

## Sensorposition im Werkzeug – kurz und bündig

Praxistipps für Spritzgießer, Ausgabe 4 / November 2009

### >> Wie Sie die Möglichkeiten des Werkzeuginnendrucks richtig ausschöpfen

Kaum ein Detail der Werkzeuginnendruckmessung wird intensiver diskutiert als die korrekte Position des Drucksensors im Werkzeug. Daher beleuchtet diese Ausgabe der Kunststoff Praxis dieses Thema genauer.

Konstrukteure, die ein neues Formteil entwerfen und das Werkzeug dazu mit Sensoren ausstatten möchten, können zur Entscheidung über die Sensorposition und zur Erleichterung der Konstruktion folgende Hilfsmittel heranziehen:

- CAD-Daten der Sensoren (siehe Website [www.kistler.com](http://www.kistler.com))
- Füllsimulationen aus Spezialprogrammen
- Technischer Support durch den zuständigen Fachmann von Kistler – per Telefon oder vor Ort
- Literatur

Um beim Einsatz von Werkzeuginnendrucksensorik den höchstmöglichen Nutzen zu erzielen, muss im ersten Schritt mit dem Prozessverantwortlichen die Aufgabenstellung definiert wer-

den: Welche Hauptaufgabe haben die Werkzeuginnendruckmessung und der Drucksensor im konkreten Anwendungsfall in der Produktion?

Dazu empfiehlt sich eine Priorisierung folgender Aufgaben:

- Prozessanalyse/Prozessverständnis für Optimierungszwecke (liefert eine Aussage über den gesamten Formteilbildungsprozess)
- Qualitätsüberwachung
  - des Prozesses
  - des Formteils
- Prozesssteuerung
  - Werkzeuginnendruckabhängiges Umschalten von Spritzdruck auf Nachdruck
  - Vollautomatisches Umschalten von Spritzdruck auf Nachdruck
  - Kaskadensteuerung etc.

## Lösung mit Werkzeuginnendrucksensorik

Grundsätzlich gilt: Unabhängig davon, wo der Sensor positioniert ist, nimmt er den überall im Werkzeug wirkenden Druck auf, so lange die plastischen Seele im Formteil die Druckübertragung sichert.

Die Messergebnisse für den Druckverlauf an verschiedenen Stellen im Werkzeug unterscheiden sich lediglich durch einen zeitlichen Versatz sowie in der absoluten Höhe (Bild 1).

Verantwortlich für den zeitlichen Versatz ist der längere Fließweg bis zum Sensor. Die unterschiedlichen Druckniveaus sind im Druckverlust über den bis zur Messstelle zurückgelegten Fließweg begründet.

Unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung und des Fließweg-/Wanddicken-Verhältnisses ergeben sich bevorzugte Positionen für den Sensor (Bild 2).

### Einbauempfehlungen abhängig vom Anwendungsfall

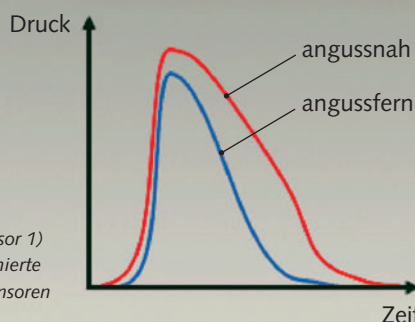
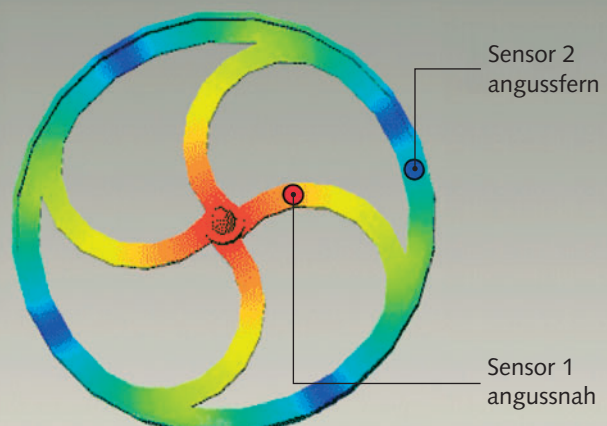


Bild 1: Angussnah (Sensor 1) und angussfern positionierte Werkzeuginnendrucksensoren (Sensor 2)



Angussnahe Sensorpositionen (siehe Sensor 1 in Bild 1) sind vorteilhaft zur

- Prozessanalyse: Die Schmelze erreicht frühzeitig die Sensorposition. Hier ist die höchste Nachdruckwirkung.
- Umschaltung von Spritzdruck auf Nachdruck: Hier wird die Füllphase vollständig erfasst. Daher steht genügend Reaktionszeit zum Umschalten zur Verfügung.
- Bestimmung des Siegelpunkts: Der Sensor wird an der größten Wanddicke positioniert.
- vollständigen Qualitätsüberwachung.

