

TECHNOLOGIE

SENSORIK

Auf die Anforderung abgestimmt

Drucksensoren im Pneumatik-Umfeld

© nannmar - stock.adobe.com

Bei der Auswahl eines Sensors sind die entscheidenden Fragen: Um welche Applikation handelt es sich? Und: Mit welchem Medium wird der Sensor beaufschlagt? Gerade in der Pneumatik funktioniert nicht jeder Sensor zuverlässig: Da immer ein wenig Öl in der Luft vorhanden ist, wird er angegriffen und kann ausfallen. Ein Sensor-Hersteller zeigt, dass es auch anders geht.

Bei der Verrichtung mechanischer Arbeit spielt die Pneumatik schon lange eine große Rolle. Im Gegensatz zur Hydraulik (hier ist das Arbeitsmedium Flüssigkeit), wird in der Pneumatik Druckluft verwendet. Ihr Einsatzgebiet ist vielseitig. Man nutzt sie zum Reinigen, zum Trocknen sowie als Förderluft, weshalb in vielen Industriegebäuden Druckluftnetze zur Ausstattung gehören. Daraus ergibt sich ein weiterer Vorteil für die Pneumatik: Es lassen sich mit wenig Aufwand Pneumatik-Komponenten installieren, beispielsweise für die Automation von Produktionsprozessen. Herkömmliche Luftdruckanlagen arbeiten meist in einem Bereich von 6 bis 10 bar. Ausnahmen sind Anwendungen mit hohem Kraftbedarf, wo höhere Drücke zum Einsatz kommen. Vor allem in der Automation ist die Pneumatik heute sehr verbreitet. Besonders in hoch industrialisierten Ländern setzt man stark auf die Prozessautomatisierung. Nur mit einem hohen Automatisierungsgrad können Produkte weiterhin zu marktgerechten Preisen produziert werden. Diese Entwicklung treibt das Wachstum von Pneumatik-Komponenten-Herstellern an.

Auslegung des Sensors ist entscheidend

In vielen dieser Komponenten ist ein Drucksensor wesentlicher Bestandteil. Damit ein

Produkt langfristig auf dem Markt bestehen kann, muss es richtig ausgelegt sein: Einerseits muss es die Anforderungen für seine Anwendung erfüllen und unter den Umgebungsbedingungen über seine ganze Lebensdauer zuverlässig funktionieren. Auf der anderen Seite sollte das Produkt oder die Komponente – in unserem Fall der Drucksensor – nicht überdimensioniert sein. Wem nutzt ein Produkt, das für 20 Jahre Lebensdauer und raue Umgebungsbedingungen konstruiert ist, wenn es typischerweise nach fünf Jahren ersetzt wird und nur in klimatisierten Gebäuden unter konstanten Temperaturen eingesetzt wird? Das Problem bei überdimensionierten Produkten ist: Sie führen oft zu höheren Kosten, was ihre Chancen auf dem Markt schmälert. Letztlich ist weder dem Pneumatik-Komponenten-Hersteller noch dem Sensor-Produzenten geholfen, wenn die budgetierten Stückzahlen ausbleiben. Deshalb ist es essentiell, Sensorik nach dem Leitsatz „fit for use“ zu designen, das heißt, exakt auf die Anforderungen abgestimmt. Ingenieure neigen tendenziell dazu, Produkte oder Komponenten überzudimensionieren. Dies mag viele Gründe haben. Nicht immer aber liegt es an den Entwicklern selbst, sondern

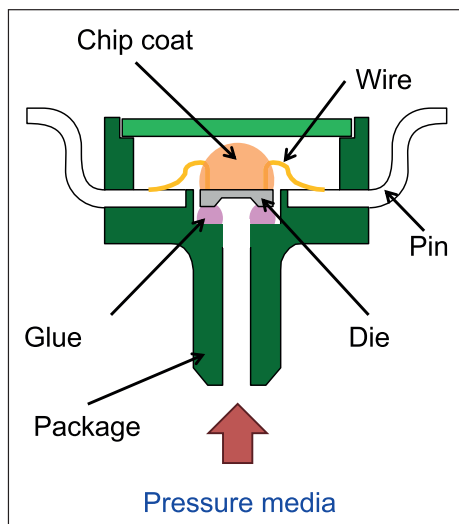
vielmehr daran, dass die Anforderungen nicht klar definiert sind. Oder dass der Entwickler erst dann wieder involviert wird, wenn die Serie bereits läuft und Probleme auftauchen. Bei einem gut funktionierenden Design fristen Entwickler oft ein Schattendasein und enthalten kein Feedback mehr. Das spornt sie dazu an, weniger Risiken einzugehen und eher mit höheren Sicherheitsmargen zu arbeiten – mit dem Resultat eines überdimensionierten Produktes oder einer entsprechenden Komponente. Erfolgreiche Firmen schaffen es, ihre Produkte exakt auf die Anforderungen der Applikation und des Marktes auszuliegen. Dadurch gelingt es ihnen, sich auch weiterhin gegen Konkurrenten aus Ländern mit weit tieferen Kostenstrukturen zu behaupten.

Beispiel: Der Fujikura-Drucksensor

Ein Beispiel für eine perfekt dimensionierte Komponente ist der Fujikura-Drucksensor



Leiterplattenbestückbarer Drucksensor



Aufbau des Fujikura Drucksensor

für Pneumatik-Anwendungen. Bei der Evaluation des passenden Sensors landen Entwickler oft bei einem Keramik- oder Edelstahl-Sensor. Das freut weder den Einkäufer, der technologiebedingt einen höheren Einkaufspreis bezahlt, noch den Konstrukteur, der für die falsche Sensor-Wahl viel mehr Platz vorsehen und eine aufwendige Montage definieren muss. Im Vergleich dazu der kompakte Fujikura-Drucksensor: Er ist im kleinen Kunststoffgehäuse leiterplattenbestückbar. Von dieser Art Sensor gibt es unzählige auf dem Markt und es stellt sich die Frage: Wieso funktioniert der Fujikura-Sensor in Pneumatik-Anwendungen und andere, ähnliche Sensoren nicht? Dazu im Folgenden einige Aspekte.

Obenstehende Abbildung zeigt den Aufbau des Fujikura-Drucksensors. Daraus ist gut ersichtlich, welche Materialien beziehungsweise Einzelteile Kontakt mit dem Medium haben: das Gehäuse/der Port, der Sensor-Chip und der Kleber zwischen dem Sensor Chip und dem Gehäuse. Das Gehäuse ist unproblematisch, das Öl in der Pneumatik-Luft greift den Kunststoff nicht an. Schwieriger ist es beim Kleber. Hier unterscheiden sich die verschiedenen Sensor-Hersteller. Der Kleber ist entscheidend für die Sensor-Performance. Verändert sich der Kleber über die Zeit, beispielsweise indem er spröde wird, hat dies einen Einfluss auf das Sensor-Signal. Da die Sensor-Membrane direkt auf dem Kleber befestigt ist, führt eine Veränderung des Klebers zu einer Drift des Sensor-Signals. Das heißt, der Kleber muss den Zustand, den er bei der Kalibration hatte, über die ganze Lebensdauer beibehalten. Entscheidend sind hier: die Mixtur, die Menge und der ganze Klebeprozess sowie die richtige Voralterung. Die wichtigste Komponente ist aber der Sensor-Chip – auch Sensor Die genannt. In unserem Fall ist das ein piezoresistiver Drucksensor-Chip. Das Grundmaterial ist

Silizium. Auf der einen Seite – der Vorderseite – sind vier Messwiderstände aufgebracht und als Wheatstone-Brücke angeordnet. Durch Anlegen von Druck verformen sich die Membrane und die Messwiderstände verändern ihren Wert durch Dehnung oder Stauchung. Die Rückseite des Sensor Dies besteht aus Silizium ohne Messwiderstände. Das Problem bei den meisten Sensoren ist, dass die Vorderseite des Sensors mit dem Medium beaufschlagt wird.

