

Probenahmesysteme – ein wichtiger Beitrag zum Arbeits- und Umweltschutz

Joachim Scholz, Hamburg

Um verfahrenstechnische Prozesse optimieren, chemische Reaktionen steuern und kontrollieren und die Qualität von Einsatzstoffen, Zwischen- und Endprodukten prüfen zu können, werden Proben benötigt. Die Probenentnahme spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Probenahmesysteme müssen den gefahrlosen Eingriff in sonst geschlossene Prozesse ermöglichen. Reichen dazu für die Entnahme unkritischer Produkte meist noch Probenahmeventile einfacher Bauart aus **(Bild 1)**, muss im Falle einer

Entnahme von Gefahrstoffen der Arbeits- und Anlagensicherheit besonders intensiv Beachtung geschenkt werden. Darüber hinaus sind die physikalischen Stoffeigenschaften des zu entnehmenden Produkts, die Verfahrensbedingungen an der Entnahmestelle und konstruktive Zwänge bei der Planung zu berücksichtigen. Allem voran gilt es sicherzustellen, dass Proben repräsentativ und tottraumfrei entnommen werden. Die Suche nach dem geeigneten Probenahmesystem kann sich daher schwierig gestalten.

Ausgehend von einer Grundkonzeption zur Entnahme von Flüssigkeiten, soll nachfolgend exemplarisch aufgezeigt werden, wie Produkteigenschaften eine Erweiterung des Spektrums funktioneller Probenehmer einfördern:

● Ein breites Einsatzgebiet findet das Basisprobenahmesystem BR 2000 **(Bild 2)**, da es alle maßgeblichen Anforderungen an eine sichere Probenahme erfüllt. Proben werden repräsentativ und tottraumfrei entnommen. Der Auslauf ist auf eine minimale Wegstrecke reduziert, um Verfälschungen durch Anhaftungen von Restprodukt auszuschließen. Durch den Regu-

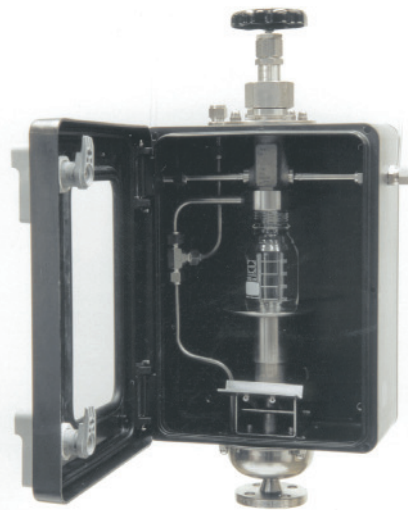


Bild 2 Probenahmesystem Baureihe 2000.



Bild 3 Schmelzenprobenehmer.

lierkegel des Faltenbalgventils kann bei der Abfüllung der Proben optimal dosiert werden. Der Schutzschrank schafft die räumliche Trennung zwischen dem Abfüllereignis und dem Betätigungselement und kapselt die Entnahmestelle zur Atmosphäre.

Um einen unkontrollierten Produktaustritt zu verhindern, z. B. durch ein versehentlich unvollständig zugedrehtes Handrad, sollten Probenahmearmaturen stets mit einer sog. Totmannschaltung ausgestattet werden. Eine Totmannschaltung ist ein Sicherheitsbedienelement, das die Armatur durch Ziehen eines Bedienhebels öffnet. Bei Zugentlastung, d. h. beim Loslassen des Hebels, schließt das Ventil ohne elektrische oder pneumatische Hilfsenergien durch die wirkenden Federkräfte stets selbsttätig. Damit während der Befüllung der Flasche kein Produkt über den Flaschenhals spritzen kann und die Flasche ohne Kippbewegungen in den Schrank gestellt und aus dem Schrank entnommen werden kann, ist das System mit einem federbelasteten Hubtisch ausgestattet, der die Flasche mit ihrem Hals gegen einen Flaschenkopf drückt. Bei der Probenabfüllung werden zugleich Gase und Dämpfe, die durch das eintretende Produkt aus der Flasche verdrängt werden, über einen Ringspalt im Flaschenkopf kanalisiert und können so umweltgerecht abgeleitet werden. Integriert ist darüber hinaus eine Überlaufleitung, eine Absaugung des Schrankinnenraums sowie der Flasche über die Kopfaufnahme, zudem ein Drainagesystem, das den Flaschenüberlauf, die Aufstellfläche des Hubtisches und den Schrankbodenablauf auf einen Drainageanschluss zusammenfasst.

