, Produktmanager, Biesterfeld AG im Gespräch: „Der Trend zum nachhaltigen Kleben bestätigt, wie wichtig diese Entwicklung war“.

Was sind aus Ihrer Sicht die aktuellen Trends und Herausforderungen rund ums Kleben und Dichten?

Dr. Martin: Wir sehen viel Bewegung im Klebstoffmarkt und dabei spielt das Thema Nachhaltigkeit inzwischen eine große Rolle. Konservative Fügetechniken kommen heute immer öfter an ihre Grenzen und werden den komplexen Herausforderungen bestimmter Industrien nicht mehr gerecht. Wir bekommen also vermehrt Anfragen von Unternehmen, die nach alternativen Lösungen Ausschau halten – z.B. aus dem Leichtbausegment. Hier geht es um das Fügen unterschiedlicher Materialien wie Metalle, Verbundwerkstoffe und Kunststoffe. Klebstoffe auf Basis nachhaltiger Ressourcen sind hier oft die beste Lösung. Außerdem werden beim Kleben weniger Ressourcen verbraucht und der CO₂-Fußabdruck im Herstellungsprozess wird minimiert.

Der Handel mit Dicht- und Klebstoffen wird aufgrund der Komplexität der Projekte immer mehr zur Anwendungsberatung. Wie sehen Sie diese Entwicklung und stellen sich als Unternehmen darauf ein?

Dr. Martin: Spezialisierte Anwendungsberatung von der ersten Idee bis zur Serienfertigung ist eine unserer Kernkompetenzen. In letzter Zeit sehen wir ein wachsendes Interesse an Beratungsdienstleistungen. Unsere Sales Manager und Labore werden immer öfter damit beauftragt, die besten Klebstoffe für Kundenprojekte auszusuchen, zu testen oder aber das komplette Klebdesign zu entwickeln.

„Nachhaltiges Klebdesign hat viele Facetten, die wir letztendlich beherrschen müssen, um wirklich nachhaltig zu kleben. Die Anwendung neuer Klebtechnologien erfordert viel Erfahrung. Da sind wir sehr gut aufgestellt.“

*Dr. Johannes Martin,
Produktmanager,
Biesterfeld AG*



Das hört sich nach einer großen Bandbreite an Beratungsdienstleistungen an?

Dr. Martin: Ja, aber aufgrund unserer breiten Kundenbasis – vom Einmannbetrieb, der zum

ersten Mal technisches Kleben anwendet, bis hin zum Großkonzern mit langjähriger Erfahrung im Klebstoffmarkt und erprobten Prozessen – kennen wir die unterschiedlichen Bedürfnisse hinsichtlich technischer Beratung und können sie gezielt bedienen. Unser Team besteht aus erfahrenen Marktexpert:innen und zertifizierten Klebfachkräften (EAS). Außerdem arbeiten wir eng mit Ingenieurbüros zusammen, die auf Fügetechniken spezialisiert sind, um neue Marktentwicklungen frühzeitig zu identifizieren und entsprechende Lösungen zu entwickeln.

Welche Rolle spielt Ihr „Lab and Innovation Centre“ in diesem Kontext?

Dr. Martin: Es ist ein wichtiger Bestandteil unserer Arbeit. Hier finden für ausgewählte Branchen ausführliche Produkttests statt, die wir später in unsere anwendungsorientierte Beratungsdienstleistung einfließen lassen.

So können wir in unserem Labor ausführliche Tests mit unserem Klebstoff-Portfolio an den Substraten des Kunden durchführen und sehr präzise eine Vorauswahl der in Betracht kommenden Klebstoffe treffen. Der Kunde bekommt die detaillierten Testergebnisse zur Verfügung gestellt und muss nur noch die beste Alternative aus unserem Portfolio testen und qualifizieren. Mit diesem kostenlosen Service nehmen wir unseren Kunden einen Großteil der Projektarbeit ab, was eine entsprechend hohe Zeit- und Kostenersparnis darstellt.

Neben Produkttests werden wir auf steigende Nachfrage hin auch ausführliche Produkttrainings mit theoretischem und praktischem Anteil anbieten, bei denen Kunden zum einen unser Klebstoffportfolio kennenlernen und zum anderen einführernde oder spezialisierte Erfahrungen im Kleben sammeln können.

Derzeit rückt „nachhaltiges Kleben“ in den Fokus. Wie definieren Sie dieses?

Dr. Martin: Der Begriff „nachhaltiges Kleben“ lässt sich nicht so einfach definieren, da es viele unterschiedliche Faktoren gibt, die in diesem Bereich zu mehr Nachhaltigkeit führen. In vielen Fällen ist Kleben an sich – im Vergleich zu konservativen Fügeverfahren – bereits nachhaltiger, da die Klebtechnologie ein ressourcenschonenderes Produktdesign ermöglicht: einerseits durch geringeren Einsatz von Ressourcen bei der Herstellung und andererseits durch den geringeren Bedarf an Ressourcen während des Betriebs.

Ein konkreter Schritt hin zu mehr Nachhaltigkeit in der Klebstoffbranche zeigt sich z.B. im Bereich der Klebstoffproduktion. Die meisten Klebstoffe bestehen aus erdölbasierten Polymeren. Unsere Lieferanten reagieren darauf, indem sie stärker an der Entwicklung von Klebstoffen, die auf nachwachsenden Rohstoffen basieren, forschen.

Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Zertifizierungen und Normen, um Bestrebungen zu nachhaltigerem Kleben zu fördern. Die DIN 2304 z.B. stärkt die gesamte Prozesskette in der Klebtechnologie und führt dazu, dass Klebstoffe in den Unternehmen durch ausgebildetes und qualifiziertes Personal eingesetzt werden. Der gezielte Einsatz eines Klebstoffes in einem geplanten Klebprozess hilft dabei, den Materialbedarf zu verringern und trägt somit zu mehr Nachhaltigkeit in der Produktion bei.

Kürzlich wurde das Unternehmen nach DIN EN 9120:2018 zertifiziert. Welche Bedeutung haben solche Zertifizierungen für das Unternehmen?

Dr. Martin: Die DIN EN 9120:2018 ermöglicht uns den Eintritt in die Luft- und Raumfahrt-Branche – und damit in einen Markt mit den höchsten Qualitätsansprüchen, die nur wenige Distributeure erfüllen können.

Die Zertifizierung wurde in nur etwa einem Jahr durchgeführt und bescheinigt uns, dass wir bereits vor der Zertifizierung einen außerordentlich guten Qualitätsstandard hatten. Viel wichtiger jedoch ist, dass wir hierdurch eine noch höhere Kundenzufriedenheit erreichen, da wir durch die hohen Anforderungen der EN 9120:2018 unsere Prozesse regelmäßig anpassen und eine hohe Qualitätsdokumentation gewährleisten.

Vielen Dank für das Gespräch.

Weitere Informationen

Biesterfeld AG
www.biesterfeld.com

SPECIALTY ELASTOMERS



Weltweit setzt eine Vielzahl von Industrien Hochleistungskautschuke von ZEON ein. Die erfolgreichsten Produkte entstehen in vielen Fällen durch eine enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden. Gemeinsam haben wir den nötigen Schwung, um Innovationen voranzubringen.

WWW.ZEON.EU

Answers beyond Challenges.

ZEON

Zerstörungsfrei prüfen

Teil 5: Die Terahertz-Prüftechnik – ein Spezialist für anspruchsvolle Aufgaben

(Bild: AdobeStock_1hor)

BRANCHENÜBERGREIFEND MESS- UND PRÜFTECHNIK – Zerstörungsfrei prüfen und so die Qualität von geklebten Produkten sichern – diese Anforderung ist in der Praxis nicht immer einfach zu erfüllen. Eine Vielzahl an bereits etablierten sowie aktuell neuen Verfahren eröffnet neue Potenziale, wenn bei den Projekten alle relevanten Faktoren ganzheitlich betrachtet werden.

Unter der großen Menge an unterschiedlichen zerstörungsfreien Mess- und Prüfverfahren, die im Bereich der Kunststofftechnik eingesetzt werden können, ist die Terahertz- oder THz-Technik ein besonderer Spezialist. Aufgrund hoher Ortsauflösungen und Tiefenreichweiten sowie schneller Messgeschwindigkeiten bietet sich diese Technik besonders für herausfordernde Aufgabenstellungen an. Dank der Möglichkeit zur Messung von am Prüfobjekt reflektierten Signalen genügt zudem ein einseitiger Zugang zum Messobjekt, was platzsparende Aufbauten und somit auch Inline-Messungen an verbauten und schwer zugänglichen Positionen von Produktionslinien erlaubt. Durch Vernetzung der dabei erlangten Daten mit Produktionsparametern können – ganz im Sinne von Industrie 4.0 – Produktionsabläufe beschleunigt und optimiert, Aussagen über Problempunkte getroffen sowie bei Fehleranalysen eine gute Rückverfolgbarkeit erzielt werden.

Die Bezeichnung THz-Strahlung bezieht sich auf elektromagnetische Strahlung mit Frequenzen im Bereich zwischen 0,3 THz und 10 THz. Die Wellenlänge der THz-Strahlung liegt in Kunststoffen grob zwischen etwa 20 und 700 μm woraus sich auch die erzielbare räumliche Auflösung ergibt.

Die wichtigsten zu ermittelnden Größen zur Anwendung der THz-Technik sind der Brechungsindex und der Absorptionskoeffizient des durchdrungenen Materials. Durchdringt ein THz-Puls eine Probe, tritt – abhängig vom Material – eine Abschwächung sowie eine zeitliche Verzögerung des Signals auf, da die

Ausbreitungsgeschwindigkeit im Probekörper geringer als im Vakuum oder in Luft ist. An Grenzflächen von Materialien unterschiedlicher dielektrischer Eigenschaften, die meist mit unterschiedlichen Dichten einhergehen, wird die Strahlung weiterhin reflektiert. Hierdurch ergeben sich Möglichkeiten zur Detektion von Fehlern, wie etwa Lunkern, aber auch zur Messung von Schicht- und Wanddicken bis in den einstelligen Mikrometer-Bereich. Weiterhin können Feuchtigkeitsgehalte überprüft und Aushärteprozesse überwacht werden. Je nach vorhandener Zellgröße eignet sich die Technik somit auch zur Analyse von geschäumten Dichtungen hinsichtlich Rohdichte, Zellgrößenverteilung und Fremdmaterialeinschlüssen.

Messprinzip

Zur Erzeugung von THz-Pulsen für metrologische Anwendungen werden vorwiegend fotoleitende Dipolantennen benutzt. Deren Funktionsschema ist in Bild 1 gezeigt. Beim Anlegen einer Spannung entsteht im Spalt zwischen zwei Elektroden ein elektrisches Feld. Extrem kurze Femtosekunden-Laserpulse werden auf das Halbleitermaterial zwischen den beiden Elektroden fokussiert, wobei freie Elektron-Loch-Paare entstehen. Das elektrische Feld des Elektrodenpaares beschleunigt diese Ladungsträger, wobei elektromagnetische Wellen, die THz-Strahlung, ausgesandt werden. Zur Detektion der THz-Strahlung kann u.a. ebenfalls eine Dipolantenne verwendet werden, die sehr ähnlich zur Sendeantenne aufgebaut ist. Bei der Detektion wird eine entstehende Ladungsträgersbewegung mit einem Amperemeter als Strom gemessen, der proportional zur einkommenden Signalleistung ist. Dabei wird zunächst nur ein kleiner Zeitabschnitt des THz-Pulses abgetastet. Durch eine Verzögerung des Laserpulses mittels einer veränderlichen Verschiebestrecke, die die Länge der vom Laserpuls durchlaufenen Strecke variiert, kann dessen Zeitpunkt des Auftreffens auf die Antenne und damit die zeitliche Abtastposition des Pulses verändert werden. So kann der Puls Schritt für Schritt gescannt und rekonstruiert werden (Bild 2).

Beispielhafte Einsatzbereiche

Anwendungsfelder der THz-Technik finden sie bezogen auf die Kunststoff-, Dicht- und Klebtechnik u.a. in der Erkennung von Fremdmaterialien und Lunkern sowie der Überwachung von Aushärteprozessen von Klebstoffen und Dichtmassen, die beispielsweise in der DICHT! 2.2022 näher beschrieben wurde.

 **DICHT!digital:** Lesetipp zur Überwachung von Aushärteprozessen von Klebstoffen und Dichtmassen

Darüber hinaus lassen sich anhand der Reflexionen an unterschiedlichen Materialien Schichtdicken bestimmen. Wie in Bild 3 zu sehen, führt bei der Messung eines einfachen Rohres jede Grenzschicht zu einem Reflexionssignal. Aus deren zeitlichen Versatz Δt kann unter Berücksichtigung des Brechungsindex n und der Vakuumgeschwindigkeit c_0 des Lichts die durchstrahlte Strecke und somit die Wandstärke d mikrometergenau berechnet werden. Aufgrund der in diesem Beispiel vorliegenden Schichtdicken von mehreren Millimetern sind die reflektierten Signale von Vorder- und Rückwand deutlich voneinander getrennt. Wird eine zu messende Schichtdicke hingegen immer dünner, sind Vorder- und Rückwandssignal nach und nach optisch voneinander nicht mehr unterscheidbar. Dies ist z.B. bei dünnen Folien der Fall. Um auch solche geringe Schichtdicken dennoch bestimmen zu können, werden mathematische Algorithmen verwendet. So kann z.B. die Transmission durch eine dünne Folie mithilfe eines Referenzpulses (etwa der an einem Spiegel reflektierte Puls) simuliert und als Ergebnis das zu erwartende Reflexionssignal bei Vorhandensein der Folie berechnet werden. Durch iterativen Abgleich der simulierten THz-Pulse mit den tatsächlich gemessenen THz-Pulsen können die Parameter der Folie, einschließlich der Schichtdicke, aus der besten Übereinstimmung zwischen den beiden Kurven abgeleitet werden (Bild 4). Aufgrund dieser Möglichkeit zur Dickenmessung lassen sich mittels der THz-Technik, z.B.

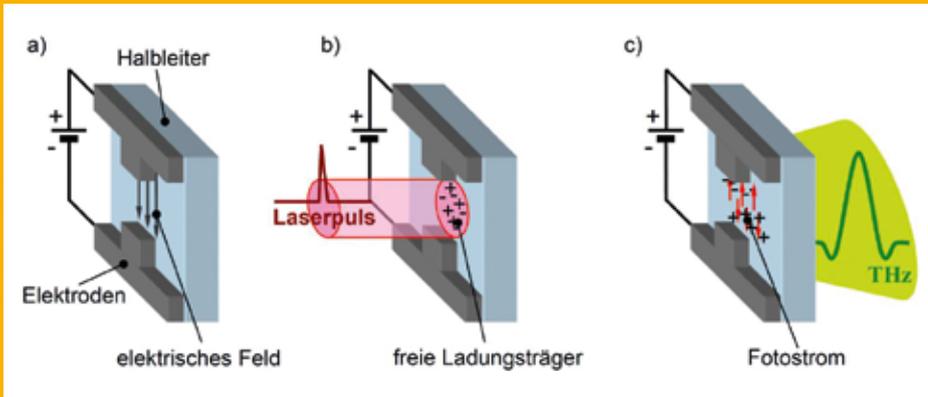


Bild 1: Schematische Darstellung der THz-Pulserzeugung durch eine fotoleitende Dipolantenne:
 a) Durch eine Dipolantennenstruktur wird ein elektrisches Feld generiert.
 b) Ein ultrakurzer Laserpuls erzeugt im Halbleiter freie Ladungsträger.
 c) Diese werden durch das elektrische Feld beschleunigt und relaxieren anschließend wieder. Infolge der Ladungsträgerbewegung kommt es zur Abstrahlung eines THz-Pulses
 (Bild: Thomas Hochrein, SKZ)

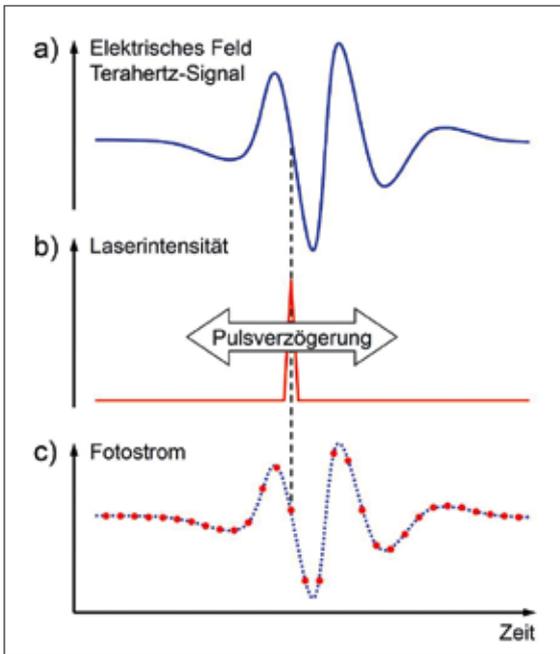


Bild 2: Der THz-Puls a) wird durch den vergleichsweise kurzen Laserpuls b) schrittweise abgetastet, sodass der THz-Puls durch den dort ermittelten Fotostrom der Dipolantenne punktweise rekonstruiert werden kann (c)
 (Bild: Thomas Hochrein, SKZ)

bei der Aushärtungsüberwachung, auch gleichzeitig Dickenänderungen und somit Schrumpfvorgänge erfassen.

Weiterhin eignet sich die THz-Technik zur Charakterisierung geschäumter Kunststoffe bzw. geschäumter Dichtungen. Die Rohdichte des geschäumten Kunststoffs kann bestimmt werden, indem die Pulslaufzeit der THz-Welle beim Durchdringen der Schaumschicht gemessen wird. Weiterhin können Aussagen über die Zellgrößenverteilung gemacht werden, indem die Streuung von THz-Wellen, basierend auf z.B. der Mie-Streutheorie, ausgewertet wird.

