

Pharma+Food

EFFIZIENZ IM HYGIENEPROZESS**Cybersecurity**

Wie die Branche mit neuen Regulierungen, Bedrohungen und Risiken in IT und OT umgeht

Seite 10

Messe SPS

Flexiblere Anlagen: Mit Automatisierung wieder zu mehr Wettbewerbsfähigkeit in Europa

Seite 18

Energieeffizienz

Hohe Wärme-, Strom- und Gasbedarfe: Wie lassen sich Kosten und Emissionen einsparen?

Seite 25

Braubeviale

Projekt in belgischer Brauerei: Neue Pumpentechnik sorgt für stabilere Produktion

Seite 44



NEUE RISIKEN UND REGULIERUNGEN

Cybersecurity rückt in die Produktion

Sie wollen saubere Prozesse? Wir liefern die Messtechnik.



Sicherheit, Präzision und Hygiene stehen in den komplexen Prozessen der Pharmaindustrie an oberster Stelle. Unsere Messtechnik für Füllstand und Druck meistert die besonderen Anforderungen mit Leichtigkeit – und macht Ihre Arbeit einfach effizienter.

Alles wird möglich. Mit VEGA.

Wachsende Aufgaben im Betrieb



Jona Göbelbecker,
Chefredakteur

Wenn die SPS in Nürnberg ihre Tore öffnet, stehen KI, offene Systeme und die Verbindung von IT und OT im Mittelpunkt. Für Pharma- und Lebensmittelhersteller verspricht das vor allem schnellere und flexiblere Prozesse. Mit jeder zusätzlichen Verbindung wächst jedoch auch die Angriffsfläche. Die möglichen Folgen von Cyberzwischenfällen reichen dabei inzwischen immer mehr über bloßen Datenverlust hinaus: Stillstand, Lieferverzug und die sichere Freigabe von Chargen treffen den Kern des Geschäfts. Ein öffentlich bekanntes Beispiel ist der Angriff auf das deutsche Werk des Molkereikonzerns Arla in Upahl, wo 2025 „verdächtige Aktivitäten“ im lokalen IT-Netzwerk entdeckt wurden, was zu Produktionsbeeinträchtigungen und Lieferverzögerungen führte.

Während wir im Betrieb darüber sprechen, wie wir KI möglichst gewinnbringend einsetzen können, nutzen natürlich auch die Angreifer das neue Mittel: um Netzwerke auszuskundschaften und Werkzeuge schneller anzupassen. Behörden warnen vor allem vor KI-generierten Skripten gegen industrielle Steuerungen. Das Risiko wächst: Schwachstellen können schneller gesucht und ausgenutzt werden, als Betreiber sie schließen.

Und nicht nur die Angreifer, auch die Behörden erhöhen den Handlungsdruck: NIS2, Cyber Resilience Act und Maschinenverordnung stellen unterschiedliche neue Anforderungen an Betreiber und Hersteller. Unternehmen müssen Zuständigkeiten klären, Risiken priorisie-

ren und Cybersecurity in den Betrieb holen. Dazu gehören segmentierte Netze, begrenzte Fernzugänge, getestete Back-ups und Pläne für Meldung und Wiederanlauf. Patches lassen sich in validierten, kontinuierlich laufenden Anlagen nicht immer sofort einspielen.

Neben Automatisierung und Cybersecurity widmen wir uns in diesem Heft auch noch einem anderen Feld für mehr Wettbewerbsfähigkeit: Dem Energieeinsatz bzw. dem effizienten Umgang damit. In vielen Prozessen in der Lebensmittel-, Pharma- oder Kosmetikproduktion muss gekühlt, geheizt oder getrocknet werden – und das braucht vor allem viel Energie. Unser Special Energieeffizienz zeigt beispielsweise, wie Kälte mehrfach genutzt, Anlagen mit KI optimiert und Wärme- und Kältestrome in der Gelatineherstellung vernetzt werden können. Das senkt Kosten und CO₂-Ausstoß und kann auch die Prozessführung verbessern.

Die Aufgaben in der Industrie sind aktuell vielfältig, gehören aber gleichwohl unbedingt auf die Agenda. Die Herausforderung: Hersteller müssen ihre Produktion zuverlässig, wirtschaftlich und zukunftsfähig aufstellen. Mit den Beiträgen und Beispielen aus diesem Heft möchten wir Sie, liebe Leserinnen und Leser, dabei unterstützen. ■

IHR KONTAKT ZUR REDAKTION
jona.goebelbecker@ultimamedia.de



KI gibt neue Möglichkeiten im Betrieb, stellt aber auch Herausforderungen in der Security. Alles zum Thema Automatisierung und zur SPS in Nürnberg gibt's ab Seite 10



Hohe Energiepreise und Anforderungen an Emissionsreduktion betreffen alle Industrien. Unser magazinübergreifendes Special Energieeffizienz startet auf Seite 25



Der Energiebedarf ist auch ein großes Thema in der Brauerei- und Getränkebranche. Auf die zweite große Messe im November blicken wir im Braubeviale-Teil ab Seite 46

INHALT



Cybersecurity in Zeiten von NIS2, CRA und KI
KI hilft Hackern, Angriffe zu beschleunigen, doch Prozessanlagen lassen sich nicht im Stundentakt patchen. Was tun, wenn Angreifer auf High Speed schalten, die Abwehr das Tempo aber nicht mitgehen kann? Seite 10



„Pharma made in Europe“ durch Automatisierung
Europas Pharmaindustrie soll wieder wettbewerbsfähiger produzieren. Mit adaptiver Fertigung braucht es, um dieses Ziel zu erreichen, nicht mehr, sondern flexiblere Anlagen – der Rest ist Automatisierung. Seite 18

Branche

Editorial	3
News	6

Automatisierung / SPS

Cybersecurity in Zeiten von NIS2, CRA und KI-Angreifern – Trendbericht-Update: Cybersecurity in der Prozessindustrie	10
Geschützt und versichert – Cybersecurity-Strategien für die Hygienebranchen	14
Vernetzt, aber sicher – Cybersecurity in der Lebensmittelbranche	16
„Pharma made in Europe“ durch Automatisierung – Adaptive Fertigung als Wettbewerbsvorteil für Europa	18
KI und Co. wird praxistauglich – SPS 2026 in Nürnberg	21
Geflügelte Daten – Temperaturüberwachung für die Hühnerfleisch-Produktion	22
Produkte auf der SPS	24

Special Energieeffizienz

Kälteenergie mehrfach nutzen – Kaskadenkonzept macht kryogene Lagertechnik energieeffizienter	26
---	----

Energieeffizienz in der Gelatine-Produktion – Best Practice für energieintensive Fertigungsprozesse	30
Beschaffung und Entlastungen optimieren – Strategien gegen steigende Energiekosten	34
Wie KI Stromkosten in der Industrie senkt – KI-gestütztes Energiemanagement	36

Produktion

KI optimiert Energieverbrauch von Kälteanlagen in Echtzeit – Energieeffiziente Produktion von Tiefkühlkost	29
Handlungsdruck durch vierte Reinigungsstufe – Pilotanlage zum Entfernen von Spurenstoffen gemäß Kommunalabwasserrichtlinie	40
Leckagen früher im Blick – Massenspektrometer überwacht Gefrier-trocknung von Pharma-Produkten	50
Vom Qualitätsproblem zum Marktzugangsproblem – MOAH im Visier: Kurzwegdestillation zur Reinigung von Speiseölen	52

Ausrüstung

Sensor für rotierende Schwallreinigung ohne Risiko – Rotierende Sprühköpfe sparen Zeit und Reinigungsmittel	43
---	----

Mit Digitalisierung und Automatisierung rückt Cybersecurity immer mehr in den Betrieb.

Bild: KI-generiert mit OpenAI





Strategien gegen steigende Energiekosten
Die energieintensiven Industrien sind besonders von steigenden Preisen betroffen. Neben Energieeffizienzmaßnahmen gibt es weitere Möglichkeiten.

Seite 34



Qualität ist kein Zufall
Die Pharmaindustrie zeigt, wie konsequentes Prozessdenken zu reproduzierbarer Qualität führt, und warum dies für Food & Beverage an Bedeutung gewinnt.

Seite 48

Flüssigprozess / Braubeviale

*Pumpen für Hygieneanwendungen
richtig auslegen – Brauerei modernisiert Produktion
mit dreißig neuen Pumpen*

44

Produkte auf der Braubeviale

46

Qualität ist kein Zufall – Was Pharma und Food & Beverage voneinander lernen können

48

Management

Coaching ist kein Luxus

56

Einblick

*Bittere Erkenntnisse –
KI-Einsatz in der Geschmacksforschung*

58

Service

Impressum

39

Markt & Kontakt

55



Besser, wenn's da nicht rostet!

Bei Produktion und Lagerung ist das Einhalten einer adäquaten Luftfeuchte und hygienischer Produktionsbedingungen qualitätsentscheidend. Mit professionellen Lösungen für Be- oder Entfeuchtung der Luft können wir Sie dabei unterstützen.

Hier erfahren Sie mehr!

www.condair.de



 **condair**

NACHRICHTEN

Kostenlosen Newsletter unter www.pharma-food.de abonnieren

TICKER

Der deutsche Pharmakonzern Boehringer Ingelheim verkauft seine Sparte für die Auftragsentwicklung und -herstellung (CDMO) biologischer Arzneimittel in China an den lokalen Antikörper-Entwickler Shanghai RAAS Blood Products.

Der seit März geführte Investorenprozess um den insolventen Arzneimittelhersteller R-Pharm ist ohne Abschluss geblieben. Damit gibt es laut Insolvenzverwalter keine Aussicht mehr auf eine Fortführungslösung. Das Unternehmen steht damit vor dem Aus.

In Houston im US-Bundesstaat Texas investiert Eli Lilly 6,5 Mrd. US-Dollar in eine Produktionsanlage unter anderem für ein orales GLP-1-Medikament. Das Projekt ist eine von zehn Investitionen in den USA, die der Konzern seit 2020 angekündigt hat.

Der Pharmahersteller Reckitt stellt 600 Mio. US-Dollar bereit, um seine Betriebsabläufe in den USA zu modernisieren. Die Investitionen fließen in den Ausbau der Mucinex-Produktion in North Carolina sowie in ein Innovationszentrum am US-Hauptsitz in New Jersey.

Mit der Investition in eine neue Anlage will sich Lonza als führender Lohnhersteller mit PSD-4-Sprührocknungskapazitäten in den USA etablieren. Das Projekt am Standort Bend im US-Bundesstaat Oregon soll 2029 fertiggestellt werden.

Der Pharmakonzern Sandoz will mit seiner neuen Langzeitstrategie namens „Bio100“ sein Portfolio bis 2040 von derzeit 13 auf mehr als 100 Biosimilars ausbauen. 300 Mio. US-Dollar fließen in den Produktionsstandort im slowenischen Ljubljana.

Pfenning und Heidelberger Druckmaschinen wollen gemeinsam bislang getrennte Prozessschritte der Pharmalogistik enger miteinander verzahnen: von Druck und Verpackung über Serialisierung und Track-and-Trace bis hin zu GDP- und GMP-konformen Logistikprozessen.

Verkauf von Produktionsstätten gescheitert

Biontech schließt drei deutsche Standorte

Impfstoffhersteller Biontech muss seine Produktionsstandorte in Tübingen, Marburg und Idar-Oberstein stilllegen, betroffen sind rund 1.800 Mitarbeitende. Ein Verkauf der Werke hatte sich aufgrund der Marktlage als unmöglich herausgestellt. Das Unternehmen hatte bereits im Mai angekündigt, die Standorte nicht mehr selbst betreiben zu wollen, und hatte seitdem potenzielle Käufer für die Standorte gesucht. Am Standort Tübingen, ehemaliger Sitz des 2025 übernommenen Konkurrenten Curevac, soll nun die Produktion Ende 2027 eingestellt werden, Anfang 2028 folgt Marburg und Ende 2028 Idar-Oberstein.

Hintergrund ist die ständig sinkende Nachfrage bei Covid-19-Impfstoffen, mit denen Biontech Bekanntheit erlangt hatte, und die damit verbundene geringe Auslastung der Anlagen. Außerdem hatte Biontech angekündigt, sich statt Impfstoffen mehr auf



Bild: Biontech

Krebstherapien konzentrieren zu wollen. Gemeinsam mit Pfizer hatte das Unternehmen den ersten mRNA-Impfstoff gegen Covid-19 auf den Markt gebracht. Ein weiterer Erfolg ist jedoch bislang ausgeblieben, weshalb die Umsätze stetig sinken.

Die Biontech-Gründer Ugur Sahin und Özlem Türeci haben unterdessen bereits vor einigen Monaten angekündigt, das Unternehmen zu verlassen. Mit ihrem neu gegründeten Pharmaunternehmen Arife, wie Biontech ebenfalls in Mainz ansässig, wollen sie sich weiterhin der Forschung an mRNA-Impfstoffen widmen.

EU-Kommission schließt Überprüfung von Investitionshilfen ab

Sanofi erhält grünes Licht für Insulin-Werk in Frankfurt

Die EU-Kommission hat die Pläne des Pharmakonzerns Sanofi für eine Insulinproduktionsanlage am Biocampus Höchst genehmigt. Eine Überprüfung durch die EU war aufgrund von staatlichen Investitionshilfen in dreistelliger Millionenhöhe notwendig. „Das letzte Hindernis ist aus dem Weg geräumt. Brüssel stimmt dem Bau des modernsten Insulinwerks der Welt im Industriepark Höchst von Sanofi zu. Jetzt kann es losgehen“, sagte der Frankfurter Oberbürgermeister Mike Josef. „Vor dem Hintergrund mehrerer gescheiterter Investitionsprojekte in letzter Zeit bin ich sehr froh, dass nun dieser wichtige Schritt für diese Investition gelungen ist. Es ist ein Beitrag, um die globale Insulinproduktion resilienter zu machen, und stärkt den Wirtschaftsstandort Frankfurt, der sehr viel diverser ist als nur europäischer Finanzplatz oder nationales und internationales Verkehrsdrehkreuz“, sagt Josef. „Gleichzeitig möchte ich mich bei Bund und Land für die gute Zusammenarbeit bedanken. Das zeigt wieder einmal, wie stark wir gemeinsam sind.“ Josef betonte außerdem die Bedeutung des Neubaus für die Versorgungssicherheit in Deutschland und Europa, und bezeichnete das Bauprojekt als „zentrales Element der



Bild: Sanofi

europäischen Pharmastrategie“. Die Neubaupläne Sanofis hatten eine starke politische Komponente, da von Stadt, Land und Bund insgesamt Fördermittel in dreistelliger Millionenhöhe zugesagt wurden. Die staatlichen Investitionshilfen für das Zwei-Milliarden-Euro-Projekt mussten von der EU-Kommission in einem Non-Aid-Verfahren überprüft werden.

Sanofi hatte das Bauvorhaben und die geplante Investition von 1,3 Mrd. Euro bereits Anfang August 2024 angekündigt. Ab 2029 sollen in dem Werk auf einer Fläche von etwa 36.000 m² mehrere hundert hochqualifizierte Fachkräfte arbeiten. Die neue Anlage soll bisherige Insulinproduktionsanlagen am Standort ersetzen und eine bezahlbare und zugängliche Insulinversorgung für Diabetespatienten auf der ganzen Welt unterstützen.

Ausbau des US-Pharmageschäfts

Bayer plant Investition von 2,2 Mrd. US-Dollar in neuen US-Standort

Bild: Bayer



Der Bayer-Konzern hat angekündigt, 2,2 Mrd. US-Dollar in einen neuen Produktionsstandort in New Albany, Ohio, USA, investieren zu wollen. Das Projekt baut auf Investitionen von über sieben Mrd. Dollar in den USA in den vergangenen fünf Jahren auf. Der geplante neue Produktionsstandort ist ein zentraler Bestandteil der langfristigen Wachstumsstrategie von Bayer im größten Pharma-Markt des Unternehmens. Damit will der Konzern seinen Anspruch stärken, Innovationen und den Zugang zu Arzneimitteln weiter voranzutreiben: „Für Bayer sind die Vereinigten Staaten seit Langem ein wichtiger Produktionsstandort

und bedeutendes Innovationszentrum. Diese wegweisende Investition bekräftigt unser langfristiges Engagement in den USA“, sagte Bill Anderson, Vorstandsvorsitzender von Bayer. „Am neuen Standort bringen wir Produktionskompetenz und qualifizierte Fachkräfte zusammen, um Patienten in den Vereinigten Staaten und weltweit mit innovativen, hochwertigen Arzneimitteln zu versorgen.“

Bayer will rund 600 hochqualifizierte Arbeitsplätze im New Albany International Business Park schaffen. Während der Bauphase sollen zudem etwa 1.500 Arbeitsplätze im Baugewerbe entstehen. Der flexible, modulare Campus soll die Herstellung von pharmazeutischen Wirkstoffen und Fertig-Arzneimitteln an einem Standort vereinen – unterstützt durch neueste digitale Technologien und Automatisierung. Zunächst soll der Standort das wachsende Portfolio von Bayer in den Bereichen Onkologie sowie Herz-Kreislauf- und Nierenerkrankungen unterstützen. Das erste Modul zur pharmazeutischen Wirkstoffherstellung soll 2031 in Betrieb gehen, ein

zweites Modul zur Herstellung von Fertig-Arzneimitteln im Jahr 2034. Der neue Standort ergänzt die US-Zentrale der Division Pharmaceuticals von Bayer in Whippany, New Jersey, sowie die weiteren Standorte in Pittsburgh, Pennsylvania; Berkeley, Kalifornien; Cambridge, Massachusetts; Research Triangle Park, North Carolina; und San Diego, Kalifornien.

