

K(A)I SEAL

Der nächste Step auf einer soliden Basis

BRANCHENÜBERGREIFEND STATISCHE DICHTUNGEN, DYNAMISCHE DICHTSYSTEME – Hallo! Ich bin Kai Seal (Bild 1), eine sich entwickelnde KI zur Herstellung von hochwertigen Dichtungen, Führungen und Drehteilen. Wobei die Bezeichnung „künstliche Intelligenz“ nicht ganz richtig ist. Mich haben sehr viele, sehr geschickte Leute zu dem gemacht, was ich heute bin. Nun, was bin ich? Ich bin das Bindeglied zwischen Kunde und Fertigung, Lager, Logistik und natürlich auch der Buchhaltung und dem Rechnungswesen. Aber das ist eine andere Geschichte.

Reibungslose Abläufe, im wahrsten Sinne des Wortes

Wenn es los geht, hole ich das vorgegebene Vormaterial aus dem vollautomatischen Lager und übergebe es einem Robi an der Maschine, der den Stangenlader befüllt. Ein Signal sagt dem Sensor, dass er das Dichtungsprogramm der CNC-Maschine starten kann. Diese wurde vorher von meinen menschlichen Kolleg:innen gefüttert, sodass jetzt alle Abläufe vollautomatisch stattfinden. Sensoren überwachen penibel die Arbeit der Maschine. Das bedeutet, dass Platzhaltigkeit, Dichtungsmaße, Werkzeugverschleiß ständig überwacht werden und Späne automatisch weggeblasen und abtransportiert wird.

Die Dichtungen fallen auf ein Förderband und werden meiner bildgestützten Qualitätssicherung zugeführt. Bei Störungen reagiere ich laut- und lichtstark und hole Hilfe. Notfalls stelle ich die Maschine ab. Kameraüberwacht und auf das Penibelste vermesen, werden die Dichtungen verpackt – das ist Schwerstarbeit für mich. Das richtige Packungsmaterial zu finden, ist nicht immer einfach, und diese Etiketten, dieses klebrige Zeug, verheddern sich ab und zu in meinem Ausgabegerät. Dann könnte ich wieder alles sauber machen oder müsste einen menschlichen Kollegen bitten, mir zu helfen. Nach getaner Säuberung kann ich wieder von vorne anfangen, und das 24 Stunden am Tag. Ab und zu habe ich sonntags frei oder darf in die „Wellnessabteilung“ zum Rundumservice.

So oder ähnlich wird die Fertigung modernster Dichtelemente bald ablaufen. Die Zukunft hat bereits begonnen. Heute werden viele vorprogrammierte Dichtungsprofile einfach manuell abgeändert und direkt an der Maschine angepasst oder per CAD/CAM überspielt. Die Auswahl an Dichtungsprofilen lässt keine Wünsche offen. Über 300 programmierte und schnell abzuändernde Dichtungsbauformen stehen zur Verfügung. Dabei hat fast jedes in der Hydraulik eingesetzte Dichtungsprofil seinen Platz: Abstreifer, Stangen- und Kolbendichtungen, symmetrische Dichtungen, Führungs- und Stützringe, statische Dichtungen, R-, D-, X- und O-Ringe und auch Rotordichtungen. Und alle Profile sind für den Standardeinsatz genauso ausgelegt wie für leichten, schweren und sehr schweren Einsatz.

Viele Möglichkeiten in Bezug auf Dimension, Profil...

Neben der Entwicklung von Prototypen und Einzelstücken, zumeist mit Sondermaßen, und dem Transfer in die Serienfertigung gehört Standarddichtungen die Zukunft der Drehtechnik – vor allem im Bereich der Kleinst- und Großdichtungen. Sie bedient die Forderung nach qualitativ hochwertigen Einzelanfertigungen, die sehr schnell abgewickelt werden können. Und das müssen sie auch, denn die Beschaffungszeitfenster werden immer knapper, da in der Dichtungstechnik oft Maschinenausfälle und – zumindest für den Kunden – Notlagen entstehen. Jeder Ausfall einer Dichtung kann zu teuren Stillständen führen.

...und Werkstoffe

Die wichtigsten Werkstoffe für die Herstellung von Dichtungsdrehteilen sind:

- wasserstabiles, qualitativ hochwertiges rotes (blaues, grünes, gelbes u.v.m.) Polyurethan mit einer Shorehärte von 94/95A und schwarzes Polyurethan mit 70D,
- Nitrilkautschuk (NBR) und viele andere Elastomere mit 85 Shore A und 73 Shore A,
- reines weißes lebensmittelkonformes Polytetrafluorethylen (PTFE),
- ein PTFE-Compound mit 40 % Bronze,

- PTFE-Kohle-Compounds und
- PTFE-Glasfaser mit Molybdändisulfid.