In der Kaffeemaschine

Je nach Medium werden die Messwiderstände angegriffen beziehungsweise verändern sich. Das Spezielle am Fujikura-Drucksensor ist: Es wird die Rückseite auf der Medienseite verwendet. Da diese aus Silizium besteht und Silizium sehr beständig ist, kann der Sensor mit diversen Medien beaufschlagt werden. Öl, wie in der Pneumatik, kann dem Sensor nichts anhaben. Aber auch Wasser ist kein Problem – der Sensor wird beispielsweise in Millionen Kaffeemaschinen eingesetzt.

Das Sensor-Design ist einer der Hauptgründe, weshalb der Fujikura-Drucksensor über 80 Prozent Marktanteil im Pneumatik-Bereich besitzt. Damit sich aber ein Sensor in einer Applikation über Jahre durchsetzen kann, sind auch ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis und eine hohe Qualität unabdingbar. Beides kann Fujikura wegen des Produktionsstandorts in Japan bieten. Denn aufgrund der Lohnkosten und des hohen Qualitätslevels ist die Produktion dort hochautomatisiert.

Autor

Phillipp Kistler,

Produkt-Manager für Druck- und Flowsensoren

Kontakt

Pewatron AG, Zürich, Schweiz

Tel.: +41 44 877 35 00 · www.pewatron.com

Headquarter Switzerland:
Pewatron AG
Thurgauerstrasse 66
CH-8050 Zurich
Phone +41 44 877 35 00
info@pewatron.com

Office Germany:
Pewatron Deutschland GmbH
Edisonstraße 16
D-85716 Unterschleißheim
Phone +49 89 374 288 87 00
info.de@pewatron.com



PEWATRON
SENSORS · POWER SOLUTIONS

We are here for you. Addresses and Contacts.

Sales Germany & Austria

**Geometrical sensors
Other products**

Kurt Stritzelberger
Phone +49 89 374 288 87 22
kurt.stritzelberger@pewatron.com

**Pressure sensors
Other products**

Gerhard Vetter
Phone +49 89 374 288 87 26
gerhard.vetter@pewatron.com

Gas sensors and modules

Peter Felder
Phone +41 44 877 35 05
peter.felder@pewatron.com

Sales Switzerland & Liechtenstein

Postcode 3000 – 9999

Basil Frei
Phone +41 44 877 35 18
basil.frei@pewatron.com

Postcode 1000 – 2999

Christian Mohrenstecher
Phone +41 76 444 57 93
christian.mohrenstecher@pewatron.com

Sales International Key Accounts

Peter Felder
Phone +41 44 877 35 05
peter.felder@pewatron.com

Sales Other Countries / Product Management

**Pressure Sensors
Load Cells**

Philipp Kistler
Phone +41 44 877 35 03
philipp.kistler@pewatron.com

**Gas sensors
Gas sensor modules**

Dr. Thomas Clausen
Phone +41 44 877 35 13
thomas.clausen@pewatron.com

Flow / Level / Medical products

Dr. Adriano Pittarelli
Phone +49 89 374 288 87 67
adriano.pittarelli@pewatron.com

Power supplies

Sebastiano Leggio
Phone +41 44 877 35 06
sebastiano.leggio@pewatron.com

**Linear position sensors
Angle sensors**

Eric Letsch
Phone +41 44 877 35 14
eric.letsch@pewatron.com

**Accelerometers
Sensor elements**

Christoph Kleye
Phone +49 89 374 288 87 61
christoph.kleye@pewatron.com

Drive technology

CH Postcode 5000 – 9999 / DE

Roman Homa
Phone +41 76 444 00 86
roman.homa@pewatron.com

Drive technology

CH Postcode 1000 – 4999 / AT / IT / FR

Christian Mohrenstecher
Phone +41 76 444 57 93
christian.mohrenstecher@pewatron.com

Harald Thomas

Phone +49 89 374 288 87 23
harald.thomas@pewatron.com