„Die Anlage wird eine wichtige strategische Ergänzung unseres globalen Product-Supply-Netzwerks. Gleichzeitig investieren wir weiter in unsere bestehenden Pharma-Produktionsstandorte weltweit. Mit der geplanten Präsenz in Ohio können wir unsere Märkte künftig noch widerstandsfähiger und zuverlässiger versorgen“, sagte Holger Weintritt, Leiter Product Supply der Division Pharmaceuticals von Bayer. Der Standort soll außerdem Teil eines neuen, in den USA angesiedelten Kooperationsnetzwerks werden. Es soll wegweisende Innovationen aus der Wissenschaft mit fortschrittlicher Produktionskompetenz verbinden und damit die Voraussetzungen für eine zukunftsfähige pharmazeutische Produktion schaffen.



Weiss Pharmatechnik

Experience Safety.Get ready for a new experience on weiss-pharmatechnik.com**Sichere Lösungen für Containment-Anwendungen und Stabilitätsprüfungen:**

Sicherheitsarbeitsplätze | Isolatoren | Laminar Flow | Barrier Systeme
Sicherheitswerkbänke | Reinräume | Klima- und Stabilitätsprüfung

Top 5 Beiträge



Chancen für den Pharmastandort Deutschland

Ein analytischer Blick auf die deutsche Life-Science-Branche im Jahr 2026 zeigt, dass die Herausforderungen für neue Projekte zunehmen, sich mit der richtigen Planung aber erfolgreich umsetzen lassen.



Wo sich Investitionen noch lohnen

Die Investitionsbereitschaft der deutschen Industrie erlebt eine strukturelle Schwäche. Eine Ausnahme bilden zukunftssträchtige Therapiebereiche, zeigt der Roche-Standorts Penzberg.



Ewiges Leben wird Milliardenmarkt

Längeres, gesünderes Leben ist unter dem Schlagwort „Longevity“ zum globalen Trend geworden. Dahinter steckt anspruchsvolle Verfahrenstechnik.



Warum Gamp 5 Validierung neu gedacht werden muss

Gamp 5 ist ein weithin anerkannter Best-Practice-Leitfaden für die Validierung computergestützter Systeme in der Pharmaindustrie, wird in der Praxis aber häufig verkürzt interpretiert.



Wie funktionieren die Abnehmspritzen?

Die sogenannten „Abnehmspritzen“ sorgen für Schlagzeilen. Ursprünglich zur Diabetesbehandlung entwickelt, helfen sie vielen Menschen beim Abnehmen.

Überkapazitäten durch rückläufige Nachfrage GSK will Impfstoffwerk in Dresden schließen

Der Nachrichtenagentur dpa zufolge will der Pharmakonzern GSK vor die Impfstoff-Produktion in Dresden bis September 2027 einstellen und den Standort bis Sommer 2028 abwickeln. Betroffen sind rund 650 Beschäftigte. Als Gründe nennt der Konzern eine rückläufige Nachfrage und Überkapazitäten bei klassischen Impfstoffen. Die Produktion von Grippeimpfstoffen plant GSK, künftig am kanadischen Standort Ste-Foy zu bündeln. In Dresden produziert der Konzern bislang Impfstoffe gegen Grippe und Hepatitis. Nach früheren Unternehmensangaben können dort pro Woche rund zwei Millionen Impfdosen hergestellt werden. Der Konzern kündigte an, mit dem Betriebsrat und den Beschäftigten zusammenzuarbeiten und Unterstützungsmaßnahmen für die betroffenen Mitarbeitenden anzubieten. Deutschland bleibe ein wichtiger Markt und Standort.

Die Industriegewerkschaft IG-BCE kündigte Widerstand gegen die Pläne an. Sie fordert den Konzern auf, die Schließungspläne auszusetzen, die Entscheidungsgrundlagen offenzulegen und mit Betriebsrat und Gewerkschaft über Alternativen zu verhandeln. Von Bund und Freistaat fordert sie zudem einen gemeinsamen Standortgipfel. Auch die sächsische Staatsregierung kritisiert die Entscheidung. Wirtschaftsminister Dirk Panter bezeichnete die Ankündigung als überraschend. Die Regierung wolle nun mit Unternehmensleitung und Arbeitnehmervertretern über die Gründe und mögliche Handlungsspielräume sprechen. Mit dem Werk könnten Sachsen nicht nur rund 650 hochqualifizierte Industriearbeitsplätze, sondern Deutschland auch pharmazeutische Produktionskompetenz verlieren.

Protest wegen erwarteter Preisanstiege

Verbände kritisieren geplante Zuckersteuer

Die Verbände der Getränkewirtschaft fordern den endgültigen Stopp der geplanten Zuckersteuer: Sie befürchten unverhältnismäßige Preisanstiege und kritisieren insbesondere den zu frühen Beginn ab Juli 2027. „Die Bundesregierung verspricht Entlastung und Bürokratieabbau – und plant gleichzeitig eine neue Steuer, für die allein 200 zusätzliche neue Stellen beim Zoll geschaffen werden sollen. Das passt nicht zusammen“, kritisieren die Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (BVE), die Wirtschaftsvereinigung Alkoholfreie Getränke (wafg), der Verband Deutscher Mineralbrunnen (VDM), der Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie (VdF), der Deutsche Brauer-Bund (DBB) und der Verband Private Brauereien Deutschland. „In einer Zeit, in der Verbraucherinnen und Verbraucher unter hohen Lebenshaltungskosten leiden und viele Getränkehersteller

angesichts steigender Kosten für Energie, Personal, Logistik und Rohstoffe bereits mit dem Rücken zur Wand stehen, ist eine neue Verbrauchsteuer das völlig falsche Signal. Das Bundesfinanzministerium kalkuliert wesentlich höhere Einnahmen, hat den Aufwand für die Steuererhebung deutlich zu niedrig angesetzt und ein sehr bürokratisches Verfahren vorgeschlagen. Der Bund sollte dringend, wie von immer mehr Ministerpräsidenten gefordert, die Notbremse ziehen und diese Pläne stoppen.“ Der jüngste Gesetzentwurf sieht je nach Zuckergehalt Steuersätze von 26, 32 beziehungsweise 38 Cent je Liter vor. Für den klassischen Kasten Limonade bedeutet das nach Angaben der Verbände Mehrkosten von über 5 Euro. Hinzu kommt, dass die neue Verbrauchsteuer als Bestandteil des Verkaufspreises auch die Bemessungsgrundlage für die Mehrwertsteuer erhöht:



Bei einem Getränk der höchsten Steuerstufe fallen demnach beispielsweise für eine 1,5-Liter-Flasche allein 57 Cent Zuckergetränksteuer an. Die Mehrwertsteuer verteuert die Flasche um insgesamt 68 Cent. Allein für das zweite Halbjahr 2027 rechnet das Finanzministerium mit zusätzlichen Einnahmen von 925 Millionen Euro, 2028 soll die Steuer dann 1,14 Milliarden Euro einbringen.

Scharf kritisieren die Getränkehersteller die „extrem kurze Vorbereitungszeit“. Die neue Steuer soll bereits zum 1. Juli 2027 erhoben werden, weder den betroffenen Unternehmen noch der Zollverwaltung bliebe so ausreichend Zeit zur Vorbereitung.

Bild: Dilok – stock.adobe.com

Bild: Roche

Bild: Maryia – stock.adobe.com (KI-generiert)

Bild: GUS-ERP

Bild: K Stock – Adobe Stock

Bild: Adobe Stock – Ceiso Pupo

Investition von rund 25 Millionen US-Dollar

GEA baut Werk für alternative Proteine in den USA aus

GEA investiert 25 Mio. US-Dollar, um ein Werk für alternative Proteine in Janesville im US-Bundesstaat Wisconsin auszubauen. Das Unternehmen will mehr Kapazität für Produktion, Tests, Schulungen und Kundenanwendungen in der Lebensmittel- und Getränkeverarbeitung schaffen. Der Konzern plant rund 6.500 m² zusätzlicher Fläche für Büros, Fertigung, Forschung und industrielle Anwendungen. Das Investitionsvolumen will das Unternehmen für Gebäu-

de und technische Ausstattung verwenden, ab Anfang 2028 soll die Anlage in Betrieb gehen. Im Zentrum steht das Portfolio der Sparte Nutrition Plant Engineering, allen voran Trocknungstechnologien. Die neue Infrastruktur schafft zugleich Raum für Kunden- und interne Schulungen sowie anwendungsbezogene Tests.

Der Standort Janesville vereint bereits mehrere Betriebs- und Technologiebereiche: 2024 eröffnete das Unternehmen dort eine



Bild: GEA

Einrichtung für Produktion, Reparatur, Logistik und Schulungen, unter anderem für Separatoren, Dekanter, Ventile und Pumpen. 2025 kam das Application and Technology Center of Excellence für New Food und Biotechnologie hinzu. Dort können Lebensmittelhersteller Verfahren im Pilotmaßstab testen, etwa für Präzisionsfermentation, Zellkultivierung und pflanzliche Anwendungen.

Injizierbare Therapien

Vetter erweitert globale Produktionsressourcen

Mit Investitionen in den kontinuierlichen Ausbau seiner globalen Abfüllkapazitäten stärkt der Auftragshersteller Vetter seine Flexibilität, Resilienz und Versorgungssicherheit. Die erste von zehn geplanten neuen Anlagen ist bereits in Betrieb. Ein langfristiges Investitionsprogramm von Vetter sieht bis 2032 die Erweiterung um zehn zusätzliche Abfüllanlagen vor. Sieben der zehn geplanten Produktionsanlagen entstehen an den bestehenden Standorten von Vetter. Durch die stufenweise Umsetzung werden in den kommenden Jahren zusätzliche Produktionsressourcen verfügbar gemacht. Die erste der neuen Anlagen zur Abfüllung vorsterilisierter Spritzen wurde vor Kurzem in Betrieb genommen, eine zweite soll bis Ende dieses Jahres folgen. Bis 2028 sind darüber hinaus fünf weitere Anlagen für die aseptische Abfüllung geplant. Drei weitere Produktionslinien sollen am neuen kommerziellen Standort in Saarlouis entstehen, dessen Inbetriebnahme für 2031 vorgesehen ist. Damit stärkt das Unternehmen sein Dienstleistungsangebot, um veränderten Anforderungen von Pharma- und Biotech-Kunden weltweit gerecht zu werden. Anpassungen der betrieblichen Infrastruktur begleiten den Ausbau der Produktionskapazitäten. Zu den aktuellen Maßnahmen gehören Erweiterungen in den Bereichen Ansatz, Lager und optische Kontrolle sowie moderne Reinraumtechnologie und ein höherer Grad an Automatisierung und Digitalisierung.

SEW
EURODRIVE

Das perfekte Antriebssystem für die Getränkeindustrie

MOVITRAC® advanced
MOVIGEAR® classic

Der Umrichter MOVITRAC® advanced passt sich mit seinem Leistungsbereich von 0,25 – 315 kW und einem skalierbaren Funktionspaket flexibel an Ihre Anforderungen an. Ihr Allrounder für unterschiedliche Motoren, z. B. für die Antriebseinheit MOVIGEAR® classic.

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- automatische Inbetriebnahme in wenigen Sekunden
- durchgängig steckbare Einkabeltechnik
- Regelung von Synchron- und Asynchronmotoren mit/ohne Geber
- Kommunikation mit gängigen Steuerungssystemen



Driving the world

sew-eurodrive.de/movitrac-advanced
sew-eurodrive.de/movigear-classic



Angreifer können ihre Werkzeuge mit KI beschleunigen. Prozessanlagen folgen dagegen Wartungsfehlern, Freigaben und Revisionszyklen.

Bild: KI-generiert mit OpenAI

Trendbericht-Update: Cybersecurity in der Prozessindustrie

Cybersecurity in Zeiten von NIS2, CRA und KI-Angreifern

Ein Jahr nach dem Regulierungsschock ist aus vielen Ankündigungen Ernst geworden: NIS2 gilt inzwischen, und seit September greifen auch die Meldepflichten des Cyber Resilience Act. Gleichzeitig bekommt die Cybersecurity ein neues Zeitproblem: KI hilft Hackern, Angriffsschritte zu beschleunigen und zu automatisieren, doch Prozessanlagen lassen sich nicht im Stundentakt patchen. Was also tun, wenn Angreifer auf High Speed schalten, die Abwehr das Tempo aber nicht mitgehen kann?

Die Einbrecher benötigten weder Brecheisen noch Seiteneingang: Am 4. Mai 2026 entdeckt West Pharmaceutical Services verdächtige Aktivitäten in seinen Netzwerksystemen. Der Hersteller von Komponenten und Systemen für injizierbare Medikamente zieht daraufhin weltweit die Notbremse und nimmt Systeme vorsorglich vom Netz. Daten werden abgegriffen, Systeme verschlüsselt; Produktion und Logistik sind beeinträchtigt. In Eschweiler und Stolberg steht die Produktion Medienberichten zufolge rund eine Woche still. Erst gut zwei Wochen später, am 20. Mai

meldet West, dass seine Produktions-, Lieferketten- und Geschäftsstandorte weltweit wieder betriebsbereit seien. Ob die Angreifer überhaupt bis in die Automatisierungstechnik vorgedrungen sind, ist nicht bekannt – dennoch wirft der Fall für die Prozessindustrie ein interessantes Schlaglicht: Er zeigt, dass eine Anlage nicht zwingend gehackt werden muss, um sie lahmzulegen. Wenn aus Sicherheitsgründen die IT abgeschaltet wird und damit die digitalen Lebensadern zwischen Unternehmen und Produktion gekappt werden, können auch in einer technisch unversehrten Anlage die Lichter ausgehen. Der



Fall West zeigt damit im Maßstab eines realen Produktionsbetriebs, was sich in der Diskussion um OT-Security leicht hinter Begriffen wie Ransomware, Zero Day und Netzwerksegmentierung versteckt: Anlagenverfügbarkeit ist längst auch eine Frage der Cybersecurity.

Als wir vor einem Jahr an dieser Stelle die Cybersecurity in der Prozessindustrie analysierten, lautete die Überschrift noch: „CRA und NIS II werden für Betriebe zur Zerreißprobe“. Das Futur ist inzwischen zum Präsens geworden, denn seit Dezember 2025 gilt in Deutschland das NIS-2-Umsetzungsgesetz. Seit dem 11. September 2026 müssen zudem Hersteller von Produkten mit digitalen Elementen aktiv ausgenutzte Schwachstellen und schwerwiegende produktbezogene Sicherheitsvorfälle nach dem Cyber Resilience Act melden. Die EU-Maschinenverordnung gilt grundsätzlich ab dem 20. Januar 2027, die wesentlichen CRA-Produktanforderungen ab dem 11. Dezember 2027.

Damit wandert Cybersecurity vom Pflichtenheft in den Schichtplan: Schwachstellen müssen bewertet, Patches getestet und freigegeben, Vorfälle eingeordnet und gegebenenfalls gemeldet werden – während die Anlage weiter produziert. Für Betreiber beginnt damit die schwierigere Phase der Regulierung: die Betriebsphase nach dem Cybersecurity-Projekt.

KI dreht an der Uhr

Als ChatGPT im November 2022 die Weltbühne betrat, drehte sich die Diskussion in der Prozessindustrie vor allem um die Frage, wie Künstliche Intelligenz Anlagenplanung, Wartung oder Produktion verbessern könnte. Doch auch Angreifer haben das Potenzial von KI längst erkannt.

Dabei lohnt es sich, die spektakuläreren Schlagzeilen wie das jüngste Ausbrechen von KI-Agenten auszusortieren. Dass ein KI-gestützter Angriff 2026 die Prozessführung einer Produktionsanlage in Chemie, Pharma- oder Lebensmittelindustrie erfolgreich kompromittiert hat, lässt sich bislang nicht belegen. Was sich dagegen beobachten



Gegenüberstellung: Während sich Angriffe beschleunigen, folgen Prozessanlagen beim Patchen einer anderen Logik.

Bild: KI-generiert mit OpenAI

Ganter
Norm®



Hygienic Design

Normelemente speziell für den Einsatz in hygienisch sensiblen Bereichen.



Mehr Informationen zu Hygienic Design auf der Ganter Website.

Überzeugen Sie sich:

Brau
Beviale

BrauBeviale in Nürnberg
10. bis 12. November 2026
Halle 7, Stand 7-294

ganternorm.com

lässt, ist für Betreiber kaum beruhigender: KI beginnt, bekannte Angriffsschritte zu industrialisieren.

Beispiel gefällig? Im Januar 2026 erhielten Computersysteme des Wasserversorgers SADM im mexikanischen Monterrey unbetenen Besuch: Nach der Kompromittierung der Unternehmens-IT identifizierte der eingesetzte KI-Assistent Claude bei der internen Aufklärung eine OT-nahe vNode-Webschnittstelle. Auf Aufforderung des Angreifers bereitete die KI automatisierte Passwortangriffe vor und steuerte zwei Angriffsrunden – beide blieben erfolglos. Bei der Untersuchung fand der OT-Security-Spezialist Dragos zwar weder Hinweise auf einen nachgewiesenen Zugang zur OT-Umgebung noch auf Interaktionen mit den darunterliegenden Steuerungssystemen, die von Gambit Security aus der Angreiferinfrastruktur gesicherten Artefakte zeigen jedoch, wie intensiv KI bereits für Aufklärung, Planung, Werkzeugentwicklung und weitere Angriffsschritte eingesetzt wurde.

Noch näher an die Automatisierungstechnik rückt eine gemeinsame Warnung von NSA, CISA, FBI sowie den US-Energie- und Umweltbehörden mit der Kennung AA26-231A. Darin beschreiben die Behörden KI-generierte Angriffsskripte gegen Steuerungen der Siemens-S7-Familie. Zu den ausdrücklich genannten Zielen gehören auch fehler-sichere F-Steuerungen der S7-1500-Reihe. Als besonders adressierte Sektoren nennen die Behörden unter anderem Chemie sowie Food & Agriculture. Die Warnung dokumentiert aktive Aufklärung und Fähigkeitsentwicklung, aber keinen konkreten Produktionsausfall oder erfolgreichen Eingriff in eine Sicherheitsfunktion. Sie zeigt damit eine zusätzliche Einsatzform: KI unterstützt auch die Entwicklung von Angriffswerkzeugen für konkrete Automatisierungstechnik.

Dass solche Werkzeuge längst in realen Angriffskampagnen auftauchen, zeigt auch der Fall des belgischen

Reinigungsmittelherstellers Christeys. Die russischsprachige Gruppe Aur0ra nutzte bei Angriffen auf mehrere Unternehmen den KI-gestützten Programmierassistenten Cursor. Bei Christeys wurden kompromittierte Konten gesperrt und Passwörter geändert; nach Unternehmensangaben gab es weder eine Betriebsunterbrechung noch forensische Hinweise auf Datenabfluss oder ausgeführte Ransomware.

Noch ist KI also nicht der Cyber-Terminator, der selbstständig durch das Leitsystem marschiert. Das Bild ist banaler, aber nicht weniger relevant: KI wird zu einer Art Multitool im Werkzeugkasten der Angreifer. Was vorher von Hand recherchiert, programmiert und ausprobiert werden musste, lässt sich teilweise automatisieren und beschleunigen. Das senkt die Einstiegshürde und verändert vor allem eine Größe: Zeit.

Die Anlage hat eine andere Uhr

Für die Prozessindustrie sind solche High Speed-Attacken ein Problem. Denn während sich Angriffe beschleunigen lassen, folgt das Patchen in einer Prozessanlage einer gemächlicheren Logik. Die NAMUR beschreibt diesen Zielkonflikt in ihrer 2026 veröffentlichten AK-PRAXIS „Patchmanagement in der Prozessindustrie“ anhand des „Zeitfensters der Gefährdung“: Es

reicht von der Entdeckung einer Schwachstelle – unter Umständen zunächst durch Angreifer – bis zur Installation des Patches durch den Anwender. Einerseits soll dieses Fenster möglichst kurz bleiben, andererseits gilt es, die Verfügbarkeit der Anlage zu maximieren. Denn Patches können Neustarts erfordern und Fehlfunktionen oder Kompatibilitätsprobleme verursachen; deshalb sind Freigaben durch den Systemlieferanten oder Tests auf internen Testsystemen üblich.

Bei Systemen in den unteren Automatisierungsebenen verschärft sich das Problem noch. Dort kann ein Patch unter Umständen erst beim nächsten Anlagenstillstand eingespielt werden. Der gut gemeinte Rat, eine kritische Schwachstelle doch einfach möglichst schnell



Was OT-Verantwortliche jetzt tun sollten

- *Patchen nach Risiko: Schwachstellen nach Kritikalität und Exposition bewerten. Kritische Lücken erfordern unverzügliche Risikobehandlung — durch freigegebenes Patchen oder wirksame kompensierende Maßnahmen bis hin zur Isolation.*
- *Zeit mit Ersatzmaßnahmen kaufen: Ist kurzfristiges Patchen nicht möglich, Fernzugänge beschränken, Netze segmentieren oder gefährdete Systeme durch Firewalls und andere Maßnahmen abschirmen.*
- *Angriffsfläche verkleinern: Nicht benö-*

- tigte Dienste, Schnittstellen und Netzwerkports deaktivieren, Standardpasswörter ändern und Berechtigungen begrenzen. Was ein System nicht braucht, muss auch nicht angreifbar sein.*
- *Security in den Betrieb bringen: Zuständigkeiten für Alarmer, Schwachstellen und Änderungen festlegen. Segmentierung und Monitoring sind keine abgeschlossenen Projekte, sondern müssen dauerhaft gepflegt werden.*
- *Wiederanlauf vorbereiten: Nicht nur die Abwehr planen, sondern auch klären, wie Systeme nach einem Cybervorfall*

kontrolliert wieder in Betrieb genommen werden.

- *Meldewege testen: NIS-2-betroffene Betreiber müssen erhebliche Sicherheitsvorfälle melden. Hersteller CRA-erfasster Produkte müssen seit dem 11. September 2026 aktiv ausgenutzte Schwachstellen und schwerwiegende produktbezogene Sicherheitsvorfälle melden. Zuständigkeiten, Kennniszeitpunkt und Informationswege müssen so organisiert sein, dass die jeweiligen Meldefristen eingehalten werden.*

zu patchen, kann ähnlich hilfreich sein wie die Aufforderung, bei voller Fahrt den Motor zu wechseln.

Das heißt allerdings nicht, dass jeder Patch bis zur nächsten Revision warten darf. Das BSI fordert, Schwachstellen möglichst schnell zu beheben. In Prozessanlagen kann das Patchen allerdings die Verfügbarkeit gefährden: Updates erfordern Tests, Herstellerfreigaben und mitunter einen Anlagenstillstand. Die Namur nennt deshalb beispielhaft Patchfristen von 30 Tagen nach Microsoft-Veröffentlichung in MES- und Plant-Zonen sowie 45 Tagen nach Herstellerfreigabe im Leitsystem. Der Zielkonflikt lautet: Eine ungepatchte Lücke gefährdet die Anlage – ein ungeprüfter Patch unter Umständen ebenfalls. Wo kurzfristiges Patchen nicht möglich ist, müssen Ersatzmaßnahmen das Risiko begrenzen.

Nach dem Projekt beginnt die Schichtarbeit

Was aber tun, wenn eine Schwachstelle bekannt ist, der Patch jedoch erst beim nächsten Wartungsfenster installiert werden kann? Die NAMUR empfiehlt Ersatzmaßnahmen wie Netzwerksegmentierung, das Abschalten gefährdeter Fernzugänge oder Firewalls, um das Risiko bis dahin zu reduzieren. Dazu gehört auch, die Angriffsfläche durch Systemhärtung möglichst klein zu halten – etwa indem nicht benötigte Schnittstellen und Dienste deaktiviert werden.

Doch solche Schutzmaßnahmen einzurichten ist das eine, sie dauerhaft wirksam zu halten das andere. Diese Erfahrung macht auch der Spezialchemie-Hersteller BYK: An vielen Standorten seien technische Grundlagen wie Segmentierung, Monitoring und Remote-Access-Konzepte inzwischen gelegt, berichtet Global OT Cyber Security Officer Fatih Denizdas in einem Beitrag auf LinkedIn. Danach beginne jedoch die eigentliche Arbeit: Alarme müssen bewertet, Schwachstellen priorisiert und behoben, Änderungen kontrolliert sowie Betrieb und Security aufeinander abgestimmt werden. OT-Security wird damit zur Daueraufgabe.

Dazu gehört auch der Wiederanlauf. Der Fall West Pharmaceutical wirft eine Frage auf, die hinter der Abwehr eines Angriffs leicht verschwindet: Wie kommt eine Anlage nach einem Cybervorfall kontrolliert zurück in den Betrieb? Cyberresilienz zeigt sich schließlich nicht nur daran, ob ein Unternehmen einen Angriff verhindern kann, sondern auch daran, ob es danach noch weiß, wie die Anlage anschließend wieder angefahren werden kann.

Entscheider-Facts

- Waren NIS2 und CRA im Jahr 2025 noch das Gewitter am Horizont, steht der Betrieb seit 2026 im Regen.
- Gleichzeitig beschleunigt KI die Arbeit der Angreifer, während sich Wartungsfenster und Anlagenstillstände nicht im selben Tempo verkürzen lassen. Auf beiden Seiten der Firewall laufen unterschiedliche Uhren.
- Die Prozessindustrie wird diesen Wettlauf nicht gewinnen, indem sie jedem Angriffstempo hinterherläuft. Wo sich Schwachstellen nicht sofort schließen lassen, muss sie Angriffswege versperren und Zeit gewinnen. Und weil sich nicht jeder Angriff verhindern lässt, muss auch der Wiederanlauf geregelt werden.

Autor: Armin Scheuermann, selbständiger Fachjournalist

[PAGE]

Ihr Vorsprung im Packaging? Wächst mit effizienter Automatisierung



XPlanar.

Mit unserer Automatisierungstechnik konstruieren Sie Verpackungsmaschinen schneller, einfacher und zu wettbewerbsfähigen Kosten:

- **Komplexitätsreduktion** durch schaltschrunklose Automatisierung mit dem MX-System
- **Vereinfachtes Engineering** mit der Automatisierungssoftware TwinCAT
- **Kosteneffizienz und Motion-Performance** kombiniert mit dem Economy Drive System
- **Ressourceneinsparungen** durch weniger Kabel und weniger Schaltschrankplatz
- **Reduzierter Maschinenfootprint** dank intelligenten Transportsystemen
- **Kürzere Time-to-Market** durch Flexibilität im Maschinendesign

Scannen und alles über
PC-based Control für die
Verpackungsindustrie erfahren



sps

smart production solutions

Halle 7, Stand 406

New Automation Technology

BECKHOFF

Cybersecurity-Strategien für die Hygienebranchen

Geschützt und versichert

Mit der Vernetzung von IT- und OT-Infrastrukturen steigt gerade in der Pharma- und Lebensmittelindustrie die potenzielle Angriffsfläche für Cyberkriminelle. Neben technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen können auch Cyberversicherungen das Risiko senken.



Bild: Maryna - stockadobe.com (KI-generiert)

Ein erfolgreicher Cyberangriff kann weit über den Verlust oder die Manipulation von Daten hinausgehen und Produktionsbetrieb, Produktqualität, -sicherheit sowie Lieferfähigkeit beeinträchtigen. Die Relevanz dieser Bedrohung zeigt auch die Bitkom-Studie „Wirtschaftsschutz 2025“: Der Gesamtschaden, den Unternehmen in Deutschland durch Diebstahl, Sabotage oder Industriespionage erlitten haben, beläuft sich auf rund 289,2 Mrd. Euro. Rund 70 % davon entfallen auf Cyberattacken. Die Zahlen verdeutlichen die zunehmende Notwendigkeit präventiver Schutzmaßnahmen für digitale Produktionsumgebungen.

IT- und OT-Infrastrukturen als Angriffsflächen

Eine wesentliche Angriffsfläche entsteht in der Pharma- und Lebensmittelindustrie durch die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung von Produktionsprozessen. Hierzu zählen unter anderem Enterprise-Resource-Planning-(ERP)-Systeme, über die zentrale Geschäftsprozesse wie Produktionsplanung, Auftragsverwaltung oder Lieferantenverwaltung gesteuert werden. In enger Koordination mit dem ERP-System arbeiten Manufacturing Execution Systems (MES), die für die Produktionssteuerung, die Erfassung von Produktionskennzahlen sowie die Chargenverwaltung verantwortlich sind.

Diese enge Verknüpfung stellt bei einer Cyberattacke eine erhebliche Bedrohung für den laufenden Betrieb dar. Wird beispielsweise ein ERP-System kompromittiert, kann dies zu einer Unterbrechung der Kommunikation führen, sodass wichtige Auftragsdaten oder Materialinformationen nicht mehr zuverlässig an das MES übermittelt werden. Die Folgen reichen dann von erheblichen Einschränkungen im Betriebsablauf bis hin zu Produktionsstillständen.

Ein weiteres branchenspezifisches Risiko der Pharma- und Lebensmittelindustrie stellen Temperaturüberwachungssysteme in der Produktion und Lagerung von

Medikamenten und Lebensmitteln dar. Werden beispielsweise Temperaturwerte manipuliert oder Sensoren und Datenlogger deaktiviert, kann dies dazu führen, dass kritische Temperaturabweichungen nicht erkannt oder nicht ordnungsgemäß dokumentiert werden.

Gerade in der Pharmaindustrie kann dies zu erheblichen Problemen bei der Einhaltung von GMP- und GDP-Anforderungen sowie zu einer Beeinträchtigung der Qualität und Freigabefähigkeit betroffener Chargen führen. In der Lebensmittelindustrie können manipulierte Temperaturdaten insbesondere die Überwachung kritischer Kontrollpunkte im Rahmen von HACCP beeinträchtigen und dadurch die Lebensmittelsicherheit gefährden. Die möglichen Folgen reichen in beiden Branchen von Produktions- und Lieferverzögerungen über die Sperrung betroffener Produkte bis hin zur Vernichtung oder zum Rückruf ganzer Chargen.

Von Ransomware-Attacken bis hin zu Phishing-Mails an Mitarbeiter

Um Zugriff auf die IT- oder OT-Infrastruktur von Pharma- und Lebensmittelproduzenten zu erhalten, schleusen sich Cyberkriminelle durch verschiedene Angriffsformen ins System. Hierbei zählen Ransomware-Angriffe laut dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zu dem am schnellsten wachsenden Bereich der Cyberkriminalität. Dabei verschlüsseln Angreifer geschäftskritische Systeme oder Daten und fordern Lösegeld für deren Freigabe.

Darüber hinaus bleiben Malware-Angriffe eine häufige Bedrohung. Schadprogramme wie Trojaner oder Spyware ermöglichen es Cyberkriminellen, Systeme auszuspähen und sensible Informationen zu stehlen. Hierunter fallen beispielsweise der Diebstahl von Rezepturen, Produktionsverfahren, Kundendaten oder Lieferanteninformationen. Häufig erfolgt die Infektion über Phishing-Angriffe, bei denen Mitarbeiter durch gefälschte E-Mails, SMS oder Anrufe zur Preisgabe von Zugangsdaten oder zum Öffnen schädlicher Dateien verleitet werden. Diese Form des Angriffs ist besonders häufig, weil sie gezielt menschliche Fehler ausnutzt.

Welche Vorkehrungen erhöhen die Resilienz?

Grundsätzlich können technische und organisatorische Schutzmaßnahmen Cyberangriffe nicht vollständig verhindern. Sie tragen jedoch dazu bei, das Risiko erfolgreicher Angriffe zu reduzieren und deren potenzielle Auswirkungen auf den Geschäftsbetrieb zu begrenzen. Aufgrund der starken Vernetzung von IT- und OT-Systemen in der Pharma- und Lebensmittelproduktion bietet sich im ersten Schritt eine Netzwerksegmentierung an.

Diese Verbindung ist zwar aus operativer Perspektive sinnvoll, kann jedoch die Ausbreitung eines Cyberangriffs begünstigen. Wenn ein Angreifer die IT kompromittiert, kann eine zu offene Netzwerkarchitektur ihm ermöglichen, auch auf OT-Systeme zuzugreifen und dadurch potenziell Einfluss auf Produktionsprozesse zu nehmen. Bei der Netzwerksegmentierung wird ein großes Netzwerk in mehrere abgegrenzte Bereiche unterteilt. Gelangt ein Cyberkrimineller durch Schadsoftware auf einen Mitarbeitercomputer, erschwert die Netzwerksegmentierung den direkten Zugang zu kritischen Produktionssteuerprozessen.