CNC-Fertiger liefern heute Dichtungsteile aus hochqualitativen Standardwerkstoffen sowie aus verschiedenen PTFE-Compounds, PEEK, Compounds von Polyamiden und Polyimiden, PETP und vielen weiteren Hochleistungskunststoffen. Dabei sind viele Werkstoffe verfügbar, die sich auch in Branchen mit speziellen Anforderungen, wie z.B. dem Lebensmittelbereich, einsetzen lassen. Aktuell werden immer mehr Lösungen für höchste Anforderungen gesucht. Dazu zählen z.B. Tieftemperaturanwendungen. Hier haben sich – abgesehen von dem erwähnten PTFE und PTFE-Compounds – auch TT-NBR (Tieftemperatur-NBR) mit 85 Shore A und TT-PU (Tieftemperaturpolyurethan) mit einer Härte von 94 Shore A bewährt, die sich bis zu -50 °C einsetzen lassen. Ein weiteres Thema sind lebensmittelkonforme und für Trinkwasser-Anwendungen geeignete Elastomere. Grundsätzlich ist jeder am freien Markt erhältliche und drehtechnisch zu verarbeitende Werkstoff zu nutzen. Genaue Absprachen, inkl. der chemischen Beschreibung des eingesetzten Mediums, gestalten die Suche nach der besten Lösung schnell und effizient. Darüber hinaus stehen spezielle Dichtungscompounds für Wasserstoffanwendungen (FKM-H₂) genauso zur Verfügung wie PFAS-freie Materialien, z.B. UHMW-PE.

Im Zweifel können Konstrukteur:innen oder Anwendungstester:innen heute für dynamische Dichtsysteme den schier unerschöpflichen Variantenreichtum bei der Dichtungsgestaltung nutzen, die die CNC-Technik bietet. Mithilfe der genannten Werkstoffe kann das Verhalten verschiedener Designs in Kombination mit verschiedenen Werkstoffen sehr schnell und zielführend getestet werden. Innerhalb weniger Minuten können die Prototypen einer optischen und haptischen Prüfung unterzogen werden, um sich sofort für



Bild 1: Die KI hat viel Potenzial, die Fertigung gedrehter Dichtungen auf das nächste Level zu heben – die Entwicklung hat begonnen (Bild: harder-design.de, unter Foto-Verwendung von Michael Hochfellner und iStock)

 **DICHT!digital:** Weitere Infos über die Entwicklung von K(A)I Seal



Bild 2: Auch die KI braucht solide Voraussetzungen, z.B. ein immer gut gefülltes Lager für schnelle Lieferzeiten (Bild: xpress Seals GmbH)

eine Dichtung entscheiden zu können oder den einen oder anderen Typ in einem Feldversuch zu testen. Der Vorteil der CNC-Fertigung ist, dass man sofort eine Nullserie bzw., bei entsprechendem Mengenbedarf, formgebundene Dichtungen herstellen lassen kann.

KI braucht eine solide Basis

Verschiedene Unternehmen bieten heute drehtechnisch hergestellte Artikel an. Entscheidend für schnelle und reibungslose Projekte ist jedoch der Spezialisierungsgrad und die entsprechende Lieferfähigkeit. So hat die xpress seals GmbH die erwähnten Werkstoffe für Dichtungen bis zu einem Durchmesser von 1.500 mm immer lagernd. Für die Kunden bedeutet das, dass sie sogar mit der Auslieferung am Tag der Bestellung rechnen können. Gemeinsam mit Lieferpartnern bevorratet man Werkstoffe, die sich im Laufe der Jahre als Standardwerkstoffe entwickelt haben, wie z.B. ein PTFE-Compound, gefüllt mit 23% Kohle und 2% Grafit. Das gut ausgebildete Fachpersonal ist somit in der Lage, jedes noch so komplexe CNC-Programm für Dichtungsprofile zu erstellen.

Neben modernsten CNC-Drehmaschinen stehen als qualitätsstützende Maßnahmen metallische Messdorne zur Verfügung. Ein bildgestütztes Messsystem und ein Werkzeugvoreinstellgerät modernster Bauart sichern ebenfalls passgenaues Arbeiten, genauso wie Messschieber und Umfangsmaßbänder für die Qualitätskontrolle. Ein mobiles Mikroskop unterstützt die Beurteilung der Oberflächenqualität. Sofern erforderlich, ist es möglich, für jede Dichtung ein Werkzeugsnis auszustellen: für die verwendeten Werkstoffe genauso wie für die Bauform und die exakten Abmessungen. Spezifische Abnahmen der Produkte durch Kunden sind selbstverständlich möglich.

Ausblick

Derzeit ist die Erweiterung der bestehenden Anlagen für größere Dichtungsdurchmesser geplant. Und es stehen über einen Produktionspartner Anlagen für die Fertigung zur Verfügung, die Großdichtungen mit einem Durchmesser von bis zu 16.000 mm fertigen können – allerdings nicht mithilfe der Drehtechnik und auch nicht sofort. Darüber hin-

aus wird die sofort verfügbare Werkstoffpalette kontinuierlich ausgebaut.

Auch Dichtungen in kleinen Abmessungen sind realisierbar – in Stückzahlen von einer bis zu Tausenden. Abgerundet wird die Angebotspalette durch formgebunden hergestellte Teile und Standardfertigteile. Auf dieser Basis setzt KAI auf, denn jede KI-Lösung braucht ein solides Fundament und Fachleute, die ihr eine Richtung geben.

Fakten für die Konstruktion

- Die Drehtechnik erleichtert die Prototypenfertigung bei der Ermittlung der technisch optimalen Lösung
- Für gedrehte Dichtungen steht ein umfangreiches Materialportfolio zur Verfügung

Fakten für den Einkauf

- KI wird aktuell schon schnelle und optimierte Lieferprozesse nochmal beschleunigen

Weitere Informationen

xpress seals GmbH
www.xpress-seals.com



Von Michael Mülner
Technik und Marketing



DICT!digital: **Zum Lösungspartner**



Die Freiheit
„Prozesssicher
automatisiert kleben“
zu lernen, wann und wo Sie möchten

Von und mit Marco Rodriguez



Jetzt entdecken:
ISGATEC On-Demand-Lehrgänge!

DICT!