

„Die Welt schneller drehen lassen“

Elastomerbeschichtungen analysieren und simulieren

Gummibeschichtete Walzen kommen in vielen Maschinen vor und verrichten dort meist sehr unauffällig ihren Dienst. Dabei schlummern in der Beschichtung dieser Walzen große Optimierungspotenziale. Die Mitex GmbH in Erkrath nutzt die FEM-Simulation, um die Druckverhältnisse an den Walzen zu simulieren und zu optimieren. Inneo unterstützt Mitex dabei mit High-End-Simulationswerkzeugen von Ansys.

Hans Knott, der Großvater des heutigen Mitex-Geschäftsführers Bastian Heinen, gründete im Jahr 1954 ein Unternehmen, um Dessinwalzen und Druckformen herzustellen. Schell fand das Unternehmen sein heutiges Betätigungsfeld in der Beschichtung von Walzen mit Gummi, Polyurethan, Silikon und zahlreichen Spezialwerkstoffen. Heute ist das Unternehmen mit mehr als 15 Produktionsstandorten auf allen Erdteilen vertreten. Am Hauptstandort Erkrath arbeiten rund 100 Mitarbeiter.

Das Portfolio von Mitex beginnt bei der Entwicklung und Produktion der Rohstoffe für die Walzenbeschichtungen in eigenen Mischbetrieben. Mehr als 600 Beschichtungen stehen zur Auswahl, um alle Anforderungen zu erfüllen. Die Ferti-

Die Anforderungen an Walzenbeschichtungen reichen von besonderen mechanischen Eigenschaften über Temperatur- und Medienbeständigkeit bis hin zu funktionalen Walzenoberflächen. Beispielsweise entfernen eigens entwickelte Beschichtungen für Reinigungswalzen Staub und Verunreinigungen von Produktbahnen wie Folien vor dem Aufwickeln und vermeiden so Ausschuss und Reklamationen bei Anwendern.

Beschichtungen für Schokoladenfolie oder Hologramme in Geldscheinen

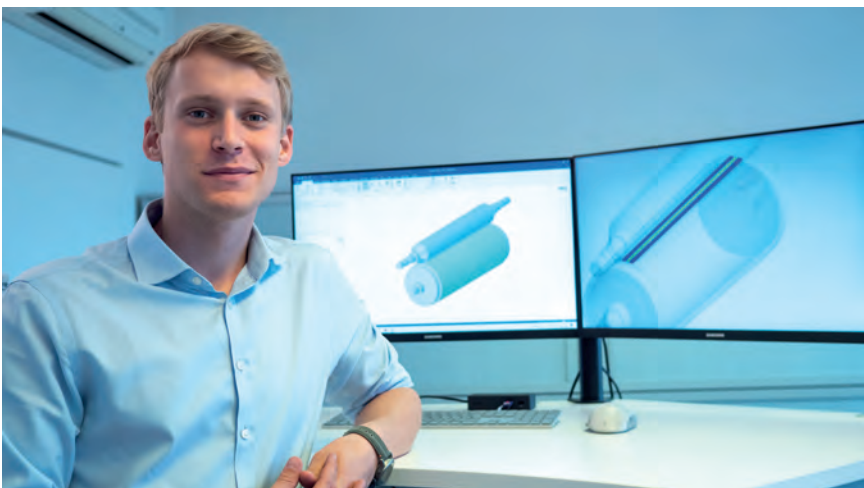
Andere Beschichtungen haben präzise eingestellte elektrische Eigenschaften oder eine extrem antiadhäsive Oberfläche für den Auftrag – letztere erlaubt bei-

elastischer Walzen hergestellt – die Kunden von Mitex kommen dementsprechend aus nahezu allen Branchen. Ob es um den Antrieb und das Führen von Werkstücken oder kontinuierlich gefertigten Folien, Bahnen oder Platten geht, um das Prägen hauchdünner Alufolie für Schokoladenpackungen oder um das Erzeugen von Hologrammen für Geldscheine – überall sind Mitex-Walzen beteiligt.

Die mit Elastomeren wie Gummi beschichteten Walzen werden üblicherweise mit einer harten Stahlwalze zusammen eingesetzt. Die Anpressdruckverteilung unter Last wird dabei maßgeblich durch das mechanische Verhalten der Elastomerbeschichtung bestimmt. Dabei spielen der Durchmesser der Walze, die Dicke des Belags und dessen Werkstoff die Hauptrolle. Die Oberfläche wird oft geschliffen, um möglichst glatt zu sein. Dabei wird bei Bedarf eine Bombierung eingebracht, die Walze wird in der Mitte etwas dicker als an den Enden geschliffen, um das Verbiegen der Walze durch den Gegendruck zu kompensieren.