Angussferne Sensorpositionen (siehe Sensor 2 in Bild 1) können die Qualität positionsabhängig überwachen, z.B. zur

- Erkennung nicht voll ausgespritzter Bereiche,
- Ermittlung möglicherweise mangelhafter Bindehaftfestigkeit oder
- Vermeidung möglicher Einfallstellen.

Nicht empfehlenswert sind Sensorpositionen:

- im Anguss, da z.B. das Abschwinden des Formteils von der Oberfläche der Kavität nicht zu erkennen ist.
- gegenüber dem Anspritzpunkt, weil der Sensor hier eine dynamische Kraftkomponente mitmisst. Diese überlagert und verfälscht das Innendrucksignal.

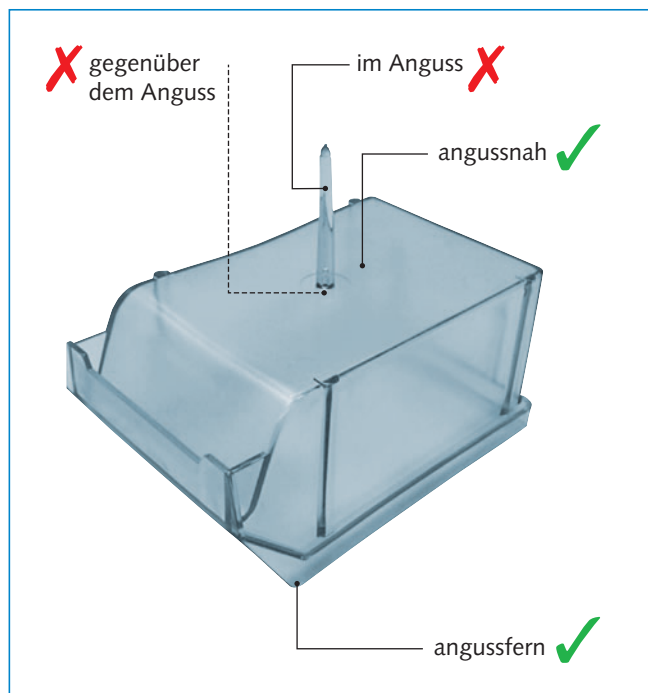


Bild 2: Typische Positionen für angussnah und angussfern positionierte Sensoren. Im Anguss oder gegenüber dem Anschnitt sollten Sensoren nicht angeordnet werden.

## Ziele der Werkzeuginnendruckmesstechnik

Die Sensorpositionierung im Spritzgießwerkzeug sollte möglichst frühzeitig, also bereits während der Werkzeugkonstruktion, festgelegt werden. Dies ist bei jedem Anwendungsfall Voraussetzung, um in der Abmusterung und der Serienproduktion den maximalen Nutzen der Werkzeuginnendruckmessung zu erzielen.

Wer sich mit der Werkzeuginnendruckmessung beschäftigt, erkennt sehr schnell den außerordentlich hohen Nutzen entlang der gesamten Prozesskette – von der Abmusterung des Werkzeugs und die Optimierung des Prozesses bis zur 100-%-Prozessüberwachung in der Serienproduktion.

Die Kistler Praxis finden Sie auch unter [www.kistler.com/kunststoffe](http://www.kistler.com/kunststoffe), klicken Sie rechts auf "Kunststoff Praxis".

Vorschau auf die nächste Ausgabe: "Druckmessung bei der Umspritzung von Einlegeteilen"

## Ihr Kistler Praxisteam vor Ort

**Kistler Instrumente GmbH**  
Daimlerstraße 6  
73760 Ostfildern  
Tel. +49 711 34 07 0  
Fax +49 711 34 07 159  
info.de@kistler.com

**Technisches Büro Nord**  
Albert-Einstein-Straße 4  
30926 Seelze  
Tel. +49 51 12 79 493 0  
Fax +49 51 12 79 493 18  
info.de@kistler.com

**Technisches Büro Berlin**  
Fischerstieg 4  
15754 Heidesee  
Tel. +49 3 37 67 308 0  
Fax +49 3 37 67 308 18  
info.de@kistler.com

**Technisches Büro Bayern Nord**  
Freystädter Straße 11  
92318 Neumarkt  
Tel. +49 91 81 48 51 0  
Fax +49 91 81 48 51 18  
info.de@kistler.com

**Technisches Büro Süd**  
Fürstenriederstraße 256  
81377 München  
Tel. +49 89 32 71 53 0  
Fax +49 89 32 71 53 18  
info.de@kistler.com

**Technisches Büro Südwest**  
Daimlerstraße 6  
73760 Ostfildern  
Tel. +49 7 11 34 07 103/-117  
Fax +49 7 11 34 07 161  
info.de@kistler.com

**Technisches Büro West**  
Bochumer Straße 10  
42279 Wuppertal  
Tel. +49 2 02 2 52 56 0  
Fax +49 2 02 2 52 56 18  
info.de@kistler.com

[www.kistler.com](http://www.kistler.com)



**KISTLER**  
measure. analyze. innovate.