

WHITEPAPER: BRAUEREI

SEKUNDÄRPUMPEN UND DESINFEKTIONS- SYSTEME FÜR DIE BRAUEREI

UNSER KNOW-HOW FÜR BRAUEREIEN

Brauereien sind ein Eldorado für Pumpen-Anbieter: Prozesspumpen (Bierpumpen) fördern im Sudhaus die Maische und die Würze, im Gärkeller das Jungbier, übergeben das fertig gereifte Bier von den Lagertanks in den Filterkeller und fördern es schließlich über die Filtration und den Drucktankkeller zur Abfüllung.

Vor dem Hintergrund, dass Brauereien unter Qualitäts- und Kostengesichtspunkten verstärkt in die Automatisierung investieren, sieht sich Grundfos auf der Basis selbst entwickelter und gefertigter Antriebstechnik, Sensoren und smarten Regel-Algorithmen (iSolutions) ebenfalls gut positioniert.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	2
Zuverlässigkeit und Standzeit	2
Sekundärpumpen in der Wassergewinnung & -verteilung	2
Sekundärpumpen in der Schmutz- & Abwasserentsorgung	4
Sekundärpumpen in Temperierprozessen	5
Pump Audit: Ein Praxisbeispiel	5
Zusammenfassung & Ausblick	6
Trends	6

Einführung

Brauereien sind ein Eldorado für Pumpen-Anbieter: Prozess-pumpen (Bierpumpen) fördern im Sudhaus die Maische und die Würze, im Gärkeller das Jungbier, übergeben das fertig gereifte Bier von den Lagertanks in den Filterkeller und fördern es schließlich über die Filtration und den Drucktankkeller zur Abfüllung.

Das sind die naheliegenden Applikationen im Brauprozess. Was man auf den ersten Blick weniger wahrnimmt, das ist nicht minder interessant für Pumpen-Hersteller wie Grundfos: Das Unternehmen hat zwar keine reinen Prozess-Bier-Pumpen im Programm, es ist dem Brauer aber dennoch sehr nah: Mit einer Vielzahl von relevanten Pumpen in allen Neben-, Versorgungs- und Entsorgungsprozessen (Sekundärprozessen) einer Brauerei.

Grob aufteilen kann man die in Brauereien installierten Pumpen in etwa so:

- Hygienepumpen (also die Prozess-Bier-Pumpen): 50 bis 60 %
- Sekundärpumpen (in den Neben-, Versorgungs- und Entsorgungsprozessen wie Wasserbereitstellung, Wasseraufbereitung, Temperieren - Heizen, Kühlen, Abwasserentsorgung): 30 bis 40 %.
- Dosierpumpen (ebenfalls vorwiegend in den Sekundärprozessen): 10 bis 20 %.

Charakteristische Kennzahlen verdeutlichen die Bedeutung von Pumpen und die Relevanz energieeffizienter Prozesse: Um einen Liter Bier zu produzieren, setzen Brauereien zwischen 3 und 4 Liter Wasser ein und müssen zwischen 2 und 3 Liter Abwasser entsorgen. Je Hektoliter (100 Liter) Bier sind rund 30 kWh Energie einzusetzen – 46 % davon entfallen auf Pumpen, Kompressoren und andere Antriebe, 32 % auf die Kälteerzeugung.



Pumpen zählen in einer Brauerei zu den bedeutenden Stromverbrauchern. Grundfos offeriert mit einer Vielzahl von relevanten Pumpen in allen Neben-, Versorgungs- und Entsorgungsprozessen (Sekundärprozessen) einer Brauerei das breiteste Portfolio.

