



# Richtig unter **Druck**

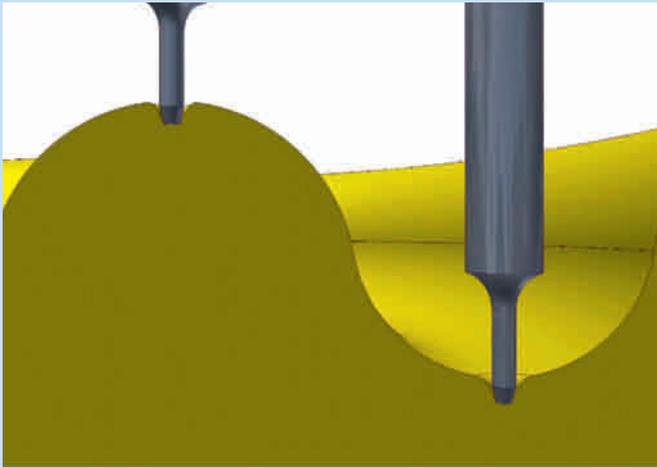
## Bürstenloser Kleinmotor für die Nano-Shore-Härtemessung

Bei Bauteilen, die aus elastischen Polymeren gefertigt sind, ist die Härte des Werkstoffes eine wichtige Produkteigenschaft. Eine Messmethode dazu ist die sogenannte Shore-A-Härtemessung, bei der ein Prüfkörper auf den Werkstoff gedrückt wird. Elektronisch kommutierte DC-Kleinservomotoren leisten hier wichtige Dienste.

**E**lastomere, also gummiartige Werkstoffe, begegnen uns alltäglich. Ebenso wie bei anderen Produkten ist auch hier ein Trend zum Einsatz immer kleinerer Artikel wahrzunehmen. Die bisherige Prüfmethode nach DIN 53505 arbeitet mit einer vergleichsweise großen, kegelförmigen Nadel. Die Q-TEC GmbH aus Zeilarn hat nun das physikalische Verfahren geometrisch verkleinert, um auch kleinste Proben beziehungsweise gezielt Punkte auf größeren Produktstücken anzumessen. Für die exakte Positionierung und Kraftverstellung an der ums Zehnfache verkleinerten Prüfspitze

holten sie sich die Kleinantriebs-Spezialisten von Faulhaber mit ins Team. So entstand eine kompakte Messvorrichtung, die Normvorgaben in Miniaturform umsetzt.

Die Shore-Härtemessung beruht auf rein physikalischen Vorgängen. Um einen möglichst weiten Härtebereich abzudecken, ist sowohl die Geometrie der Prüfnadel wie auch der Kraftverlauf bei der Messung vorgegeben. Dringt die Nadel in das härtere Elastomer nur oberflächlich ein, so wird die Eindringkraft erhöht. Damit können sowohl weiche Stoffe mit geringer Prüfkraft bei längerem Messweg als auch harte Werkstoff-



fe durch die dann geringere Eindringtiefe bei gleichzeitig hoher Kraft an der Nadelspitze gut vermessen werden. Dieses Standard-Verfahren erlaubt die Härtebestimmung ab einer minimalen Prüflingsdicke von 4 bis 6 mm bei einer Auflagefläche von rund 18 mm Durchmesser. In der Regel werden dazu besonders hergestellte Prüfplatten eingesetzt.

### Extra Prüfkörper sind nicht mehr nötig

Das neue Messverfahren beruht auf der vergleichenden Belastungscharakteristik geometrisch verkleinerter Körper. So ist die Härte der Prüflinge nun mit der um Faktor 10 verkleinerten Nadel (die Spitze entspricht etwa dem Durchmesser eines Haares) schon ab einer Wandstärke von 0,5 mm messbar. Der Einsatz von Fertigteilen aus der Produktion ist möglich, extra Prüfkörper sind nicht mehr nötig. Das erlaubt völlig neue Möglichkeiten. So können in der Produktion gezielt unterschiedliche Parameter (Einspritzgeschwindigkeit, Vulkanisationstemperatur, Temperung usw.) variiert werden, um über die Härteprüfung verifiziert zu einem optimalen Produktergebnis zu kommen. Dabei reicht der Standard-Messbereich der neuen Geräte von 10 bis 95 Shore A. Da die kleine Nadel nicht vorgespannt ist, können auch sehr weiche Stoffe ohne Wechsel zu anderen Messmethoden vermessen werden. Der Messbereich kann daher auf den Bereich von -5 bis 100 Shore A ausgedehnt werden. Um bei kleinsten Proben zielgenau die jeweilige Messposition anzufahren, verwenden die Entwickler

beim Nano-Shore-Messgerät eine Probenaufgabe mit Laser-Positionierkreuz. So wird unabhängig von der Artikelgeometrie über das Fadenkreuz die Eindringstelle festgelegt. Messungen an unterschiedlichen Positionen wie Wellenberg oder -tal auf der Noppenkuppe oder an der Grundfläche sind nun möglich. Auch bei Verbundstoffen bewährt sich das Verfahren. Ab einem Querschnitt von 1 mm<sup>2</sup> sind qualifizierte Ergebnisse gesichert. Erlaubt der Laser die vorbestimmte Position anzuvisieren, so wird die senkrechte Prüfbewegung der Nadel durch einen Kleinservomotor auf den Punkt gebracht.

