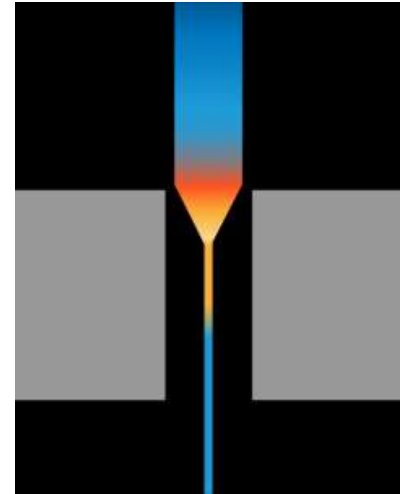


Fasern so dünn wie ein menschliches Haar

In der Glasfaserindustrie legen Hersteller großen Wert auf Präzision und Wiederholbarkeit - ähnlich wie beim Bogenschießen, wo Genauigkeit bedeutet, ins Schwarze zu treffen. Präzision ist, jedes Mal den gleichen Punkt auf der Zielscheibe zu treffen. Wiederholbarkeit ist die Fähigkeit, jedes Mal die gleiche Präzision zu demonstrieren, wenn Sie zur Linie gehen und schießen.

Werfen wir einen Blick darauf, wie optische Fasern hergestellt werden und wo ein Präzisionsgerät, wie der Alicat Massendurchflussmesser, entscheidende Vorteile bietet.



Wie optische Fasern hergestellt werden

Der Herstellungsprozess für Glasfasern beginnt mit der Herstellung einer Vorform, bei der Schichten aus sehr reinem Glas auf einer Stange aufgebaut werden. Verschiedene Arten von **Gasen in sehr spezifischen Mengen** werden verwendet, um bei jedem Durchgang eine neue Glasschicht aufzutragen. Und jede Schicht, die auf der Basis aufgetragen wird, verleiht der Endfaser eine spezifische Eigenschaft. Die Flamme zur Erhitzung des Materials wird dabei von **Brenngasen gespeist**, die mit einem Massendurchflussregler exakt dosiert werden, um eine bestimmte Temperatur aufrechtzuerhalten und sicherzustellen, dass der Prozess optimal abläuft.

Abhängig von der Größe des Vorformlings erfolgt der Schichtprozess manchmal über viele Stunden. Nachdem der Vorformling erstellt wurde, wird er in einen Ziehturm gelegt. Dort wird er erhitzt. Um zu verhindern, dass das Heizelement dabei verbrennt, werden **inerte Gase** eingebracht. Sobald sich der erste Tropfen von dem geschmolzenen Bereich des Vorformlings löst, wird eine dünne Faser daraus gezogen, die dann abgekühlt wird, während sie durch den mit **Stickstoff gefüllten Kühlturm** absinkt.

Nun wird die Dicke gemessen und die Qualität überprüft. Abhängig von der Endanwendung des Produkts kann ein Beschichtungsverfahren eine sehr dünne Polymer- oder Acrylschicht auf der Außenseite des Glases aufbringen. Diese Beschichtung schützt das reine Glas vor Umwelteinflüssen und bewahrt die wichtigen Eigenschaften in der Glasfaser selbst. Der Durchfluss des flüssigen Polymers bei dem extrusionsartigen Beschichtungsprozess wird meist durch eine Drucksteuerung reguliert. Diese muss äußerst präzise und wiederholbar sein, um eine gleichmäßige Beschichtung des Produkts zu gewährleisten. Selbst die kleinste Druckschwankung kann zu Abweichungen im Bereich eines Mikrometers führen, was sich aber dramatisch auf die Gesamtleistung der Faser auswirken kann.

Während der UV- oder thermischen Härtung wird das Material in **einer inerten Atmosphäre** gehalten, um den Härtungsprozess zu unterstützen. Diese Gase werden wiederum durch Massenflussregler gesteuert.

Abhängig von der Größe des Vorformlings ist es möglich, eine Faser zu erzeugen, die sich über mehrere hundert Metern erstreckt. Dabei muss der Prozess eine gleichmäßige Regelung gewährleisten, die die Faser mit etwa 30 m/s in die Stärke eines menschlichen Haares zieht. Aus diesem Grund ist die Anfangsphase der Herstellung des Vorformlings extrem wichtig, bei der ein absolut einheitliches Vorprodukt hergestellt werden muss. Die Massendurchflussregler haben dabei eine entscheidende Rolle, da sie eine absolut präzise und wiederholbare Kontrolle der Gase bei der Aufbringung der verschiedenen Glasschichten bieten müssen.

Alicat's Rolle in der Glasfaserindustrie

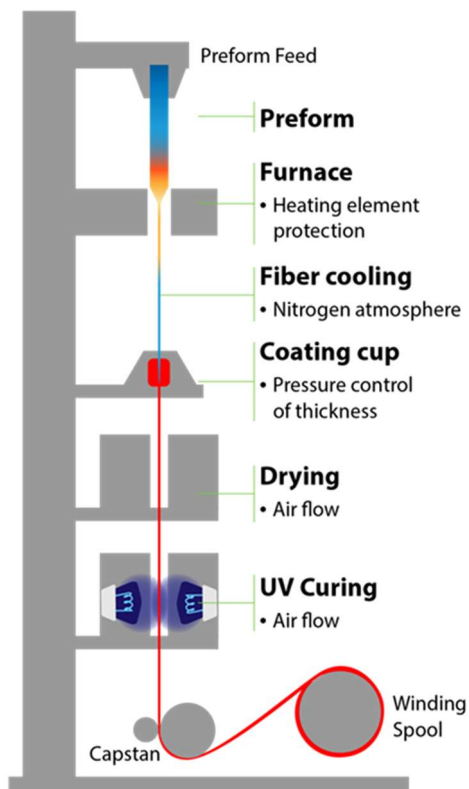
Unternehmen der Glasfaserindustrie verwenden Alicat-Produkte in verschiedenen Bereichen des Vorform- und Ziehprozesses. Während der Herstellung des Vorformlings werden die Massendurchflussregler zur **Brennersteuerung der Heizgase** verwendet. Hierbei beeinflusst die Genauigkeit der Steuerung direkt das gleichmäßige Aufbringen der dünnen Glasschichten. Andere Massendurchflussregler werden bei der **Dosierung der Gase** eingesetzt, die **bei der**

Herstellung des reinen Glases benötigt werden.

Weiterhin werden Alicat Massendurchflussregler **im Ziehprozess** verwendet, bei dem z.B. Argon in den Ofenbereich geleitet wird, um das Brennelement vor dem Verbrennen zu bewahren.

Die Alicat-Regler sind extrem schnell. Etwa alle fünf Millisekunden durchlaufen die Signale der Sensoren den Prozessor. Abhängig von der Art des Prozesses und den Betriebsdrücken hat der Regler eine **Reaktionszeit von 50 Millisekunden oder weniger**.

Diese Geschwindigkeit lässt sich durch die Zeit veranschaulichen, die ein durchschnittlicher Mensch für ein Blinzeln benötigt. Diese liegt bei 300 bis 400 Millisekunden. Bevor Sie also überhaupt blinzeln können, hat der Alicat Regler bereits Hunderte von Messungen erhalten. Die Regelung des Gasbrenners oder der Gaszufuhr im Kühlturm ist in dieser Zeit von den Alicat Reglern bereits 200-mal nachgestellt worden. Auf diese Weise kann Wiederholbarkeit und Genauigkeit des Prozesses gewährleistet werden, während eine Faser mit 30 m/s gezogen wird.



Mehr Datensammlung bedeutet mehr Einblick in den Prozess

Spezialfasern für hochenergetische Anwendungen müssen sehr spezifische optische Eigenschaften aufweisen, die durch die Dichte und den Materialmix geprägt sind. Daher möchten die Anlagenbetreiber, je nach Teil des Prozesses, so viele Daten wie möglich zur Auswertung erhalten.

Der Alicat Massendurchflussregler liefert nicht nur die **Massenstrommessung**, sondern auch Informationen über absoluten **Druck, Volumenstrom und Temperatur**, die ständig miterfasst werden. Diese Parameter sind besonders für die Qualitätskontrolle wichtig, um die Änderungen im Prozess nachzuvollziehen, falls ein Fehler auftritt. Oft werden diese Signale von einer SPS online interpretiert. Sollten Grenzwerte über oder unterschritten werden, kann aber auch das Alicatgerät selbst eine Meldung an die Steuerung senden, die dann den Prozess unterbrechen kann. Anstatt Hunderte von Metern von unbrauchbarem Produkt zu fertigen, erhält der Betreiber so die Möglichkeit, das Problem zu erkennen, es zu beheben und den Prozess schnell wieder zu starten.

Ausgleich für sich ändernde Umweltbedingungen

Lokale Umweltbedingungen können den Herstellungsprozess für optische Fasern drastisch beeinflussen. Dennoch sind viele Hersteller mit der herkömmlichen Arbeitsweise nicht dafür ausgelegt, sich an veränderte Umweltbedingungen anpassen zu können.

Wenn sich zum Beispiel ein Hersteller in einer Gegend befindet, die starken Gewittern ausgesetzt ist, welche eine **Änderungen des barometrischen Drucks** verursachen, kann diese Änderung eine Inkonsistenz des Produktes verursachen. Um seine Qualität zu garantieren, müsste dieser Hersteller, abhängig von der Wetterprognose, ggf. entscheiden, den 12-stündigen Fertigungsprozess an manchen Tagen gar nicht erst zu beginnen. Alicat kann diese wechselnden atmosphärischen Bedingungen problemlos kompensieren und ermöglicht dem Hersteller, **qualitativ hochwertige Fasern - unabhängig von Umwelteinflüssen** - herzustellen.

Andere Glasformungsprozesse

Massendurchflussinstrumente werden neben der Glasfaserproduktion auch in vielen anderen Glasherstellprozessen eingesetzt. Containerhersteller setzen Massendurchflussregler ein, um den Gaszufluss zu ihrem Schmelzprozess zu regeln.

Hersteller von Fiberglas für strukturelle Komponenten verwenden Massendurchflussmesser, um die Flamme zu steuern.

Hersteller von Architekturglas benötigen in ihren manchmal hundert Meter langen Öfen eine präzise Temperaturkontrolle, um ein beständiges Glasprodukt zu produzieren. Jede Zone des Ofens wird dabei mittels eines Alicat Massendurchflussreglers über den Brennstoffzufluss

separat auf bestimmte Temperaturen eingestellt. Außerdem nutzen sie die Geräte auch, bei der Beschichtung des Glases, bei der es mit verschiedenen Eigenschaften ausgestattet wird.

In der Zeit vor der industriellen Automatisierung wurde die Flamme von erfahrenen Spezialisten per Hand gesteuert, die dazu rein visuell die Farbe der Flamme beurteilten. Was aber, wenn der Spezialist einmal nicht mehr verfügbar war? Mit den Alicat Massendurchflussreglern können sich die Hersteller nun auf die Entwicklung optimaler Prozessbedingungen und Überwachungsparameter in den Öfen konzentrieren.

Sobald der Prozess definiert und die nötigen Parameter und Durchflussraten festgelegt sind, erledigt das Alicatgerät alles zuverlässig und dauerhaft. Der Prozess ist nun wiederholbar und liefert im Störfall zusätzlich alle wichtigen Daten zur schnellen Fehlerdiagnose und Behebung.

So unterstützt Alicat die Glasindustrie bei der Einrichtung besserer Prozesse mit höherer Wiederholgenauigkeit, Effizienz und letztlich einer erheblich größeren Produktqualität.

Sound-Podcast zu diesem Artikel (englisch):

<https://soundcloud.com/alicatescientific/accuracy-and-repeatability-in-fiber-optics-manufacturing>