Zuverlässigkeit und Standzeit des Pumpensystems sind ausschlaggebend

Wer und auf der Basis welcher Kriterien entscheidet in einer Brauerei über die Wahl eines Pumpen-Anbieters? Eine von Grundfos initiierte Umfrage ergab: Der Produktionsleiter, gefolgt vom Instandhaltungsleiter, hat den größten Einfluss auf die Entscheidung über neue Pumpen und Ersatzpumpen. Und das sind die wichtigsten Kriterien für die Verantwortlichen: Lebensdauer (29 %), Wartungsarmut (12 %), technische Exzellenz (6 %), Preis und Leistung (6 %) sowie Verfügbarkeit von Ersatzteilen (6 %).

Das Ergebnis der Umfrage ist wenig verwunderlich, auch in anderen Branchen ist die zu erwartende Zuverlässigkeit und Standzeit des Pumpensystems ausschlaggebend für die bevorzugte

Zusammenarbeit mit einem bestimmten Hersteller. Wer will schon Ärger mit der Technik, verbunden mit einem Produktionsausfall?

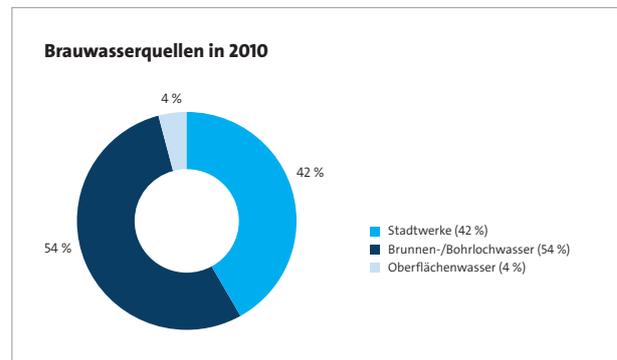
Abhängig von der Größe einer Brauerei und ihrer organisatorischen Struktur müssen für bestimmte Themenbereiche andere/ weitere Entscheidungskriterien berücksichtigt werden – beispielsweise ist für den IT-Manager die Konnektivität einer Pumpe wichtig. Wer für das Umwelt- und Energiemanagement zuständig ist, wird bevorzugt die Themen Energieoptimierung und ‚grüne Agenda‘ diskutieren.

Der Braumeister spielt selbstverständlich eine zentrale Rolle. Je nach Größe der Brauerei ist er der technische Gesamtleiter, in anderen Fällen ist er primär bei der Wahl der Prozess-Bier-Pumpen beteiligt.

Der Kernprozess in einer Brauerei wird in der Regel von einem Anlagenbauer entworfen und gebaut, der als Generalplaner antritt (OEM/EPC). Die großen Anbieter empfehlen / entscheiden in der Regel auch über die einzusetzenden Pumpen. Sie akzeptieren aber durchaus den Wunsch einer Brauerei bezüglich eines bestimmten Pumpenanbieters.

Sekundärpumpen in der Wassergewinnung & Wasserverteilung

In Europa stammt das in einer Brauerei genutzte Wasser hauptsächlich aus drei Quellen: Grundwasser wird aus einem privaten Brunnen oder Bohrloch direkt zur Brauerei gefördert. Alternativ wird aus Flüssen und Seen Oberflächenwasser gewonnen. Nicht zuletzt stammt das Wasser vom kommunalen Versorger.



In Europa stammt das in einer Brauerei genutzte Wasser hauptsächlich aus drei Quellen.

Die Herausforderungen für die einzusetzenden Pumpen: Abhängig von der Quelle spielt der NPSH-Wert der Pumpe (betrifft die Ansaug- und Druckverhältnisse) eine wichtige Rolle bei der Auswahl. Brunnen haben eine maximale Wasserentnahmekapazität, die bei der Dimensionierung der Pumpe zu berücksichtigen ist. Hinzu kommt als Herausforderung: Der Wasserbedarf der Brauerei schwankt in der Regel. Dies erfordert den Einsatz von drehzahlverstellbaren Druckerhöhungsanlagen (DEA). Die Brunnenpumpe selbst kann unregelmäßig bleiben, sofern sie in einen Pufferbehälter fördert.

Verfügbare Technik bei Grundfos:

- SP-Pumpen (fördern als Unterwasserpumpen Wasser aus Brunnen).
- NB (E) / NK (E) (Norm- und Blockpumpen fördern beispielsweise das Wasser in Pufferbehälter; auch eingesetzt für den Maische- und Würzettransport (Temperaturen bis 90°C; als Ausführung NKG mit ein- und zweifacher Wellendichtung-Tandem-Lösung, Edelstahl AISI 316).
- CR (E) / CRN (E) (vertikale Hochdruckpumpen zur Druckerhöhung; spezielles Sortiment: CRN mit Flanschanschluss nach DIN 11853-2, Edelstahl AISI 316 (1.4401) und geringer

Oberflächenrauheit (Option: elektropoliert $\leq 0,8 \mu\text{m}$), geeignet für die Getränkeindustrie (ist aber keine Hygienepumpe).

- DEA (Druckerhöhungsanlagen beispielsweise nach einem Pufferbehälter).

Anmerkung: Die EN 1935/2004 (Verordnung über Materialien mit Lebensmittelkontakt) ist gesetzlich nicht vorgeschrieben, wird aber bisweilen angefragt. Für ausgewählte Produktvarianten stehen entsprechende Zertifikate zur Verfügung.



Unterwasserpumpen der Baureihe SP zählen seit 1965 zu den konstruktiven Meilensteinen des Unternehmens.



Grundfos hat die Baureihen NB und NK für Anwendungen entwickelt, wo große Wassermengen effizient und zuverlässig bewegt werden müssen.



Der Wasserbedarf der Brauerei schwankt in der Regel. Dies erfordert den Einsatz von drehzahlverstellbaren Druckerhöhungsanlagen (DEA) mit in Reihe geschalteten Hochdruckpumpen der Baureihe CR.

Wasseraufbereitung

Die Zusammensetzung des Brauwassers hat einen direkten Einfluss auf den Geschmack des Bieres. Die wichtigsten Parameter für das Brauwasser sind die Wasserhärte (der Gehalt an Calcium und Magnesium), der Gehalt an Natrium (metallischer Geschmack) sowie der Chlorid- und Sulfat-Gehalt – hier entscheidet jeder Brauer über den Geschmack ‚seines‘ Bieres. Eisen, Schwefel und Mangan sind stets unerwünscht, ebenso Chlor und Chloramine.

Weil die Ausgangsqualität des Wassers je nach der genutzten Wasserquelle sehr unterschiedlich ist, muss es entsprechend konditioniert werden. Auch das Brauchwasser zum Reinigen, Heizen und Kühlen ist vielfach aufzubereiten.

Die erste Station einer Wasseraufbereitung ist die Filtration – das reicht vom einfachen Sandfilter über verschiedene Formen der Membranfiltration (Ultrafiltration, Nanofiltration, Umkehrosmose) bis hin zu einem Aktivkohle-Filter und einem Ionenaustauscher.

In all diesen Technologien muss der beim Filtern entstehende Druckabfall mit Pumpen ausgeglichen werden: Beispielsweise mit Druckerhöhungsanlagen (DEA) und mehreren in Reihe geschalteten Hochdruckpumpen CR.

Dosierpumpen und Dosier-Sets

Bei der Wasseraufbereitung ist häufig der Einsatz von Aufbereitungsstoffen erforderlich, die dem aufzubereitenden Wasser zugegeben werden (u.a. für die pH-Kontrolle). Dabei haben die Art der Dosierung sowie der Zugabe in den Wasserstrom und die möglichst schnelle Vermischung entscheidenden Einfluss auf das Aufbereitungsergebnis. Dies gilt sowohl hinsichtlich Aufbereitungsziel und Wirtschaftlichkeit als auch im Hinblick auf das Minimierungsgebot für unerwünschte Reaktionsnebenprodukte und Reststoffe.

Grundfos offeriert dazu Membrandosierpumpen Digital Dosing und Smart Digital mit einem besonderen Antriebskonzept, der Schrittmotor-Technologie. Ein wichtiger Vorteil ist der extrem breite Einstellbereich von bis zu 1:3000. Somit deckt eine einzige Pumpen-Type einen enorm hohen Leistungsbereich ab (z.B. 7,5 bis 0,0025 ml/h) und reduziert so die Produkt- und Ersatzteilvielfalt. Ein weiterer Vorteil ist das pulsationsarme und gleichmäßige Dosieren. So wird eine wesentlich höhere Prozessqualität erreicht und auf nachgeschaltete Mischstrecken kann verzichtet werden.

Die integrierte FlowControl-Dosierüberwachung lässt exakte Diagnosen der häufigsten Ursachen von Dosierfehlern zu (defekte Ventile, Luftblasen, Kavitation, Überdruck). Darüber hinaus sorgt die AutoFlowAdapt-Funktion dafür, dass der Dosierprozess bei festgelegtem Soll-Volumenstrom weiterläuft, auch wenn externe Einflüsse (Luftblasen, Kavitation, schwankende Gegendrücke) diesen beeinträchtigen sollten. Weicht der Ist- vom Soll-Wert ab, regelt die Steuerung die Drehzahl des Antriebs.

Diese Dosierpumpen bieten zudem einen hohen Handling-Komfort. Der Betreiber muss nur die Förderleistung in Liter bzw. Milliliter je Stunde eingeben - und die Pumpe erledigt die restliche Arbeit.

Dank der integrierten Durchflussmessung fallen Zusatzkosten für entsprechende Messausrüstung weg. Die aktuelle Messung des Volumenstroms wird im Display angezeigt.



Durch die Verwendung des Schrittmotors erreichen die digitalen Dosierpumpen einen Einstellbereich von bis zu 1:3000).

Last but not least offeriert Grundfos ein Zubehörprogramm für alles, was zwischen Dosierbehälter und Injektionspunkt benötigt wird („Dosier-Sets“).

Desinfektions-Technologien

Auch bei der Desinfektion spielen Dosierpumpen die entscheidende Rolle. Gängige Desinfektionstechnologien in Brauereien sind:

- Peressigsäure (allerdings sinkt der Einsatz dieser Technologie wegen der hohen Kosten; PAA ist zudem nicht konform zur Trinkwasserverordnung; die schlechte Materialverträglichkeit mit Elastomeren kommt hinzu).
- Natriumhypochlorit (kann vor Ort erzeugt werden - Elektrochlorierung)

- Gängig ist der Einsatz von Wasserstoffperoxid (5 bis 20 % Konzentration für CIP-Anwendungen, 2 bis 5 % für die Flaschenreinigung).
- Chlordioxid (ClO₂).

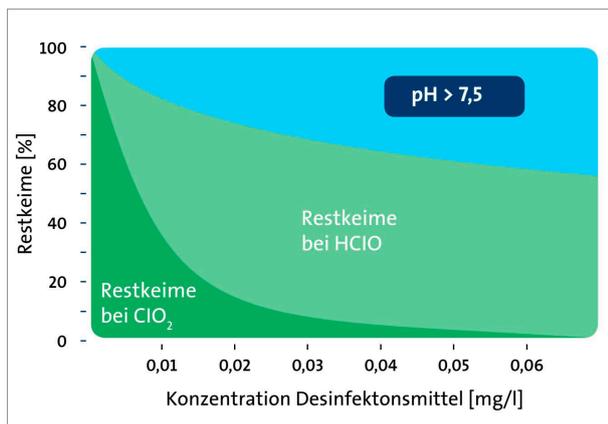
Wo wird desinfiziert? Abhängig von der Qualität der Wasserquelle und möglichen Filterstufen beim Brauwasser selbst; darüber hinaus zur Behandlung des CIP-Wassers, des Reinigungswassers für die Flaschen / Fässer, nicht zuletzt im Kühlturm.

Grundfos hat die aus Sicht des Unternehmens am besten geeigneten Verfahren in Produktlösungen umgesetzt (Vaccuperm arbeitet mit Chlor, Selcoperm nutzt Hypochlorit, Oxiperperm produziert Chlordioxid). Vielfach ist die Oxiperperm-Technologie auf Basis Chlordioxid u.a. wegen Handlungsvorteilen die Technologie der Wahl.



Die Desinfektionsanlage Oxiperperm Pro von Grundfos ist eine Anlage zur Herstellung und Dosierung von Chlordioxid zur Desinfektion von Trink-, Brauch-, Kühl- und Abwasser.

Chlordioxid tötet Mikroorganismen im Wasser durch eine irreversible oxidative Zerstörung der Transportproteine in den lebenden Zellen. Aufgrund seines hohen Redoxpotentials hat Chlordioxid im Vergleich zu anderen Bioziden eine weitaus stärkere Desinfektionswirkung gegen alle Arten von Keimen oder Verunreinigungen wie Viren, Bakterien, Pilze und Algen. Das Oxidationspotential ist höher als beispielsweise bei Chlor, so dass auch deutlich weniger Chemie eingesetzt werden muss (das unterstützt das Minimierungsgebot laut EU-Trinkwasserrichtlinie). Selbst chlorresistente Keime, wie etwa Legionellen, können durch Chlordioxid sicher abgetötet werden.



Effektivitätsdiagramm – Vergleich der Desinfektionswirkung von Chlordioxid und Chlor bei pH > 7,5.

Sekundärpumpen in der Schmutz- und Abwasserentsorgung

Ob eine Brauerei eine eigene Kläranlage hat, hängt vielfach von der Größe der Brauerei und den örtlichen Vorschriften ab, die die zulässigen Schadstoffbelastungen beschreiben.

Das korreliert auch vielfach mit der verfügbaren Wasserquelle: Entnimmt eine Brauerei das Wasser aus einem eigenen Brunnen, reinigt sie oft auch ihr Abwasser in eigener Regie. Verwendet die Brauerei Leitungswasser, wird auch das unbehandelte bzw. vorbehandelte Abwasser an die Kommune abgegeben.



Ob eine Brauerei eine eigene Kläranlage hat, hängt vielfach von der Größe der Brauerei und den örtlichen Vorschriften ab.

Typischerweise ist der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) aus allen organischen Komponenten (Zucker, lösliche Stärke, Ethanol, flüchtige Fettsäuren, etc.) hoch. Die pH-Werte hängen ab von der Menge und Art der Chemikalien, die zur Reinigung und Desinfektion verwendet werden (z.B. Natronlauge, Phosphorsäure, Salpetersäure, etc.). Weitere kritische Parameter sind die Ammoniak-, Nitrat-, Phosphor- und Sulfat-Konzentration.

Auch in der Abwasserreinigung sind Dosierpumpen gefragt (beispielsweise zum Eintrag von Flockungshilfsmittel).

Grundfos entwickelt seit Jahren mit dem BioBooster ein Konzept für modular aufgebaute, kleine dezentrale Kläranlagen mit einem Einwohnergleichwert ab 1000 EGW. Einsatz finden diese Anlagen in der kommunalen Abwasseraufbereitung, in Krankenhäusern und insbesondere in der Nahrungsmittelindustrie. Kernstück ist der PBR (Pressurised Biofilm Reactor), eine Membranfiltereinheit mit rotierenden Keramikmembranen.

Jeder Container besitzt eine spezifische Funktion - je nachdem, ob er der Vor- oder Nachbehandlung, der biologischen Behandlung, der Lagerung von Nebenprodukten, der Druckbeaufschlagung oder der Sauerstoffproduktion dient.

BioBooster-Systeme können kundenspezifisch angepasst und auch nachträglich erweitert werden; sie beanspruchen nur etwa 15 % des erforderlichen Platzbedarfs von konventionellen Lösungen.



Hohe Klärleistung, Robustheit und einfache Bedienung zeichnen BioBooster-Kläranlagen aus.

Wasserwiederverwendung

Die Wiederverwendung von Wasser ist ein großer Trend für Brauereien. Es ist nicht nur ein Thema der ‚grünen Agenda‘, sondern hat auch wirtschaftliche Aspekte: Wasserwiederverwendung reduziert u.a. den Heiz- und Kühlbedarf, infolge dessen reduzieren sich die erforderlichen Kesselkapazitäten und Pumpenleistungen. Wird Wasser wiederverwendet, sinken entsprechend die Abwassermengen und damit die Entsorgungskosten.

Im Rahmen seiner Nachhaltigkeitsstrategie hat Grundfos breite Erfahrung beim Einsparen der Frischwasserzufuhr – beispielsweise bei der Wasseraufbereitung. Zudem hat das Unternehmen einfache und integrierte Lösungen für eine sichere und effiziente Wasserwiederverwendung entwickelt. Unter anderem hat sich die Umkehrosmose (RO) als ein kostengünstiges Verfahren zur Behandlung von Brauereiabwasser zur Wiederverwendung erwiesen.

Mögliche Anwendungen für die Wiederverwendung von Wasser: Kesselspeisung, Kühlturm-Nachspeisewasser, Bewässerung, CIP (teilweise), Flaschenspülung.

Tipp: Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Wasserwiederverwendung. Eine entsprechende Bekanntmachung erschien am 2. Juli 2019 im Bundesanzeiger. Ziel ist es, innovative Technologien, Betriebskonzepte und Managementstrategien zur Wasserwiederverwendung und Entsalzung zu entwickeln und so zu einer nachhaltigen Erhöhung der Wasserverfügbarkeit sowie zu einem zukunftsfähigen Wassermanagement beizutragen.

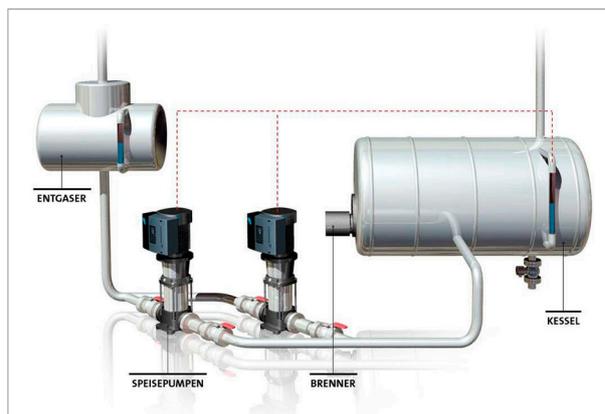
Sekundärpumpen in Temperierprozessen

Dampfkessel

Typischerweise kommen zentrale Dampfkessel für die Beheizung des Maischebottichs und des Siedekessels sowie für Reinigungszwecke (CIP) und die Desinfektion/Sterilisation von Werkzeugen, Tanks und Abfüllanlagen zum Einsatz.

Mit ihren hohen Drücken und Temperaturen zählt die Kesselspeisung zu den anspruchsvolleren Aufgaben für Pumpen. Die Vielzahl von Ein- und Ausschaltungen belasten eine Speisepumpe zusätzlich. Um solchen Betriebsbedingungen standhalten zu können, wurden die mehrstufigen Speisepumpen der Baureihe CR in allen Bereichen optimiert. Hinzu kommen spezielle Ausführungen mit niedrigem NPSH-Wert, die auch bei ungünstigen Zulaufhöhen oder geringem Vordruck zuverlässig und kavitationsfrei arbeiten. Die Pumpen sind zudem mit einer luftgekühlten Wellendichtungskammer lieferbar, die verhindert, dass die Gleitringdichtung durch hohe Temperaturen beschädigt wird (Ausführung Air-cooled Top bis zu einer Temperatur von +180°C ohne aufwendige externe Kühlung).

Tipp: Herkömmliche Kesselspeisungsanlagen besitzen ein Regelventil, eine Umlaufleitung - und zumeist überdimensionierte Pumpen. Grundfos hat eine Kesselspeisungsanlage entwickelt, die kein Zulaufventil benötigt, weil eine drehzahlregelbare Pumpe über einen auf dem Kessel montierten 4-20 mA-Füllstandsensor selbst für die Regelung sorgt. Der Wasserzulauf wird kontinuierlich an den Dampfverbrauch angepasst, indem die Speisepumpe bei niedrigem Füllstand auf volle Drehzahl hochfährt und mit steigendem Füllstand heruntergefahren wird. Beim maximalen Füllstand stoppt der Pumpenbetrieb; es sind keine Bypass-Leitungen erforderlich. Durch die direkte Speisung kann zum einen die Pumpe kleiner gewählt werden, da es keinen Druckverlust über das Ventil gibt. Da Komponenten entfallen - Ventile, Bypass-Leitungen, Mischkreise zur Begrenzung des Durchflusses - profitiert der Betreiber von geringeren Investitions-, Installations-, Energie- und Wartungskosten (die jährlichen Betriebskosten sinken um ca. 60 %).



Hohe Klärleistung, Robustheit und einfache Bedienung zeichnen BioBooster-Kläranlagen aus.

Kältetechnik

Der Gär-/Reifungsprozess und die Bierlagerung müssen permanent gekühlt werden. So bleiben selbst bei einer Unterbrechung oder Reduktion der Produktion durch die Brauerei zumindest Teile der Kühlsysteme eingeschaltet (24/7-Betrieb). Weil die Kältetechnik mit einem Anteil von rund 40 % einer der größten Stromverbraucher in einer Brauerei ist, ist es wichtig, die Kühlsysteme energetisch zu optimieren und die Leistung flexibel anzupassen.

Tipp: Auch hier ist es möglich, die Anlage mit Hilfe drehzahlregelbarer CR-Pumpen energetisch zu optimieren. Eine kleinere Hauptumwälzpumpe kann in Kombination mit einer kleinen Pumpe für jedes Kälteaggregat (z.B. Würzekühlung, Fermenter, Pasteurisateur) anstelle von Regelventilen installiert werden. Die Hauptumwälzpumpe sollte auf konstanten Druck eingestellt werden, die Umwälzpumpen in den einzelnen Kälteaggregaten auf konstante Temperatur. Der Vorteil: Die drehzahlregelbare Pumpe kann schneller und sanfter reagieren als ein motorgesteuertes Ventil. Der Entfall von Drosselklappen reduziert die Druckverluste, spart Energie und damit Kosten ein.

Pump Audit: Ein Praxisbeispiel

Versorgungspumpen sind in Brauereien oft rund um die Uhr im Einsatz. Der Wirkungsgrad solcher Pumpen sollte daher von Zeit zu Zeit überprüft werden - denn dank Fortschritten u.a. in der Motortechnik bieten moderne Pumpensysteme regelmäßig höhere Wirkungsgrade und versprechen somit eine geringere Energieaufnahme. Oft ‚rechnet‘ sich deshalb auch der Austausch einer an sich noch funktionstüchtigen Technik.

Weil das technische Management der Pfungstädter Brauerei kontinuierlich nach energieeffizienten Lösungen sucht, erhielt Grundfos den Auftrag, mit einer Life-cycle-cost (LCC)-Analyse die Kältemittel-Versorgungspumpen zu untersuchen. Mit Hilfe einer speziell entwickelten Auswertungs- und Berechnungs-Software wurden die gewonnenen Werte der installierten Pumpen mit denen potenzieller Neu-Pumpen verglichen; für identische Arbeitspunkte wurde das jeweilige Einsparpotenzial ermittelt. Schnell war klar: Die Leistungsdaten der vorhandenen Pumpen entsprachen bei einem Wirkungsgrad von 45 % nicht mehr dem Stand der Technik und führten zu unnötig hohen Betriebskosten. Als Austauschvariante wurde eine Blockpumpe der Baureihe NB 125-200/221 vorgeschlagen. Die 11-kW-Pumpe erreicht im gewünschten Betriebspunkt einen Wirkungsgrad von 66 % ($P1 = 6,4 \text{ kW}$).

Gegenüber der bisherigen Pumpen-Installation ergibt sich eine Einsparung an elektrischer Energie (bei 8600 Betriebsstunden/Jahr und 23 h/Tag) von 92.020 kWh/Jahr. Dies entspricht bei einem Strompreis von 0,10 €/kWh einer jährlichen

Betriebskostensparnis von 9202 €/Jahr bzw. 61 % der Betriebskosten der Alt-Pumpen. Damit verbunden ist eine Reduzierung der CO₂-Emission von 37.176 kg/Jahr. Die Gesamtinvestition amortisiert sich bereits nach ca. 5 Monaten.

Zusammenfassung & Ausblick

Grundfos hat für Brauereien ein sehr breit gefächertes Angebot an Sekundärpumpen und Desinfektionslösungen. Damit lassen sich zentrale Neben-, Versorgungs- und Entsorgungsprozessen in vielen Fällen optimieren:

- Wasser aus Brunnen gewinnen & verteilen
- Wasseraufbereitung & Desinfektion
- Pumpen in der Kesseltechnik (Dampf erzeugen)
- Pumpen in der Kältetechnik (Kühlwasser erzeugen & verteilen)
- Pumpen in Reinigungsprozessen
- Abwasser entsorgen & aufbereiten.

Arbeitet die Brauerei mit einem Systemlieferanten, der möglichst viele Pumpen-Applikationen aus einer Hand abdeckt, profitiert er von mehreren Vorteilen: Er hat es in aller Regel mit nur einem Ansprechpartner zu tun – das erleichtert die Kommunikation. Der Systemlieferant kennt zudem nach einer gewissen Zeit die Erwartungen der Brauerei hinsichtlich der Abwicklung von Projekten und Services. Am wichtigsten ist sicher, dass durch die ganzheitliche Vorgehensweise alle Aggregate optimal aufeinander abgestimmt sind. Und das Ersatzteillager bleibt überschaubar.



MGE-Permanentmagnet-Motor mit integriertem Frequenzumrichter – er ist bis zu einer Leistung von 11 kW als IE5-Hocheffizienzmotor klassifiziert.

Vor dem Hintergrund, dass Brauereien unter Qualitäts- und Kostengesichtspunkten verstärkt in die Automatisierung investieren, sieht sich Grundfos auf der Basis selbst entwickelter und gefertigter Antriebstechnik, Sensoren und smarten Regel-Algorithmen (‘iSolutions’) ebenfalls gut positioniert. Der MGE-Permanentmagnet-Motor mit integriertem Frequenzumrichter ist bis zu einer Leistung von 11 kW als IE5-Hocheffizienzmotor klassifiziert – mit zugehörigem PI-Regler und Differenzdrucksensor reduzieren die damit ausgerüsteten Pumpen deutlich ihren Energieverbrauch und senken damit die Betriebskosten.

Entscheidende Trends für Brauereien

- Spezial-Biere (z.B. Craft Biere) sind bereits im Markt erfolgreich, weitere werden folgen (Flaschengärung, neue Geschmacksrichtungen). Brauereien werden dazu weitere Gärtanks benötigen; der Bedarf an zugehörigen Pumpen wächst.
- Kontinuierliche statt chargenorientierte Prozesse.
- Spätere Differenzierung des Produkts im Produktionsprozess.
- Verstärkte Energieeinsparungs- bzw. Energierückgewinnungssysteme, primär in den Kühl- und Heizsystemen.
- Der dadurch sinkende Heiz- und Kühlbedarf führt zu kleineren Kesseldimensionen und damit zu kleineren Pumpenleistungen.
- Wassereinsparungen, z.B. durch Wasserwiederverwendung.