Die Kleinantriebs-Spezialisten aus Schönaich mussten für die Motorauswahl mehrere Anwendungsanforderungen berücksichtigen: Kleine Bauform, um die kompakten Gerätemaße einzuhalten, möglichst autarker Betrieb des Motors, um die Geräteelektronik zu entlasten und selbstverständlich eine hohe Auflösung im Positionierbetrieb. Für diesen speziellen Fall erwies sich ein 35-mm-Motor mit integriertem Motion Controller als ideal.

### Punktgenau messen per Kleinantrieb

Mit 50 mNm Abgabedrehmoment an der Welle und bis zu 90 W Leistung ist die Mechanik problemlos zu bewegen. Der angeschlossene Controller erlaubt Drehzahlregelung, Drehzahlprofile, Schrittmotorbetrieb und Positionierbetrieb. Letzterer ist hier gefragt. Mit einer Auflösung von bis zu 1/3000 Umdrehung und der Möglichkeit, Referenzmarken- und Endschalterpositionen zu berücksich-

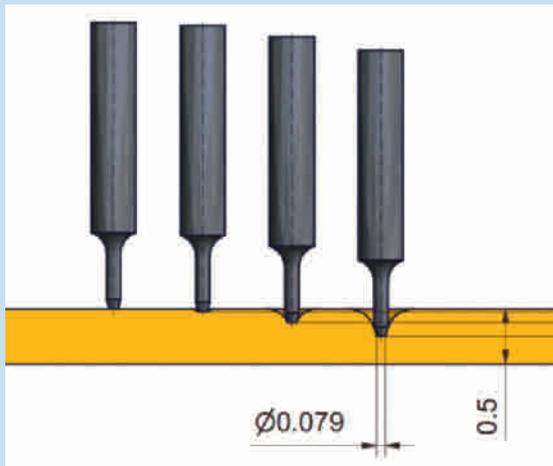


Laserzielkreuz erleichtert bei den kleinen Proben die punktgenaue Einstellung der Prüfnadel.

### Faulhaber in Zahlen

#### Grenze bei 200 Watt

Die Faulhaber-Gruppe, Schönaich, mit ihren 1300 Mitarbeitern ist spezialisiert auf Entwicklung, Produktion und Einsatz von hochpräzisen Klein- und Kleinstantriebssystemen, Servokomponenten und Steuerungen bis zu 200 Watt Abgabeleistung. Dazu zählt die Realisierung von kundenspezifischen Komplettlösungen ebenso wie ein umfangreiches Programm an Standardprodukten wie bürstenlose Motoren, DC-Kleinstmotoren, Encoder und Motioncontroller. Die Marken der Faulhaber-Gruppe gelten weltweit als Zeichen für hohe Qualität und Zuverlässigkeit in komplexen und anspruchsvollen Anwendungsgebieten wie Medizintechnik, Bestückungsautomaten, Präzisionsoptik, Telekommunikation, Luft- und Raumfahrt sowie Robotik. Vom Mikroantrieb mit 1,9 mm Durchmesser bis zum leistungsstarken 44 mm DC-Kleinstmotor, kombinierbar mit verschiedenen Präzisionsgetrieben, bietet das Unternehmen zuverlässige Systemlösungen für eine Vielzahl von Anwendungen.



**Eindringbeispiel:  
Membranmes-  
sung (links)**

**O-Ring als  
Prüfling (Mitte)**

**allgemeine  
Vorgehensweise  
bei ebener Fläche  
(rechts)**

tigen, ist der Antrieb in der Lage, exakt den Vorgaben der Messgerätelektronik zu folgen. Über eine RS232-Schnittstelle ist die Kommunikation mit der externen Logik möglich. Die Controllerintelligenz verarbeitet dabei alle antriebsrelevanten Daten intern und entlastet so die eigentliche Messelektronik. Zudem ist im Antrieb schon ein Selbstschutz gegen Überlast, Überspannung und ein Fehlerausgang integriert. Gewünschte Funktionen wie Fahrprogramme, Drehzahlrampen und andere können im Motion Controller abgespeichert werden.

Moderne Kleinantriebstechnik steht in ihrer Vielfalt den größeren Brüdern in nichts nach. Interne Sensorik und Controllertechnik berechnet antriebsrelevante Daten intern im Antrieb. So entlasten der moderne DC-Kleinservomotor die Entwickler; mit der Antriebstechnik selbst müssen sie sich nicht mehr beschäftigen. Entwicklungskosten und Time-to-market sinken. Durch die kompakten Abmaße des intelligenten Antriebsmoduls kommen noch Einsparungen bei Montage und nicht zuletzt den Geräteabmessungen hinzu. Bei frühzeitiger Abstimmung mit den Kleinantriebs-Spezialisten ist so fast immer eine ganze Reihe von Zeit- und Kostenvorteilen bei Neuentwicklungen ohne Zusatzaufwand zu gewinnen.

[www.antriebspraxis.de](http://www.antriebspraxis.de)

webcode ap1540

.....  
Michael Abens, Vertriebsingenieur bei Faulhaber, [www.faulhaber.de](http://www.faulhaber.de)



**Links: Kompakter Antriebs-  
motor mit aufgesetztem Motion  
Controller für exakte Positionie-  
rung. Rechts: Das kompakte  
Nano-Shore-Messgerät für  
direkte Messung am Produkt.**