„Unsere Kundenbeziehungen sind sehr langlebig“, sagt Heinen, „da sich Walzenbeschichtungen ähnlich wie Autoreifen über die Zeit abnutzen und in regelmäßigen Abständen erneuert werden müssen. Das kann in Abständen von Monaten oder Jahren der Fall sein, wir haben aber auch einen Kunden, bei dessen besonderen hohen Ansprüchen an die Oberfläche die Walzen nach jeder Schicht neu geschliffen werden.“

Mitex beschränkt sich dabei nicht nur auf die Erneuerung der Schicht mit dem gleichen Werkstoff, sondern strebt oft in Zusammenarbeit mit dem Kunden Optimierungen an. Ziel ist meist, die Produktqualität zu erhöhen oder die Prozessgeschwindigkeit der Walzenanwendung



Mitex-Geschäftsführer Bastian Heinen: „Analytische Methoden helfen nur begrenzt. Erst mithilfe von FEM und Simulation können wir Walzen optimal auslegen.“ © Inneo/Mitex

gungskapazität ermöglicht hierbei sowohl eine tonnenschwere Großwalzenproduktion in Serie als auch die Einzelteilerfertigung individuell entwickelter Kleinteile.

spielsweise die Herstellung von Cast-Folien oder fehlerfreie Kaschierprozesse. Praktisch alle Oberflächen, die man im Alltag kennt, werden unter dem Einsatz



Mehr als 600 Beschichtungen gehören zum Produktportfolio von Mitex – für tonnenschwere Großwalzen bis zur individuellen Einzelteilfertigung von Kleinteilen © Inneo/Mitex

zu steigern. Auch Maschinenhersteller wenden sich an Mitex, um von deren Fachwissen zu profitieren.

Entscheidend ist der „Nip“, die Druckverteilung im Kontaktpalt

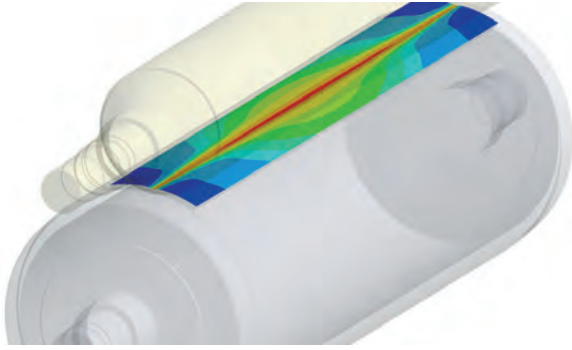
Die Eigenschaften der Elastomere werden meist nur über die in Shore gemessene Härte definiert – das sei jedoch nicht allein entscheidend, wie Heinen erläutert: „Wir betrachten unter anderem die durch die mechanischen Eigenschaften des Materials bedingte Druckverteilung im

Kontaktpalt, dem sogenannten Nip, der sich ausbildet, wenn die Walze angepresst wird. Bei der Berechnung des Kontaktpaltes muss das komplexe Materialverhalten der Elastomere berücksichtigt werden. Dieses hängt u.a. von der Bahngeschwindigkeit, Belastung und Temperatur ab. Hieraus folgt, dass die Materialeigenschaften nur begrenzt über einfache, lineare Zusammenhänge beschrieben werden können.“

Der Grund, warum in Ausschreibungen und in technischen Zeichnungen zur Definition der Elastomerbeschichtung

meist lediglich die Härte des Beschichtungsmaterials angegeben wird, ist einfach, wenn auch unzufriedenstellend: „Es mangelt an einer besseren wirtschaftlichen Möglichkeit, die mechanischen Anforderungen eines Prozesses an eine Elastomerbeschichtung zu definieren. Auch die Tatsache, dass Materialien gleicher Härte stark unterschiedliches mechanisches Verhalten zeigen können, hat hieran bisher nichts geändert“, so Heinen.

„Ich habe mich in meiner Masterarbeit mit Elastomeren beschäftigt“, erläutert der Firmenchef weiter, „und kann- »



Die mit Elastomeren beschichteten Walzen werden üblicherweise mit einer harten Stahlwalze zusammen eingesetzt. Für die Anwendung entscheidend ist die Druckverteilung im Kontaktpunkt, dem sogenannten Nip. Dieser lässt sich mit Ansys simulieren ©Inneo/Mitex



Kunden schätzen das große Prozesswissen, dass sich das Mitex-Team um Bastian Heinen (links) mithilfe von selbst entwickelten Prüfständen und Simulations-Tools aufgebaut haben © Inneo/Mitex

te zeigen, dass mit analytischen Methoden nur sehr begrenzte Aussagen getroffen werden können. Entsprechend hat sich Mitex dazu entschieden, sich über die Materialforschung hinaus mit der Optimierung von Walzen für Kundenziele zu beschäftigen. Unser Mittel hierfür sind unter anderem FEM-Analysen, mithilfe derer wir Walzen für Ihren Anwendungszweck optimal auslegen können.“