DICHT!digital: Lesetipp zur Charakterisierung geschäumter Kunststoffe bzw. geschäumter Dichtungen

Ausblick

Weitere aktuelle Forschungsaktivitäten zur Anwendung der THz-Technik des Kunststoff-Zentrums SKZ befassen sich mit der Aushärteüberwachung von Kleb- und Dichtstoffen, der Analyse von Aufschmelzgraden und der Detektion von Gelpartikeln bei der Kunststoffextrusion.

DICHT!digital: Alle Teile der Serie

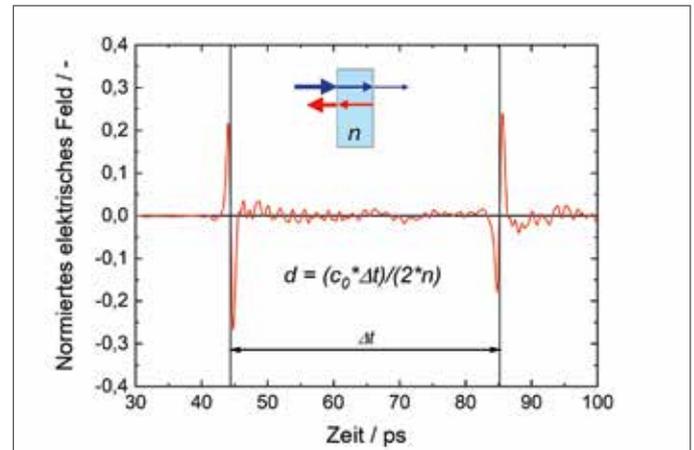


Bild 3: Zeitlicher Verlauf eines THz-Signals bei der Messung an einem 4 mm dicken Rohr (Bild: SKZ)

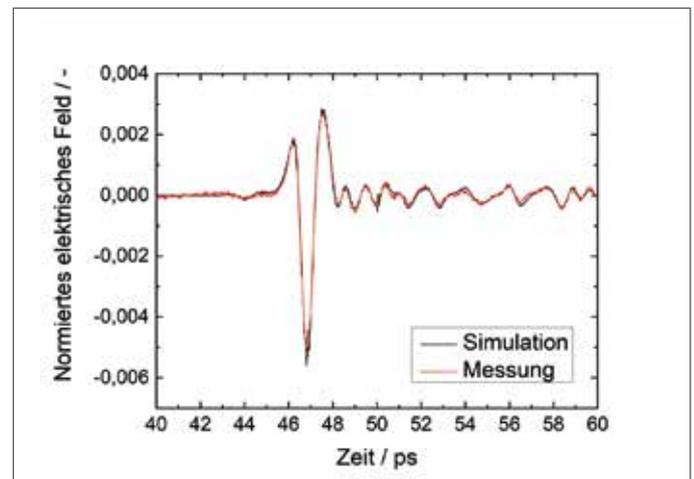


Bild 4: Gemessener sowie simulierter THz-Signalverlauf einer Reflexionsmessung einer 2 µm dünnen Folie (Bild: SKZ)

Weitere Informationen

SKZ – KfE gGmbH
 www.skz.de

Von Pierre Pfeffer, Senior Scientist in der Gruppe Zerstörungsfreie Prüfung; Luis Wachter, Leiter der Gruppe für Zerstörungsfreie Prüfung; Giovanni Schober, Leiter des Bereichs Produkte und Prozesse; Thomas Hochrein, Geschäftsführer; Martin Bastian, Institutsleiter Kunststoffzentrum SKZ

DICHT!digital: Zum Lösungspartner

Wenn sich die Temperatur ändert

Mit automatisierten Wärmebildkameras nicht nur Klebverbindungen inline überprüfen

(Bild: AdobeStock_35microstock)

BRANCHENÜBERGREIFEND MESS- und PRÜFTECHNIK – Temperaturveränderungen, die sich mithilfe von Wärmebildkameras für viele industrielle Prozesse nutzen lassen, sind ein wichtiger Indikator – ein Praxisbeispiel zur zerstörungsfreien Qualitätssicherung von Klebverbindungen.

Wärmebildkameras schützen nicht nur Sachwerte und Menschen, sondern auch Industrieanlagen und sichern die Produktqualität. Für Produktionsleiter ist es wichtig, Prozessanomalien festzustellen, die zu Produkt- oder Verpackungsmängeln führen, bevor diese die Fertigungsstraße verlassen. Sicherheitsbeauftragte müssen übermäßige Wärmeentwicklungen bei Brenn- und Gefahrstoffen und Elektrokomponenten erkennen können, bevor sich Materialien entzünden können und ein Brand entsteht. Und Betriebsleiter, die für Zustandsüberwachung, Prozesssteuerung und Brandschutz Wärmebildkameras einsetzen, sorgen so für maximale Verfügbarkeit der Anlagen.

Gute Gründe für die Wärmebildtechnik

Da Temperaturveränderungen ein Frühindikator für Zustandsverschlechterungen sein können und da sie uneinheitliche Temperaturverteilung bei Produkten anzeigen und/oder Hotspot-Bereiche sein können, sind automatisierte Wärmebildkameras für verschiedene industrielle Aufgabenstellungen eine interessante Technologie. Radiometrische Wärmebildkameras geben dabei für jedes Bildpixel einen Temperaturwert aus und visualisieren Temperaturunterschiede des beobachteten Bereichs klar und verständlich. Wird eine bestimmte Temperaturschwelle überschritten, sendet die Kamera einen Alarm oder löst – bei Integration in andere Steuerungsprozesse – eine Aktion aus, um

die Lage zu entschärfen. Vor diesem Hintergrund bietet Teledyne FLIR verschiedene radiometrische Wärmebildkameras als effiziente Automatisierungslösungen an.

Praxisbeispiel Qualitätskontrolle

Bei der Heißkleberprüfung von Budweiser-Kartons kommen festinstallierte Wärmebildkameras zum Einsatz. Die Anheuser-Busch In-Bev im englischen Samlesbury füllt das Bier automatisch ab und verpackt die Flaschen dann direkt in Kartons. Um sicherzustellen, dass diese Kartons auch stabil verklebt sind, werden die Heißklebepunkte bei jedem Karton inspiziert (Bild 1). Der britische Integrator Bytronic Automation hat die daraus resultierende Aufgabenstellung mit seinem System „Bytronic HotSpot™“ erfüllt. Es zeichnet die Klebertemperatur, die Klebermenge und den genauen Ort der Verleimung auf und prüft, ob die Kartons korrekt verschlossen sind. Für die zerstörungsfreie Prüfung sind die Wärmebildkameras fest in der Produktionslinie installiert und nehmen nur Wärmebilder der Kartons auf. Auf dem Wärmebild ist zu sehen, ob die vorgesehenen Heißklebepunkte korrekt aufgetragen wurden – an der richtigen Stelle, mit der richtigen Menge Kleber und mit der vorgesehenen Temperatur. Die Qualitätskontrolle und Dokumentation ist lückenlos. Fehlerhafte Kartons werden automatisch ausgesondert. Das Ergebnis sind null Fehler und eine höhere Kundenzufriedenheit.

Was ist bei der Technologieauswahl zu berücksichtigen?

Bei den Überlegungen zum Einsatz von Wärmebildkameras als Teil von Automatisierungskonzepten gilt es, verschiedene Faktoren zu berücksichtigen:

- Die Präzision der Kameras – bei automatisierten Lösungen ist die Genauigkeit der radiometrischen Wärmebilder entscheidend. Es sollten also Kameras mit hoher Auflösung gewählt werden, die scharfe und detailreiche Bilder ausgeben. FLIR bietet zwei optimale Wärmebild-Detektorbereiche an: 320 × 240 und 640 × 480 mit einer Genauigkeit von ±2 °C im Temperaturbereich von –40 °C bis 2.000 °C.
- Die Analysesoftware – moderne automatisierte Kameras lassen sich mühelos in geeig-

nete Analysesoftware integrieren, z.B. in Vi-core oder in die Inspect-Software (beide von Teledyne Dalsa). Außerdem sind FLIR Kameras u.a. mit Cognex Designer Pro, NI Software, Pleora Ebus, Teledyne und Spina-ker SDK kompatibel.

- Zielbereich und Alarminstellungen exakt festlegen und die kritischen Bereiche definieren – bei diesen Kameras können bis zu zehn Zielbereiche ausgewählt werden. Über das webbasierte Konfigurationsfenster eines Mobilgeräts oder Computers lassen sich Messpunkte auswählen und benutzerdefinierte Bereiche erstellen. Hier werden auch Alarmparameter sowie die gewünschte Reaktion über den Ausgabetyt der Datenerfassung festgelegt.
- Einbindung in Steuerungsprozesse – für eine verbesserte Intervention werden die Kameras in Steuerungsprozesse integriert. Wichtig ist dabei, dass die Kamera mit Kommunikationsprotokollen wie GigE Vision, RTSP, MQTT, RESTful API, MODBUS TCP und Master, Ethernet IP oder FTP kompatibel ist.

Fazit

Moderne Wärmebildkameras lassen sich heute für viele Aufgabenstellungen in hochautomatisierten Anlagen einsetzen – von der Zustandsüberwachung von Anlagen über die Prozesssteuerung bis zur Qualitätssicherung mit der zerstörungsfreien Überprüfung von Klebverbindungen.

Fakten für die Produktion

- Einfache Integration in automatisierte Anlagen
- Nicht nur zur Qualitätssicherung einsetzbar

Fakten für den Einkauf

- „Null-Fehler“-Konzepte senken die Kosten

Fakten für das Qualitätsmanagement

- Zerstörungsfreie Inline-Prüfung von Klebverbindungen

Weitere Informationen

Teledyne FLIR
www.flir.de

 M. Sc. Nasim Gauhar
Application Engineer Automation Central Europe

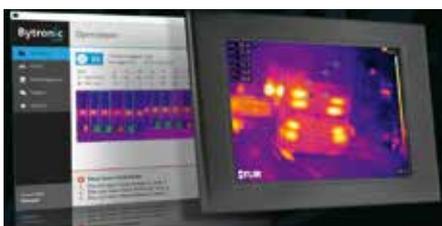


Bild 1: Die Klebstellen auf den Paketen sicher überprüfen (Bild: Teledyne FLIR)



„Ja“, aus ganzem Herzen

„Ja“ zum Titel „Kleben ist Teamwork“ des ISGATEC Klebtechnik-Forums am 28. September 2022. Und natürlich – es gibt auch ein „Aber“. Ein „Team“ zu leben, setzt voraus, dass die Klebstoffanwendenden umdenken. Warum? Bisher ist es üblich, den an der Wertschöpfungskette Beteiligten lediglich Teilinformationen zukommen zu lassen, damit diese z.B. eine Produktauswahl treffen und ein Angebot erstellen können. Wer sind diese Beteiligten? In klebstoffanwendenden Unternehmen sind es die Konstruktion, der Einkauf, die Produktions- und Prozessplanung, die Logistik und die Ausführenden in der Produktion. All deren Kenntnisse und Fertigkeiten sind entscheidend für den Erfolg bzw. für das Funktionieren der Klebverbindung.

„Neben dem Teamgespräch an sich ist der Zeitpunkt entscheidend. Ganz früh ist am besten.“

– Thomas Stein, Inhaber, IMTS Interims Management



 **DICHT!digital:** Sie wollen sich über das Thema austauschen? Dann schreiben Sie mir per E-Mail.

Auf Lieferantenseite sind es Substrathersteller, Anbieter von Vorbehandlungssystemen, die Anlagenbauer und selbstverständlich der oder die Klebstoffanbieter. Und alle diese Personen sollen sich nun sehr früh an einem Tisch mit hohem Sachverstand auf Augenhöhe über ein Klebprojekt unterhalten? Ja natürlich, denn nur dann wird der gesamte Klebprozess später funktionieren und dauerhafte Verbindungen ergeben. Die Überlegung, dass der gesamte Prozess funktioniert, wenn alle Einzelprozesse funktionieren, ist leider nicht zutreffend – wie so oft. Ob z.B. die ausgewählten Produkte mit einem Vorbehandlungsprozess und einem Klebstoff zusammenpassen, zeigt sich oft erst später, etwa in der Serienfertigung. Hinterfragt man dieses Vorgehen, kommen Hinweise auf „Know-how-Schutz“ und manchmal kann man ein „divide et impera“-Denken heraushören. Damit betreten wir das weite Feld der Unternehmenskultur, die am Ende des Tages auch zu Klebprojekten passen muss.

Wieviel besser ist es doch, alle Beteiligten schon früh an einen Tisch zu holen. Das war auch eines der Ergebnisse der Podiumsdiskussion bei dem ISGATEC-Event am 28.9.2022. Interessanterweise ist das immer dann möglich, wenn es einen Schaden gegeben hat, wenn es bei der Reklamationsbearbeitung um die Schadensursache oder um die Frage „Wer ist schuld?“ geht. Dann stellt sich z.B. heraus, dass der Klebstofflieferant die klimatischen Bedingungen in der Halle nicht kannte oder dass der Substrathersteller nicht wusste, ja nicht wissen konnte, was mit dem zu liefernden Produkt geschehen sollte, nämlich dass es verklebt werden sollte – um nur zwei „Klassiker“ zu nennen. Klar, die Lieferanten hätten sich das erarbeiten können, wenn man sie denn ließe – und schon sind wir wieder bei einer merkwürdigen Sichtweise auf Know-how-Schutz. Deshalb meine dringende Bitte an alle Klebstoffanwender: Ja, beziehen Sie frühzeitig alle Beteiligten in die Gestaltung Ihres Klebprojektes bzw. -prozesses mit ein. Schützen Sie Ihr Know-how einfach durch eine Geheimhaltungsvereinbarung.

Meine Bitte an die Beteiligten, die Substrathersteller, die Anlagenbauer und nicht zuletzt die Klebstoffhersteller: Ja, fragen Sie, fragen Sie und schlagen Sie einen runden Tisch aller Beteiligten vor, wenn er nicht angeboten wird. Warum? Ganz einfach, je später Sie sich treffen, um so schwieriger und teurer wird es normalerweise.

**Einfach ...
... bequem!**

Jetzt alle VIEWEG-BESTSELLER
auf einem Blick!

www.dosieren.de



www.dosieren.de
Dosiertechnik – Ganz einfach



Der Online-Shop für Verbrauchsmaterial & Zubehör

bequem – einfach – schnell!

www.dopag.de

+49 621 3705 - 500



METER · MIX · DISPENSE

**IHR PARTNER FÜR
DOSIER- UND
MISCHTECHNIK**



**vectomix – Für perfektes
Kleben und Dichten**

„Sticky Workforce“ – Innovationsgeschwindigkeit in VUCA-Zeiten aufrechterhalten

Wenn Sie heute Mitarbeiter:innen und Management – nicht nur in der Klebbranche – fragen, was die Top-3-Probleme sind, die ihre Unternehmen am meisten beschäftigen, bin ich mir sicher, dass diese Themen bzw. Fragen kommen:

- Lieferkettenprobleme – was bekommt man wann, in welcher Qualität und zu welchen Preisen?
- Rohstoffpreisentwicklung – wenn man sie bekommt, um wieviel teurer sind sie als gestern?
- Energiekrise – werden wir diesen Winter genug Energie zu einem Preis haben, den wir uns leisten können?“

Bei dieser Betrachtung werden jedoch leider – wie üblich – die beiden längerfristigen Themen vergessen, die in den kommenden Jahren über Erfolg oder Misserfolg unserer Branche entscheiden werden. Das sind Themen, deren Umsetzung nicht aufgeschoben werden kann. In meiner letzten Kolumne habe ich die Nachhaltigkeit und die Kreislaufwirtschaft als treibende Kräfte für die Zukunft hervorgehoben. Dieses Mal möchte ich mich auf den „Antrieb“ selbst konzentrieren: Wer tritt mit uns die Reise an? Das ist für die Klebstoff- und Klebebandbranche besonders relevant, da wir zwar eine Zukunftstechnologie repräsentieren, aber – sind wir einmal ehrlich – nicht per se wirklich „sexy“ sind. Die Bindung und Gewinnung von Mitarbei-

ter:innen sollte eigentlich die oberste Priorität des Managements, bei den Themen, die es beschäftigt, haben. Denn ohne engagierte Mitarbeiter:innen ist ein Unternehmen nur eine leere Hülle. Und wir sollten aufhören, nur nach Talenten zu suchen. Wir haben heute einen Arbeitnehmermarkt, d.h. die jungen Menschen wählen aus der Vielzahl potenzieller Unternehmen. Und wir sollten uns auch hüten, das zunehmend komplexe Berufsleben einfacher zu machen als es ist, nur um Leute zu halten. Was wir brauchen ist eine wirklich sticky workforce, also treue Belegschaft – bestehend aus Menschen mit einem offenen Geist und einer „jungen“ Denkweise. Wichtig sind die diejenigen, die die erforderlichen Veränderungen vornehmen können und wollen. Bei Afera haben wir den Schwerpunkt der Konferenz 2019 auf die Arbeitskräfte der Zukunft gelegt, um die Bedeutung zu unterstreichen. Wohlgemerkt, diese Menschen können 26 oder 61 Jahre alt sein, solange sie mit dem VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity und Ambiguity) der heutigen Welt umgehen können. Viele werden jedoch durch „4 modifizierte P's“ und hier sind nicht die „Marketing-P's“ gemeint, sondern durch Prozesse, Verfahren, Protokolle und altmodisches Management ausgebremst. In unserer Branche mehr als in vielen hipperen und größeren Bran-

chen – d.h., unserer Konkurrenz auf dem Arbeitsmarkt. Das erfordert neue Wege.

Im Management geht es heute viel zu sehr um Prozesse, statt um Inhalte. Wunderschön gestaltete Prozesse, fantastische Gantt-Diagramme, beeindruckende Charts und eine ganze Reihe von durchdachten KPIs sind oft mehr Schein als Sein. Und dann all der Controlling-Schnickschnack – als ob wir für die Zukunft des Klebens Mitarbeiter:innen für Jobs in der Buchhaltung suchen. Aber bitte nicht falsch verstehen: Sorgfältige Protokolle sind wichtig, um sicherzustellen, dass nichts schief läuft. Sie stellen aber nie sicher, dass neue Wege eingeschlagen werden oder dass die Dinge richtig laufen. So sind z.B. Zeiterfassung und -registrierung nicht mehr nur Werkzeuge, sondern sie sind Ziele geworden – bald leider auch gesetzlich geregelt. Machen wir uns nur eine kleine Tatsache bewusst: Unsere Gehälter werden pro Arbeitsstunde gezahlt. Wir haben Gehaltsstufen, die auf der Position beruhen. Wir werden also nicht für das bezahlt, was wir leisten. Begonnen hat dieser seltsame Mechanismus wohl Anfang des 20. Jahrhunderts, als (Anwesenheits-)Zeit = Geld gesetzt wurde. Alles wurde und wird monetarisiert. Was für eine erbärmliche Sicht auf das (Arbeits-)Leben. Dabei führt auch die Betrachtung von Menschen als

Kundenwunsch-Erfüller Ihr Experte für Gummi und Kunststoff



- ▶ Von der einfachen Dichtung bis hin zum hoch komplexen Sonderteil
- ▶ 12.000 Materialvarianten – fast grenzenlos
- ▶ 6.500 m² Lagerfläche – Eilaufträge in bester Qualität
- ▶ 9 Verfahrenstechniken – individuell auf Ihre Bedürfnisse
- ▶ 1 Unternehmensgruppe, 4 Unternehmen – SPÄH, POPP, SCHIPPL und QUADRIGA

Besuchen Sie uns online unter www.spaeh.de

Wir wünschen Ihnen Frohe Weihnachten und ein erfolgreiches Jahr 2023

„Eine klebrige und zukunftsorientierte Belegschaft ist für die Unternehmen der Klebbranche mindestens so wichtig wie Lieferketten, Rohstoffpreise und die Energieversorgung.“

– Evert Smit, Präsident, AFERA



nen Kurs zu ändern, sie dienen dazu, einen Kurs zu halten oder zumindest die Kursänderung zu verlangsamen. Damit sind sie heute obsolet, denn die Zukunft ist keine Verlängerung der Vergangenheit mehr und wird es auch nie wieder sein. VUCA – damit müssen wir uns auseinandersetzen: Volatilität, Ungewissheit, Komplexität und Ambiguität. Bob Johansen hat im Jahr 2007 eine großartige Alternative vorgeschlagen: Vision, Verstehen, Klarheit und Anpassungsfähigkeit. Im Gegensatz zu „meiner Generation“ sieht die jüngere all das oben Genannte und ist weniger geneigt, „alles zu tun, was nötig ist, um den Job zu erledigen“ oder „110% zu geben“. Sie wissen, was die Welt ihnen anderswo bieten kann. Sie werden entweder nicht kommen, es sich leichter machen („stilles Kündigen“) oder gehen. Was davon am Schlimmsten ist, kann jeder für sich entscheiden.

Wir müssen also überdenken, wie wir Menschen in unserer wichtigen Branche halten und wie wir sie „sexy“ machen. Dabei sind weniger Management und Bürokratie, ein Ende der neofeudalistischen Managementpyramiden, mehr Vertrauen und weniger Aufsicht zentrale Stellschrau-

ben. All das haben wir während der Pandemie mit guten Ergebnissen praktiziert. Das bedeutet aber auch: Schluss mit dem Irrsinn der Zeiterfassung, dem Tabellenkalkulationsmanagement und der Steuerung von Projekten ausschließlich anhand von KPIs. Kein Dashboard führt über eine unbekannte Straße zu einem unklaren Ziel, Vorstellungskraft schon. Wir müssen den Mitarbeiter:innen die Freiheit geben, die Herausforderungen auf ihre Weise zu lösen, den entsprechenden Rahmen schaffen und dafür sorgen, dass sie mehr Spaß an den jeweiligen Jobs in der Klebbranche haben. Verbreiten sich diese Neuigkeiten, kommen auch mehr Menschen, um mit uns die notwendigen Entwicklungen voranzutreiben. So wird Zukunft erschaffen – und das in unserer Branche. Und zum Schluss können Sie sich für der Soundtrack zur Zukunft ein Lied aussuchen*:

- Road to Nowhere (Talking Heads)
- Highway to Hell (AC/DC)
- Stairway to Heaven (Led Zeppelin)

* Anm: Gemeint sind jeweils nur die Titel, die Inhalte der Lieder können irreführend verstanden werden und werden auch teilweise kontrovers diskutiert.

 DICT!digital: Nette Lektüre zu VUCA

„wertvollstes Gut“ eines Unternehmens in die Irre, denn Menschen sind kein Gut. Und gerade mit Blick auf den jüngeren Teil einer Belegschaft müssen wir uns einer weiteren Tatsache bewusst werden: In den hierarchischen Kulturen, in denen ihre Eltern aufgewachsen sind, führten Monetarisierung und Shareholder-Value-Denken zu Entlassungen, wenn die Gewinne nicht die willkürlichen Zielvorgaben erreichten. Viele haben dies in ihren Familien erlebt. Daher ist das Vertrauen in die Arbeitgeberseite sehr gering – woher das wohl kommt? Dies alles führt mich zu den erwähnten 4 P's. Die sind nicht geeignet ei-

 DICT!digital: Hier finden Sie die GapFiller und Wärmeleitpasten von Kisling

Wenn E-Mobilität Bock auf mehr macht.



KLEBEN + DICHTEN + VERGIESSEN

GAPFILLER UND WÄRMELEITPASTEN FÜR EIN HOHES, ANSPRUCHSVOLLES WÄRMEANAGEMENT

Erste Wahl sind unsere Produkte, wenn ein optimales Wärmemanagement bzw. eine optimale Wärmeabfuhr für die Anwendung eine hohe Relevanz haben. Unsere innovative Füllstoffmatrix stellt die ideale Grundlage für anspruchsvolle Wärmeleitpasten & GapFiller dar und macht unsere Systeme zur perfekten Lösung in der Leistungselektronik und der Batterie- und Akkutechnologie. Neugierig geworden? Wir beraten Sie gerne. www.kisling.com

Kisling



(Bild: AdobeStock, den-belitsky)

Titelstory

Brandschutz, Ökologie und Gesundheit im Fokus

Zertifizierte Kleb- und Dichtstoffe (nicht nur) für den Schienenfahrzeugbau

NEW MOBILITY, MASCHINEN- UND ANLAGENBAU WERKSTOFFE – Kleb- und Dichtstoffe, die im Schienenfahrzeugbau eingesetzt werden, müssen hohe Anforderungen hinsichtlich Brandschutz und gefahrloser Verarbeitung erfüllen. Heute stehen verschiedene Dicht- und Klebstoffe für anspruchsvolle Abdichtungen sowie Klebungen zur Verfügung und die Entwicklung geht weiter.

Je nach Bauklasse eines Schienenfahrzeuges dürfen für Abdichtungen und Verklebungen nur entsprechend klassifizierte Produkte eingesetzt werden. Mit Merbenit RV30 und Merbenit RV55 stehen zwei Materialien zur Verfügung, die diese Anforderungen erfüllen und beim Einsatz im Schienenfahrzeugbau verschiedene weitere Vorteile bieten. So gibt es nicht nur im Schienenfahrzeugbau neben Sicherheitsanforderungen auch hohe optische Ansprüche. Bei Verklebungen werden neben Festigkeit auch Aspekte wie das Brandverhalten, eine erhöhte Temperaturbeständigkeit oder eine möglichst gute Anstrichverträglichkeit gefordert.

Die Neuentwicklungen der merz + benteli ag, die das Sortiment der SMP-basierten Kleb- und Dichtstoffe erweitern, erfüllen diese Anforderungen und sind darüber hinaus für viele weitere industrielle Zwecke geeignet. Das betrifft nicht nur die technische Performance, auch die Verarbeitung von chemischen Produkten rückt immer mehr in den Fokus.

Isocyanatfrei

Hier bieten silanmodifizierte Polymere (SMP) als Basis für Lösungsmittel- und Isocyanatfreie Kleb- und Dichtstoffe Vorteile, die sie besonders anwendungsfreundlich machen. Gerade Isocyanate stehen aktuell in der Diskussion, da eine krebserzeugende Wirkung vermutet wird, und grundsätzlich sind die Stoffe aber als gesundheitsschädlich beim Einatmen und als reizend für Augen, Atmungsorgane und Haut eingestuft. Kommen diese Stoffe nicht zum Einsatz, können Unternehmen aufwändige Schutzmaßnahmen für

die Mitarbeiter:innen reduzieren und auch auf aufwändige Nutzungsschulungen verzichten. Technisch betrachtet haben SMP eine gute Haftung auf verschiedenen Materialien und Substraten, eine gute Temperaturbeständigkeit und eine gute UV-Beständigkeit.

Flammhemmend und anstrichfähig

Merbenit RV30 ist ein anstrichverträglicher Dichtstoff, der hohe Auflagen – die Feuersicherheit im Schienenfahrzeugbau betreffend – erfüllt. Während der Produktentwicklung wurde ein hoher Wert auf die Verarbeitbarkeit gelegt. Ziel war es, dass den Verarbeitenden ein Produkt zur Verfügung steht, mit dem sie auf einfache Art und Weise optisch schöne Fugen erstellen kann. Der tiefe Volumenschwund stellt sicher, dass auch nach der Aushärtung der Fuge keine optische Beeinträchtigung festgestellt werden kann und dass keine Risse auftreten, welche wiederum die Absicherung bei einer Brandausbreitung beeinträchtigen könnten.

Durch das breite Haftspektrum entfällt i.d.R. eine aufwändige Vorbereitung der Untergründe, was die Prozesssicherheit der Verarbeitung erhöht. Gut geeignet ist der Dichtstoff für Materialien wie Metalle, pulverbeschichtete, lackierte, galvanisierte, anodisierte, chromatierte oder feuerverzinkte Oberflächen, diverse Kunststoffe, Keramik, Beton und Holz. Bei Kunststoffen und bei Materialien, die zu Spannungsrissen neigen, werden Vorversuche empfohlen. Der Dichtstoff ist zu 100% silikonfrei und anstrichverträglich. Das flammhemmende Material wurde nach EN 45545-2 für den Innen- und Außenbereich geprüft und klassifiziert. Erreicht werden die Gefährdungsstufen HL1 und HL2 nach den Anforderungssätzen R22 und R23.

Hohe Temperaturbeständigkeit

Der elastische Klebstoff Merbenit RV55 wurde speziell für flexibles Kleben in den Bereichen Metall-, Apparate- und Maschinenbau, Kunststoff-, Lüftungs- und Klimatechnik, Karosserie-, Waggon-, Fahrzeug- und Contai-



DICHT!digital: Technisches Datenblatt zu Merbenit RV30



DICHT!digital: Technisches Datenblatt zu Merbenit RV55



Die neuen Dicht- und Klebstoffe

(Bild: merz + benteli ag)

nerbau entwickelt. Geprüft ist er für flammhemmendes Abdichten oder Verkleben von Komponenten im Innen- und Außenbereich von Schienenfahrzeugen gemäß der Brandschutznorm EN 45545-2, Anforderungssätze R22+R23, wobei die höchsten Anforderungen an den Sauerstoffindex, an die Rauchdichte und die Freisetzung toxischer Stoffe erfüllt werden. Er entspricht dabei den höchsten Anforderungen an das Gefahrenlevel HL 3, was zum Einsatz in sämtlichen Betriebsklassen 1-4 berechtigt (u.a. Fahrzeuge ohne die Möglichkeit zur Evakuierung, die durch Konstruktion für Tunnel geeignet sind). Der Klebstoff ist kennzeichnungsfrei, geruchsarm und sehr gut zu verarbeiten. Der

emissionsarme SMP-basierte Klebstoff bietet dem Verarbeitenden Sicherheit durch ein breites Haftspektrum (vergleichbar mit Merbenit RV30) auf vielen Materialien und eine entsprechend vereinfachte Vorbehandlung der Untergründe. Die lange Verarbeitungszeit ermöglicht Verklebungen von großformatigen Bauteilen oder komplizierten Strukturen. Nach der Aushärtung (Durchhärtung nach 48 h > 3,5 mm) zeigt der Klebstoff eine hohe Festigkeit und verbindet unterschiedliche Materialien sicher miteinander. Auftretende Bewegungen und Vibrationen werden durch das elastische Produkt kompensiert und reduziert. Eine außergewöhnlich hohe Temperaturbeständigkeit eröffnet neue Einsatzpotenziale. So lassen sich mit dem Klebstoff verklebte Produkte z.B. Pulver- und Thermolackierungsprozessen bis zu 200 °C unterziehen.

Fazit

An Dicht- und Klebstoffe werden heute immer höhere Anforderungen gestellt – nicht nur in technologischer Hinsicht, sondern auch unter ökologischen und gesundheitlichen Aspekten bei der Verarbeitung. Dass beide Materialien als sehr emissionsarm klassifiziert sind und den Ecode EC1Plus sowie den Eurofins IAC Gold erfüllen, stehen Anwendenden Produkte zur Verfügung, die das Raumklima bereits während der Verarbeitung nicht durch zu hohe Konzentrationen von gesundheitsgefährdenden, flüchtigen organischen Verbindungen belasten.

Fakten für die Konstruktion

- Emissionsarme Materialien für dauerhafte und flammhemmende Verbindungen und Abdichtungen
- Bei Kunststoffen und bei Materialien, die zu Spannungsrissen neigen, werden Vorversuche empfohlen

Fakten für den Einkauf

- Die Nutzung von isocyanatfreien Materialien senkt den Aufwand bei Schulungen für Mitarbeiter:innen und für Schutzausrüstung an den Arbeitsplätzen

Fakten für das Qualitätsmanagement

- Alle relevanten Normen für den Einsatz bei Schienenfahrzeugen werden erfüllt
- Gesundheitsfreundliche Verarbeitung

Weitere Informationen

merz + benteli ag
www.merz-benteli.ch



Simon Bienz,
Chief Marketing and Sales Officer



DICHT!digital: **Zum Lösungspartner**



DICHT!digital: Automatisierte Anlagen für präzise & schnelle Prozesse!



DICHT!digital: **Zum Lösungspartner**

SOLAR. POWER. RAMPF.

DICHTEN. VERGIESSEN. KLEBEN.
VOLLAUTOMATISIERTE PRODUKTIONSANLAGEN.

Solarpanels | Wechselrichter | Wallboxen | Ladestecker |
Batteriesysteme

Kontaktieren Sie uns!
RAMPF Production Systems
production.systems@rampf-group.com

www.rampf-group.com

RAMPF
discover the future



Mit Werkstoffen und Compounds Wandel gestalten

Aktuelle Einschätzungen zu Trends und Entwicklungen rund um eine Schlüsseltechnologie

(Bild: AdobeStock_PhotoCreo Bednarek)

BRANCHENÜBERGREIFEND ROHSTOFFE, MISCHUNGEN, HALBZEUGE – Unsere Industriegesellschaft wandelt sich aktuell dynamisch. Werkstoffe – insbesondere für systemrelevante Bauteile wie Dichtungen – sind dabei „Möglichmacher“ für viele Entwicklungen. Wo und unter welchen Aspekten die Werkstofftechnologie gefordert ist, zeigen die verschiedenen Blickwinkel, zu denen rd. 100 Expert:innen¹ in dieser Umfrage* ihre Einschätzungen abgegeben haben.

Wie beurteilen Sie die aktuelle Marktentwicklung (Preise, Verfügbarkeit, Lieferzeiten etc.) für Dichtungswerkstoffe, Füllstoffe und Compounds?



Bild 1: Das Ergebnis ist nicht überraschend. Bleibt abzuwarten, wie sich das Branchenklima die nächsten Monate weiter verändert. Derzeit geben die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wenig Anlass zur Hoffnung. (Bild: ISGATEC GmbH)

Werden sich Preise, Verfügbarkeit und Lieferzeiten wieder normalisieren?



Bild 2: Die Probleme dauern schon zu lange und schnelle Anpassungen sind nur begrenzt möglich. Die Weltwirtschaft ist in einem gravierenden Wandel. „Normalität“ wird aktuell weniger erwartet und wenn sie dann wieder eintritt, bleibt die Frage, wie sie aussehen wird. Es wird wohl nicht die frühere Normalität sein. (Bild: ISGATEC GmbH)

Welche Trends und Entwicklungen sind Treiber für die Entwicklung neuer Rohstoffe und Mischungen?²

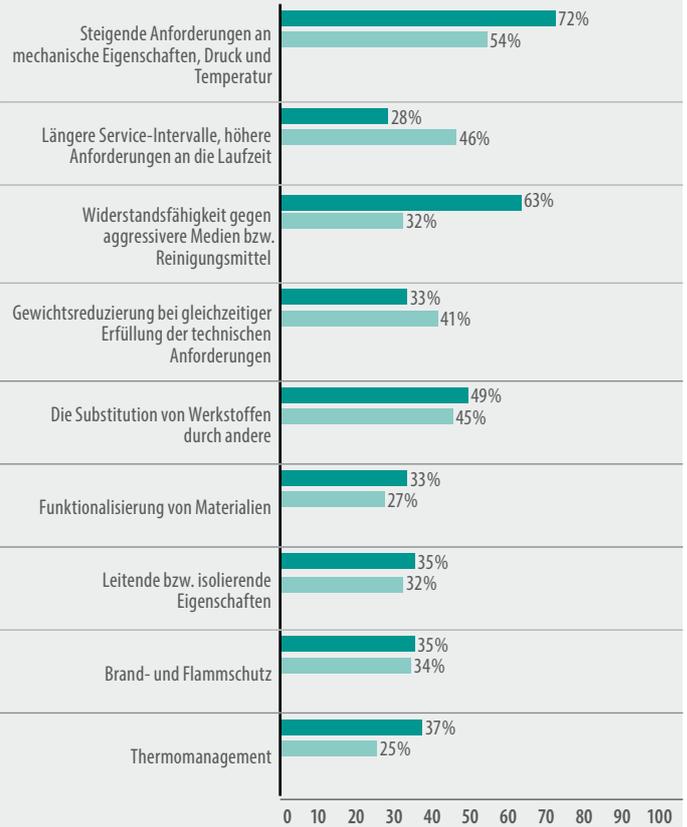


Bild 3: An diesen Einschätzungen hat sich über die Jahre wenig geändert. Auffällig ist 2022 aber, dass Anwendende die steigenden Anforderungen an mechanische Eigenschaften, Druck und Temperatur sowie die Widerstandsfähigkeit gegen aggressive Medien deutlich höher gewichtet als Hersteller. Bei den freien Nennungen wurden gehäuft gesetzliche Regelungen und Nachhaltigkeitsaspekte genannt. (Bild: ISGATEC GmbH)

¹ Die Einschätzungen sind nach Anwendenden und herstellenden bzw. liefernden Unternehmen getrennt ausgewertet.
² Mehrfachauswahl möglich

* Nicht nur Werkstoffe wandeln sich, auch die Umfragetools bieten neue Möglichkeiten. Wir haben sie hier für eine pointiertere Darstellung von Ergebnissen genutzt. Dort wo nötig, haben wir Details erläutert. In dieser Umfrage sind nicht mehr alle Antworten getrennt nach Anwendenden und Herstellern ausgewertet. Das hat inhaltliche, aber auch fragetechnische Gründe.



Save the 2023 dates

Unsere Netzwerke für Sie

Präsenz-Forum, 09.-10.05.2023 in Steinheim-Kleinbottwar

3. O-Ring Forum „Continuous Improvement“

Simulation & Tests. Materialentwicklungen. Beschaffung.

Summit, 20.06.2023 in Heidelberg

Die Energiewende technologisch mitgestalten

Dichten. Kleben. Polymer.

Online-Forum, 27.09.2023

Dichtungen drucken?

Potenzial. Praxistipps. Erfahrungen.

Online-Forum, 28.09.2023

Klebstellen optimal auslegen

Anforderungen. Tools. Praxis.

Online-Forum, 23.11.2023

Qualitätssichere Dosierprozesse

Prozesssicher. Überwacht. Dokumentiert.

(Bild: AdobeStock_freshidea)

Weitere Details zu den Events und zur Anmeldung: www.isgatec.com > Forum
Ihre Fragen beantwortet Sema Tatlıdede: +49 (0) 621-717 68 88-5

ISGATEC
FORUM

09.-10.05.2023, Forum, Steinheim-Kleinbottwar

3. O-Ring Forum „Continuous Improvement“

Simulation & Tests. Materialentwicklungen. Beschaffung.

(Bild: O-Ring Prüflabor Richter GmbH)

! Save the date und 15%
● „Early Bird“ sichern*

„Continuous Improvement“ von O-Ringen ist Entscheidewissen

Ungeachtet aller Trends und Entwicklungen – z.B. von der Old zur New Mobility – bleiben O-Ringe in vielen Anwendungen die wichtigste Dichtungsform. Wie alle anderen Dichtungen unterliegen sie wachsenden Anforderungen, aktuell steigenden Materialpreisen und Lieferengpässen. Das „Continuous Improvement“ dieser Dichtungen erfordert also gerade heute unsere besondere Aufmerksamkeit. Das 3. O-Ring Forum, das die O-Ring Prüflabor Richter GmbH und ISGATEC GmbH wieder gemeinsam als Präsenz-Forum veranstalten, zeigt wie aktuellen Herausforderungen begegnet werden kann.

Die Themen für Sie:

- Marktveränderungen im Kontext zu O-Ringen
- Simulation & Test – O-Ringe einsetzen, die funktionieren
- Materialentwicklungen – aktuelle Werkstofflösungen für verschiedene Branchen und Anforderungen
- Beschaffung – qualitätssicher geprüft und wirtschaftlich

Warum lohnt sich eine Teilnahme?

Dieses Forum ist die ideale Veranstaltung für alle aus Einkauf, Konstruktion/Entwicklung, Instandhaltung und Qualitätssicherung, die O-Ringe einsetzen oder zukünftig einsetzen wollen. Denn O-Ringe bleiben eine der wichtigsten Dichtungsformen, die kontinuierlich weiterentwickelt werden. Den Stand der Technik 2023 erfahren Sie hier und können aktuelle Fragestellungen mit Expert:innen diskutieren.

**Für weitere Infos zum
Programm und zur
Anmeldung
– Sprechen Sie mich an:**

ISGATEC GmbH
Sema Tatlidede
Telefon: +49 (0) 621-717 68 88-5
E-Mail: akademie@isgatec.com
www.isgatec.com > Forum

Prüfverfahren praxisgerecht anwenden

Teil 3a: Die Dichte – Standardprüfung zur Volumenbestimmung und zum Rezepturmerkmal

(Bild: Tobias Ehrmer)

BRANCHENÜBERGREIFEND MESS- UND PRÜFTECHNIK – Ohne die richtigen Mess- und Prüfverfahren sind Entwicklungen im Bereich der Dichtungstechnik schwierig oder unnötig teuer. Diese Serie zeigt, wie man anhand klassischer und innovativer Verfahren zu relevanten und/oder hilfreichen Daten kommt.

Die Prüfung der Dichte ist eine wichtige Messmethode, welche in der Gummiindustrie schon sehr lange eingesetzt wird. Sie dient der Gewichts- und Volumenbestimmung von Formartikeln und wird bei der Überwachung der Mischungsproduktion (z.B. Fehler beim Abwiegen oder Füllstoffverwechslungen) und in der Werkstoffprüfung (Quellungen nach Medieneinlagerung) verwendet. [1]

Das Verfahren in Kürze: Bei der Dichte handelt es sich um eine Stoffkonstante, die von den Abmessungen des Prüflings unabhängig ist. [2] Aufgrund der Inkompressibilität von Kautschuk (ca. 0,03 Vol-%/100 bar) [3] hat der Verarbeitungsdruck wenig Einfluss auf die Dichte. Um festzustellen, ob eine Werkzeugkavität mit ausreichendem Spritzdruck gefüllt wurde, kann das nicht mit der Dichte, sondern mithilfe der Bauteilmasse festgestellt werden. Allerdings können unterschiedliche Vulkanisationszeiten einen Einfluss ausüben [4]. Legt man jedoch einen angemessenen Vernetzungsgrad zugrunde, so ist dieser Einfluss vernachlässigbar und die Dichte ist damit allein rezepturabhängig und wird i.d.R. auch in Datenblättern aufgeführt. Das gilt natürlich nicht für geschäumte Elastomere, wo sich die Bläschengröße aus dem Prozess ergibt.

Man bestimmt die Dichte mithilfe des „Archimedischen Prinzips“, d.h. man wiegt den Probekörper zuerst in Luft und schließlich in

Einsatzbereich

Werkstoffprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>
Fertigteilprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>
Fertigungsqualität	<input checked="" type="checkbox"/>
Wareneingangskontrolle	<input checked="" type="checkbox"/>
Schadensanalyse	<input checked="" type="checkbox"/>

Kosten des Prüfverfahrens

bis 100 €	<input checked="" type="checkbox"/>
100 bis 200 €	<input type="checkbox"/>
200 bis 500 €	<input type="checkbox"/>
500 bis 2.000 €	<input type="checkbox"/>
> 2.000 €	<input type="checkbox"/>

Ethanol bzw. Spiritus. Mit Spülmittel entspanntes Wasser wird der Einfachheit halber meistens bevorzugt, führt aber wegen der hohen Oberflächenspannung, insbesondere bei kleinen Probekörpern, leichter zu Messfehlern. Mithilfe des Auftriebs berechnet eine spezielle Dichtewaage automatisiert die Dichte des Werkstoffs (Bild 1). Diese beiden Kenngrößen, Gewicht in Luft und im Auftriebsmedium, werden dann zusammen mit der Dichte des Auftriebsmediums zur Dichteberechnung des Probekörpers herangezogen (Bild 2). Dazu bieten Waagenhersteller integrierte Programme an. Eine scheinbar einfache Prüfmethode, die aber dennoch gewisser Erfahrung bedarf: So dürfen z.B. keine Luftbläschen am Probekörper haften bzw. sich keine Blasen oder Hohlräume im Probekörper befinden, da diese den Auftrieb beim Wiegen in Wasser verändern würden. Außerdem soll die Temperatur des Probekörpers und der Prüfflüssigkeit gleich sein (Labor-

temperatur 23 °C), um die Konvektionsströme in der Prüfflüssigkeit zu minimieren. [5] Und schließlich muss die Dichte der Prüfflüssigkeit regelmäßig überprüft und in der Waage hinterlegt werden.

Selbstverständlich lässt sich auch die Dichte an geschäumten Elastomeren ermitteln. Allerdings stellt sich hier das Problem, dass sie i.d.R. eine geringere Dichte als Ethanol aufweisen. Mithilfe von speziellen Drahtkörbchen kann bei geschlossenzelligen Schaumstoffen die Auftriebskraft ermittelt werden. Bei offenzelligen Schaumstoffen wird ein Würfel aus dem geschäumten Bauteil herausgeschnitten. So lässt sich einfach sein Volumen berechnen und dann mithilfe einer Waage die Dichte des Probekörpers.

„Als Wareneingangsprüfung ist die Dichtemessung konkurrenzlos effektiv, gerade in einer globalen Beschaffungswelt, und hat schon unzählige Male geholfen, nicht kommunizierte Änderungen seitens des Lieferanten zu erkennen.“

**Bernhard Richter,
Geschäftsführer**



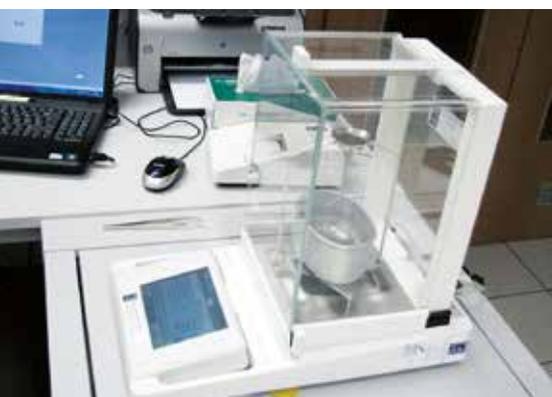
Wichtigste Prüfnormen: Elastomere werden i.d.R. nach der „Method A“ der ISO 2781 [6] (Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of density) oder nach Verfahren A (Eintauchverfahren) der DIN EN ISO 1183-1 [7] (Kunststoffe-Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen) geprüft.

Interpretation der Messergebnisse bzw. Bewertung des Verfahrens: Weil die Dichte nicht nur vom Basiselastomer, sondern auch von den vielen Füll- und Zuschlagsstoffen in einer Elastomermischung abhängt, gibt es für die einzelnen Elastomerfamilien Dichtebereiche. Die meisten dieser Dichtebereiche überlappen sich, jedoch lassen sich Fluorelasto-

Bild 1: Moderner Arbeitsplatz zur Bestimmung der Dichte: Der Probekörper wird zuerst im oberen Wägeteller in Luft gewogen und dann im Alugefäß darunter in Flüssigkeit

(Bild: O-Ring Prüflabor Richter GmbH)

DICHT!digital: Die Dichtemessung im Video



Dichte [g/cm ³]		Verfahren zur Bestimmung der Dichte – Methode A nach ISO 2781 (Ausgabe 2018-06)		
Mittelwert	Median	Größtwert	Kleinstwert	Spannweite
1,95	1,95	1,95	1,95	0,00
Einzelwerte: 1,95; 1,95; 1,95				

< Bild 2: Ein Gummizugprüfstab in der Eintauchflüssigkeit: Der Wägeteller ist perforiert, um jeglichen Auftrieb zu vermeiden

(Bild: O-Ring Prüflabor Richter GmbH)

Bild 3: Auszug aus einem Ergebnisbericht: Prüfung der Dichte nach ISO 2781 A, bereits an der Dichte kann man erkennen, dass es sich um einen FKM oder FFKM handeln muss

(Bild: O-Ring Prüflabor Richter GmbH)

 DICT!digital: Alle Teile der Serie

Elastomerbasis	Typische Dichte bereiche [g/cm ³]
EPDM, EPM	1,00 – 1,30
NBR	1,10 – 1,45
HNBR	1,10 – 1,40
VMQ	1,10 – 1,45
ACM, AEM	1,20 – 1,40
ECO bleifrei	1,25 – 1,50
CR	1,30 – 1,50
FVMQ	1,40 – 1,60
FKM	1,80 – 2,60

Tab 1: Dichtebereiche für Elastomere

(Quelle: O-Ring Prüflabor Richter GmbH)

mere (FKM/FFKM) bereits an ihrer hohen Dichte erkennen (Bild 3). Tab. 1 zeigt die typischen Dichtebereiche für Elastomere.

Die Dichte ist ein einfaches, aber effektives Hilfsmittel, um in vielen Fällen eine Verwechslung des Compounds auszuschließen. Sie darf sich in einem Toleranzbereich von ±0,02g/cm³ (FKM/FFKM ±0,03g/cm³) zum Bemusterungswert bzw. dem Mittelwert der Rezeptur bewegen. Da für Standardelastomere, wie z.B. NBR 70 ShA oder FKM 75 ShA,

die Dichtewerte bei rußgefüllten Rezepturen bekannt sind, z.B. für NBR 70 ShA ca. 1,22 – 1,24 g/cm³, bei FKM 75 ShA ca. 1,83 – 1,85 g/cm³, lässt sich bei einem deutlich höheren Wert, wie z.B. 1,35 g/cm³ für NBR 70 ShA oder 1,90 g/cm³ für FKM 75 ShA, erkennen, dass diese Mischungen zusätzlich zum Ruß (=Farbe schwarz) weitere helle bzw. mineralischen Füllstoffe enthalten. Farbige Rezepturen haben i.d.R. deutlich höhere Dichtewerte als schwarze, rußgefüllte Typen (Ausnahme Silikonwerkstoffe).

Zukunft des Verfahrens: Aufgrund der Einfachheit, verbunden mit einer hohen Aussagekraft, weist dieses Prüfverfahren ein gutes Kosten-/Nutzen-Verhältnis auf und wird in absehbarer Zeit nicht durch andere Verfahren ersetzt werden können. Die Dichtemesung ist aus dem Laboralltag nicht wegzu-denken. Auch als Instrument der Qualitätssicherung wird sie weiter einen hohen Stellenwert besitzen. Dort ist allerdings die FTIR-Analyse eine noch bessere Alternative, die zwar teurer in der Anschaffung ist, aber dafür viel breiter eingesetzt werden kann und höherwertigere Ergebnisse liefert.

Praktische Hinweise für eine Auftragsvergabe: Zur Bestimmung der Dichte werden keine bestimmten Normprobekörper benötigt. Die

Messbarkeit kann durch ein geringes Gewicht der Probe (<1,0 g) eingeschränkt sein oder durch Hinterschnitte bzw. Hohlräume durch Lufteneinschluss beim Eintauchen in die Auftriebsflüssigkeit.

Die Standarddurchlaufzeit im Labor (Ankunft der Probekörper bis Versand des Ergebnisberichts an den Kunden) beträgt ca. 3 – 5 Tage.

Literatur

- [1] Vgl. KLUCKOW, Paul: Die Praxis des Gummichemikers, Berliner Union, Stuttgart, 1954, S. 212f.
- [2] Vgl. NAGDI, Khairi: Gummi-Werkstoffe. Ein Ratgeber für Anwender, Ratingen, 2002, S. 335
- [3] LIMPER, A.; BARTH, P. und GRAJEWSKI, F.: Technologie der Kautschukverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1989, S. 4
- [4] Vgl. CURTIS, H.L.; MCPHERSON A.T. und SCOTT, A.H.: Density and Electrical Properties of the System, Rubber-Sulphur, Scientific Papers of the Bureau of Standards, S560, Vol. 22, 1927, S. 390 und S. 393 Fig. 4 (Das Dokument ist als PDF online verfügbar, zuletzt aufgerufen am 16.09.2022: https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ScientificPapers/nbsscientificpaper-560vol22p383_A2b.pdf)
- [5] Vgl. ISO 2781: Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of density, Fifth edition 2018-06, S. 4, Kap. 11.2.5 c)
- [6], [7] Weitere Informationen – <https://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards>

Weitere Informationen

O-Ring Prüflabor Richter GmbH
www.o-ring-prueflabor.de

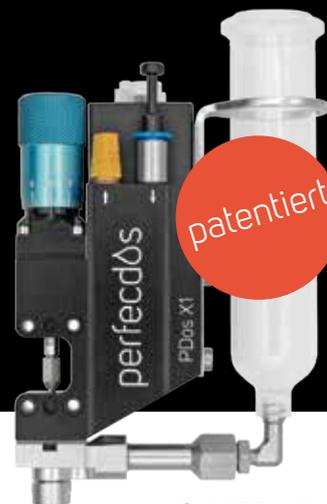
Von Dipl.-Ing. Bernhard Richter,
 Geschäftsführer, und Dipl.-Ing. (FH)
 Ulrich Blobner, Consultant

 DICT!digital: **Zum Lösungspartner**

 DICT!digital: **Zum Lösungspartner**

perfecdos

perfekt dosiert



Kontaktlose Mikrodosierung –
EINFACH. SCHNELL. HOCHPRÄZISE.
PDos X1 – Dosierperformance auf einem neuen Level



 ENGINEERED & MADE IN GERMANY
www.perfecdos.com

Langfristige Dämm-Performance ohne Zielkonflikte

Neue halogenfreie flexible Elastomerschäume eröffnen Möglichkeiten

(Bild: Armacell GmbH)

BRANCHENÜBERGREIFEND ROHSTOFFE, MISCHUNGEN, HALBZEUGE – In vielen Gebäuden wird heute der Einsatz halogenfreier Dämmstoffe gefordert. Da halogenfreien flexiblen Elastomerschäumen (FEF) der stabilisierende Effekt der halogenhaltigen Inhaltsstoffe fehlt, sind herkömmliche Produkte im Vergleich zu Standard-FEF weniger formbeständig und flexibel. Um diese Mängel in der Verarbeitbarkeit auszugleichen, gehen einige FEF-Hersteller Kompromisse bei der Einhaltung der technischen Werte ihrer halogenfreien Produkte ein. Ein neuer Dämmstoff gleicht die widersprüchlichen technischen Anforderungen und Anwendungseigenschaften aus.

Halogenfreie flexible Elastomerschäume wurden erstmals 1996 eingeführt. Mit diesem Material ist es gelungen, das Brandverhalten von FEF umfassend zu optimieren – insbesondere im Hinblick auf die Rauchentwicklung und Rauchtotoxicität von Dämmstoffen. Halogenfreie Produkte werden gemäß des europäischen Produktstandards für FEF (EN 14304-2013, Kapitel 4.3.6.) wie folgt definiert: „Da Spuren von Halogenen in halogenfreiem flexiblem Elastomerschaum aufgrund der unvermeidbaren Verunreinigung der Bestandteile vorkommen können, sollte die Bezeichnung eines Materials als ‚halogenfrei‘ nach DIN VDE 0472-815 (Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen; Halogenfreiheit) bestimmt werden. Nach DIN VDE 0472-815 gilt ein Kunststoff als halogenfrei, wenn die Summe der Masseanteile der Halogene Chlor, Brom und Jod < 0,2% ist und der Massenanteil an Fluor < 0,1% beträgt.“ Andere Definitionen der Halogenfreiheit werden nicht zur Klassifizierung von FEF-Produkten verwendet.

Vorteile halogenfreier Produkte in verschiedenen Anwendungsbereichen

Als unvermeidliche Nebenprodukte von chemischen und thermischen Prozessen können toxische Substanzen entstehen. Im Verlauf eines solchen Prozesses (z.B. bei einem Brand) können toxische Gase in Verbindung mit Halogenen entstehen, z.B. bei schwelenden Kunststoffen, die ein bromhaltiges Flammenschutzmittel enthalten.

Durch den Einsatz halogenfreier Produkte kann das Risiko der Entstehung toxischer Gase im Falle eines Brandes verringert werden. Halogenfreie Produkte setzen keine korrosiven Gase frei, die in Verbindung mit Löschwasser aggressive Säuren bilden können. Daher sind sie die bevorzugte Wahl, wenn technische Anlagen in Bereichen mit elektronischen Geräten (z.B. Computer- oder Serverräume, Rechenzentren, Chipindustrie etc.) oder in Bereichen mit hoher Personenkonzentration wie Flughäfen oder Kreuzfahrtschiffe gedämmt werden. Aufgrund ihrer hohen Umweltverträglichkeit kommen halogenfreie Dämmstoffe auch vermehrt in nachhaltigen Bauprojekten zum Einsatz, die nach LEED, DGNB oder BREEAM zertifiziert werden.

Auf austenitischen nichtrostenden Stählen kann es bei gleichzeitigem Auftreten von Spannungen, Feuchtigkeit und Chlorionen zu Spannungsrisskorrosion kommen. Beim Einsatz halogenfreier Produkte auf Edelstählen kann das Risiko der Spannungsrisskorrosion minimiert werden (Bild 1). Dieser Vorteil kommt besonders in der Lebensmittel- und



Bild 1: In der Pharma-, Chemie- und Lebensmittelindustrie, insbesondere in Reinräumen oder Bereichen mit hohen Hygiene-Anforderungen, minimieren halogenfreie Dämmstoffe auf Edelstählleitungen das Risiko der Spannungsrisskorrosion (Bild: Armacell GmbH)

Pharmaindustrie zum Tragen, wo bevorzugt Edelhalleitungen verbaut werden.

Zielkonflikte mit anderen technischen und Verarbeitungseigenschaften

Neben einem optimierten Brandverhalten müssen halogenfreie Dämmstoffe eine Reihe weiterer technischer Eigenschaften und Verarbeitungskriterien erfüllen. Die grundlegenden Auswahlkriterien für Kälte-Dämmstoffe sind:

- eine niedrige Wärmeleitfähigkeit (λ),
- ein hoher Wasserdampfdiffusionswiderstand (μ) und
- eine gute Baustoffklassifizierung.

Von FEF-Produkten wird zudem erwartet, dass sie über folgende Eigenschaften verfügen:

- eine gute Flexibilität
- eine hohe Dimensionsstabilität (Formbeständigkeit, geringeres Schrumpfen) und
- eine gute Verarbeitbarkeit (Schneidbarkeit, Haptik etc.).

Darüber hinaus gibt es – wie in Bild 2 gezeigt – weitere Leistungskriterien. Der Einfachheit halber konzentriert sich dieser Beitrag auf die zentralen Anforderungen. Die genannten sechs grundlegenden Qualitätskriterien stehen in gegenseitiger Abhängigkeit voneinander und müssen bei der Entwicklung halogenfreier FEF-Produkte ausbalanciert werden. Eigenschaften wie eine geringe Wärmeleitfähigkeit und ein hoher Wasserdampfdiffusionswiderstand stehen im Widerspruch zum Erreichen einer guten Baustoffklasse, während eine hohe Flexibilität, Dimensionsstabilität und gute Verarbeitbarkeit sehr stark vom Halogengehalt des Produkts beeinflusst werden. Die Herausforderung bei der Entwicklung besteht also darin, alle zentralen Leistungskriterien auf einem möglichst hohen Niveau zu halten, ohne ein Kriterium gegenüber einem anderen zu opfern. Ziel ist es, ein hohes Maß an guten technischen und Verarbeitungseigenschaften aufrechtzuerhalten und gleichzeitig den halogenfreien Charakter des Produkts zu bewahren.

Riskante Kompromisse beim Wasserdampfdiffusionswiderstand

Um den anwendungsbezogenen Anforderungen wie Flexibilität, Schneidfähigkeit, Ver-



Bild 2: Dämmstoffe müssen je nach Einsatzgebiet komplexe Zielkonflikte lösen
(Bild: Armacell GmbH)

klebbarkeit etc. gerecht zu werden, gehen einige FEF-Hersteller offensichtlich Kompromisse bei der Einhaltung der technischen Werte ihrer halogenfreien Produkte ein. Ein geringer Wasserdampfdiffusionswiderstand erhöht das Risiko einer Durchfeuchtung des Dämmstoffs. Bereits ein Feuchtigkeitseintritt von 4% (bezogen auf das Volumen) reicht aus, um die Wirksamkeit der Dämmung um bis zu 70% zu verringern. Bei Dämmstoffen mit einem Wasserdampfdiffusionswiderstand von 400 sinkt die Oberflächentemperatur schon nach einer Betriebszeit von nur drei Jahren unter die Taupunkttemperatur. Tauwasser fällt auf der Oberfläche aus und das Dämmsystem versagt. Bei Dämmstoffen mit einem μ -Wert von 120 fällt das System bereits im ersten Betriebsjahr aus. Die Kalkulation wurde mit folgenden Parametern durchgeführt: $\varphi = 70\%$, $\theta_a = 20^\circ\text{C}$, $\theta_i = 6^\circ\text{C}$, 19 mm Dämmschichtdicke, Rohrdimension DN 80.

DICHT!digital: Vergleich veröffentlichter und tatsächlicher μ -Werte unterschiedlicher halogenfreier FEF-Produkte von verschiedenen FEF-Herstellern

Zuverlässigkeit und Konformität der Produkte entscheidend

Langfristig sicher und energieeffizient sind Kälte-dämmstoffe nur, wenn sie durch einen ausreichend hohen Wasserdampfdiffusionswiderstand vor unzulässigem Feuchteeintrag geschützt sind. Weicht der Wasserdampfdiffusionswiderstand wie in den untersuchten Beispielen erheblich von den publizierten Werten ab, besteht ein hohes Risiko, dass sich Feuchtigkeit in der Dämmung ansammelt und die versprochene Wärmedämmleistung nicht eingehalten wird. Das führt zu deutlich höheren Energieverlusten und letztlich auch zu finanziellen Einbußen, da mehr Energie benötigt wird, um die Kälteanlage zu betreiben. Neben den Energieverlusten steigt auch das Risiko von tropfenden Leitungen, durchfeuchteten Decken, Schimmelbildung und der Korrosion unter der Dämmung (CUI). Auch die damit verbundenen haftungsrechtlichen Fragen der Beteiligten in der Wertschöpfungskette (Kunden, Händler, Isolierunternehmen, Eigentümer etc.) dürfen nicht vernachlässigt werden. Um die

Vorteile halogenfreier FEF-Produkte erfolgreich nutzen zu können, müssen sowohl die zentralen Leistungskriterien auf einem hohen Niveau als auch eine akzeptable Verarbeitbarkeit gewährleistet werden. Nur eine Feinabstimmung von zuverlässigen technischen Eigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, Baustoffklasse und Wasserdampfdiffusionswiderstand) auf der einen und akzeptablen Anwendungseigenschaften (wie Flexibilität, Verklebbarkeit, Formstabilität etc.) auf der anderen Seite, führt zur Akzeptanz der Produkte und einer langfristig sicheren Performance der Dämmstoffe in Bauprojekten.

Zuverlässigkeit und Konformität sind entscheidend dafür, dass sich alle Beteiligten der Wertschöpfungskette auf die vom Hersteller veröffentlichten Werte verlassen können. Der Hersteller muss in der Lage sein, nachzuweisen, dass die Leistung in Bezug auf die Verarbeitbarkeit und die Einhaltung der technischen Werte tatsächlich dem entspricht, was er zusichert und veröffentlicht.

Trends in der Entwicklung und Alternativen zu halogenfreien FEF

Halogenfreie flexible Elastomerschäume mit einem ausreichend hohen Wasserdampfdiffusionswiderstand sind im Vergleich zu Standard-Elastomer-dämmstoffen weniger fest, da ihnen der stabilisierende Effekt der halogenhaltigen Inhaltsstoffe fehlt. Ihre Oberfläche kann bei mechanischer Belastung leicht beschädigt werden und unter UV-Strahlung (selbst unter künstlichen Lichtquellen) neigen sie schneller als Standard-FEF zur Versprödung. Werden sie unter Zug oder auf Spannung verarbeitet, besteht die Gefahr der Bildung von Mikrorissen im Dämmstoff.

Armacell ist einen neuen Weg in der Entwicklung gegangen und bietet jetzt einen halogenfreien Elastomerschaum, der auf einer neuen Rezeptur basiert. Mit NH/ArmaFlex Smart ist es gelungen, die teilweise widersprüchlichen technischen Anforderungen und Anwendungseigenschaften auszugleichen und zu harmonisieren. Basierend auf einer völlig neuartigen Schaumtechnologie kombiniert das neue Material die bewährten

Brandeigenschaften und die hohe Umweltverträglichkeit mit einer deutlich verbesserten Flexibilität und einer ausgezeichneten UV- und Alterungsbeständigkeit. Der Dämmstoff ist halogenfrei und enthält kein PVC. Das Material wird ohne Zusatz bromhaltiger Flamm-schutzmittel hergestellt und ist frei von Chlorparaffinen. Kurz- und mittelkettige Chlorparaffine gelten als gesundheits- und umweltgefährdend und ihre Produktion wurde in Europa eingestellt. NH/ArmaFlex Smart enthält weder kurz-, mittel-, noch langkettige Chlorparaffine. Damit erfüllt das Produkt die höchste Qualitätsstufe der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) für flammhemmend ausgerüstete Bauprodukte.

Eine Alternative zu halogenfreien FEF sind Elastomerschäume, die zwar nicht komplett halogenfrei sind, im Brandfall jedoch nur eine extrem geringe Rauchgasdichte aufweisen. Durch die Entwicklung intrinsisch flammwidriger Polymere und den Einsatz ablativer Schutzadditive kann bei der Herstellung von ArmaFlex Ultima auf die Zugabe von bromierten Flamm-schutzmitteln verzichtet werden. Damit verbindet der Elastomerschaum erstmalig eine sehr hohe Flammwidrigkeit mit einer minimalen Rauchentwicklung. Das auf der patentierten ArmaPrene Technologie basierende Material erzielt als erster flexibler Elastomer-dämmstoff die zuvor unerreichte Brandschutzklasse B_{1-s1,d0} und weist im Vergleich zu einem Standard Elastomerprodukt eine bis zu zehnfach geringere Rauchentwicklung auf. Dank seiner geringen Rauchdichte verbessert das schwerentflammbare Material die Sicht und Atmung und verlängert die verfügbare Zeit für eine sicherere Evakuierung im Brandfall.

Fakten für die Anlagenplanung

- Kompromisse bei Dämmstoffen können schnell zu hohen Folgekosten führen

Fakten für den Einkauf

- Auch bei Dämmstoffen sind TCO-Betrachtungen von Bedeutung

Fakten für das Qualitätsmanagement

- Die DIN VDE 0472-815 regelt klar, was ein halogenfreier Dämmstoff ist

Weitere Informationen

Armacell GmbH
www.armacell.de

- Von Georg Eleftheriadis, Technical Marketing Manager EMEA, und
- Michaela Störkmann, Technical Manager EMEA

DICHT!

Impressum

DICHT! – Dichten. Kleben. Polymer. verstehen
16. Jahrgang | ISSN: 1863-4699

Redaktion:

 Dipl.-Ing. Holger Best (ViSDP)
Tel.: +49(0)6 21.71 76 888-7
hbest@isgatec.com

Anzeigen und Projektmanagement:

 Bärbel Schäfer
Tel.: +49(0)6 21.71 76 888-3
bschaefer@isgatec.com

Herausgeber/Verlag:

ISGATEC GmbH
Am Exerzierplatz 1A | 68167 Mannheim
DEUTSCHLAND
Tel.: +49(0)6 21.71 76 888-0
info@isgatec.com | www.isgatec.com

Geschäftsführung:

Sandra Kiefer

Vertriebsleitung: Bärbel Schäfer

Layout: Petra Greb-Gaß

Druck:

Silber Druck oHG
Otto-Hahn-Straße 25 | 34253 Lohfelden

Erscheinungsweise: 4 x jährlich

Bezugspreis des Magazins:

Jahresbezugspreis (4 Ausgaben):

Im Inland 43,30 € brutto

inkl. Versandkosten

Im Ausland 79,00 € netto

inkl. Versandkosten

Einzelverkaufspreis: 8,50 € brutto

zzgl. Versandkosten

Copyright:

ISGATEC GmbH | 2022 | Mannheim

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion nicht übernommen werden. Die Zeitschrift und ihre Bestandteile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts bedarf der Zustimmung des Verlages/des Herausgebers. Mit der Annahme des Manuskriptes und seiner Veröffentlichung in dieser Zeitschrift geht das umfassende, ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich unbeschränkte Nutzungsrecht auf den Verlag/Herausgeber über. Dies umfasst die Veröffentlichung in Printmedien aller Art sowie entsprechende Vervielfältigung und Verbreitung, das Recht zur elektronischen Verwertung, zur Veröffentlichung in Datenbanken sowie Datenträgern jedweder Art, wie z.B. die Darstellung im Rahmen von Internet-Dienstleistungen, CD-ROM, CD und DVD, Datenbanknutzung. Es umfasst auch das Recht, die vorgenannten Rechte auf Dritte zu übertragen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei betrachtet und damit von jedermann benutzt werden dürfte. Im Namen oder Zeichen des Verfassers gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wider. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Autoren.



Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.

Preisindex von Kautschuk

BRANCHENÜBERGREIFEND ROHSTOFFE –

Nach jedem Sturm wird es tendenziell ruhiger. So scheint bei den meisten Rohstoffen der Aufwärtstrend der Preise gebremst. Derzeit sind nur noch in wenigen Bereichen weitere Preiserhöhungen zu beobachten. Diese resultieren dann aus Verknappungen. Besonders drastisch sind die Preissteigerungen im Bereich der Ruße. Dennoch darf diese aktuelle Situation nicht darüber hinwegtäuschen, dass wir uns bei vielen Rohstoffen auf einem hohen Niveau bewegen. Nur bei NR sinken die Preise tendenziell. Der Rohölmarkt hat sich in den letzten Monaten mit starken Schwankungen entspannt. Prognosen sind derzeit schwierig, denn in den nächsten Monaten werden wir „erleben“, welche der vielen prognostizierten Energieszenarien eintreten und welche Auswirkungen damit – auch auf die Preisentwicklung bei Rohstoffen und ihrer Verarbeitung – verbunden sein werden. Derzeit reichen die Energieprognosen für Herbst und Winter von „da kommen wir gut durch“ bis zu „der Blackout wird kommen“. Dabei ist allerdings mit „wir kommen gut durch“ wohl nur die Verfügbarkeit gemeint. Bei den dazugehörigen Preisen und notwendigen Ansätzen zu deren Dämpfung besteht ein hoher pragmatischer Regulierungsbedarf.

Elastomerbasis	Preisentwicklung
SBR	0
NR	-
NBR	0
EPDM	0
ECO	0
VMQ	0
CR	++
IIR	0
ACM	0
AEM	++
HNBR	+
FKM	+
FVMQ	0

Preisentwicklung im letzten Quartal

-- sinkend, – tendenziell sinkend,
0 gleichbleibend, + tendenziell steigend,
++ steigend

JAHRBUCH Dichten. Kleben. Polymer. 2023

Jedes Jahrbuch ist ein Abbild seiner Zeit und spiegelt aktuelle Entwicklungen wider. Bei der 18. Ausgabe wird dies besonders deutlich: Denn diese ist einerseits unter Pandemiebedingungen, andererseits aber auch unter veränderten wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und den daraus resultierenden Folgen für Menschen und Wirtschaft entstanden. Inhaltlich spiegeln sich, deutlicher als in den Jahren zuvor, technologischer Umbruch und Herausforderungen unserer Gesellschaft wider. Ökologie und Nachhaltigkeit nehmen in den Beiträgen einen breiten Raum ein. Gleiches gilt für die aktuellen „Umbruchtrends“ wie New Mobility und Energiewende, die sich allerdings unterscheiden: Unsere Mobilität entwickeln wir mit Augenmaß weiter, beim Thema Energiewende stehen wir unter Zeitdruck. Dieses Standardwerk bietet vor diesem Hintergrund viele Impulse, vertieftes Fachwissen, Praxis-Know-how, Erfahrungen, Forschungs- und Projektergebnisse für die „systemrelevanten“ Bereiche Dichten. Kleben. Polymer., aber auch Visionen, wohin die „Reise“ gehen sollte bzw. müsste.

Unterteilt ist das JAHRBUCH in die bekannten Themenbereiche Dichten, Kleben und Polymer und orientiert sich damit an der einheitlichen Gliederung des ISGATEC-Angebots. Die einzelnen Fachbeiträge geben branchenübergreifend oder -bezogen Impulse und Lösungen für die tägliche Arbeit und über Entwicklungen. In der digitalen Version kann zu vielen Autor:innen direkt Kontakt aufgenommen werden, um die Themen im Gespräch zu vertiefen. **Und anlässlich des 20-jährigen ISGATEC-Jubiläums können sich alle Interessent:innen diese Ausgabe kostenlos downloaden.**



DICHT!digital: Den Code anfordern

DICHT!digital: Direkt über <https://www.isgatec.com/medien/dicht-digital>

Aus dem Polymer-Netzwerk

Universaldichtmasse neu in der Kartusche – Die Universaldichtmasse REINZOSIL von Dana Power Technologies | REINZ-Dichtungs-GmbH gibt es zusätzlich zur 70 ml Tube und 200 ml Druckdose jetzt neu in Kartuschen mit 310 ml. Im Unterschied zur Druckdose stellt die Kartusche kein Gefahrgut dar und ist komplett kennzeichnungsfrei.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

Neues Polymermodifikationsportfolio – Das neue Produktportfolio von INEOS Styrolution richtet sich an Compoundeure und Extrudeure, die die Eigenschaften der Polymere verbessern und eine bessere Verarbeitung ermöglichen wollen.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

Präpolymere und Additive für die Kleb- und Dichtstoffindustrie – Auf der FEICA European Adhesive & Sealant Conference und Expo zeigten die LANXESS-Geschäftsbereiche Urethane Systems und Polymer Additives neueste Entwicklungen, Produkte und Systemlösungen.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

HPP einfach verarbeiten – Auf der K stellte BIEGLO verschiedene Materiallösungen vor. So hat das Unternehmen u.a. zusammen mit Dr. Boy nachgewiesen, dass AURUM™ TPI leicht in komplexen Teilen mit niedrigen Toleranzen produziert werden kann.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

Neuer Werkstoff erleichtert Produktdesign für die Getränke- und Lebensmittelbranche – Mit FoodPro® E75F2 erweitert Trelleborg Sealing Solutions sein Portfolio lebensmitteltauglicher Werkstoffe. Damit steht nun ein neues, universell einsetzbares EPDM zur Verfügung, das sämtliche internationalen Vorgaben für Materialien mit Lebensmittelkontakt erfüllt und mit allen in der Branche gängigen Reinigungsverfahren kompatibel ist.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

Dichtungsprojekte – was zählt in unruhigen Zeiten? – Stürmische wirtschaftliche Rahmenbedingungen und umfangreiche Herausforderungen halten derzeit die europäische Industrie in Atem. In diesem Umfeld sind für die Tec-Joint AG Bodenhaftung und Orientierung zentrale Aspekte für erfolgreiche Dichtungslösungen.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

 [DICT!digital: **Zum Lösungspartner**](#)

Neue funktionalisierte PTFE-Additive – Auf der K 2022 zeigte AGC Chemicals Europe Neu- und Weiterentwicklungen der unter der Marke Fluon+™ kommerzialisierten funktionalisierten Fluorpolymere sowie AFLAS® Fluorelastomere.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

3D-Druckmaterialien für hochbeanspruchte Bauteile – Auf der Formnext zeigt die Lehvoss Gruppe 3D-Druckmaterialien, die eine Reihe von branchenspezifischen ökologischen Anforderungen erfüllen.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

Lösungen für den Polymerhandel der Zukunft – Auf der K 2022 präsentierte Meraxis seinen One-Stop-Shop: Das Portfolio umfasst neben Standard-Polymeren, Rezyklaten und Investitionsgütern wie Werkzeugen auch technische Dienstleistungen und Services rund um das Supply-Chain-Management (SCM).

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

LSR für die Mobilität von heute und morgen – Zur K 2022 setzt Momentive Performance Materials einen Fokus auf die Anforderungen moderner Mobilitätskonzepte und stellt Entwicklungen aus den Bereichen Flüssigsilikonkautschuke (LSR) und Hardcoats vor. Dazu gehören flammwidrig ausgerüstete LSR-Typen für die kosteneffiziente Herstellung von Hart-Weich-Verbunden sowie Typen, die bei niedriger Temperatur vernetzen und dadurch die Produktion dickwandiger Teile erleichtern.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

Intelligentes Wärmemanagement für E-Motoren – Für den Verguss von Statoren und Wickelköpfen in E-Motoren hat die WEVO-CHEMIE GmbH hochwärmeleitfähige Materialien entwickelt.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

Thermoplastisches UHMW-PE als PTFE-Alternative – Mit Lubmer™ L5000 von Mitsui Chemicals hat der Kunststoffdistributor Dreyplas eine ultrahochmolekulare, in Granulatform gelieferte Polyethylentypen (PE-UHMW) im Portfolio, die sich wie konventionelle Thermoplaste verarbeiten lässt und sich daher auch für die Extrusion von Rohren, Schläuchen und Profilen eignet.

 [DICT!digital: Zur Meldung](#)

Neuer Termin: 13.06.2023

Summit New Mobility – Game-Changer 2023

www.isgatec.com > Forum

Bild: Anobestock, ogilchobanov

ISGATEC
FORUM



Be- und Verarbeitung

DMH
SOLUTION FOR SEALS

DMH Dichtungs- und Maschinenhandel GmbH
Industriepark West 11
8772 Traboch | ÖSTERREICH

Tel.: +43(0)3833.20060-0 | Fax: +43(0)3833.20060-500
office@dmh.at | www.dmh.at

P H D  **DICHTDigital: Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **RAMPF**
discover the future

RAMPF Production Systems GmbH & Co. KG
Römerallee 14
78658 Zimmern o. R.

Tel.: +49(0)741.2902-0 | Fax: +49(0)741.2902-2100
production.systems@rampf-group.com | www.rampf-group.com

P H D  **DICHTDigital: Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

Dichtungen

BERGER S2B

Berger S2B GmbH
Hans-Thoma-Straße 49-51
68163 Mannheim

Tel.: +49(0)621.41003-0 | Fax: +49(0)621.41003-33
info@bergers2b.com | www.bergers2b.com

P H D  **DICHTDigital: Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **DONIT**
A perfect fit

DONIT TESNIT GmbH
Promenadeplatz 12
80333 München

Tel.: +49(0)160.92380498 | Tel.: +49(0)170.2753976
sales.deutschland@donit.eu | https://de.donit.eu

P H D  **DICHTDigital: Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **elringklinger**
Kunststofftechnik

ElringKlinger Kunststofftechnik GmbH
Ettelstraße 10
74321 Bietigheim-Bissingen

Tel.: +49(0)7142.583-0 | Fax: +49(0)7142.583-200
info.ekt@elringklinger.com | www.elringklinger-kunststoff.de | shop.elringklinger-kunststoff.de

P H D  **DICHTDigital: Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

Dichtungen

 **GFD-Gesellschaft für Dichtungstechnik mbH**
Hofwiesenstraße 7
74336 Brackenheim

Tel.: +49(0)7135.9511-0 | Fax: +49(0)7135.9511-11
info@gfd-dichtungen.de | www.seals.de

P H D  **DICHTDigital: Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **HEUTE + COMP. GmbH + Co.**
Kaiserstraße 186-188
42477 Radevormwald

Tel.: +49(0)2195.67601 | Fax: +49(0)2195.4996
info@heutecomp.de | www.heutecomp.de

P H D **A E ET MA MT PT**

 **Die Dichtung.**
Seit 1963

Alwin Höfert
Fabrikation von
Spezialdichtungen

Ferdinand-Harten-Straße 15 | 22949 Ammersbek/Hamburg

Tel.: +49(0)40.604477-0 | Fax: +49(0)40.6046523
service@hoefert.de | www.hoefert.de | shop.hoefert.de

P H D **A E ET MA MT PT**

 **IDG-Dichtungstechnik GmbH**
Heinkelstraße 1
73230 Kirchheim/Teck

Tel.: +49(0)7021.9833-0 | Fax: +49(0)7021.9833-50
info@idg-gmbh.com | www.idg-gmbh.com

P H D **A E ET MA MT PT**

 **ITA Profile**

ITA GmbH + Co. KG
Gerhard-Frede-Straße 4
59320 Ennigerloh

Tel.: +49(0)2525.8075 1-0 |
info@ita-profile.de | www.ita-profile.de

P H D **A E ET MA MT PT**

Legende

P Produzent	A Automotive	MA Maschinen- und Anlagenbau
H Händler	E Elektronik	MT Medizintechnik
D Dienstleister	ET Energietechnik	PT Prozesstechnik (Chemie, Lebensmittelindustrie, Pharma)

Dichtungen

 **KASTAS SEALING TECHNOLOGIES EUROPE GmbH**
 Robert-Bosch-Straße 11-13
 25451 Quickborn

Tel.: +49(0)4106.80928-0 | Fax: +49(0)4106.80928-49
 europe@kastas.com | www.kastas.de

P H D A E ET MA MT PT

 **W. KÖPP GmbH & Co. KG**
 Hergelsbendenstraße 20
 52080 Aachen

Tel.: +49(0)241.166.05-0 | Fax: +49(0)241.166.05-55
 info@koeppe.de | www.koeppe.de

P H D  DICHTDigital: Zum Lösungspartner A E ET MA MT PT

 **MICHELFELDER GmbH**
METALLTECHNIK | ROHRTECHNIK | WERKZEUGECHNIK | DOSIERTECHNIK
 Breite Straße 1
 78737 Fluorn-Winzeln

Tel.: +49(0)7402.3920-0 | Fax: +49(0)7402.3920-9000
 info@michelfelder.de | www.michelfelder.de

P H D  DICHTDigital: Zum Lösungspartner A E ET MA MT PT

 **MONTERO FyE**
 Retuerto s/n
 48903 Baracaldo
 Spanien

Tel.: +34(0)944.18 00 11
 access@monterofye.com | www.monterofye.com

P H D A E ET MA MT PT

PTFE NÜNCHRITZ  **GmbH & Co. KG**
become flexible
 Industriestraße C9
 01612 Glaubitz

Tel.: +49(0)35265.5040
 service@ptfe-nuenchritz.de | www.ptfe-nuenchritz.de

P H D A E ET MA MT PT

 **SCHLÖSSER GmbH & Co. KG**
Dichtungen. Technische Teile.
 Wilhelmstraße 8
 88512 Mengen

Tel.: +49(0)7572.606-0 | Fax: +49(0)7572.606-5598
 info@schloesser.de | www.schloesser-dichtungen.de

P H D A E ET MA MT PT

Dichtungen

 **TEADIT International Produktions GmbH**
 Europastraße 12
 6322 Kirchbichl | ÖSTERREICH

Sealing for a safer and greener tomorrow

Tel.: 0043(0)5332.74000 | Fax: 0043(0)5332.74000-20
 austria@teadit.eu | www.teadit.eu

P H D A E ET MA MT PT

 **Trygonal Group GmbH**
 Neue Heimat 22
 74343 Sachsenheim-Ochsenbach

Tel.: +49(0)7046.9610-0 | Fax: +49(0)7046.9610-33
 info@trygonal.com | www.trygonal.com

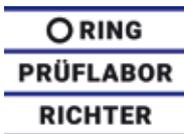
P H D A E ET MA MT PT

 **xpress seals gmbh**
 Dichtungen für Hydraulik
 Fangdieckstr. 70-74
 22547 Hamburg

Tel.: +49(0)40.8797.445-0 | Fax: +49(0)40.8797.445-69
 michael.muelner@xpress-seals.com | www.xpress-seals.com

P H D  DICHTDigital: Zum Lösungspartner A E ET MA MT PT

Dienstleistungen

 **O-Ring Prüflabor Richter GmbH**
 Kleinbottwarer Straße 1
 71723 Großbottwar

Prüfungen, Schadensanalyse, Seminare

Tel.: +49(0)7148.16602-0 | Fax: +49(0)7148.16602-299
 info@o-ring-prueflabor.de | www.o-ring-prueflabor.de

P H D  DICHTDigital: Zum Lösungspartner A E ET MA MT PT

Dosiertechnik

 **bdtronic GmbH**
 Ahornweg 4
 97990 Weikersheim

Tel.: +49(0)7934.104-0 | Fax: +49(0)7934.104-372
 info@bdtronic.de | www.bdtronic.de

P H D  DICHTDigital: Zum Lösungspartner A E ET MA MT PT

Dosiertchnik



Beinlich Pumpen GmbH
Gewerbestraße 29
58285 Gevelsberg

Tel.: +49(0)2332.5586-0 | Fax: +49(0)2332.5586-31
info@beinlich-pumps.com | www.beinlich-pumps.com

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT



DoBoTech AG
Am Eschengrund 4
83135 Schechen

Tel.: +49(0)8039.90146-0 | Fax: +49(0)8039.90146-19
info@dobotech.com | www.dobotech.com

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT



Drei Bond GmbH
Carl-Zeiss-Ring 13
85737 Ismaning/München

Tel.: +49(0)89.962427-0 | Fax: +49(0)89.962427-19
info@dreibond.de | www.dreibond.de

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT



Epoxy Technology Europe GmbH
Steinerne Furt 78
86167 Augsburg

Tel.: +49(0)821.748720 | Fax: +49(0)821.742970
sales_de@epotekeurope.com | www.epotek.com

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT



Hilger u. Kern GmbH
Dosier- und Mischtechnik
Käfertaler Straße 253
68167 Mannheim

Tel.: +49(0)621.3705-500 | Fax: +49(0)621.3705-200
info@dopag.de | www.dopag.de

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT

Dosiertchnik



Kopf und Pfaff GbR
Tiergartenstraße 1
78655 Dunningen-Seedorf

Tel.: +49(0)7402.93833-0 | Fax: +49(0)7402.93833-29
info@kps-dosiertchnik.de | www.kps-dosiertchnik.de

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT



Meter Mix Systems
(Deutschland)
Käfertaler Straße 253
68167 Mannheim

Tel.: +49(0)621.3705-500 | Fax: +49(0)621.3705-200
sales@metermix.de | www.metermix.de

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT



MICHELFELDER GmbH
Breite Straße 1
78737 Fluorn-Winzeln

Tel.: +49(0)7402.3920-0 | Fax: +49(0)7402.3920-9000
info@michelfelder.de | www.michelfelder.de

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT



SEC Compounds GmbH
Karl-Arnold-Straße 28
73230 Kirchheim-Teck

Tel.: +49(0)7021.9448-0 | Fax: +49(0)7021.9448-99
info@sec-compounds.com | www.visec-systems.com

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT



ViscoTec Pumpen- u. Dosiertchnik GmbH
Amperstraße 13
84513 Töging a. Inn

Tel.: +49 (0)8631.9274-0 | Fax: +49(0)8631.9274-300
mail@viscotec.de | www.viscotec.de

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT

Legende

P Produzent	A Automotive	MA Maschinen- und Anlagenbau
H Händler	E Elektronik	MT Medizintechnik
D Dienstleister	ET Energietechnik	PT Prozesstechnik (Chemie, Lebensmittelindustrie, Pharma)

Flüssigdichtsysteme

 **CeraCon GmbH**
 Talstraße 2
 97990 Weikersheim

Tel.: +49(0)7934.9928-0 | Fax: +49(0)7934.9928-600
 epost@ceracon.com | www.ceracon.com

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **Drei Bond GmbH**
 Carl-Zeiss-Ring 13
 85737 Ismaning/München

Tel.: +49(0)89.962427-0 | Fax: +49(0)89.962427-19
 info@dreibond.de | www.dreibond.de

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **W. KÖPP GmbH & Co. KG**
 Hergelsbendenstraße 20
 52080 Aachen

Tel.: +49(0)241.166.05-0 | Fax: +49(0)241.166.05-55
 info@koeppe.de | www.koeppe.de

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **RAMPF Polymer Solutions GmbH & Co. KG**
 Robert-Bosch-Straße 8-10
 72661 Grafenberg

Tel.: +49(0)7123.9342-0 | Fax: +49(0)7123.9342-2444
 polymer.solutions@rampf-group.com | www.rampf-group.com

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **Three Bond GmbH**
 Kleb- und Dichtstoffe
 Giesenheide 40
 40724 Hilden

+49(0)2103.7895816-0 | Fax: +49(0)02103.78958-58
 info@threebond.de | www.threebond.de

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

Formteile

 **Berger S2B GmbH**
 Hans-Thoma-Straße 49-51
 68163 Mannheim

Tel.: +49(0)621.41003-0 | Fax: +49(0)621.41003-33
 info@bergers2b.com | www.bergers2b.com

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **Trygonal Group GmbH**
 Neue Heimat 22
 74343 Sachsenheim-Ochsenbach

Tel.: +49(0)7046.9610-0 | Fax: +49(0)7046.9610-33
 info@trygonal.com | www.trygonal.com

P H D **A E ET MA MT PT**

Funktionsadditive

 **The Mineral Engineers**
 A DIVISION OF QUARZWERKE GROUP
HPF The Mineral Engineers, a division of Quarzwerke Group
 Augustinusstraße 9D
 50226 Frechen

Tel.: +49(0)2234.101-0 | Fax: +49(0)2234.101-480
 sales@hpfminerals.com | www.hpfminerals.com

P H D **A E ET MA MT PT**

Kautschuk-Mischungen

 **HEXPOL Compounding GmbH**
 Ottostraße 34
 41836 Hückelhoven-Baal

Tel.: +49(0)2433.9755-0 | Fax: +49(0)2433.9755-99
 info.huk@hexpol.com | www.hexpol.com

P H D **A E ET MA MT PT**

 **Gummiwerk KRAIBURG GmbH & Co. KG**
 Teplitzer Straße 20
 84478 Waldkraiburg

Tel.: +49(0)8638.61-0 | Fax: +49(0)8638.61-310
 info@kraiburg-rubber-compounds.com
 www.kraiburg-rubber-compounds.com

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

Kautschuk-Mischungen

RADO • ELASTOMER
• FLUOR
• SILICONE **KOMPETENZ IN KAUSCHUK**

RADO Gummi GmbH
Ülfe-Wuppertal-Straße 17-19
42477 Radevormwald

Tel.: +49(0)2195.674-0 | Fax: +49(0)2195.674-110
info@rado.de | www.rado.de

P H D A E ET MA MT PT

SEC special compounds

SEC Compounds GmbH
Karl-Arnold-Straße 28
73230 Kirchheim-Teck

Tel.: +49(0)7021.9448-0 | Fax: +49(0)7021.9448-99
info@sec-compounds.com | www.sec-compounds.com

P H D A E ET MA MT PT

Kleb- und Dichtstoffe

epple

E. Epple & Co. GmbH
Dichtstoffe, Klebstoffe,
Gießharze, Lohnfertigungen
Hertzstraße 8 | 71083 Herrenberg

Tel.: +49(0)7032.9771-0 | Fax: +49(0)7032.9771-50
info@epple-chemie.de | www.epple-chemie.de

P H D A E ET MA MT PT

OTTO CHEMIE

Hermann Otto GmbH
Krankenhausstraße 14
83413 Fridolfing

DICHTEN & KLEBEN

Tel.: +49(0)8684.908-0 | Fax: +49(0)8684.908-1840
info@otto-chemie.de | www.otto-chemie.de

P H D DICHT!digital: Zum Lösungspartner A E ET MA MT PT

wevo

WEVO-CHEMIE GmbH
Schönbergstraße 14
73760 Ostfildern-Kemnat

Tel.: +49(0)711.16761-0
info@wevo-chemie.de | www.wevo-chemie.de

P H D A E ET MA MT PT

Kleb- und Verbindungstechnik

Atlas Copco

Atlas Copco IAS GmbH
Gewerbestraße 52
75015 Bretten

Tel.: +49(0)7252.5560-0 | Fax: +49(0)7252.5560-5100
ias.de@atlascopco.com | joining.atlascopco.com

P H D DICHT!digital: Zum Lösungspartner A E ET MA MT PT

bdtronic

bdtronic GmbH
Ahornweg 4
97990 Weikersheim

Tel.: +49(0)7934.104-0 | Fax: +49(0)7934.104-372
info@bdtronic.de | www.bdtronic.de

P H D DICHT!digital: Zum Lösungspartner A E ET MA MT PT

beinlich.pump systems

Beinlich Pumpen GmbH
Gewerbestraße 29
58285 Gevelsberg

Tel.: +49(0)2332.5586-0 | Fax: +49(0)2332.5586-31
info@beinlich-pumps.com | www.beinlich-pumps.com

P H D A E ET MA MT PT

DREI BOND

Drei Bond GmbH
Carl-Zeiss-Ring 13
85737 Ismaning/München

Tel.: +49(0)89.962427-0 | Fax: +49(0)89.962427-19
info@dreibond.de | www.dreibond.de

P H D DICHT!digital: Zum Lösungspartner A E ET MA MT PT

EPOXY TECHNOLOGY EUROPE

Epoxy Technology Europe GmbH
Steinerne Furt 78
86167 Augsburg

Tel.: +49(0)821.748720 | Fax: +49(0)821.742970
sales_de@epotekeurope.com | www.epotek.com

P H D A E ET MA MT PT

Legende

P Produzent	A Automotive	MA Maschinen- und Anlagenbau
H Händler	E Elektronik	MT Medizintechnik
D Dienstleister	ET Energietechnik	PT Prozesstechnik (Chemie, Lebensmittelindustrie, Pharma)

Kleb- und Verbindungstechnik

 **Hilger u. Kern GmbH**
Dosier- und Mischtechnik
 Käfertaler Straße 253
 68167 Mannheim
 Tel.: +49(0)621.3705-500 | Fax: +49(0)621.3705-200
 info@dopag.de | www.dopag.de

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **Lohmann GmbH & Co. KG**
The Bonding Engineers
 Irlicher Straße 55
 56567 Neuwied
 Tel.: +49(0)2631.34-0 | Fax: +49(0)2631.34-6661
 info@lohmann-tapes.com | www.lohmann-tapes.com

P H D **A E ET MA MT PT**

 **Meter Mix Systems (Deutschland)**
 Käfertaler Straße 253
 68167 Mannheim
 Tel.: +49(0)621.3705-500 | Fax: +49(0)621.3705-200
 sales@metermix.de | www.metermix.de

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **Sames GmbH**
 (ehemals INTEC SAMES-KREMLIN)
 Otto-Hahn-Allee 9
 50374 Erftstadt
 Tel.: +49(0)2235.46558-0
 info.de@sames.com | www.sames.com

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **Scheugenpflug GmbH**
 Part of the Atlas Copco Group
 Gewerbepark 23
 93333 Neustadt/Do.
 Tel.: +49(0)9445.9564-0 | Fax: +49(0)9445.9564-40
 sales.de@scheugenpflug-dispensing.com | www.scheugenpflug-dispensing.com

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

 **VSE Volumentechnik GmbH**
 Hönnestraße 49
 58809 Neuenrade
 Tel.: +49(0)2394.616-30 | Fax: +49(0)2394.616-33
 info@vse-flow.com | www.vse-flow.com

P H D **A E ET MA MT PT**

Klebebänder

 **VITO Irmnen GmbH & Co. KG**
 Mittelstraße 74-80
 53424 Remagen
 Tel.: +49(0)2642.40070
 info@vito-irmnen.de | www.vito-irmnen.de

P H D **A E ET MA MT PT**

Lohnfertigung

 **E. Epple & Co. GmbH**
 Dichtstoffe, Klebstoffe,
 Gießharze, Lohnfertigungen
 Hertzstraße 8 | 71083 Herrenberg
 Tel.: +49(0)7032.9771-0 | Fax: +49(0)7032.9771-50
 info@epple-chemie.de | www.epple-chemie.de

P H D **A E ET MA MT PT**

 **LOOP GmbH**
 LOHNFERTIGUNG UND OPTIMIERUNG
 Am Nordturm 5
 46562 Voerde
 Tel.: +49(0)281.83135 | Fax: +49(0)281.83137
 mail@loop-gmbh.de | www.loop-gmbh.de

P H D **A E ET MA MT PT**

Lohnschäumen

 **CeraCon GmbH**
 Talstraße 2
 97990 Weikersheim
 Tel.: +49(0)7934.9928-0 | Fax: +49(0)7934.9928-600
 epost@ceracon.com | www.ceracon.com

P H D **A E ET MA MT PT**

 **W. KÖPP GmbH & Co. KG**
 Hergelsbendenstraße 20
 52080 Aachen
 Tel.: +49(0)241.166.05-0 | Fax: +49(0)241.166.05-55
 info@koep.de | www.koep.de

P H D  **Zum Lösungspartner** **A E ET MA MT PT**

Lohnschäumen

Polyprocess
 Dosiertechnik als Dienstleistung.

Polyprocess GmbH
 Am Wald 15
 97348 Rödelsee
 OT Fröhstockheim

Tel.: +49(0)9323.8759-0 | Fax: +49(0)9323.8759-11
 info@polyprocess.de | www.polyprocess.de

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT

scharf automation gmbh

Horner Straße 19
 3902 Vitis | ÖSTERREICH

Tel: +43(0)2841.84400
 info@scharf-automation.at | www.scharf-automation.at

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT

Oberflächentechnik

APO GmbH
 Massenkleinteilbeschichtung

Konrad-Zuse-Straße 2b
 52477 Alsdorf

Tel.: +49(0)2404.5998-0 | Fax: +49(0)2404.5998-300
 info@apo.ac | www.apo.ac

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT

bdtronic GmbH

Ahornweg 4
 97990 Weikersheim

Tel.: +49(0)7934.104-0 | Fax: +49(0)7934.104-372
 info@bdtronic.de | www.bdtronic.de

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT

OVE Plasmatec GmbH

Reinigen | Beschichten | Behandeln | Service
 Carl-Zeiss-Straße 10
 71093 Weil im Schönbuch

Tel.: +49(0)7157.73033000 | Fax: +49(0)7157.730330111
 info@ove-plasmatec.de | www.ove-plasmatec.de

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT

Oberflächentechnik

VSE Volumenteknik GmbH

Hönnestraße 49
 58809 Neuenrade

Tel.: +49(0)2394.616-30 | Fax: +49(0)2394.616-33
 info@vse-flow.com | www.vse-flow.com

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT

Profile

Compounds AG

Barzloostrasse 1
 8330 Pfäffikon ZH
 SCHWEIZ

Tel.: +41(0)44.9533400 | Fax: +41(0)44.9533401
 info@compounds.ch | www.compounds.ch

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT

Seminare

ISGATEC® GmbH

Am Exerzierplatz 1A
 68167 Mannheim

Wir bieten Seminare zu folgenden Themen:

Konstruktion & Technik

- Werkstoffe & Verarbeitung
- Klebtechnik & Flüssigdichtsysteme
- Qualitätsmanagement & Recht
- Statische & Dynamische Dichtungen
- Konstruktion & Entwicklung

• **INHOUSE-SEMINARE:** Auf Ihre Bedürfnisse individuell angepasst!

• **ISGATEC FORUM:** Unser Kompetenznetzwerk.

Detaillierte Informationen zu Inhalten, Referent:innen etc. zu den einzelnen Seminaren sowie neuen Seminarthemen finden Sie auf unserer Website www.isgatec.com.

Tel.: +49(0)621.7176888-0
 akademie@isgatec.com | www.isgatec.com

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT

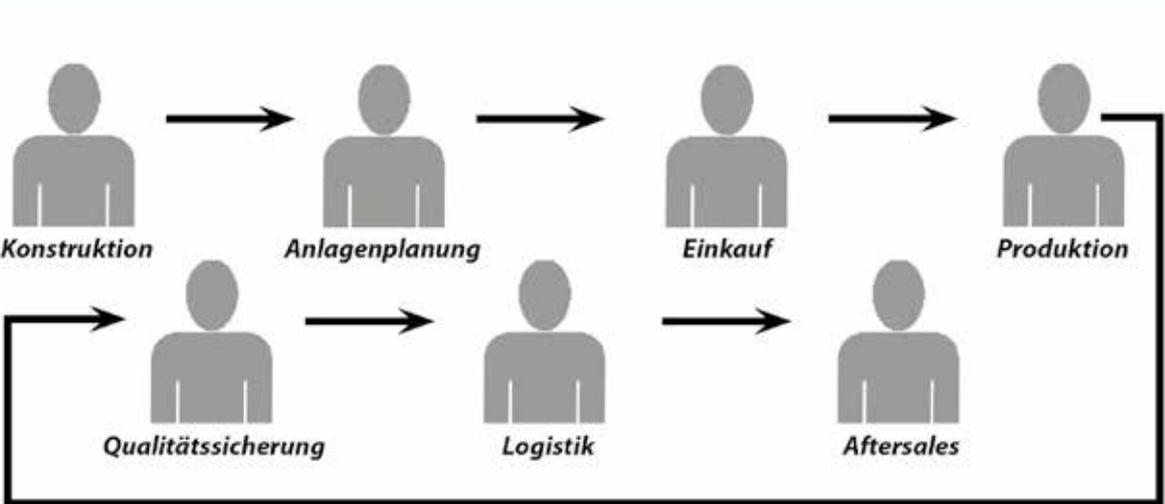
Statische Dichtungen

Berger S2B GmbH

Hans-Thoma-Straße 49-51
 68163 Mannheim

Tel.: +49(0)621.41003-0 | Fax: +49(0)621.41003-33
 info@bergers2b.com | www.bergers2b.com

P H D **Zum Lösungspartner** A E ET MA MT PT



Wie stellen wir das Team zusammen?

Was machen die von der QS denn da?

Das nennen die „kreativen Protest“, weil es nach deren Meinung nicht um Prozessketten sondern um Prozesskreisläufe gehen müsste!



Es geht nichts über eine kreative und zielgerichtete Protestkultur. Die Beiden hätten sich natürlich auch irgendwo festkleben können. Das hätte zwar besser zu einem unserer Kernthemen gepasst, das Problem aber längst nicht so schön verdeutlicht.

Merbenit[®]

RV30+RV55



Kleb- und Dichtanwendungen für den Schienenfahrzeugbau

Technisches Merkblatt RV30

Technisches Merkblatt RV55



 **SWISS MADE**



merz+benteli ag

20.06.2023, Summit, Heidelberg

Die Energiewende technologisch mitgestalten

Dichten. Kleben. Polymer.

! Save the date und 15%
● „Early Bird“ sichern*

Dynamische Entwicklungen erfordern Know-how und Netzwerke

Die Energiewende ist aufgrund der aktuellen Rahmenbedingungen ein existenzielles Thema für den Industriestandort Deutschland geworden. Unter Zeitdruck und teilweise mit wenigen Erfahrungswerten wird an technischen Lösungen und Weiterentwicklungen zur Nutzung der unterschiedlichsten nachhaltigen Energieträger (H₂, Sonne, Wind etc.) und an energieoptimierten Produktionen gearbeitet. Energiewende bedeutet vor diesem Hintergrund den Aus- und Aufbau funktionierender Infrastrukturen (Energiegewinnung, -speicherung und -verteilung) und die Nutzung von Einsparpotenzialen. Dazu sind auch Lösungen aus dem Bereich Dichten. Kleben. Polymer. gefragt.

Darauf dürfen Sie sich freuen:

- Keynote zu einem aktuellen Thema
- Game-Changer-Vorträge als Diskussionsimpulse
- Podiumsdiskussion – „Grünen Wasserstoff nutzen“ – wo stehen wir aus dichtungstechnischer Sicht?
- BarCamps – Raum für Ihre Dichten. Kleben. Polymer. - Themen

Warum lohnt sich eine Teilnahme?

Dieser Summit ist die Dichten. Kleben. Polymer. – Veranstaltung für alle aus Konstruktion/Entwicklung, Anlagenplanung, Instandhaltung, Einkauf, Qualitätssicherung, die sich mit Themen rund um die Energiewende und Energieoptimierung beschäftigen oder dies zukünftig wollen. Interessante Themenimpulse, der Blick über den Tellerrand und Netzwerke sind die Voraussetzungen, um die Energiewende technologisch mitzugestalten. Auf diesem Summit werden sie geboten.

**Für weitere Infos zum
Programm und zur
Anmeldung
– Sprechen Sie mich an:**

ISGATEC GmbH
Sema Tatlidede
Telefon: +49 (0) 621-717 68 88-5
E-Mail: akademie@isgatec.com
www.isgatec.com > Forum

KÖPP 
experts in foam



DICHTEN • KLEBEN • VERGIESSEN

**Komplett aus einer Hand.
Dichtungssysteme von KÖPP.**

JETZT INFORMIEREN!


*solutions
in foam*



FIP(F)G Dichtungssysteme von KÖPP sind perfekt mit dem Werkstück verbunden, hochelastisch und dimensionsgenau.

Bereits seit mehr als 20 Jahren stellen wir exakte und extrem haltbare FIP(F)G Dichtungen her – aus Silikon, Polyurethan und MS-Polymeren, 1-komponentig oder auch geschäumt. Ganz neu jetzt auch aus 2K-Silikonschaum.

Profitieren Sie von unserem Service entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Von der Projektierung bis zur Auslieferung Ihres mit der perfekten Flüssigdichtung versehenen Produkts erledigen wir alle Arbeitsschritte inhouse. Das macht den gesamten Prozess sicherer, flexibler, schneller und günstiger.

Wie und womit wir arbeiten:

- ▶ Vorbehandlung für beste Haftung: thermisch (Corona, Plasma, Beflammung) und chemisch (Primer)
- ▶ 3-Achs-CNC-Dosieranlagen mit Wechseltisch (2K)
- ▶ 6-Achsroboter (1K und 2K) für extrem komplexe Strukturen
- ▶ Separate Schäum- und Vergussmaschinen für Silikon (3-Achs-Dosieranlage für 1K und 6-Achs-Roboter für 2K)

Unsere FIP(F)G Lösungen passen nicht zu Ihrer Applikation?

KÖPP hat auch Zellkautschuk, Zellpolyethylen und Moosgummi aus eigener Herstellung im Portfolio. Auch diese Materialien können wir für Sie bedarfsgenau abgestimmt auf Ihre Anforderungen herstellen.

KÖPP 
experts in foam

W. KÖPP GmbH & Co. KG

▶ Hauptsitz Aachen, Deutschland
Telefon: +49 241 16605-0

▶ Zweigwerk Bovenden, Deutschland
Telefon: +49 551 82049-0

www.koepp.de

Sicherer,

weil wir alle Arbeiten inhouse ausführen und Sie schon bei der Projektierung von unseren Experten in den Prozess eingebunden werden.

Flexibler,

weil wir z. B. Ihre Anpassungen sofort im eigenen Werkzeugbau umsetzen.

Schneller,

weil Ihr Produkt bis zur Auslieferung in unseren Händen bleibt.

Günstiger,

weil wir für Sie effizient und optimal positioniert fertigen.

Ihre Ansprechpartner:

Markus Peitz / Key-Account-Manager

E-Mail: m.peitz@koepp.de
Telefon: +49 171 2636414

Stefan Fenkart / Key-Account-Manager Süd Kompetenz-Zentrum Polymerservice

E-Mail: info@tic.fenkart.com
Telefon: +43 5573 71979





Mit Werkstoffen und Compounds Wandel gestalten

Aktuelle Einschätzungen zu Trends und Entwicklungen rund um eine Schlüsseltechnologie

(Bild: AdobeStock, Photocreo Bednarek)

Setzen Sie für die jeweiligen Aufgabenstellungen die technisch optimalen Materialien ein bzw. stehen sie zur Verfügung?



Wenn diese Frage mit „nein“ beantwortet wurde, hier das Ranking der Einschränkungen:

1. Benötigte Materialien sind aktuell nicht verfügbar.
2. Für den Einsatz neuer Materialien fehlen Erfahrungen, Langzeittests und Argumente.
3. Wir geben „Bewährtem“ den Vorzug vor neuen Möglichkeiten.
4. Der Preis reduziert die Auswahlmöglichkeiten.
5. Wir suchen branchenspezifische und/oder international konforme Materialien.
6. Wir suchen aktuell nach Materialien für unsere Anwendungen bzw. Neuentwicklungen.

Bild 8: Dieses Ergebnis zeigt im Mittel eine gute Tendenz. Die meisten Nennungen lagen in einem Bereich von 60%, und zwar im Hinblick auf den Einsatz von Hochleistungswerkstoffen. Daraus kann man schließen, dass Hochleistungswerkstoffe schon eine größere Bedeutung haben, als der Mittelwert zeigt. Bei den „Nein-Antworten“ konnten verschiedene Begründungen gerankt werden. Die Werte lagen relativ nah zusammen, was zeigt dass alle genannten Aspekte in der Praxis durchaus eine Bedeutung haben. (Bild: ISGATEC GmbH)

Behindern neue Gesetze, Normen, Verordnungen und Richtwerte die Entwicklung und den Einsatz von Rohstoffen und Mischungen?

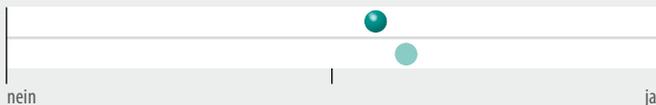


Bild 9: Die meisten Teilnehmenden beantworten die Frage neutral. Den Ausschlag geben bei Anwendenden und Herstellern, die Häufung der Beeinflussung, die sich relativ gleichmäßig über alle Werte mit Tendenz zum „Ja“ erstreckt. Auf jeden Fall sind Gesetze, Normen, Verordnungen und Richtwerte bei Werkstoffen ein Thema, das immer schon eine hohe Bedeutung hatte und wohl nicht abnehmen wird. (Bild: ISGATEC GmbH)

¹ Die Einschätzungen sind nach Anwendenden und herstellenden bzw. liefernden Unternehmen getrennt ausgewertet.
² Mehrfachauswahl möglich

Welche Regulierungsthemen haben Einfluss auf Ihr Angebot bzw. auf Produkte, die Sie herstellen?²

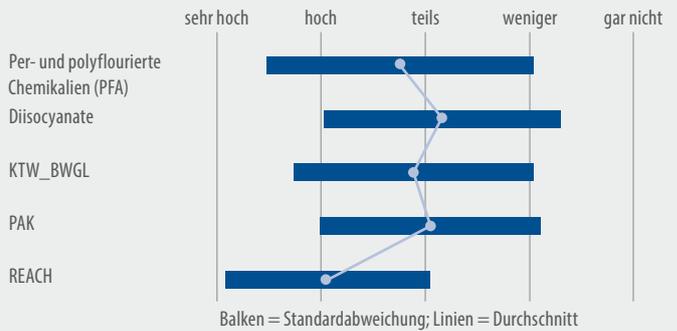


Bild 10: REACH und PFAS haben als Themen derzeit den größten Einfluss. Letztendlich ist es aber immer entscheidend, welche Themen produktbezogen gerade relevant sind. Das zeigt die meist große Standardabweichung. (Bild: ISGATEC GmbH)

Wie beurteilen Sie das Wissen über den Stand der Technik im Kontext zu einsetzbaren Werkstoffen und Mischungen?¹

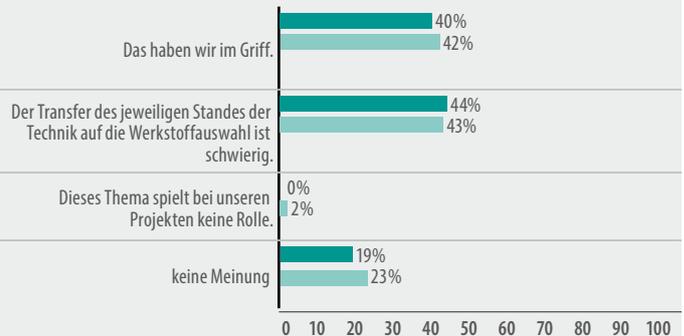


Bild 11: Im Vergleich zur Umfrage von vor zwei Jahren ist hier ein deutlicher Trend nach oben festzustellen. Mehr Teilnehmende geben an, das Thema im Griff zu haben, und die Anzahl der Personen, die hierzu keine Angaben macht, hat sich, insbesondere bei den Herstellern, nahezu halbiert. Trotzdem bleibt der Transfer des jeweiligen Standes der Technik auf die Werkstoffauswahl eine Herausforderung. Das wird sich wahrscheinlich auch angesichts der Entwicklungen in diesem Bereich nicht so schnell ändern. (Bild: ISGATEC GmbH)

DICHT!digital: zurück zum Beitrag S. 42



Ihre Fragestellungen sind in unserem Expert:innennetzwerk **gut aufgehoben**

ISGATEC[®]
CONSULTING
www.isgatec.com > Consulting

Mit Werkstoffen und Compounds Wandel gestalten

Aktuelle Einschätzungen zu Trends und Entwicklungen rund um eine Schlüsseltechnologie

Haben Sie Probleme mit Qualitätsschwankungen bei Dichtungsmaterialien?

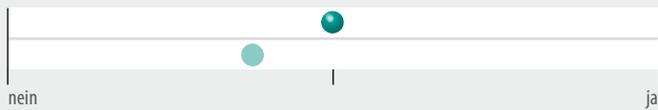


Bild 12: Hersteller nennen hier deutlich weniger Probleme mit Qualitätsschwankungen von Dichtungen. Große Probleme wurden bei den Antworten allerdings ohnehin kaum vermerkt. In Summe scheint dies kein großes Thema in der Praxis mehr zu sein, wenn nicht die Fälle, die immer mal wieder auftreten, u.U. große Folgeschäden verursachen können. Allerdings spiegeln die Zahlen auch noch nicht die gern formulierten Null-Fehler-Toleranzen wider. (Bild: ISGATEC GmbH)

Setzen Sie funktionalisierte Dichtungsmaterialien ein?

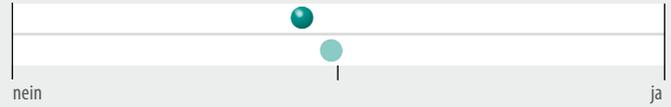


Bild 14: Die Werte im Mittelfeld zeigen hier nur die halbe Wahrheit, denn die Verteilung der Nennungen zeigt, dass viele Befragte sie gar nicht einsetzen, ungefähr halb so viele von diesem Wert dann doch. Zwischen diesen Polen gibt es vereinzelte tendenzielle Nennungen. Hier darf man auf die zukünftige Entwicklung gespannt sein, denn die Funktionalisierung von Werkstoffen nimmt als Thema immer breiteren Raum ein. (Bild: ISGATEC GmbH)

NBR ist nicht gleich NBR – wie stellen Sie sicher, dass Sie immer die spezifizierten Qualitäten erhalten?²

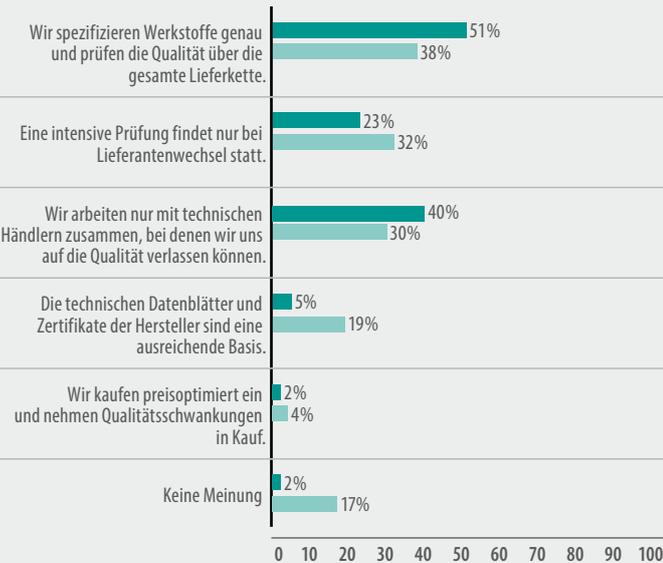


Bild 13: Anwendende Unternehmen legen hier die Latte hoch, denn 51% spezifizieren Werkstoffe genau und prüfen die Qualität über die gesamte Lieferkette. 40% arbeiten nur mit technischen Händlern zusammen, bei denen sie sich auf die Qualität verlassen können. Die Werte sind hier bei den Herstellern geringer. Qualitätssicherung wird also zunehmend als Prozess und nicht nur als Maßnahme bei Veränderungen, wie etwa bei einem Lieferantenwechsel, verstanden. (Bild: ISGATEC GmbH)

Welche erweiterten Eigenschaften müssen Ihre Dichtungswerkstoffe haben?²

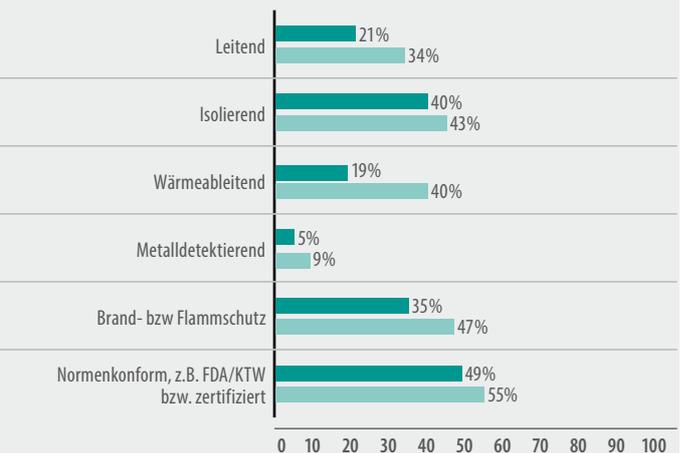


Bild 15: Isolierend und Brandschutz- bzw. Flammschutz-konform sind Eigenschaften mit hohen Nennungen. Natürlich spielt Konformität die größte Rolle. Die Eigenschaften „wärmeableitend“ und „leitend“ spielen bei Herstellern eine deutlich größere Rolle als bei Anwendenden. Das ist überraschend, denn diese Eigenschaften sind durch aktuelle Trends ausgelöst, die eigentlich beide Seiten betreffen. (Bild: ISGATEC GmbH)

¹ Die Einschätzungen sind nach Anwendenden und herstellenden bzw. liefernden Unternehmen getrennt ausgewertet.

² Mehrfachauswahl möglich

Dicht!digital: zurück zum Beitrag S. 42



Impulse. News. Lösungspartner.
frisch geliefert



www.isgatec.com > Newsletter kostenlos abonnieren!



Mit Werkstoffen und Compounds Wandel gestalten

Aktuelle Einschätzungen zu Trends und Entwicklungen rund um eine Schlüsseltechnologie

(Bild: AdobeStock_PhotoCreo Bednarek)

Beschichten Sie Dichtungen, wenn die eingesetzten Werkstoffe nicht die gewünschte Performance bringen?

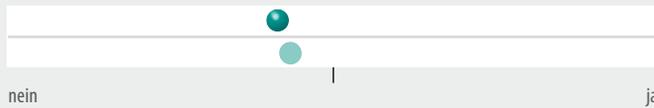


Bild 16: Auch hier zeigen die Werte im Mittelfeld nur die halbe Wahrheit, denn die Verteilung der Nennungen zeigt, dass die meisten Befragten sie gar nicht einsetzen, ungefähr ein Drittel von diesem Wert dann doch. Zwischen diesen Polen gibt es vereinzelte tendenzielle Nennungen. Beschichtungen werden aber wohl die nächsten Jahre immer wichtiger, z.B. dann, wenn Werkstoffe oder Werkstoffkombinationen den steigenden Anforderungen nicht mehr gerecht werden können oder bestimmte gewünschte Eigenschaften nicht erfüllen können. Beschichtungen bieten hier immer mehr interessante Lösungsansätze. (Bild: ISGATEC GmbH)

Wenn Werkstoffe und Mischungen an Grenzen kommen, sind Materialkombinationen (z.B. als Folien oder Multilayer) eine Option. Setzen Sie diese schon ein?

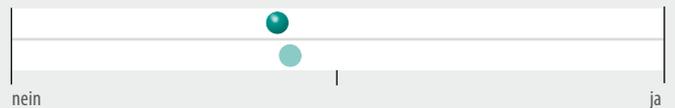


Bild 17: Wie beim Thema Beschichtung, zeigen die Antworten, dass das Potenzial dieser Materiallösungen tendenziell weniger genutzt wird. Das ändert sich meist dann, wenn nur ein Materialmix ein Anforderungsprofil bei einem Projekt abdecken kann. Die Lösungen und die Technologien sind da. (Bild: ISGATEC GmbH)

Welche Rolle spielt die Abfall- bzw. Recyclingthematik bei der Auswahl eines Dichtungswerkstoffes?

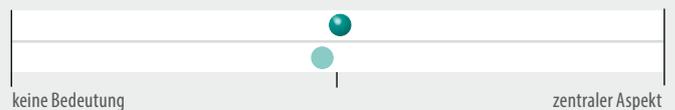


Bild 18: Die Mittelwerte (die zeigen, dass da noch viel Luft nach oben ist) verschleiern zwei Erkenntnisse: Bei vielen Befragten spielt das Thema schlicht keine Rolle, aber bei ebenso vielen nimmt das Thema an Fahrt auf. In Zukunft wird dieses Thema ganz sicher an Bedeutung gewinnen. Allerdings wird im Sinne einer zukunftsfähigen Kreislaufwirtschaft der Fokus nicht auf Recycling liegen, sondern auf den R-Strategien in Gänze (Recycling steht hier als R9 am Ende). Das beginnt mit dem Rethink von Dichtungsverbindungen und zieht sich über die gesamte Produktlebensdauer. Beim Kleben beginnt diese Entwicklung gerade, an systemrelevanten Dichtverbindungen und den hier eingesetzten Dichtverbindungen wird sie nicht vorbeigehen. (Bild: ISGATEC GmbH)

- ¹ Die Einschätzungen sind nach **Anwendenden** und herstellenden bzw. liefernden **Unternehmen** getrennt ausgewertet.
² Mehrfachauswahl möglich

Raum für vertieftes Wissen JAHRBUCH Dichten. Kleben. Polymer. 2023

Die Printausgabe bis zum **31.12.2022**
zum Subskriptionspreis von **48 €*
brutto** sichern.

ISBN Print: 978-3-946260-08-0

*zzgl. Versand & Verpackung



Jetzt bestellen!
www.isgatec.com > Medien
Tel.: +49 621 7176888-0

ISGATEC
MEDIEN

Weitere Informationen

ISGATEC GmbH
www.isgatec.com

 DICHT!digital: zurück zum Beitrag S. 42