● Bitumen, Steinkohlepech, Phenolschmelzen, auskristallisierende Produkte u. a. können mit Schmelzenprobenehmern entnommen werden, deren Konstruktion auf dem Schleusenprinzip basiert **(Bild 3)**. So wird bauartbedingt ein fest definiertes Probenvolumen abgekammert und eine Überfüllung des Probensammelgefäßes verhindert. Die Systeme sind für die direkte Anbindung an einen Block-



Bild 1 Probenahmeventil.

flansch in der Behälterwandung vorgesehen und werden individuell auf die örtliche Einbausituation so angepasst, dass Toträume überwunden werden. Bis zu 450 °C heißes Produkt wird repräsentativ entnommen. Der Heizmantel umschließt sämtliche Systemteile, einschließlich des Probenauslaufs. Diese durchgängige Beheizung verhindert ein Verstopfen oder Zuwachsen des Systems durch ausstockendes Produkt. Ein Auslauf größerer Stoffmengen aus der Produktionsanlage ist ausgeschlossen, da das Absperrerelement im Probenzulauf und die Zweitabspernung – die Ausgangsabspernung der Schleusenkammer – gegeneinander über eine Zwangsverriegelung gesichert sind. Somit wird eine Fehlschaltung, die zu einem freien Auslaufen unbegrenzter Produktmengen führen könnte, unterbunden. Für den Schutz des Bedienpersonals vor einer Berührung mit dem heißen Produkt während der Entnahme sorgt der Schutzschrank. Das Probensammelgefäß wird in diesem eingestellt und ist damit bei der Befüllung räumlich getrennt von den Bedienelementen des Probenahmesystems, welche nach außen geführt sind. Zugleich können austretende Dämpfe über eine Abgasentsorgung gezielt und sachgerecht entsorgt werden. Die Befüllung der Flasche kann durch das Beobachtungsfenster in der Tür des Schutzschrankes überwacht werden. Zur Steigerung der Arbeitssicherheit können Vorkehrungen getroffen werden, die erzwingen, dass das Probenahmesystem nur bei geschlossener Schutzschranktür in Funktionsbereitschaft geht und nur dann Proben genommen werden können. Heiße Oberflächen werden mit einer Isolierung und einem Berührungsschutz versehen. Das Probenahmesystem ist inertisierbar und spülbar.

- Stahl/Email ist der bevorzugte Werkstoff für hochsäurefeste Apparate und Rohrleitungen. Für die Probeentnahme aggressiver, insbesondere hoch korrosiver, flüssiger Gefahrstoffe, die zudem bei hohen Betriebstemperaturen entnommen werden, dienen Probenahmeverrichtungen, deren produktberührte Bauteile aus Sonderwerkstoffen höchster chemischer Beständigkeit gefertigt sind (**Bild 4**). Das säurefeste Probenahmementil EC-ACRS 50 hat einen Ventilkörper und eine Ventilspindel aus hochwertigem Chemie-Email. Die glatte Oberfläche des Emails wirkt zudem Produktanhaftungen entgegen. Ständig von neuem, repräsentativem Medium durchspült, wird die Probe vorlaufrei gezogen, wobei der Auslaufweg auch separat gespült werden kann. Ein mit Heizmantel aus-

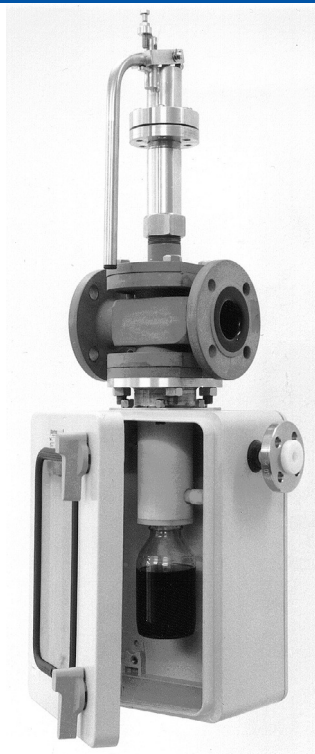


Bild 4 Stahl/Email-Ventil.

gestatteter Ventiltyp erweitert den Einsatzbereich. Diese Systeme sind vorzugsweise mit einer Totmannschaltung und einem Schutzschrank ausgerüstet, in dem die Probenflasche auf Sicht befüllt wird und unkontrollierter Produktaustritt vermieden wird.

- Die Entnahme von Flüssigkeit aus unter Druck stehenden Anlagenteilen muss so gestaltet sein, dass ein Verspritzen und unzulässiger Dampfaustritt verhindert wird. Dazu müssen die Proben ausgeschleust werden. Im Schleusenraum können sie auf Normaldruck entspannt und bei Bedarf abgekühlt werden, um danach als definierte Volumen abgefüllt zu werden. Die zwei-

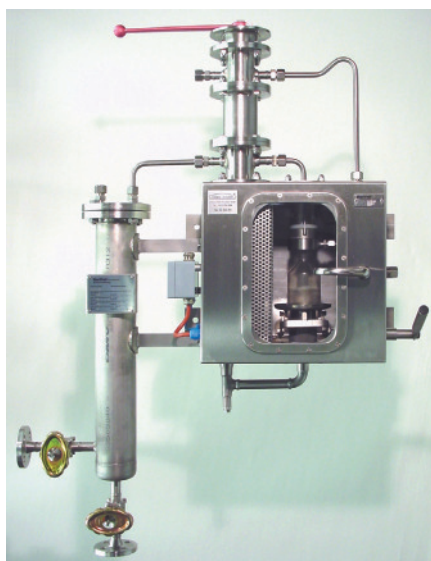


Bild 5 Probenahme-Doppelhahn.

fache Absperrung über die Schleuse zum Prozess sichert diese Systeme redundant ab. So konzipiert ist der EC-Probenahmehahn (**Bild 5**). In der Grundstellung wird der Probenahmehahn vom Produkt durchströmt. Ein fixes Probenvolumen wird ausgeschleust, indem der Handhebel um 180° gedreht wird. Dabei wird zuerst der Produktein- und -austritt geschlossen und so die Probe separiert, um dann, mit Erreichen der Endstellung des Handhebels, in die Flasche abgefüllt zu werden. Parallel mit Öffnen des Probenaustritts wird eine Gaspendelleitung von der Flasche zum Schleusenraum geöffnet, damit ein entspanntes und ruhiges Abfüllen gewährleistet wird. Eine Fehlschaltung und ein Überfüllen der Flasche ist bei diesem Probenahmesystem ausgeschlossen. Dem in Bild 4 dargestellten System ist ein Rohrschlangenkühler vorgeschaltet, der das Produkt, das kontinuierlich im Bypass durch den Probenahmer gefahren wird, auf eine handhabbare Temperatur an der Entnahmestelle abkühlt. In ähnlichen Ausführungen erlauben es diese Entnahmearmaturen, je Arbeitszyklus Einzelproben fest definierter Volumina zu separieren. Diese Ereignisproben können, beispielsweise proportional zur Verpumpungsdauer, zu einer Sammelprobe zusammengetragen werden. Bei der Proportionalprobenahme über einen längeren Zeitraum arbeiteten solche Systeme prozessdruckneutral.

Die exemplarisch dargestellten Prinzipien der Probenahme können auf unterschiedlichste Einsatzfälle übertragen werden. Zur Probenahme von Flüssigkeiten, Feststoffen, Gasen und deren Gemischen wird das ganze Spektrum technischer Lösungsmöglichkeiten genutzt. Um Probenahmesysteme individuell zu gestalten ist die enge Zusammenarbeit mit dem Betreiber, vertreten durch Betriebstechnik, Analysetechnik und Arbeitssicherheit erforderlich. TÜ 458



Dipl.-Ing. **Joachim Scholz** ist Mitarbeiter der Fritz Barthel Armaturen GmbH & Co. KG, Hamburg.