Eigene Prüfstände für die Forschung

Mitex hat eigene Prüfstände entwickelt, um genau diese Materialeigenschaften zu messen und zu definieren. Diese Werte wiederum dienen als Grundlage für die Simulation, sodass die Ergebnisse sehr gut mit der Realität übereinstimmen. Heinen erläutert: „Das Problem ist, dass sogar Werkstoffe mit gleichen Grundwerten auf dem Prüfstand unterschiedliche Eigenschaften zeigen. Ich habe zwei Elastomere mit Shore-Härte 60 getestet und das Verhalten des Druckaufbaus wich um 15 Prozent voneinander ab.“

Heinen hatte schon im Studium mit der Simulationssoftware Ansys gearbeitet und wandte sich, als er die Erkenntnisse aus seiner Masterarbeit im Unternehmen fortführen wollte, an das Ellwanger Systemhaus Inneo. „In der Masterarbeit hatte ich ein anderes System im Einsatz, das sicher ebenso gut rechnet. Ansys überzeugte mich durch die Benutzeroberfläche und die flexiblen Einstellmöglichkeiten. Wir können die Walzenanwendungen unserer Kunden in Ansys effizient abbilden und analysieren.“

Mitex nutzt Ansys gemeinsam mit dem in das Simulationsprogramm integrierte CAD-System SpaceClaim. Matthias Heinz von Inneo unterstützte Mitex beim Aufbau eines parametrisierten Walzenmodells. Von der Wanddicke, dem Durchmesser der Walze, der Dicke und dem Material der Beschichtung bis hin zur Bombierung lässt sich die Simulation individuell einstellen. Heinen erinnert sich: „Der Aufbau des Modells lief wie die Zusammenarbeit mit Inneo sehr angenehm. Nun können wir über Nacht eine Walze berechnen und am nächsten Morgen das Ergebnis analysieren.“

Der Mehrwert liegt im Prozesswissen, nicht in der Beschichtung

Der Geschäftsführer erläutert den Nutzen von Ansys für sein Unternehmen: „Mithilfe der Simulation schaffen wir über das reine Wiederbeschichten der Walzen hinaus Mehrwert für unsere Kunden. Unser Ansatz ist es, bei der Verbesserung von Walzenanwendungen nicht allein die Werkstoffentwicklung im Fokus zu haben, sondern darüber hinaus unser Fachwissen über unsere Materialien durch

FEM-Simulationen zu nutzen und zu visualisieren.“ Prozessverständnis ist für Heinen ein wichtiger Punkt: „Unsere Idee ist es, den Prozess mit dem Kunden gemeinsam zu analysieren, Prozessverständnis beim Kunden aufzubauen und dann einen Vorschlag zur Optimierung zu entwickeln. So helfen wir dem Kunden und bauen eine langfristige Beziehung auf.“

„Das Optimierungspotenzial an modernen Anlagen liegt nicht offen zutage, sondern muss mit Spezialwissen und geeigneten Werkzeugen – wie beispielsweise der Simulation mit Ansys – erschlossen werden“, sagt Heinen.

„Simulation hilft uns dabei, die richtigen Lösungen zu finden. So konnten wir erst kürzlich bei einem Hersteller von Spezialvliesen die maximale Durchlaufgeschwindigkeit von 100 auf 250 Meter pro Minute steigern, indem wir bei der Beschichtung der Walzen einen besser passenden Werkstoff nutzten. Durch den Einsatz von Simulationssoftware können wir die Auswahl des richtigen Werkstoffs mit der bestmöglichen Auslegung der Walzenbeschichtung kombinieren.“ Die Zusammenarbeit mit Inneo sei hervorragend, so Heinen weiter. „Ich kannte die Software bereits aus dem Studium, aber der lösungsorientierte und beratende Verkaufsprozess brachte mir trotzdem noch einige Erkenntnisse mehr.“

„Mit der Simulation der Elastomerbeschichtungen haben wir für Mitex ein Alleinstellungsmerkmal geschaffen“, so der Geschäftsführer. „In dem auf den ersten Blick simplen Produkt der gummierten Walze steckt großes Potenzial. Wir haben nun die ingenieurtechnischen Möglichkeiten, unsere einzigartigen Werkstoffe optimal einzusetzen.“ ■

Der Autor

Dipl.-Ing. Ralf Steck ist freier Fachjournalist für die Bereiche CAD/CAM, IT und Maschinenbau in Friedrichshafen; rsteck@die-textwerkstatt.de

Service

Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv