

# Wenn möglich mit Gewinde

Konstantin Kraft-Poggensee

GL-Gewinde sind meine Lieblingsbauteile. Wie kommt das? In diesem Artikel möchte ich erläutern, warum ich versuche, GL-Gewinde für kundenspezifische Anwendungen so häufig wie möglich einzusetzen. Dazu habe ich Erfahrungen, eine Liste von Vorteilen, ein paar Randgeschichten und zwei Projekte aus der jungen Vergangenheit zusammengetragen.

## Eine kleine Situationsbeschreibung als Einführung.

Vielleicht ist das nur eine subjektive Wahrnehmung. Aber man hat das Gefühl, der Anwender, also Forscher oder Laborant wird immer ungeschickter. Im praktischen Umgang mit Glasgeräten und technischem Verständnis fehlt einfach das Fingerspitzengefühl. Fest steht – wer zum Beispiel ein Chemiestudium absolviert, erhält vielerorts immer weniger Praxiserfahrung. Einige KollegenInnen werden sich vielleicht noch erinnern, dass ein Kurs beim Glasapparatebauer vor Jahren noch fester Bestandteil eines Chemiestudiums oder einer Laborantenausbildung war. Ist ja auch nicht so schlimm. Sitzt mal ein Schliff fest oder ist mal wieder ein Ansatz gebrochen, so hat man ja den serviceorientierten Glasapparatebauer vor Ort.

Nun, seit ich in Norwegen arbeite sind die Kunden häufig mehrere hundert Kilometer entfernt. Gibt es einmal ein kleines Problem – ab in die Post und mindestens zwei Tage und 25 € später, habe ich dann vielleicht einen total verschmutzten Glasbehälter, der noch mit „Was-Weiss-Ich-Was“ gefüllt ist. Und selbst wenn das Problem einfach zu lösen ist – ein Tag Bearbeitung und noch einmal zwei Tage und 25 € für die Heimreise summieren sich. Sollte sich dieses Szenario mit einem Offshore Kunden abspielen, kommen noch einmal fünf Tage und 100 € dazu.

Ein weiteres Szenario ist der Anruf eines Kunden, fernab jeglicher Zivilisation. Er denkt, ein Flansch dichtet nicht mehr richtig ab und bittet mich um schnelle Hilfe. Und das an einem Gerät, das ich noch nie gesehen habe und vom dem ich die Anwendung nicht kenne. Was ist das für ein Flansch? Was könnte sich verändert haben? Kunde: „Keine Ahnung, aber die Messungen sind komisch – kann

ja nur am Flansch liegen!“.

Vielleicht mal die Dichtung wechseln! Sitzt die Klemme denn richtig? Ist irgendwo ein Sprung im Flansch? Solche Diskussionen sind mühselig. Ganz besonders in Norwegisch, was ich zwar einigermaßen beherrsche, was aber auch seine Grenzen hat. Vor allem am Telefon, mit einem Gegenüber, der einen wilden Dialekt spricht, über den vermeintlichen Fehler, an einem mir unbekanntem Glasgerät zu sprechen. Ich kann euch sagen – da komme ich mir manchmal vor wie im Kindergarten.

## Eine kleine Liste an Vorteilen in der Anwendung

GL-Gewinde kann man zwar nicht für alles benutzen, aber für ziemlich viel. Und wie gesagt - nicht jeder Mensch weiß, wie man eine Flanschklemme anbringt oder eine Normschliffverbindung in Stand hält. Aber jeder kann ohne nachzudenken eine Sprudelflasche öffnen! GL-Verbindungen sind also mehr oder weniger idiotensicher:

### Gegenüber Normschliffen:

- kein regelmäßiges Fetten
- kein Festsetzen oder Festfressen
- keine 1/10 Hebelwirkung beim Zusammensetzen
- keine steife Verbindung, also hohe Flexibilität

### Gegenüber Flanschen:

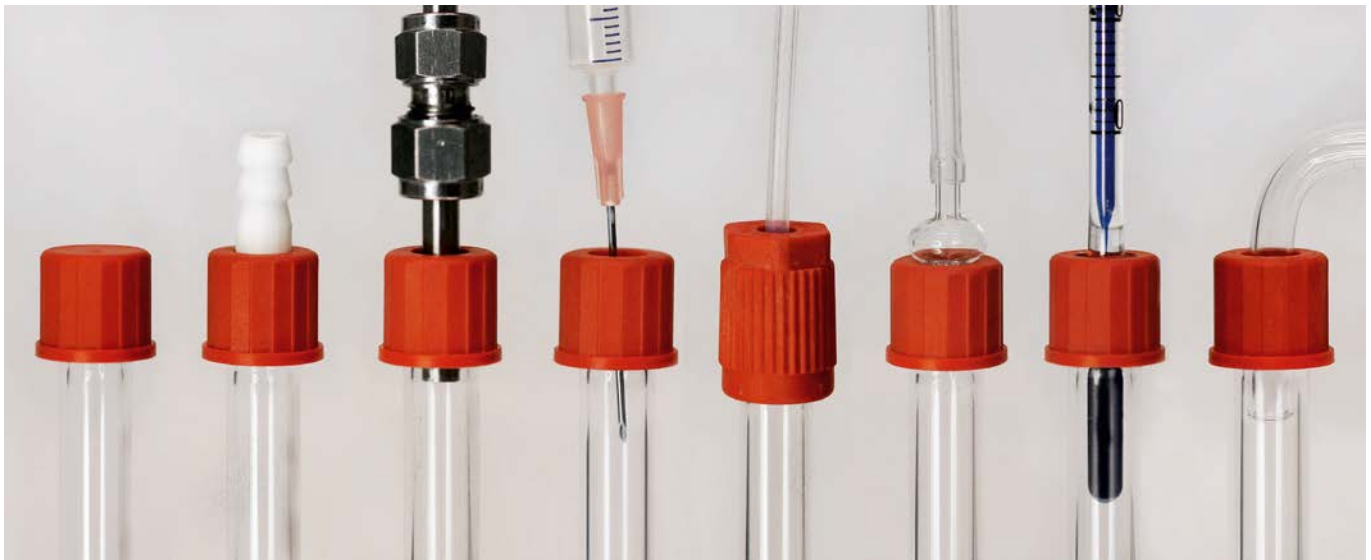
- keine Bruchgefahr bei unsachgemäßem Festklemmen
- einfaches Öffnen und Schließen (zieht sich gleichmäßig fest und die Dichtung zentriert sich automatisch)

### Allgemein

- GL-Kappen wirken mehr oder weniger als Schutzkappe
- Hohe Flexibilität an Anschlussmöglichkeiten von Verschlusskappen, Rohrdurchführung, Schlaucholiven, Septen, bis zu Spezial-Schlauchverbindern. Oder doch etwas Selbstgebautes aus Glas.

Nun gibt es eine Vielzahl weiterer Bauteile und natürlich ist auch ein GL nicht unkaputtbar.

Aber ich hoffe, meine Motivation, wann immer es möglich ist, GL Gewinde einzusetzen, ist einigermaßen erklärt.



Anschlussvielfalt für GL14

### Was bedeutet das in der Praxis?

Bei manchen Neuanfertigungen oder Reparaturen lassen sich Schlaucholiven, Schliffverbindungen usw. ganz einfach durch ein GL ersetzen. Dann versuche ich mit dem Kunden zu erörtern, ob man nicht hier oder da ein Gewinde einsetzen kann. Die Kunden sind auf Grund des "DasHabenWirBisherImmerSoGemacht-Faktors" häufig nicht so einfach zu überzeugen.

Wenn gar keine Argumente helfen, ziehe ich die Trumpfkarte "Sicherheit". Diese lässt sich sehr gut an der Schlaucholive erläutern. Einen etwas zu kleinen und/oder steifen Schlauch auf eine Glas-Schlaucholive zwingen - das ist wirklich von gestern. Ein GL mit PP-Olive verursacht nur unwesentliche Mehrkosten. Dafür lässt sich der Schlauch, fernab jeder Bruchgefahr, auf die Kunststoff-Olive schieben. Diese kann man nun mit der Schraubkappe bequem und ohne Kraftaufwand ab- und anschrauben. Eine präventive Sicherheit par excellence. Und das zieht weitere Kreise als man vermuten mag. In mehr oder weniger aller Betriebe lautet heutzutage das Sicherheitsmotto "Null Schaden ist möglich". Nun gewinnt nicht nur der Anwender mehr Sicherheit beim Arbeiten, er kann auch seinem Vorgesetzten stolz erzählen, welche Verbesserung er in Eigeninitiative vorgenommen hat. Der Vorgesetzte wiederum, kann dieses hervorragend in seinem nächsten Arbeitssicherheitsbericht verwenden, um in der Führungsebene Eindruck zu schinden.

Schwieriger wird es, wenn technisch die Anwendung von GL Gewinden möglich wäre, es dazu aber eines Umdenkens, Re-Designs oder der Abänderung einer Verfahrensprozedur bedarf. Nehmen wir als Beispiel einen Kleinflansch NW40, der leider immer wieder beim

Anbringen der Klemme zerbricht. Das muss ein Materialfehler sein. Wie wäre es da mit einem GL45 an dieser Stelle. Dann muss natürlich auch der Flanschdeckel ausgetauscht werden. Die Befestigung des Glasgerätes muss etwas abgeändert werden. Aber das würde schon gehen. Dummerweise ist das Gerät aber Teil eines zertifizierten Versuchsablaufs. Jetzt eine Änderung vorzunehmen, die zwar technisch sinnvoll ist, kann zum Problem werden und einen Rattenschwanz an neuen Tests oder Zertifizierungen nach sich ziehen. Ob sich der Aufwand lohnt - das wird er wohl. Selbstverständlich kann man immer den Sicherheitstrumpf spielen.

Uns Menschen fällt es gelegentlich schwer, spontan umzudenken und Änderungen anzunehmen. Auch ich musste mich erst einmal umstellen. Selbst lange Zeit, nachdem ich die Vorliebe für GL entwickelt hatte, habe ich bei Neuentwicklungen immer zuerst an Normschliffe gedacht. Und wenn die Durchmesser zu groß wurden, dann bin ich auf Flansche umgeschwenkt. Heute denke ich, stellenweise auch mal krampfhaft, ob ich irgendwie GL verwenden könnte. Nur wenn es sich nicht vermeiden lässt, benutze ich halt so einen altbackenen Normschliff.



Ein moderner Klassiker – die Gaswaschflasche basiert auf einer Laborschraubflasche. Hier allerdings ohne Schlaucholive – sondern nach Kundenwunsch mit 6 mm Stahlrohr als Übergang zu Swagelok-Verschraubungen.

Am Ende dieses Artikels möchte ich dazu zwei Projekte vorstellen. Doch zunächst noch ein paar Vorteile.

### **Eine kleine Liste an Vorteilen in der Bearbeitung**

Ich will das gleich vorab klarstellen. Jeder hat seine eigenen Arbeitsweisen und Erfahrungen. Die folgende Auflistung stellt daher meine Meinung dar und muss nicht der Weisheit letzter Schluss für alle sein.

Aber grundsätzlich: GL sind, zum Beispiel gegenüber Normschliffen und Flanschen, ziemlich unanfällig, oder?

#### **GL können mehr Wärme ab, zum Ersten:**

Wird die Schliifffläche eines Normschliffes oder eines Flansches zu sehr der Hitze ausgesetzt, so kann diese unbrauchbar werden. Sind einmal Teile der Schliifffläche blank geworden, so ist dies eindeutig zu erkennen und aufwendiges Nacharbeiten ist die Folge. Ein Schliff kann sich aber auch ohne blank zu werden derart verformen, dass er unbrauchbar wird. GL hingegen haben keine präzise Schliifffläche. Es ist vielmehr ein sehr grobes Gewinde mit ziemlich hoher Toleranz. Kleine Deformationen sind nicht optimal, haben bis zu einem gewissen Grad aber kaum Einfluss auf die Funktionalität.

#### **GL können mehr Wärme ab, zum Zweiten:**

Wie gesagt, mit GL kann man unbedarfter umgehen – sprich: mehr Hitze einbringen. Das hat bei meiner Arbeitsweise den Nebeneffekt, dass ich deutlich seltener Flammensprünge habe.

#### **GL können mehr Wärme ab, zum Dritten:**

Das bedeutet auch, dass man dem Gewinde mit der Flamme sehr nah kommen kann. Ergo kann man sehr kurze Ansätze machen. Auch sind schon die Dimensionen von GL-Gewinden im Vergleich zu einem Normschliff viel gedrungener.

#### **GL haben einen durchgängigen Innendurchmesser:**

Und somit kann man einen Ansatz uneingeschränkt von innen mit einer Rundkohle verstreichen. Okay - das ist jetzt keine riesige Sache und ist nur ein Vorteil, wenn man nicht blasen kann. Aber wie oft kommt man bei einer kleinen Normschliffhülse einfach nicht an diese verdammte Delle in der Ansatzstelle. Aber mal ernsthaft: Geht es um Ansätze, bei denen man nur verschweißen und verstreichen kann – mein Favorit ist eindeutig das GL.

#### **GL kann man, mit Einschränkung, durch Anheften eines Rohres halten:**

Wie erwähnt, GL haben eine hohe Toleranz und können

viel Hitze ab. Somit kann man gut ein Rohr an das GL anheften und dieses später wieder entfernen. Um die Dichtfläche zu gewährleisten muss das GL bei Bedarf plan geschliffen und poliert werden.

Genug der Lobdudeldei. Eindeutig lassen sich Normschliffe mit einem adäquaten Gegenstück sehr einfach und zuverlässig halten. Auf der Top-Ten-Liste der lästigsten Missgeschicke ganz weit oben – das lose GL-Gewinde im Metallhalter bei einem axialen Ansatz. Schon bei dem Gedanken steigen die Emotionen hoch.

Dazu noch eine kleine Erfahrung. Für eine Kleinserie benötigte ich kurzfristig einen zuverlässigen Halter für GL45. Weil ich diesem mit der Flamme sehr nah kommen würde, hat mir unsere Metallwerkstatt Titan empfohlen.

Bei Haltern von der Firma Arnold ist das Gewindeteil aus Aluminium gefertigt. Titan ist deutlich teurer und hat ein höheres Gewicht. Aber es hat wesentliche Vorteile: einen höheren Schmelzpunkt (Al 660°C / Ti 1668°C), einen viel kleineren Ausdehnungskoeffizienten (Al 23,8 / Ti 8,2 x 10<sup>-6</sup>) und eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit (Al 235, Ti 22 W/[m · K]).

Gutes Werkzeug hat seinen Preis. Titanhalter sind langlebig und eine wirklich gute Investition, wenn man viel mit Gewinden arbeitet. Das höhere Gewicht kann man verkraften oder mit einem Gegengewicht am anderen Ende ausgleichen. In der Drehbank hat es keine Bedeutung.

Damit zu den versprochenen Projekten.

### **WinWin mit einem GL80**

Gerät: Glassäule mit verschiedenen Entnahmestellen

Kunde: X

Einsatz: Vorversuch und eventuelle Doktorarbeit. Es sollte ein neues Verfahren zur Behandlung von produktionsbedingten Abwässern mit Bakterien getestet werden.

Funktion: Die Kolonne wird mit Filterkörpern (und natürlich Abwasser) befüllt. An diesen siedeln sich die Bakterien an. Über den Stutzen unten links (siehe Skizze) wird Luft eingebracht – diese sorgt für Durchmischung und Einbringen von Sauerstoff. Alle weiteren Stutzen dienen zur Probenentnahme. Eine große Öffnung am oberen Ende dient dem bequemen Füllen und Reinigen.

GL Geschichte: Während des Versuches sollte die große Öffnung verschlossen werden. Ein Schlauch zu einer Absaugung war erforderlich. Die Frage war also, was benutzt man als Verschluss?

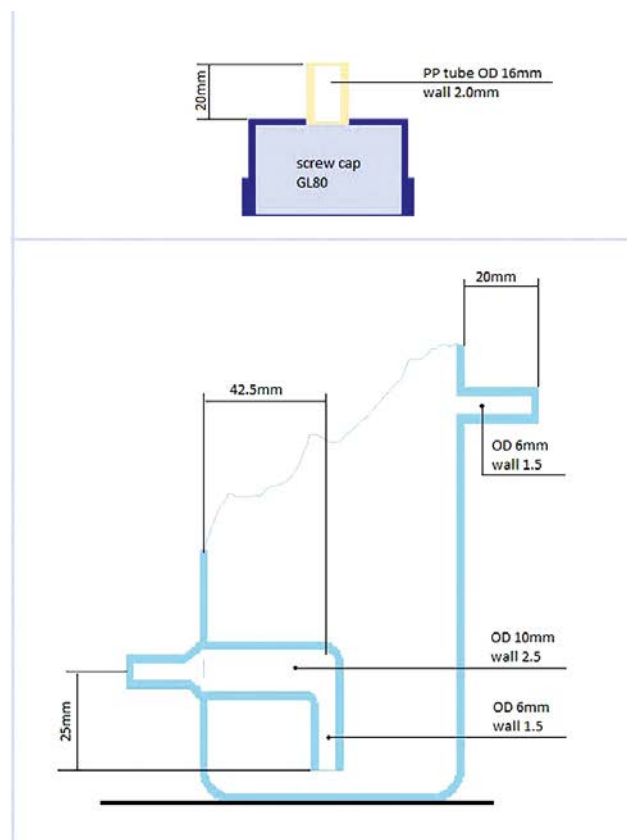
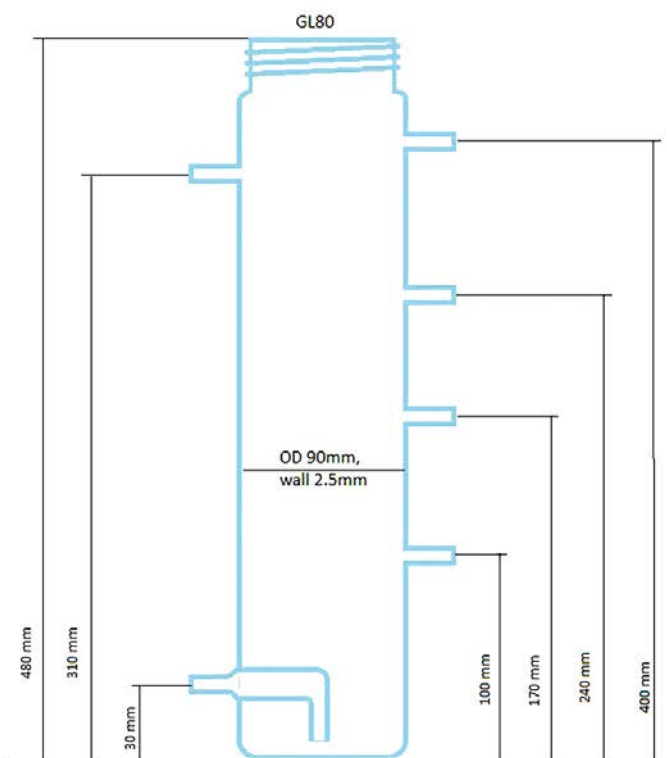
**Einen Schliff.** Das wäre bei dieser Nennweite ein NS 100/60. Keine Ahnung, ob solche Teile wirklich benutzt werden oder Katalog-Leichen sind. Ich würde solche Normschliff-Riesen nur unter Zwang verwenden.

**Einen Flansch.** Das wäre dann ein Planflansch DN100. Mit Deckel, Dichtring und Klemme ein teures Vergnügen und ein technischer Overkill. Der Kunde wollte keinen komplizierten Verschluss. Wieso auch – die Säule muss nicht perfekt dicht werden.

**Einen Gummistopfen.** Das war die Idee des Kunden. Und sicherlich völlig ausreichend.  
Einen Schraubdeckel. Das war meine Idee. Doch der Kunde dachte, es ist sowie der Flansch, zu aufwendig. Zu meiner Freude kostete bei VWR in Norwegen ein großer Gummistopfen mit Loch ca. 40,- € – eine 1 Liter Weithals-Laborflasche (Kappe inklusive) nur 28,- €.

Mir ist es ohne große Schwierigkeiten gelungen, den Kunden für die Schraubverbindung zu gewinnen. Die Umsetzung ist sehr einfach. Das GL80 wird abgesägt und auf dem Gewinde in der Drehbank eingespannt. Dieses dann, ohne zu blasen, mit Hilfe der Zentrifugalkraft mit dem Rohr zusammengefügt. Die blaue Schraubklappe ist aus PP (Polypropylene). Diese lassen sich, im Gegensatz zu den roten Kappen aus PBT (Polybutylenterephthalat, ein Polyester-Typ) verschweißen. Also ein Loch gebohrt und das PP-Rohr angeschweißt. Fertig.

**Ergebnis:** Der Kunde war sehr zufrieden mit der Lösung. Die Schraubkappe ist praktisch in der Anwendung und sieht gut aus. Der „Das Auge forscht mit – Faktor“: Der Kunde kann sich das Endergebnis nicht vorstellen, bis er es sieht. Häufig bekommt der Glasbläser ein „WOW“, wenn er dem Kunden ein gut gemachtes Projekt übergibt. In diesem Fall handelte es sich, wie erwähnt, um einen Vorversuch mit dem Ziel, Geld-Mittel für eine größer angelegte Studie zu bekommen. Das bedeutet wiederum, dass das Projekt ausgiebig herumgezeigt und beworben wird. Bilder des Versuches erscheinen in einer Powerpoint-Präsentation und in Veröffentlichungen. Entscheider kommen mit einer Delegation ins Labor um sich ein Bild zu machen. Das GL, ganz im Gegensatz zu einem Gummistopfen, hat dem Glasgerät ein viel professionelles und sauberes Aussehen gegeben. Der Kunde weiß das sehr zu schätzen.





**100 Prozent GL**

Gerät: Minireaktor mit Temperier Mantel

Kunde: XY

Einsatz: Versuchsreaktor für Forschung und Lehre

Funktion: Dieses ist eigentlich ein klassischer Minireaktor. Das bedeutet, eine Reaktion findet unter möglichst definierten Bedingungen statt. So werden zum Beispiel die Temperatur (Doppelmantel) und Atmosphäre (abgeschlossenes System) geregelt. Eine möglichst große Öffnung zum Befüllen und Reinigen bedeutet: Auch hier ist ein Verschlussystem notwendig. Darüber wird von oben eine PH-Elektrode, ein Thermosensor sowie eine Gaszufuhr angeschlossen.

GL-Geschichte: Normalerweise werden solche Reaktoren mit Flanschen gebaut. Zwei Dinge haben allerdings dagegen gesprochen. Die kleinen Dimensionen und die Tatsache, dass der Reaktor in der Lehre von vielen unterschiedlichen Leuten betrieben werden sollte. Der Kunde hatte nur leichte Vorbehalte gegen den Einsatz eines GL45 als Verschluss. Das war allerdings mehr der Mangel an Erfahrung und weil er sich das Endprodukt nicht richtig vorstellen konnte. Über den Gebrauch von GL für alle weiteren Anschlüsse im Deckel waren wir uns

sowieso einig. Glasoliven für den Temperier Mantel?!

Nein – also, wenn schon, denn schon!

Die kleine Herausforderung hierbei war die bereits existierende PH-Elektrode. Deren Länge bedeutete, dass alles sehr gedrungen gebaut werden musste.

Daher habe ich das GL 45 an ein Rohr angeschmolzen, um es gut in der Drehbank halten zu können. Das Innenrohr des Reaktors wurde am GL 45 geformt und dann der Außenmantel aufgedrückt und verschmolzen. Nun das GL 14 angesetzt und ohne zu blasen der flache Boden geformt. Dann habe ich das Teil aus der Drehbank genommen und das GL 14 unten angesetzt. Nach dem Tempern habe ich das Rohr an dem GL 45 abgesägt und flammenpoliert.

Der Deckel basiert auf einem Rohr Durchmesser 32 mm. An diesem forme ich eine Wulst, die nicht durch die Öffnung der Schraubkappe passt. Somit ist der Deckel etwas fixiert.

Ergebnis: Der Kunde sagte „WOW“, als er den fertigen Reaktor mit allen Kappen montiert gesehen hat. Der Reaktor ist seitdem häufig und ohne jegliche Probleme im Einsatz.