Eine vollständige Trennung beider Infrastrukturen stellt dabei nicht die optimale Lösung dar. Vielmehr sollten die Schnittstellen auf die für den Prozess notwendigen Kommunikationswege beschränkt und durch Firewalls zusätzlich abgesichert werden. Eine weitere zentrale Vorkehrungsmaßnahme stellt die regelmäßige Sicherung kritischer Unternehmens- und Produktionsdaten dar. Als grundlegendes Prinzip hat sich dabei die sogenannte 3-2-1-Regel etabliert. Diese sieht vor, dass mindestens drei Kopien der relevanten Daten auf zwei unterschiedlichen Speichermedien vorhanden sind, wobei eine Kopie räumlich beziehungsweise infrastrukturgetrennt vom ursprünglichen Produktionssystem aufbewahrt wird. Im Falle eines Cybervorfalles können Back-ups bei verschlüsselten oder gelöschten Unternehmensdaten den Datenverlust begrenzen und eine Wiederherstellung ermöglichen.

Cyberversicherungen als ergänzender Sicherheitsbaustein

Neben der technischen und infrastrukturellen Absicherung spielt auch die Sensibilisierung der Mitarbeiter eine wichtige Rolle. Da Phishing häufig als Einstiegspunkt für Cyberangriffe dient, sollten Mitarbeiter regelmäßig über aktuelle Angriffsmethoden und typische Warnsignale informiert und entsprechend geschult werden. Dadurch können verdächtige E-Mails, Links oder Anhänge frühzeitig erkannt und gemeldet werden, bevor Zugangsdaten preisgegeben werden oder Schadsoftware in Unternehmenssysteme eingeschleust wird. Eine ausgeprägte Sicherheitskultur kann somit dazu beitragen, das Risiko erfolgreicher Phishing-Angriffe und daraus resultierender Cybervorfälle zu reduzieren.



Eine Cyberattacke kann die Produktion schnell zum Stillstand bringen.

Bild: DigitalSpace - stock.adobe.com

Außerdem kann der Abschluss einer Cyberversicherung als ergänzende Maßnahme zu einem umfassenden IT-Sicherheitskonzept sinnvoll sein. Zwar schützt sie nicht direkt vor Cyberattacken, kann Unternehmen im Ernstfall jedoch sowohl finanziell als auch personell entlasten. Je nach Leistungsumfang können beispielsweise Schäden durch Betriebsunterbrechungen, die Wiederherstellung von IT-Systemen oder Umsatzausfälle abgedeckt werden. Dadurch können Unternehmen bei der Deckung laufender Personal- und Betriebskosten unterstützt und finanzielle Belastungen sowie Auswirkungen auf die Liquidität abgefedert werden.

Des Weiteren bieten viele Versicherer im Schadensfall auch operative Unterstützung an. Spezialisierte Experten analysieren den Vorfall, identifizieren Schwachstellen und unterstützen dabei, betroffene Systeme abzusichern und den Geschäftsbetrieb schnellstmöglich wiederherzustellen. Dadurch lässt sich im Ernstfall wertvolle Zeit gewinnen, potenzielle finanzielle Schäden können begrenzt und der Betrieb kann auch ohne eigene IT-Sicherheitsabteilung schneller wieder aufgenommen werden.

Entscheider-Facts

- Cyberangriffe gefährden in der Pharma- und Lebensmittelindustrie IT, Produktion und Produktsicherheit.
- Netzwerksegmentierung, Back-ups und Schulungen erhöhen die Resilienz.
- Cyberversicherungen können finanzielle Folgen begrenzen und bei der Wiederherstellung unterstützen.

Autor: Sejdin Sejdini, Geschäftsführer, Profina Deutschland

Jobware, da hab' ich den Job her.

Jobware
... da hab' ich den Job her!

OPTIMA

Projektmanager Sondermaschinenbau Pharma (m/w/d)
Schwäbisch Hall
Jobware-ID 063909567

BÖHMER

Schichtleitung Produktion (m/w/d) Bereich Obst & Gemüse
Mönchengladbach
Jobware-ID 064083895

DÖHLER

Head of Production (m/w/d)
Neuenkirchen (bei Cuxhaven)
Jobware-ID 063977893

WDS
WINKLER und DÜNNER
Süßwarenmaschinen

Süßwarentechnologen (m/w/d)
Rengsdorf
Jobware-ID 064016569

Diese und viele weitere attraktive Stellenangebote finden Sie unter jobware.de, der Jobbörse an Ihrer Seite.

Geben Sie einfach die Jobware-ID in die Suchmaske ein und lesen Sie die komplette Stellenanzeige. Viel Erfolg!



Die Lebensmittelbranche zählt zur kritischen Infrastruktur.

Bild: Endian SRL

Cybersecurity in der Lebensmittelbranche

Vernetzt, aber sicher

Cyberangriffe auf Lebensmittelhersteller zeigen die Risiken vernetzter Produktion. Mit geeigneten Sicherheitsmaßnahmen können Anlagenbetreiber Effizienz und Cybersecurity verbinden.

Laut einer Prognose der Vereinten Nationen sollen bis zum Jahr 2050 rund 9,7 Mrd. Menschen auf der Erde leben, das entspricht einem Zuwachs von rund 18 % gegenüber heute. Diese Entwicklung wird auch die Nachfrage nach Lebensmitteln steigern. Für die Lebensmittelbranche entstehen damit neue Möglichkeiten, doch zugleich verschärfen sich auch die Anforderungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Produzenten sehen sich mit zunehmend strengeren Vorgaben für Lebensmittelsicherheit und -qualität konfrontiert. Dabei können Sicherheitsmängel nicht nur Folgen für den Verbraucher haben, sondern auch wirtschaftliche Auswirkungen nach sich ziehen, wie Produktrückrufe oder Produktionsausfälle. Außerdem zählt die Lebensmittelbranche zur kritischen Infrastruktur (Kritis) und damit sind auch die Anforderungen an die Informationssicherheit höher als in anderen Bereichen.

Lebensmittelindustrie profitiert von Digitalisierung

Durch das Vernetzen der Produktion sowie der Lieferkette haben Hersteller mittlerweile eine Basis geschaffen, um Daten zu erheben. Ihre Auswertung und Analyse kann zeigen, wo Optimierungspotenzial schlummert, sowohl für die Sicherheit als auch für die Wirtschaftlichkeit.

Doch die Digitalisierung bringt noch weitere Vorteile mit sich: Über einen digitalen Fernzugriff lassen sich Maschinenwartungen durchführen, um die Anlagenverfügbarkeit zu verbessern und Engpässe in der Produktion zu vermeiden. Der Einsatz von digitalen Track- und Trace-Technologien ermöglicht eine optimierte Rück-

verfolgbarkeit der Produkte vom Erzeuger bis zum Verbraucher. Bei Lebensmitteln, die auf Kühlung angewiesen sind, ist ein solches Verfahren heute unerlässlich. Darüber hinaus bietet die Vernetzung den Lebensmittelproduzenten die Möglichkeit, das Einhalten von Vorschriften zu dokumentieren und Transparenz herzustellen.

Der zunehmende Vernetzungsgrad allerdings hat auch seine Nachteile. Sobald eine Maschine oder Anlage mit dem Internet verbunden ist, entsteht ein potenzielles Einfallstor für Schadsoftware. Cyberkriminalität ist deshalb weltweit auf dem Vormarsch und macht auch vor Lebensmitteln nicht halt. Im Mai 2025 sorgte ein massiver digitaler Angriff auf ein deutsches Molkereizentrum für mediale Aufmerksamkeit. Kurz zuvor war eine Brauerei von einer Ransomware-Attacke betroffen. Kriminellen war es gelungen, Daten zu verschlüsseln, um Lösegeld zu erpressen.

Aufgrund der Bedrohungslage sind Unternehmen der kritischen Infrastrukturen verpflichtet, für Sicherheit zu sorgen. Das Kritis-Dachgesetz schreibt umfangreiche Schutzmaßnahmen vor und betrifft vor allem große Einrichtungen. Mit dem Ziel, ein vergleichbares Schutzniveau innerhalb der Staatengemeinschaft zu schaffen, hat die Europäische Union die NIS2-Richtlinie auf den Weg gebracht. Diese Richtlinie adressiert auch kleinere Betriebe, nämlich alle „wichtigen Einrichtungen“ kritischer Sektoren, sobald sie mehr als 50 Mitarbeitende oder 10 Mio. Euro Umsatz haben. Deutschland hat die Vorgaben in das NIS2-Umsetzungsgesetz überführt, das Ende 2025 in Kraft trat. Der Stichtag für die Registrierung beim BSI war der 6. März 2026.

Es gibt mittlerweile Lösungen, die sowohl für Effizienz als auch für Sicherheit sorgen. Die Secure-Digital-Plattform des Cybersecurity-Herstellers Endian beispielsweise bietet die Möglichkeit, OT- und IT-Anlagen zu vernetzen, um Daten zu erheben und Fernwartungen durchzuführen. Ein mehrstufiges Sicherheitskonzept schützt alle vernetzten Dinge vor Cyberattacken. Folgende Maßnahmen helfen Unternehmen der Lebensmittelindustrie, Cybersecurity und Effizienz unter einen Hut zu bringen.

Netzwerksegmentierung

Netzwerksegmentierung bildet die Grundlage für die Cybersicherheit in immer stärker vernetzten Umgebungen. Indem sie die Netze in kleinere Segmente unterteilt, sorgt sie dafür, dass Schadsoftware nicht von einer Anlage auf die nächste übergreifen kann. Die Unterteilung der Netze wird mithilfe von Security-Gateways umgesetzt.

Die 4i-Edge-Gateways des Cybersecurity-Herstellers sind mit mehreren, fein aufeinander abgestimmten Sicherheitsfunktionen ausgestattet und ermöglichen eine bilaterale Datenverbindung. So lassen sich Produktionsdaten sicher erfassen und auswerten, um die Anlagenvorgängbarkeit zu verbessern.

Absicherung des Fernzugriffs

Funktioniert die Datenverbindung in beide Richtungen, sind auch Fernzugriffe möglich. Für den Fall, dass einer der vernetzten Sensoren einen Fehler registriert, der eventuell zu einer Gefährdung der Lebensmittelsicherheit führt, so ist ein Überprüfen der Anlage per Fernzugriff ebenso möglich. Dabei sollte die Kommunikation per VPN verschlüsselt und abgesichert sein. Fehleranalysen, Wartungsarbeiten und Software-Updates lassen sich effizient durchführen, ohne die Produktionsumgebung zu gefährden.

Zugriffsrechte rollenbasiert einrichten

Auch Zugriffsrechte zu verwalten, spielt eine entscheidende Rolle beim sicheren Fernzugriff. Über die Secure-Digital-Plattform des Softwareherstellers ist eine granulare, rollenbasierte Vergabe von Zugriffsrechten möglich. So erhalten Anwender, Dienstleister oder Servicetechniker ausschließlich Zugriff auf die Systeme und Funktionen, die sie für ihre jeweilige Aufgabe benötigen. Außerdem lässt sich der Zugriff auch zeitlich begrenzen und vollständig protokollieren. Diese Möglichkeit reduziert nicht nur das Risiko von Fehlbedienung oder Missbrauch, sondern unterstützt auch dabei, regulatorische Anforderungen und Audit-Vorgaben einzuhalten.

Zero-Trust-Prinzip anwenden

Ein rollenbasierter und kontrollierbarer Fernzugriff ist auch Teil des Zero-Trust-Prinzips, wie es beispielsweise in der NIS2 verlangt wird. Dieses Prinzip beschreibt ein Sicherheitsmodell, bei dem keinem Zugriff vertraut wird, auch wenn er innerhalb eines Netzwerks stattfindet. Bevor eine Verbindung zustande kommt, müssen sich Geräte, Nutzer und Anwendungen eindeutig ausweisen. Die Secure-Digital-Plattform des Cybersecurity-Herstellers erfüllt die zentralen Anforderungen moderner Zero-Trust-Architekturen und schafft eine belast-



Die 4i-Edge-Gateways ermöglichen eine bilaterale Datenverbindung.

Bild: Endian SRL

bare Grundlage für sichere vernetzte Produktionsumgebungen.

Drittanwendungen per Docker-Container

Maschinendaten lassen sich entweder über selbstentwickelte Anwendungen auswerten oder über Software von Drittanbietern. Über Docker-Container sind solche Lösungen schnell von einem Gateway auf das nächste übertragbar. Diesen Vorgang zu automatisieren, verkürzt die Ausrollzeiten. Außerdem tragen Docker-Container auch zur IT-Sicherheit bei, weil sie komplett unabhängig voneinander funktionieren. Fällt ein Container aus, arbeiten alle anderen weiter.

Auf digitale Souveränität achten

Unternehmen sollten jederzeit die Hoheit über ihre Prozesse, Daten und Infrastruktur behalten. Vor dem Hintergrund der angespannten geopolitischen Lage ist digitale Souveränität heute wichtiger denn je. Um jederzeit selbstständig und unabhängig agieren zu können, ist ein ganzheitliches Konzept erforderlich. Die Secure-Digital-Plattform wurde nach dem Prinzip Security-by-Design entwickelt, so dass Sicherheit auf jeder Entwicklungsstufe mit eingeplant ist. Außerdem ist die Plattform als On-Premises-Lösung verfügbar. Unternehmen haben damit die Wahl, wo sie die Lösung hosten wollen, entweder im eigenen Rechenzentrum, beim Systemhauspartner oder in der Cloud.

Digitale Vernetzung, Datentransparenz und Fernzugriff müssen kein Sicherheitsrisiko für Unternehmen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie darstellen. Mit der Endian Secure-Digital-Plattform lassen sich moderne Produktionskonzepte umsetzen, ohne Kompromisse bei Cybersicherheit oder Compliance einzugehen. ■

SPS, Halle 6 – 450

Entscheider-Facts

- Die Lebensmittelindustrie profitiert von vernetzten Produktionsanlagen und digitalen Prozessen.
- Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Cybersecurity und Compliance.
- Netzwerksegmentierung, sicherer Fernzugriff, Zero Trust und digitale Souveränität schützen vernetzte Produktionsumgebungen.

Autor: Raphael Vallazza, Gründer und CEO, Endian



Automatisierungslösungen beschleunigen den Ausbau von Produktionskapazitäten in der Pharmabranche.

Bild: B&R

Adaptive Fertigung als Wettbewerbsvorteil für Europa

„Pharma made in Europe“ durch Automatisierung

Europas Pharmaindustrie soll wieder wettbewerbsfähiger produzieren. Mit adaptiver Fertigung braucht es, um dieses Ziel zu erreichen, nicht mehr, sondern flexiblere Anlagen – der Rest ist Automatisierung.

Immer wieder fehlen in Europa wichtige Medikamente, wie Antibiotika, Fiebersäfte oder Schmerzmittel. Grund dafür ist, dass diese kostengünstiger in Asien produziert werden. Geopolitische Verwerfungen und Lieferkettenunterbrechungen können somit schnell zu Engpässen führen. Erst kürzlich hat die Europäische Union reagiert und sich auf neue Regeln geeinigt, die die europäische Herstellung von wichtigen Medikamenten und Wirkstoffen fördern soll.

Was jedoch bleibt, ist die Frage, wie „Pharma made in Europe“ in hohen Stückzahlen, der gleichen Qualität und zu den gleichen Stückpreisen hergestellt werden kann, denn der Kosten- und Effizienzdruck bleibt. Es braucht dafür eine neue Art von Fabriklogik: weg von starren Linien, hin zu adaptiven Architekturen.

Produktionsautomatisierung hat in den vergangenen Jahrzehnten erhebliche Fortschritte bei Geschwindigkeit, Durchsatz, Effizienz und Genauigkeit ermöglicht. Doch hohe Geschwindigkeit allein reicht nicht

aus, Europa als wettbewerbsfähigen Pharmaproduzenten zu etablieren.

Grundlegend andere Architekturen

Die Grenzen konventioneller Automatisierungsarchitekturen und der wachsende Druck auf die Pharmahersteller machen ein grundlegendes Weiterentwickeln der Automatisierung notwendig. Es braucht einen neuen Ansatz für Europas Pharmabranche – weg von festen Strukturen, hin zu einem dynamischen, digitalen und lösungsorientierten Ökosystem.

Adaptive Fertigung beschreibt keinen einzelnen Technologieschritt, sondern einen grundlegend anderen Ansatz, Produktionssysteme aufzubauen. Während konventionelle Automatisierung auf festgelegten, sequenziellen Abläufen und stabilen Hochvolumenprozessen basiert, setzt adaptive Fertigung auf modulare Architekturen, die sich flexibel an veränderte Anforderungen anpassen lassen.



Prozesse lassen sich schneller rekonfigurieren, neue Varianten integrieren und bestehende Abläufe optimieren – ohne tiefgreifende mechanische Eingriffe. Gleichzeitig bleiben zentrale Anforderungen der Pharmaindustrie wie Präzision, Rückverfolgbarkeit und regulatorische Sicherheit jederzeit gewährleistet. Adaptive Fertigung ist damit nicht „mehr Automatisierung“, sondern ein integriertes Zusammenspiel aus flexibler Produktführung, durchgängiger Software und vernetzter Datenarchitektur.

Qualitätsprüfungen während der Produktion

Adaptive Fertigung ist das Zusammenspiel integrierter Bausteine zu einer durchgängigen Produktionsarchitektur. Ziel ist es, Automatisierung so zu gestalten, dass sich Geschwindigkeit, Flexibilität und regulatorische Sicherheit nicht mehr gegenseitig ausschließen, sondern parallel optimiert werden. Ein zentraler Hebel dafür ist die Art und Weise, wie Produkte durch die Fertigung geführt werden.

Anstelle starrer, sequenzieller Linien entstehen Systeme, in denen sich Produkte individuell bewegen, zwischenspeichern und priorisieren lassen. Prozessschritte werden entkoppelt, sodass sich Änderungen im Produktionsablauf softwareseitig abbilden lassen – ohne aufwendige mechanische Eingriffe. Das ermöglicht deutlich schnellere Formatwechsel und reduziert Stillstandszeiten, insbesondere bei häufig wechselnden Produkten und kleineren Losgrößen.

Parallel dazu werden bisher getrennte Funktionen wie Steuerung, Motion, Bildverarbeitung und Qualitätssicherung in einer einheitlichen Automatisierungs-

architektur zusammengeführt. Prozesse lassen sich dadurch in Echtzeit synchronisieren, während Qualitätsprüfungen kontinuierlich während der Produktionszeit erfolgen. Fehler werden früh erkannt und können unmittelbar korrigiert werden. Das ist gerade beim Herstellen von Medikamenten ein Vorteil, wo Qualitätsmanagement entscheidend für die Effizienz ist.

Ein weiterer Baustein der adaptiven Fertigung ist der durchgängige Einsatz von Maschinensimulation und Digital-Twin-Technologien. Maschinen und Prozesse können bereits vor der physischen Umsetzung virtuell entwickelt, getestet und optimiert werden. Änderungen lassen sich vorab validieren, Risiken werden frühzeitig erkannt und der Aufwand für Inbetriebnahme und Requalifizierung sinkt signifikant: von Tagen auf Stunden.

Die Grundlage für diese Flexibilität bildet eine offene, durchgängige Datenarchitektur. Maschinen, Subsysteme und IT-Systeme sind über alle Ebenen hinweg miteinander vernetzt und erzeugen kontinuierliche Datenströme. Diese ermöglichen ein umfassendes Monitoring in Echtzeit und vorausschauende Analysen, durch die Abweichungen früh erkannt und vermieden werden können. Gleichzeitig wird eine lückenlose Rückverfolgbarkeit sichergestellt – eine zentrale Voraussetzung für regulatorische Konformität und effiziente Freigabeprozesse.

In der Kombination entsteht so ein neuer Produktionsansatz für Europas Pharmaindustrie, der sich von klassischen Automatisierungskonzepten unterscheidet: Nicht mehr die maximale Auslastung einer festen Linie steht im Vordergrund, sondern die Fähigkeit, sich kontinuierlich an neue Anforderungen anzupassen.

Für „Pharma made in Europe“ bedeutet das, steigende Komplexität beherrschbar zu machen und gleichzeitig Effizienz, Qualität und Compliance auf einem hohen Niveau zu sichern. Genau darin liegt der entscheidende Wettbewerbsvorteil.

Skalieren ohne neue Komplexität

Die Stärke adaptiver Fertigung liegt weniger in der maximalen Geschwindigkeit einzelner Prozesse als in der Fähigkeit, Produktionssysteme effizient auf wechselnde Anforderungen auszurichten. Für die europäische Pharmaproduktion bringt das einen entscheidenden

Qualitätsmanagement ist beim Herstellen von Medikamenten entscheidend für die Effizienz.

Bild: Avatar_023 – stock.adobe.com





Formatwechsel sollten nicht mehr über Umbauten, sondern über Parameteranpassungen erfolgen.

Bild: Itsanan – stock.adobe.com

Vorteil: Statt Kapazitäten durch größere Anlagen oder zusätzliche Linien auszubauen, lassen sich bestehende Systeme so gestalten, dass sie mehr Varianten, kleinere Losgrößen und kürzere Produktlebenszyklen wirtschaftlich abbilden können. Gerade in regulierten Umgebungen und Reinräumen ist dabei die Flächeneffizienz ein kritischer Faktor. Mechatronische, softwaregetriebene Transportsysteme können den Flächenbedarf von Produktionskonzepten in bestimmten Anwendungen um bis zu 75 % reduzieren und eine hohe Prozessdichte ermöglichen.

Durch modulare Strukturen, softwarebasierte Anpassungen und durchgängige Datenintegration kann die Produktion schneller auf neue Anforderungen reagieren, ohne die Komplexität im gleichen Maße zu erhöhen. Gleichzeitig bleibt die regulatorische Sicherheit gewahrt, da Prozesse transparent und nachvollziehbar bleiben.

Damit verschiebt sich der Wettbewerb, denn nicht die niedrigsten Produktionskosten entscheiden, sondern die Fähigkeit, flexibel, validierungsfähig und effizient zu produzieren. Genau hier eröffnet adaptive Fertigung neue Spielräume für den Standort Europa.

Formatwechsel über Parameteranpassungen

Wie sich dieser Ansatz in der Praxis umsetzen lässt, zeigt ein Blick auf Produktionsanlagen, die konsequent auf Flexibilität und Nachverfolgbarkeit ausgelegt sind. In Anwendungen mit häufigen Formatwechseln und hohen Qualitätsanforderungen müssen Linien in der Lage sein, unterschiedliche Produkte in kurzer Zeit zu verarbeiten – ohne lange Stillstände oder aufwendige mechanische Anpassungen.

Adaptive Produktionskonzepte setzen hier auf individuell steuerbare Produktbewegung und softwarebasierte Prozesslogik. Formatwechsel erfolgen nicht mehr über Umbauten, sondern über Parameteranpassungen, wodurch sich Umrüstzeiten deutlich reduzieren lassen. Gleichzeitig ermöglicht die durchgängige Datenerfassung ein lückenloses Rückverfolgen aller Prozessschrit-

te, was für die regulatorische Compliance in der Pharmaindustrie eine zentrale Voraussetzung ist.

Auch in der Entwicklung zeigt sich der Mehrwert. Durch den Einsatz von Simulation und digitalen Zwillingen können Anlagen bereits vor der Inbetriebnahme getestet und optimiert werden. Das reduziert Risiken, verkürzt Projektlaufzeiten und erleichtert die spätere Validierung.

Adaptivität als Grundlage

Die Rückverlagerung von Pharmaproduktion nach Europa erfordert mehr als den Ausbau bestehender Kapazitäten. Entscheidend ist die Fähigkeit, Produktion so zu gestalten, dass sie mit steigender Komplexität umgehen kann, ohne an Effizienz zu verlieren.

Adaptive Fertigung liefert dafür den technologischen Rahmen: Sie verbindet flexible Produktionsstrukturen mit durchgängiger Digitalisierung und schafft so die Voraussetzung, um Geschwindigkeit, Qualität und Compliance gleichzeitig zu gewährleisten.

Für Pharmahersteller bedeutet das eine neue Form von Wettbewerbsfähigkeit. Produktionssysteme werden nicht mehr auf maximale Auslastung einzelner Produkte optimiert, sondern auf die Fähigkeit, sich kontinuierlich an neue Anforderungen anzupassen. Genau darin liegt der Schlüssel, um „Pharma made in Europe“ wirtschaftlich tragfähig und langfristig wettbewerbsfähig zu machen. ■

SPS, Halle 7 – 206

Entscheider-Facts

- Adaptive Fertigung kann die Pharmaproduktion in Europa flexibler und effizienter machen.
- Modulare Systeme erleichtern Formatwechsel und kleinere Losgrößen.
- Simulation, digitale Zwillinge und vernetzte Daten unterstützen Qualität, Rückverfolgbarkeit und Compliance.

Autor: Lazaros Patrakas, Industry Segment Manager CPG & MDA, B&R

SPS 2026 in Nürnberg

KI und Co. wird praxistauglich



Bild: Mesago Messe Frankfurt / Arturo Rivas

Vom 24. bis 26. November kommt die internationale Automatisierungsbranche auf der SPS – Smart Production Solutions zusammen. Die Fachmesse für industrielle Automation will in diesem Jahr vor allem aufzeigen, welche Technologien die industrielle Wertschöpfung von morgen prägen werden.

Dazu werden rund 1.175 Aussteller aus 40 Ländern ihre Neuheiten, Produkte und Lösungen auf dem Nürnberger Messegelände präsentieren. Auf 15 Hallen verteilt erhalten die Besucher einen umfassenden Einblick in die gesamte Bandbreite der industriellen Automation. Ein zentrales Leitthema der SPS 2026 ist die fortschreitende Integration von künstlicher Intelligenz in industrielle Prozesse. AI-Anwendungen entwickeln sich zunehmend von einzelnen Pilotprojekten zu produktiven Bestandteilen moderner Automatisierungslösungen.

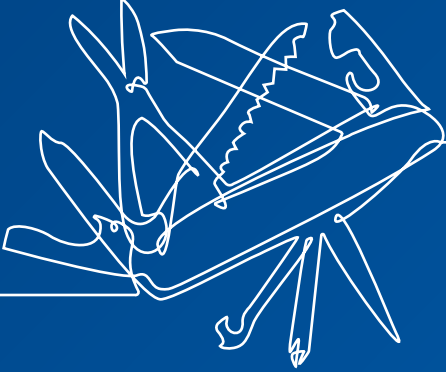
Mit dem zunehmenden Einfluss von Software auf industrielle Wertschöpfungsprozesse gewinnt auch das Konzept einer Software Defined Industry an

Bedeutung. An die Stelle hardwarezentrierter Strukturen mit determinierten Prozessen rücken zunehmend agile softwarebasierte Architekturen. Produktionssysteme werden dadurch anpassungsfähiger, vernetzter und schneller skalierbar.

„Die Automatisierung entwickelt sich derzeit rasant weiter: KI, softwarebasierte Lösungen und offene Systeme verändern die Industrie nachhaltig. Für Unternehmen stellt sich die Frage, welche Technologien industrietauglich sind und welchen messbaren Nutzen sie bringen“, so Steffen Winkler, CSO Business Unit Automation, Bosch Rexroth und Vorsitz des Ausstellerbeirats der SPS.

Neben den Ausstellerpräsentationen bietet die SPS auch 2026 ein umfangreiches Vortragsprogramm. Auf insgesamt vier Stages in den Messehallen, darunter die Technology Stage in Halle 3, diskutieren Branchenexperten aktuelle Entwicklungen, technologische Trends und konkrete Anwendungsbeispiele aus der industriellen Praxis. ■





SCHÄRFEN SIE IHRE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT

Effizienz entsteht durch die richtigen Werkzeuge. MPDV liefert die IT-Architektur, die Ihre Produktion in der Prozessindustrie und diskreten Fertigung nach vorne bringt. Präzise. Smart. Nachhaltig.

Jetzt Beratungs-Slot sichern:



<https://mpdv.info/allebranchen>

www.mpdv.com
Smarte Lösungen für diskrete Fertigung und Prozessindustrie



Bild: Gkhan – stock.adobe.com

Temperaturüberwachung für die Hühnerfleisch-Produktion

Geflügelte Daten

Die Sicherstellung von Lebensmittelsicherheit und gleichbleibender Qualität in der Hühnerfleischproduktion erfordert eine präzise Temperaturregelung in jeder Phase. Dies zeigt das Beispiel eines Hühnerfleischproduzenten in der Türkei.

Bei dem Hersteller handelt es sich um voll integriertes Unternehmen, das Futtermittelproduktion, Zuchtbetriebe, Brütereien, Masthähnchenbetriebe und Schlachthöfe verwaltet. Um die Prozesstransparenz zu erhöhen und die Einhaltung der Vorschriften zu vereinfachen, entschied sich das Unternehmen für die Einführung eines modernen Temperaturüberwachungs- und -aufzeichnungssystems in seiner gesamten Anlage.

Von der manuellen Kontrolle zur digitalen Transparenz

Zuvor wurden die Temperaturwerte manuell erfasst, was die Datenkonsolidierung zeitaufwändig machte und die

Sichtbarkeit bei Audits beeinträchtigte. Der Anwender benötigte eine vernetzte Lösung, die eine Echtzeitüberwachung in jedem Raum und eine zentrale Datenauswertung von einem einzigen Punkt aus ermöglicht.

Der deutsche Messtechnik-Spezialist Jumo lieferte ein umfassendes Automatisierungskonzept, das Messen, Steuern und Auswerten vereint. Die Temperatur wird mit Widerstandsthermometern gemessen, die strategisch an kritischen Punkten in der Anlage positioniert sind. Jeder Fühler wird an einen Diratron-Regler angeschlossen, so dass eine lokale Anzeige und Steuerung möglich ist. Die Daten dieser Regler werden über Modbus an die Varitron-300-Automatisierungssysteme über-

tragen, die mit einem IPC verbunden sind, auf dem die Smartware Evaluation-Software für zentrales Monitoring und Reporting läuft.

Zuverlässige Daten für Lebensmittelsicherheit und Compliance

Diese Architektur ermöglicht es dem Betreiber, alle Raumtemperaturen sofort zu visualisieren und zu dokumentieren. Die Evaluation-Plattform sorgt für eine sichere Datenerfassung und vereinfacht die Berichterstattung bei Inspektionen und Audits. Dieser digitalisierte Ansatz verbessert nicht nur die Lebensmittelsicherheit, sondern optimiert auch die Energieeffizienz durch eine präzise Temperaturregelung in allen Produktionsbereichen.

Die Lösung zeigt, wie moderne Mess- und Automatisierungslösungen komplexe Produktionsumgebungen in

transparente und nachvollziehbare Systeme verwandelt. Der Fleischproduzent in der Türkei profitiert nun von zuverlässiger Temperaturregelung über alle Zonen hinweg über vereinfachte Dokumentation für Audit, nahtlosen Datenfluss vom Sensor zur Software sowie eine skalierbare Architektur auch für zukünftige Erweiterungen. ■

SPS, Halle 7 – 498

Entscheider-Facts

- Ein türkischer Hühnerfleischproduzent digitalisierte seine Temperaturüberwachung mit einer Automatisierungslösung von Jumo.

- Das verbessert die Lebensmittelsicherheit, vereinfacht Audits und steigert die Energieeffizienz.

Autor: Michael Klose, Corporate Communication, Jumo

Hintergrund: Warum Huhn in der Türkei immer beliebter wird

Hähnchen ist in der Türkei zu einem der am meisten konsumierten Fleischsorten geworden. Seine Beliebtheit ist auf eine Mischung aus kulturellen, wirtschaftlichen und praktischen Faktoren zurückzuführen. In der türkischen Küche dominiert traditionell das Lammfleisch aufgrund seiner großen historischen und kulturellen Bedeutung. Doch in der heutigen Zeit hat sich Huhn in Millionen von Haushalten zum alltäglichen Lieblingsgericht entwickelt. Ein wichtiger Grund ist die Erschwinglichkeit. Im Vergleich zu Lamm- und Rindfleisch ist Hühnerfleisch wesentlich billiger, was es für Familien aller Einkommenschichten zugänglich macht. Dieser wirtschaftliche Vorteil wurde noch wichtiger, als die Verstädterung und die sich ändernden

Lebensgewohnheiten die Nachfrage nach schnellen, erschwinglichen Proteinquellen erhöhten.

Ein weiterer Faktor ist die Vielseitigkeit. Hähnchen passt sich leicht an die vielfältigen kulinarischen Traditionen der Türkei an. Von gegrillten Hähnchenspießen (Tavuk Sis) bis hin zu herzhaften Eintöpfen und Ofengerichten passt es nahtlos in traditionelle und moderne Rezepte. Dank seines milden Geschmacks nimmt er Gewürze und Marinaden hervorragend auf und passt so perfekt zur reichen Palette an Kräutern und Gewürzen in der Türkei. Auch gesundheitliche Aspekte spielen eine Rolle. Hähnchenfleisch ist mager, enthält viel Eiweiß und weniger Fett als rotes Fleisch, was der zunehmenden Bedeutung

einer gesunden Ernährung entgegenkommt. Diese Faktoren machen es zu einer bevorzugten Wahl für diejenigen, die auf ihre Ernährung achten, ohne auf Geschmack verzichten zu müssen. Schließlich haben Verfügbarkeit und Bequemlichkeit die Beliebtheit von Hähnchen erhöht. Die moderne Geflügelzucht sorgt für eine ständige Versorgung, und Hähnchenfleisch ist schneller gar als Lamm oder Rind, was dem schnelllebigen Lebensstil in der städtischen Türkei entgegenkommt. Dies alles sorgt dafür, dass Huhn heute seinen festen Platz auf dem türkischen Tisch hat, sei es in einem Dürüm am Straßenrand oder bei einem Familienessen.



SERVOMOTOR ● GETRIEBE ● INTEGRIERTE ELEKTRONIK

EINE SAUBERE SACHE.



sps

smart production solutions

Nürnberg, 24. – 26.11.2026

Halle 1 | Stand 340

Heidrive
An Allient Company

Integrationslösungen für den gesamten Lifecycle

Erhöhte Effizienz und Qualität

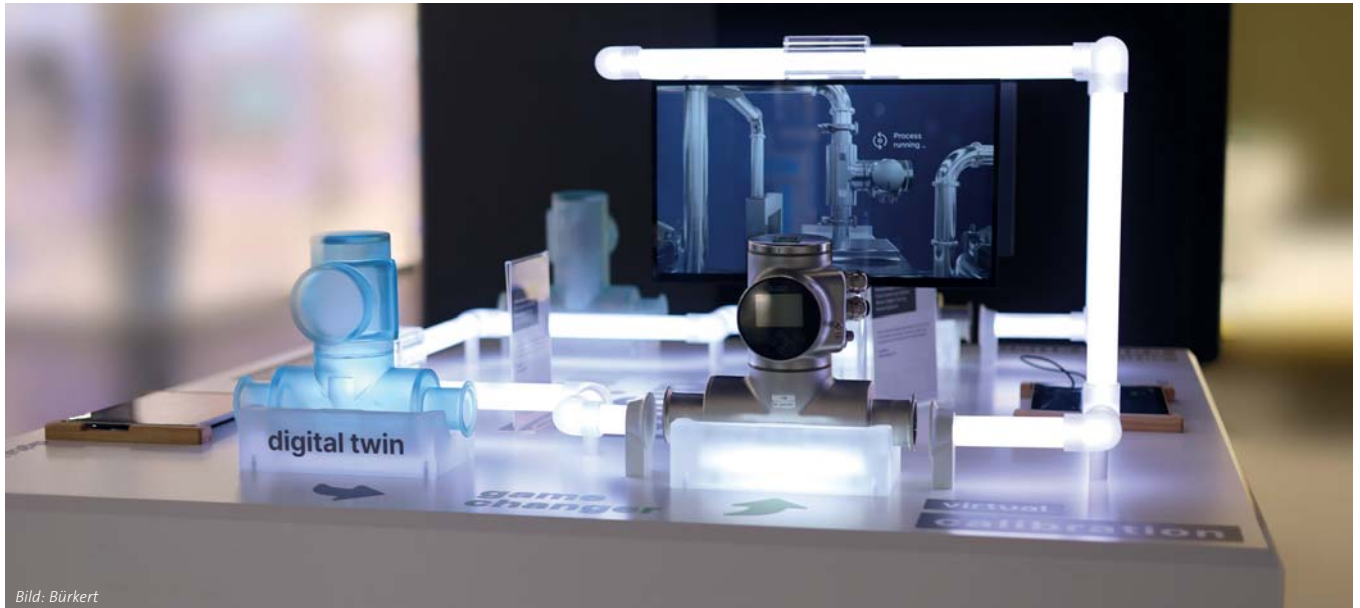


Bild: Bürkert

Angesichts wachsender Komplexität durch Digitalisierung, KI und Nachhaltigkeitsanforderungen wird die nahtlose Vernetzung von Maschinen und Industrieanlagen auf Komponenten- wie Prozessebene zum entscheidenden Erfolgsfaktor. Das gilt insbesondere für Bereiche wie die Fluidtechnik, die naturgemäß immer Teil eines größeren Ganzen ist. Bürkert gibt auf seinem Messestand bei der SPS 2026 einen vielfältigen Überblick über praktische Integrationslösungen – von der Konstruktion über den Betrieb bis hin zu Logistik.

Im Engineering schaffen digitale Zwillinge (auf Basis von Asset Administration Shell -

AAS) Transparenz, indem sie relevante Produktdaten direkt verfügbar machen und fundierte Entscheidungen erleichtern. Angereichert mit Daten aus dem Betriebsalltag helfen sie darüber hinaus im gesamten Produktlebenszyklus bei Optimierung, Instandhaltung und ermöglichen künftig sogar eine virtuelle Kalibrierung. Im Schaltschrankbau reduzieren technische Partnerschaften, die beispielsweise die direkte Integration in Siemens-Automatisierungssysteme erlauben, den Engineering-Aufwand und verbessern Diagnose und Wartung.

Für Retrofits und Projekte zur nachträglichen Digitalisierung, pharmazeutischen

WFI-Loops oder Bioreaktoren werden verschiedene Praxisbeispiele gezeigt, die auch die Integration von Fremdventilen ermöglichen. Dass das nahtlose Einfügen in die Logistik von Anwendern ebenfalls ein Integrationsthema ist, wird am Beispiel einer Data-Center-Anwendung deutlich. Service entlang des gesamten Produktlebenszyklus leistet zudem einen entscheidenden Beitrag. Integration verhindert Datensilos, erhöht Effizienz und schafft Flexibilität. Damit wird sie zum zentralen Hebel für zukunftssichere und wirtschaftliche Produktionsprozesse.

SPS, Halle 4a – 251

KUKA

_KR FORTEC ultra PA

making automation easier.

KUKA bietet eine breite Palette mobiler Robotik, die die gesamte Wertschöpfungskette abdeckt und die Anforderungen der Intralogistik und Produktion in der neuen vernetzten Industrie perfekt erfüllt.



www.kuka.com

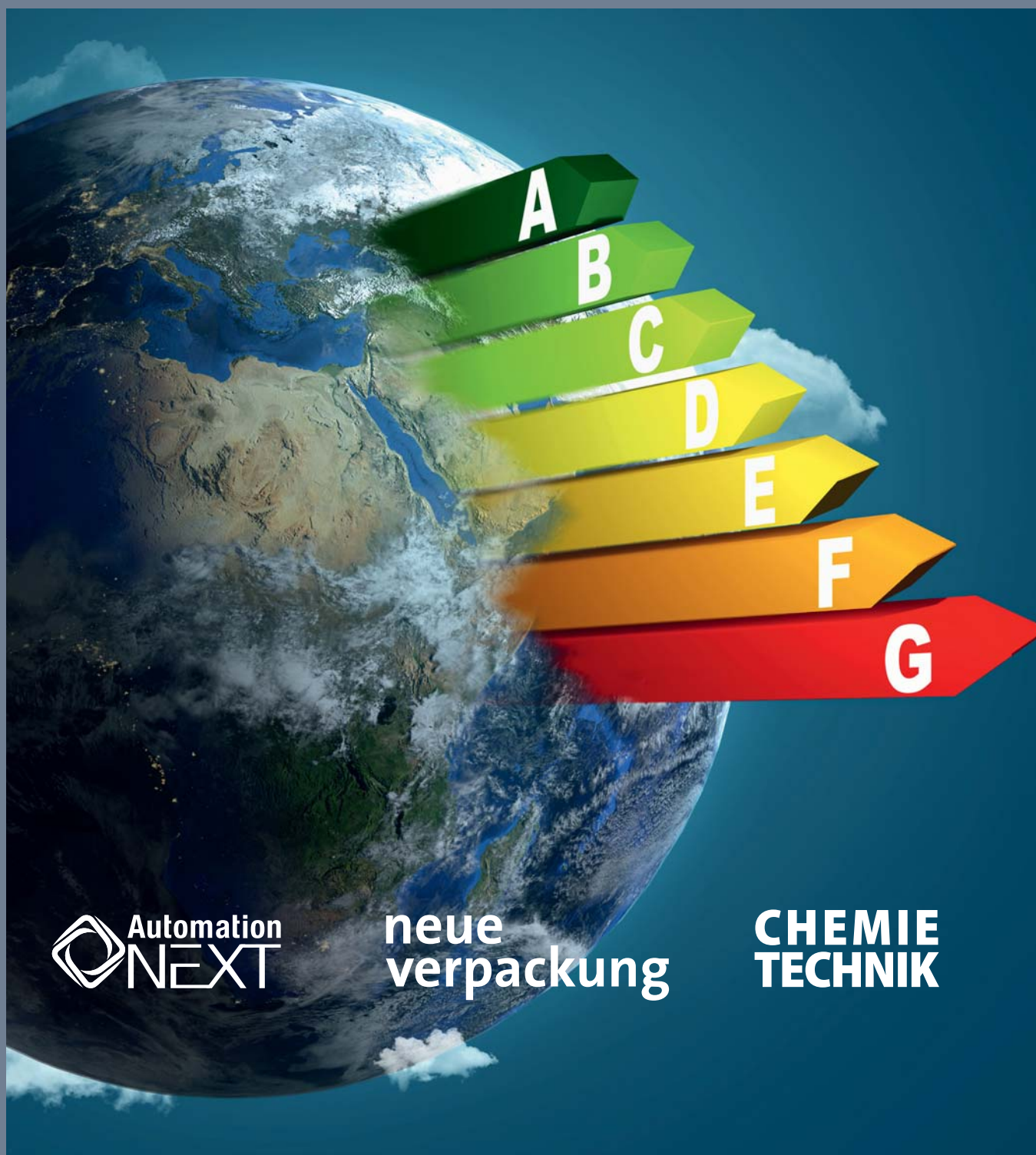


Pharma+Food

EFFIZIENZ IM HYGIENEPROZESS

SPECIAL

Energieeffizienz



Automation
NEXT

neue
verpackung

**CHEMIE
TECHNIK**

Kaskadenkonzept macht kryogene Lagertechnik energieeffizienter

Kälteenergie mehrfach nutzen

Steigende Energiekosten erhöhen den Druck auf Pharmaunternehmen, da diese auf Kühlsysteme angewiesen sind. Kaskadenkonzepte nutzen vorhandene Kälte mehrfach und reduzieren Energieverluste in vernetzten Temperaturzonen.

Steigende Energiekosten, ambitionierte Klimaziele und wachsende Anforderungen an das Lagern temperatursensibler Produkte stellen Pharmaunternehmen vor neue Herausforderungen. Während Maßnahmen zur Effizienzsteigerung häufig beim Erzeugen von Kälte ansetzen, rückt zunehmend eine andere Frage in den Fokus: Wie lässt sich die bereits vorhandene Kälteenergie innerhalb eines Systems möglichst effizient nutzen?

Gerade beim pharmazeutischen Lagern und Verarbeiten empfindlicher Produkte wie Biologika, Zell- und Gentherapeutika oder Gewebeproben spielt das Kühlen eine zentrale Rolle. Gleichzeitig zählt es zu den energie-

intensivsten Bereichen vieler Betriebe. Vor diesem Hintergrund gewinnt es zunehmend an Bedeutung, Kühl- und Lagerprozesse ganzheitlich zu betrachten.

Effizienz endet nicht beim Kälteerzeugen

Beim Optimieren von Kühlsystemen liegt der Fokus häufig auf einzelnen Komponenten. Effizientere Aggregate, moderne Steuerungstechnik oder verbesserte Isolierungen können einen wichtigen Beitrag leisten, den Energieverbrauch zu senken. Dennoch bleibt ein wesentlicher Aspekt häufig unberücksichtigt: bereits eingesetzte Kälteenergie innerhalb der gesamten Infrastruktur zu nutzen.



Gerade beim pharmazeutischen Lagern und Verarbeiten spielt das Kühlen eine zentrale Rolle.

Bild: shock — stock.adobe.com



Der Lagerkomplex ist mit Temperaturbereichen von $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ modular aufgebaut.

Bild: Air Liquide

Denn ähnlich wie bei anderen Energieformen entscheidet nicht allein das Bereitstellen über die Effizienz, sondern auch die Frage, wie umfassend vorhandene Ressourcen genutzt werden. Gerade in komplexen Lager- und Kühlinfrastrukturen können an den Übergängen zwischen unterschiedlichen Temperaturbereichen Energieverluste entstehen.

Energieeffizienz endet nicht beim Erzeugen von Kälte. Entscheidend ist, wie umfassend die eingesetzte Kälte innerhalb eines Systems genutzt werden kann, weswegen zunehmend das Optimieren des Gesamtsystems in den Fokus rückt.

Kälteenergie direkt im Medium gespeichert

Ein Ansatz, der diesen Gedanken verfolgt, basiert auf dem Einsatz von flüssigem Stickstoff (LN2). Anders als bei klassischen Kompressionskälteanlagen ist die Kälteenergie dabei direkt im Medium gespeichert. Das eröffnet neue Möglichkeiten beim Gestalten kryogener Lager- und Kühlsysteme.

Im Mittelpunkt steht die Frage, wie vorhandene Kälteenergie über mehrere Temperaturstufen hinweg genutzt werden kann. Ziel ist es, die eingesetzte Kälte möglichst lange im System verfügbar zu halten und energetische Verluste zu reduzieren. Dafür werden unterschiedliche Temperaturzonen nicht als voneinander getrennte Bereiche betrachtet, sondern als miteinander verbundenes Gesamtkonzept.

Das Kaskadenprinzip als Systemansatz

Ein Beispiel für diese Herangehensweise ist das von NNC-LIN MS entwickelte Kaskadenprinzip. Dabei werden verschiedene Temperaturzonen innerhalb einer Lagerinfrastruktur gezielt miteinander verknüpft. Aktiv gekühlte Bereiche mit besonders niedrigen Temperaturen geben dabei verbleibende Kälteenergie an angrenzende Zonen mit höherem Temperaturniveau weiter. Die dort erforderliche Kühlleistung kann so teilweise durch bereits vorhandene Kälte bereitgestellt werden.

Durch dieses mehrfache Nutzen der eingesetzten

Kälteenergie lässt sich die vorhandene Kälte deutlich effizienter ausschöpfen. Gleichzeitig ermöglicht die Kaskadierung, unterschiedliche Temperaturbereiche innerhalb einer Anlage präzise zu steuern. Der Fokus verschiebt sich damit vom Optimieren einzelner Kühlräume hin zum Betrachten der thermischen Wechselwirkungen innerhalb der gesamten Infrastruktur.

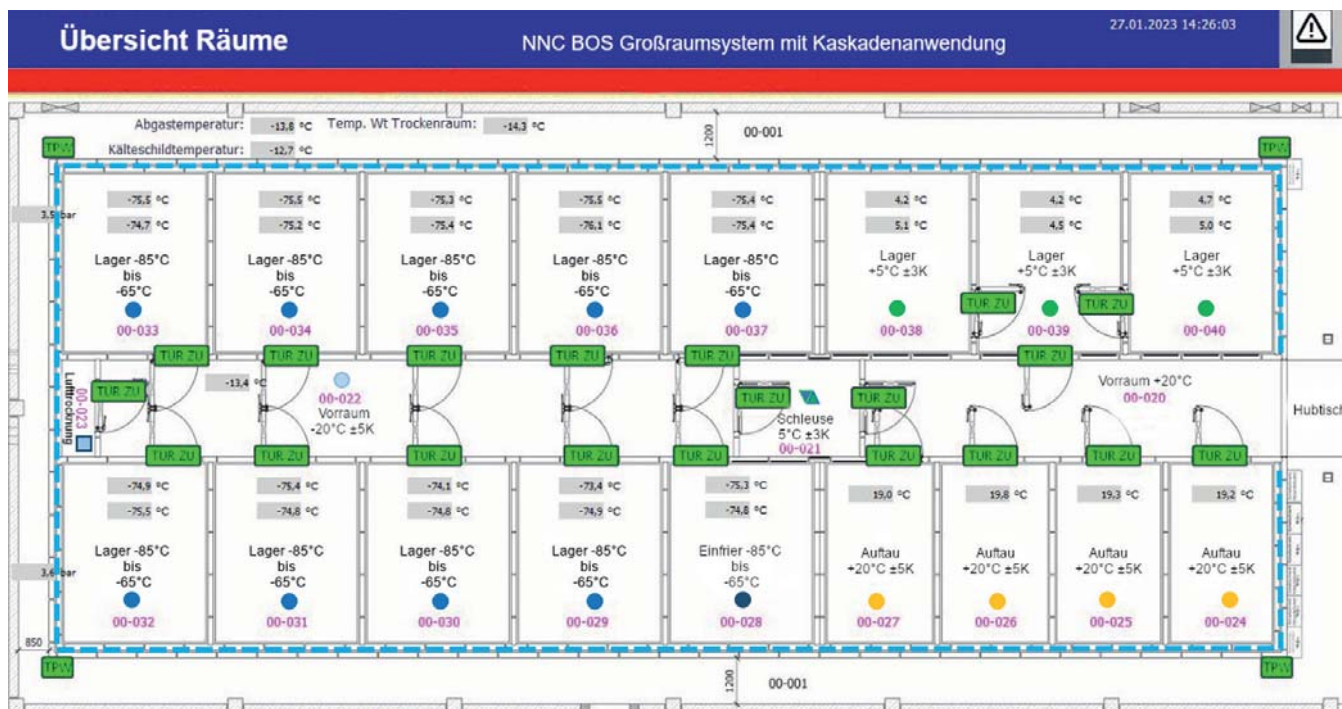
Die unterschätzte Rolle der Prozessschnittstellen

In der Praxis entstehen thermische Belastungen häufig nicht innerhalb stabiler Lagerbereiche, sondern an den Schnittstellen zwischen verschiedenen Prozessschritten. Materialbewegungen, das Öffnen von Schleusen oder wechselnde Lastzustände können zusätzliche Kühlleistung erforderlich machen und Energieverluste verursachen. Werden Temperaturzonen systematisch miteinander verknüpft, können solche Übergangsbereiche gezielt berücksichtigt werden. Dadurch lassen sich thermische Verluste reduzieren und vorhandene Kältepotenziale besser nutzen.

Energieeffizienz und Betriebssicherheit gemeinsam betrachten

Für Pharmaunternehmen steht neben der Ressourceneffizienz vor allem die Produktsicherheit im Vordergrund. Kühl- und Lagerprozesse müssen auch unter wechselnden Betriebsbedingungen zuverlässig funktionieren. LN2-basierte Systeme bieten hier einen besonderen Ansatz. Da die Kälteenergie direkt im flüssigen Stickstoff gespeichert ist, bleibt die Kühlkapazität unabhängig vom kontinuierlichen Erzeugen durch Kompressoren verfügbar. Elektrische Energie wird ausschließlich für Steuerungs- und Peripheriesysteme benötigt.

Gleichzeitig können die hohen Anforderungen an die Versorgungssicherheit erfüllt werden. Das verbesserte Nutzen der eingesetzten Kälteenergie unterstützt Unternehmen dabei, ihre Nachhaltigkeitsziele effizienter zu verfolgen.



Das Kaskadenkonzept ermöglicht, unterschiedliche Temperaturzonen innerhalb einer integrieren Kühlinfrastruktur abgestimmt zu führen.

Bild: Air Liquide

Vom Kühlraum zum Gesamtsystem

Solche Konzepte umzusetzen, erfordert das Zusammenspiel verschiedener Kompetenzen. Während NNC-LIN MS kryogene Lager- und Kühlsysteme entwickelt und realisiert, stellt Air Liquide den flüssigen Stickstoff sowie die entsprechende Versorgungsinfrastruktur bereit.

Erst das Zusammenspiel aus Anlagentechnik, Temperaturmanagement und Medienversorgung ermöglicht, integrierte Kryolagerkonzepte praktisch umzu-

setzen. Der Blick richtet sich dabei nicht auf einzelne Komponenten, sondern auf die Leistungsfähigkeit der gesamten Infrastruktur.

Energieeffizienz als Frage der Systemarchitektur

Die Anforderungen an pharmazeutische Kühl- und Lagerprozesse werden weiter steigen. Gleichzeitig wächst der Druck, Energie effizient einzusetzen und Ressourcen zu schonen. Vor diesem Hintergrund gewinnt es an Bedeutung, das Gesamtsystem zu betrachten. Statt ausschließlich die Kälteerzeugung zu optimieren, rückt das möglichst umfassende Nutzen vorhandener Kälteenergie in den Fokus. Kaskadenkonzepte zeigen, wie sich unterschiedliche Temperaturzonen intelligent miteinander verknüpfen lassen, und eröffnen neue Möglichkeiten für einen ressourcenschonenden Anlagenbetrieb.

Die nächste Entwicklungsstufe energieeffizienter Kryolagerung liegt nicht in einzelnen Komponenten, sondern in intelligent vernetzten Systemen. Je komplexer pharmazeutische Produkte und Lieferketten werden, desto wichtiger wird die Fähigkeit, Kälteenergie gezielt zu steuern und mehrfach zu nutzen. Ein Entwicklungspfad, der die kryogene Lagertechnik in den kommenden Jahren maßgeblich prägen könnte. ■



Bei -80 °C werden temperatursensible pharmazeutische Produkte gelagert.

Bild: Air Liquide

Entscheider-Facts

- Pharmaunternehmen stehen vor steigenden Anforderungen an Kühlung.
- Sie nutzen vorhandene Kälteenergie im System oft unzureichend.
- Kaskadierte Systeme verbessern Nutzung und senken Energieverluste deutlich.

Autor: Dr.-Ing. Amine Ben Souissi,
Air Liquide Deutschland

Energieeffiziente Produktion von Tiefkühlkost

KI optimiert Energieverbrauch von Kälteanlagen in Echtzeit

Kälteanlagen gehören in der Lebensmittelproduktion zu den größten Stromverbrauchern. Eine KI-basierte Lösung passt den Betrieb von Kompressoren, Kondensatoren und Verdampfern kontinuierlich an die Betriebsbedingungen an und senkt so den Energieverbrauch.

Die industrielle Kältetechnik macht bis zu 70 % des Stromverbrauchs einer Anlage aus und stellt damit eines der größten Potenziale für die Optimierung des Energieverbrauchs in der Lebensmittelherstellung dar. In der Vergangenheit wurden diese Systeme eher zur Deckung des Kühlbedarfs als zur Maximierung der Energieeffizienz betrieben, weil es den Bedienern an Zeit und Tools fehlte, um Leistungsschwankungen kontinuierlich zu bewerten.

Automatisierungsanbieter Rockwell Automation hat dieses energieintensive System bei der Herstellung von Tiefkühlkost effizienter gestaltet. Sein modernes Prozessleitsystem (Distributed Control System – DCS) Plantpax treibt eine autonome KI-Anwendung an. Diese wurde vom Partner-Network-Mitglied Actemium entwickelt und wählt kontinuierlich energieeffiziente Betriebskonfigurationen für industrielle Kühlanlagen aus. Actemium hat die Lösung „Real-Time Coefficient of Performance“ (RtCOP) für einen großen Hersteller von tiefgekühlten Pommes Frites entwickelt. Bis dato hat die Lösung den Lebensmittelhersteller dabei unterstützt, die Energieeffizienz um 17 % zu steigern. Dies ermöglicht jährliche Einsparungen von geschätzt 130.000 USD pro Standort. Dashboards mit Leistungskennzahlen (KPIs) ermöglichen einen standortübergreifenden Überblick über die Leistung und ein Benchmarking der Systemeffizienz. Die Lösung reduziert zudem die Belastung der Kühlanlagen und trägt so zur langfristigen Verbesserung der Anlagenzuverlässigkeit bei.

Das System funktioniert wie ein durchgängig aktiver virtueller Bediener, der Systemkapazitäten, Effizienz und Umgebungsbedingungen kontinuierlich in Echtzeit



Der energieintensive Betrieb von Kühlanlagen in der Produktion von Tiefkühlware bietet großes Potenzial zur Optimierung.

Bild: Rockwell Automation

analysiert, um energieeffiziente Kombinationen aus Kompressoren, Kondensatoren und Verdampfern zu ermitteln und umzusetzen. „Autonome Optimierung kann Lebensmittelherstellern helfen, Energie zu sparen, Kosten zu senken und die Anforderungen an ihre Belegschaft zu verringern“, sagt Jim Gillis, General Manager von Actemium Atlantic Canada. „Eine energiebasierte Einstufung der Anlagen, die kontinuierlich und konsistent durchgeführt wird, ist von menschlichen Bedienern in Echtzeit schlichtweg nicht zu leisten.“

Das zugrundeliegende Plantpax-DCS bietet Datenzugriff in Echtzeit, Verarbeitungsgeschwindigkeit und Systemtransparenz, um eine kontinuierliche, autonome Optimierung zu ermöglichen. „Lösungen wie RtCOP werden zunehmend benötigt, da Lebensmittelhersteller mit dem Fachkräftemangel – insbesondere in Spezialbereichen wie der Kältetechnik – sowie mit dem Druck konfrontiert sind, effizienter und nachhaltiger zu arbeiten“, sagt Kris Dornan, Commercial Marketing Manager bei Rockwell Automation.

[ak]

MAX MÜLLER

SWISS EXCELLENCE
SINCE 1936

**MADE IN
SWITZERLAND**

Einige bauen starke [Ex]-Leuchten.
Andere bauen kleine [Ex]-Leuchten.

Wir bauen **beides**.
Aber **gleichzeitig**.

Die neue **EdelEx 2300**.
2.300 Lm, aber nur **Ø 79 x 130 mm**



Best Practice für energieintensive Fertigungsprozesse

Energieeffizienz in der Gelatineproduktion

Die Produktion von Gelatine stellt höchste Anforderungen an die thermische Prozessführung. Durch ein intelligent vernetztes Energiesystem lässt sich diese Herausforderung technisch beherrschen.

Die industrielle Lebensmittelverarbeitung wird in hohem Maß von komplexen thermischen Prozessen bestimmt. Besonders deutlich tritt dies in der Gelatineproduktion zutage, wo Heizen, Kühlen und Trocknen nicht nur sequenziell erfolgen, sondern auch parallel ablaufen und eng miteinander verzahnt sind. Während einzelne Verfahrensstufen aufeinander aufbauen, erfolgen gleichzeitig mehrere thermische Operationen, die unterschiedliche Temperaturniveaus erfordern und präzise aufeinander abgestimmt werden müssen. Gelatine entsteht aus Kollagen durch thermisch unterstützte Aufschluss- und Extraktionsprozesse.

Dabei ist eine exakte Temperaturführung über mehrere Verfahrensstufen hinweg erforderlich: von moderaten Temperaturen bei der schonenden Extraktion bis hin zu höheren Temperaturniveaus in nachgelagerten Prozessschritten. Gleichzeitig müssen die Produkte gezielt

abgekühlt werden, um die Gelstruktur auszubilden, zu stabilisieren und anschließend für die Weiterverarbeitung zu trocknen. Diese Kombination aus Wärme- und Kältebedarf macht die Gelatineproduktion zu einem hoch energieintensiven Prozess. In industriellen Anlagen liegen die spezifischen Energieverbräuche typischerweise im Bereich von über 20 GJ thermischer Energie sowie mehr als 1.000 kWh elektrischer Energie pro Tonne Produkt.

Hinzu kommt, dass die einzelnen Prozessschritte sehr empfindlich auf Temperaturschwankungen reagieren. Schon geringe Abweichungen können sich direkt auf zentrale Produkteigenschaften wie Gelstärke, Viskosität oder Verarbeitbarkeit auswirken. Gleichzeitig fallen entlang der Prozesskette große Mengen an Abwärme an, die in klassischen Systemen oft nur unzureichend genutzt werden. Vor diesem Hintergrund rückt die Integ-



Das vernetzte Energiesystem bei Jellice: Mehrstufige Zorts-tröm-Einheiten koordinieren Wärme- und Kälteströme über verschiedene Temperaturniveaus hinweg.

Bild: Zortea Gebäudetechnik

ration von Wärme- und Kälteströmen im Gesamtsystem in den Fokus der Prozessoptimierung. Hier eröffnen sich weitreichende Potenziale – sowohl zur Senkung des Energieverbrauchs als auch zur Stabilisierung der Produktion.

Thermische Dynamik im Produktionsprozess

Die Jellice Group zählt zu den weltweit führenden Herstellern von Gelatine und Kollagenprodukten und ist international insbesondere in qualitätskritischen Anwendungsfeldern etabliert. Der europäische Standort Jellice Pioneer Europe im niederländischen Emmen ist auf die Herstellung hochwertiger Schweinegelatine spezialisiert. Mit einer Kapazität von rund 15.000 t/a versorgt das Werk anspruchsvolle Märkte in der Lebensmittel-, Pharma- sowie der Kosmetik- und Gesundheitsindustrie. Zum Einsatz kommen die dort produzierten Gelatine- und Kollagenprodukte unter anderem als funktionelle Inhaltsstoffe in Lebensmitteln, als zentrale Bestandteile pharmazeutischer Darreichungsformen, etwa für Hart- und Weichkapseln, sowie in kosmetischen und nutraceutischen Anwendungen. Insbesondere im pharmazeutischen Umfeld sind dabei gleichbleibende Produkteigenschaften und eine hohe Prozessstabilität essenziell. Entsprechend eng ist die Qualität des Endprodukts mit der Stabilität und Präzision der zugrunde liegenden Prozess- und Energieversorgungssysteme verknüpft.

Eine zentrale Herausforderung ergibt sich dabei aus der Vielzahl gleichzeitig ablaufender thermischer Prozesse. Die Produktion erfordert parallel unterschiedliche Temperaturniveaus: Während in der Extraktionsphase Temperaturen von bis zu 95 °C benötigt werden, laufen in anderen Bereichen bereits Kühl- und Trocknungsprozesse ab. Diese Betriebsweise führt zu einer komplexen thermischen Laststruktur innerhalb der Gesamtanlage. Besonders deutlich wird dies in der Lufttrocknung, einem der energieintensivsten Prozessschritte. Hier müssen Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftführung präzise geregelt werden, um eine gleichmäßige Produktqualität sicherzustellen. Gleichzeitig laufen diese Anlagen meist im Dauerbetrieb und gehören damit zu den größten Energieverbrauchern der Produktion.

Die parallele Führung von Wärme- und Kälteströmen stellt hohe Anforderungen an die Systemintegrati-



Zortström-Anlagen am Standort Emmen, Niederlande, bündeln und verteilen Wärme- und Kälteströme und ermöglichen eine präzise, effiziente Energieversorgung in der Gelatineproduktion.

Bild: Zortea Gebäudetechnik

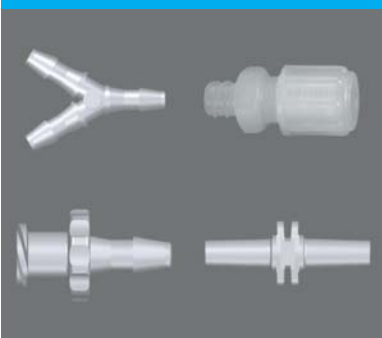
on. In konventionellen Anlagenkonzepten führt dies häufig zu energetischen Verlusten – etwa durch ungenutzte Abwärme oder durch gegenseitige Beeinflussung einzelner Versorgungskreisläufe. Eine wesentliche Aufgabe moderner Energiesysteme besteht daher darin, die anfallenden Energieströme gezielt zu koppeln, hydraulisch und regelungstechnisch aufeinander abzustimmen sowie deren Nutzung im Gesamtsystem zu maximieren.

Funktionsprinzip der Zortström-Technologie

Vor diesem Hintergrund kommt die Zortström-Technologie von Zortea Gebäudetechnik aus Hohenems, Österreich, zum Einsatz, die sich seit Jahrzehnten in einer Vielzahl europaweiter Energieprojekte unter anspruchsvollen industriellen Bedingungen bewährt hat. Sie basiert auf einem integralen Energieversorgungskonzept, bei dem Wärme- und Kälteströme nicht isoliert betrachtet, sondern innerhalb eines gemeinsamen hydraulischen Systems erfasst, geführt und optimiert werden. Zentrales Element ist ein multifunktionales Sammel- und Verteilzentrum, das als Schnittstelle zwischen

Mikro-Schlauchverbinder für die Analytik und Labortechnik

www.rct-online.de



Mikro-Schlauchverbinder und Verschraubungen

- **Viele Ausführungen und Verbindungsmöglichkeiten**
Luer-Lock-Adapter, Schlauchtüllen, Schlauchverschraubungen, Tri-Clamp-Verbinder, Kapillar-Verbinder, Steckverbinder
- **Gefertigt aus hochwertigen Werkstoffen**
Fluorkunststoffe, Edelmehle, Polyolefine, Polyamide u.v.m.
- **Chemikalienresistent, temperaturbeständig und sterilisierbar**
Mit Zulassungen nach FDA und USP Class VI



**Reichelt
Chemietechnik
GmbH + Co.**

Englerstraße 18
D-69126 Heidelberg
Tel. 0 62 21 31 25-0
Fax 0 62 21 31 25-10
rct@rct-online.de





Jellice Pioneer Europe setzt auf integrierte Energiesysteme für die hohen Qualitätsanforderungen in der Food- und Pharmaindustrie.

Bild: Zortea Gebäudetechnik

Erzeugern und Verbrauchern fungiert und sämtliche Energieflüsse zusammenführt. Konstruktiv vereint das System mehrere Funktionen in einem Bauteil: Es übernimmt die Rolle einer hydraulischen Weiche, entkoppelt die Volumenströme der einzelnen Kreisläufe und ermöglicht gleichzeitig eine gezielte Verteilung unterschiedlicher Temperaturniveaus.

Durch die spezielle Geometrie und interne Strömungsführung entsteht ein stabiler hydraulischer „Nullpunkt“, der Druck- und Volumenstromschwankungen zwischen den angeschlossenen Systemen verhindert. Auf diese Weise können verschiedenste Wärme- und Kältequellen – etwa Wärmepumpen, Kälteanlagen oder Abwärmeströme – parallel betrieben werden, ohne sich gegenseitig zu beeinträchtigen. Ein wesentlicher Vorteil besteht in der sauberen hydraulischen Entkopplung der einzelnen Kreisläufe. Während in konventionellen Anlagen häufig Wechselwirkungen zwischen Pumpen und Verbrauchern auftreten, gewährleistet die Zorteström-Technologie definierte Betriebszustände für alle angeschlossenen Komponenten. Dies führt zu stabileren Temperaturverhältnissen, gleichmäßigen Durchströmungen und einer insgesamt effizienteren Energieverteilung innerhalb des Systems.

Darüber hinaus ermöglicht die Zorteström-Lösung einen gezielten, mehrstufigen Temperatureauf- und -abbau. Wärme- und Kälteenergie werden entlang unterschiedlicher, exakt getrennter Temperaturniveaus kaskadiert genutzt: Energie auf hohem Temperaturniveau, die aufgrund ihres höheren Exergieanteils besonders vielseitig nutzbar ist, wird zunächst in anspruchsvollen Prozessschritten eingesetzt. Die verbleibende Wärmeenergie wird anschließend stufenweise auf niedrigeren Temperaturniveaus weiterverwendet. Dieses Prinzip der thermischen Staffelung erhöht die Ausnutzung der eingesetzten Energie deutlich und trägt insbesondere in komplexen industriellen Anwendungen zu einer signifikanten Steigerung des Gesamtwirkungsgrads bei.

Vernetzte Energieversorgung in der Praxis

Am Standort Emmen wurde die Technologie als zentrales Element eines integrierten Energieverbundsystems implementiert. Insgesamt kommen dort mehrere, mehrstufig ausgeführte Zorteström-Anlagen zum Einsatz, die

als Schnittstelle zwischen insgesamt 13 Großwärmepumpen und Kältemaschinen sowie den angeschlossenen Prozessverbrauchern fungieren. Die Zorteström-Einheiten übernehmen dabei eine Doppelfunktion: Sie dienen einerseits als thermische Vorhalteanlagen mit einem Gesamtvolumen von über 40 m³ und stellen andererseits zentrale hydraulische Koordinationspunkte dar, in denen sämtliche Wärme- und Kälteströme zusammengeführt, entkoppelt und bedarfsgerecht verteilt werden. Durch diese Kombination aus Sammel-, Speicher- und Verteilfunktion entsteht ein hochgradig flexibles System, das sowohl Lastspitzen ausgleichen als auch dynamisch auf schwankende Produktionsanforderungen reagieren kann.

Ein wesentliches Merkmal der Integration ist die enge Kopplung zwischen den Zorteström-Anlagen und der übergeordneten Gebäudeleittechnik. Diese ermöglicht eine präzise, automatisierte Abstimmung zwischen Energieerzeugung und -verbrauch, sodass thermische Leistungen kontinuierlich an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Gleichzeitig sorgt die hohe hydraulische Qualität des Systems dafür, dass sämtliche Erzeuger unter stabilen und optimalen Betriebsbedingungen arbeiten können.

Die Anlagen stellen bis zu 16 definierte Temperaturniveaus im Bereich von -10 °C bis +70 °C bereit und ermöglichen damit eine exakt auf die jeweiligen Prozessanforderungen abgestimmte Energieversorgung. Diese fein abgestufte Temperaturführung ist eine zentrale Voraussetzung für den effizienten Betrieb der Wärmepumpen- und Kältesysteme, da diese jeweils in ihrem optimalen Arbeitsbereich betrieben werden können. In Kombination mit der systematischen Nutzung von Speicher- und Kaskadeneffekten entsteht ein Gesamtsystem mit hoher energetischer Leistungsfähigkeit. So werden am Standort Emmen thermische Nutzleistungen von rund 10,5 MW bei einem vergleichsweise geringen elektrischen Einsatz von etwa 1,2 MW erzielt, was Gesamtwirkungsgraden (COP/EER) im Bereich von 7,3 bis 10 entspricht.

Die Umsetzung in Emmen verdeutlicht damit exemplarisch, welche Potenziale sich durch eine konsequent systemische Auslegung der Energieversorgung erschließen lassen. Aus den beschriebenen Wirkprinzipien ergeben sich unmittelbare Vorteile für Betrieb, Effizienz und Prozesssicherheit, die insbesondere in energieintensiven Anwendungen der Lebensmittel- und Pharmaindustrie von hoher Relevanz sind.

Entscheider-Facts

- *Energieintensive Prozesse wie die Gelatineherstellung verdeutlichen die wachsende Bedeutung integrierter Energieversorgungskonzepte für Effizienz, Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit in der Lebensmittelindustrie.*
- *Unterschiedliche Energiequellen – von Wärmepumpen über Kältemaschinen bis hin zu Abwärme – lassen sich in ein integriertes Versorgungskonzept einbinden und dynamisch an wechselnde Produktionsanforderungen anpassen.*
- *Enge Kopplung zwischen Anlagen und der übergeordneten Gebäudeleittechnik ermöglicht eine präzise, automatisierte Abstimmung zwischen Energieerzeugung und -verbrauch.* ■

Autor: Christian Zortea, Geschäftsführer und Leiter Technik, Zortea Gebäudetechnik

INDUSTRIAL CYBER RESILIENCE SUMMIT

24. November 2026
München, SZ-Hochhaus

JETZT
20% RABATT SICHERN!
Einzeltickets ab 990 €
Gruppentickets ab 690 € pro Person



Themenschwerpunkte

- Resilience Konzepte für die Cyber Sicherheit und Monitoring Tools
- Einsatz von KI zur Schwachstellenanalyse für Cyber Sicherheit von Industrieunternehmen
- NIS2-Anforderungen und das neue KRITIS-Dachgesetz

Moderation:



Stefan Weinzierl
Chefredaktion
Produktion



Claus Wilk
Chefredaktion
Produktion

Sponsor:

wallix

Ausgewählte Sprecher:



Guido Kraft
Field CISO, Wallix



Dr. Galib Krdzalic
Head of Software Center,
Principal Architect,
Chief Engineer, Hensoldt



Oberst i.G. Sönke Marahrens
Abteilungsleiter II, Zentrum
Digitalisierung der Bundeswehr
und Fähigkeitsentwicklung CIR



Vivien Rose
Leiterin OT Security
Operations, Schaeffler
Technologies AG & Co. KG



Maher Sahli
Leiter des Kompetenzzent-
rums funktionale Sicherheit
und Cybersecurity,
Weber-Hydraulik GmbH



Michael Steinacher
Head of Security,
Airbus Aerostructures
GmbH



Oberst a.D. Ralph Thiele
Geschäftsführer,
StratByrd Consulting



Jens Wiesner
Referatsleiter Industrielle
Steuerungs- und Automa-
tisierungssysteme, Bundes-
amt für Sicherheit in der
Informationstechnik

Eine Veranstaltung von:

ULTIMAMEDIA
PART OF SV SÜDDEUTSCHER VERLAG

Medienpartner:

**Automation
NEXT**

**AUTOMOBIL
PRODUKTION**

**CHEMIE
TECHNIK**
KOMPETENZ ENTSCHEIDET

**neue
verpackung**

Pharma+Food
EFFIZIENZ IM INGENIEURPROZESS

Produktion



Bild: Bussarin – stock.adobe.com

Strategien gegen steigende Energiekosten

Beschaffung und Entlastungen optimieren

Die energieintensiven Industrien sind besonders von steigenden Preisen betroffen. Energieeffizienzmaßnahmen helfen, diese Kosten zu reduzieren, haben aber Grenzen. Doch es gibt noch weitere Möglichkeiten.

Die Produktion der chemischen Industrie in Deutschland ist von Februar 2022 bis März 2026 saison- und kalenderbereinigt um 18,1 % gesunken – und damit deutlich stärker als in der gesamten Industrie mit einem Rückgang um 9,5 %. Das zeigt, dass die Energiekosten zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor geworden sind. Neben der Reduzierung des Verbrauchs durch Effizienzmaßnahmen, haben Unternehmen vor allem zwei Ansatzpunkte, um diese Kosten zu beeinflussen: die optimale Beschaffungsstrategie und die Nutzung von Beihilfen und Entlastungen.

Volatile Energiepreise strategisch nutzen

Der eigentliche Energiepreis kann grundsätzlich über einen geeigneten Einkauf direkt beeinflusst werden. Er wird an der Börse gebildet und unterliegt aufgrund vielfältiger Markteinflüsse teils erheblichen Schwankun-

gen. Selbst für erfahrene Profis ist eine langfristige Bewertung der Marktsituation deshalb schwierig. Klassische Beschaffungsansätze, wie der einmalige Einkauf pro Jahr, einfache Marktpreisabfragen zu unterschiedlichen Stichtagen oder gar Einkaufsgemeinschaften, sind deshalb längst nicht mehr zeitgemäß.

Stattdessen empfehlen sich für den Energieeinkauf Strategien aus dem Finanzbereich, die eine professionelle Risikostreuung ermöglichen. Indem der Energiebedarf in Teilmengen gesplittet und über verschiedene Zeitpunkte hinweg beschafft wird, reduziert sich das Risiko, zu einem Hochpreis-Zeitpunkt einkaufen zu müssen. Stattdessen entsteht ein optimierter Durchschnittspreis über den Beschaffungszyklus hinweg, gleichzeitig verbessert sich die langfristige Planbarkeit.

Noch mehr Vorteile bietet eine Strategie, die den Markt automatisiert kontinuierlich beobachtet und algorithmusbasiert für jede Tranche den günstigsten Zeit-

punkt wählt. So profitieren Unternehmen ohne Aufwand von optimalen Preisen. Gibt es zudem die Möglichkeit, vom strategisch definierten Beschaffungsturnus und den regulären Standardmengen individuell abzuweichen, können starke Preisausschläge nach oben bestmöglich vermieden werden, während sich Niedrigpreisphasen voll ausschöpfen lassen.

Strategie muss zum Unternehmen passen

Was dabei dringend zu berücksichtigen ist: Die Energiebeschaffung muss zum Unternehmen passen. Maßgeblich sind vor allem die Produktionsprozesse: Während Unternehmen mit kontinuierlich laufenden Anlagen von einer langfristigen Strategie mit bestmöglichen Konditionen profitieren, erfordern schwankende oder diskontinuierliche Prozesse eine entsprechende Flexibilität im Energiebezug. Auch die Risikobereitschaft spielt eine wichtige Rolle.

Dabei gilt die Faustregel: Wer frühzeitig beschafft, gewinnt Planungssicherheit. Wer kurzfristig beschafft, kann Marktchancen stärker nutzen, trägt aber höhere Risiken. Unternehmen bewegen sich also im Spannungsfeld zwischen Preisabsicherung und Planbarkeit, Flexibilität sowie Mengen- und Kostenrisiken. Das unternehmensspezifische Optimum kann über drei Stellrauben erreicht werden:

- Beschaffungshorizont: 12, 24 oder 36 Monate im Voraus,
- Verhältnis von Terminmarkt (Absicherung) und Spotmarkt (Flexibilität),
- Grad der Automatisierung: komplett automatisiert oder hybrid mit gezielten Eingriffsmöglichkeiten auf Basis von Markteinschätzungen und Handlungsempfehlungen.

Die optimale Kombination kann hier eine Algorithmus-gestützte Beschaffung bieten. Ein erfolgreiches Modell ist zum Beispiel der Energiefonds von MVV Energie. Dieser optimiert nicht nur das Beschaffungsergebnis, sondern entlastet zudem den Einkauf von der ständigen Marktbeobachtung und der Suche nach den idealen Einkaufszeitpunkten. Stattdessen bleibt dem Kunden die Freiheit, strategischer zu agieren, indem er seine individuellen Beschaffungsparameter festlegt und diese der sich verändernden Unternehmenssituationen anpasst.

Beihilfen und Entlastungen ausschöpfen

Die Unternehmen der Chemieindustrie gehören zu einer energieintensiven Branche und sind damit bei praktisch allen staatlichen Beihilfen prinzipiell antragsberechtigt, zum Beispiel beim Industriestrompreis und der Strompreiskompensation, den reduzierten Netzentgelten nach §19 Strom NEV, der Energiesteuerrückstattung oder Carbon-Leakage-Beihilfe (BECV).

Die meisten dieser Beihilfen sind jedoch generell oder in ihrer Höhe an spezifische Anlagen, Abnahmemengen oder ein bestimmtes Lastverhalten geknüpft. Deshalb ist immer individuell zu prüfen, ob das eigene Unternehmen alle Kriterien erfüllt. Außerdem ist es sinnvoll, vorab zu klären, ob die möglichen Beihilfen den Aufwand für die Antragsstellung und ggf. Gegenleistungen übersteigen. Ist das der Fall, sind die geltenden Fristen im Blick zu behalten.



Klassische Beschaffungsansätze sind in der neuen Marktsituation längst nicht mehr zeitgemäß.

Bild: BFE

Dieser Prozess sollte in regelmäßigen Abständen wiederholt werden, weil sich die Beihilfen, der Kreis der berechtigten Unternehmen sowie die Vorgaben und Berichtspflichten immer wieder ändern. Das erfordert Zeit, Ressourcen und Expertenwissen. Die Folge: Viele Unternehmen bezahlen zu viel, weil sie Entlastungen nicht nutzen, die ihnen eigentlich zustehen.

Hierfür hat das BFE Institut für Energie und Umwelt den Energiekostenscan entwickelt. Er liefert einen unternehmensspezifischen, anbieterneutralen Überblick mit konkreten Bewertungen und Empfehlungen. Anhand einiger weniger Unternehmensdaten werden rund 50 Themenfelder im Bereich Energiekosten und Meldepflichten betrachtet – von der Netzentgeltreduzierung über das Marktstammdatenregister und die Konzessionsabgabe bis zur Anschlussoptimierung. Die Fachleute nutzen hierfür spezifische Analyse-Tools, lassen aber auch ihre Erfahrung aus zahlreichen Projekten und den Blick für individuelle Besonderheiten einfließen. Innerhalb weniger Wochen erhält das Unternehmen einen Bericht mit konkreten Einsparpotenzialen und Angaben, wo Handlungsbedarf besteht.

Zwei konkrete Beispiele illustrieren das Potenzial: Für einen Kunststoffhersteller mit einem Stromverbrauch von 3 GWh konnten mögliche Einsparungen von 100.000 Euro identifiziert werden, bei einem Hersteller von Dichtungstechnik mit 1,9 GWh Stromverbrauch waren es 48.000 Euro.

Diese Beispiele zeigen: Es gibt mehrere Wege zur Reduzierung von Energiekosten. Entscheidend ist, die eigenen Optionen zu kennen und im Einklang mit den Unternehmenszielen voll auszuschöpfen. ■

Entscheider-Facts

- Volatile Energiepreise strategisch nutzen.
- Energiebeschaffungsstrategie algorithmusgestützt dem Unternehmen anpassen.
- Förderungen und Entlastungen mit Hilfe eines Energiekostenscans ausschöpfen.

Autoren: Marek Fritz, Teamleiter kaufmännische Energieoptimierung, BFE Institut für Energie und Umwelt, Jens Volger, Produktmanager - Business Development, MVV Enamic



Bei mehreren Anwendungen ist die neu entwickelte, KI-basierte Software Greencore AI bereits im Einsatz. Das Bild zeigt das Energiesystem mit PV und Speicher der Unternehmen Giga Coating und System Trailers in Twist im Emsland.

Bild: Greenflash

KI-gestütztes Energiemanagement

Wie KI Stromkosten in der Industrie senkt

Mit Greencore AI vernetzt Greenflash PV-Anlagen, Speicher, Ladeinfrastruktur und Verbraucher zu einem intelligenten Energiesystem. Die KI-basierte Software optimiert Erzeugung, Beschaffung und Verbrauch in Echtzeit – und kann so die Stromkosten von Unternehmen senken.

Die Schicht läuft, die Maschinen brummen. Auf dem Leitstand eines großen Industrieunternehmens wandern Kurven über mehrere Bildschirme, gelb die Eigenstromerzeugung, blau der Speicherstatus und grün der aktuelle Strompreis. Es ist kurz nach Mittag, die Börsenpreise kippen ins Negative. In dem Moment kappt das unternehmenseigene Energiesystem die Verbindung zum Netz und lädt stattdessen den Stromspeicher. Keine Hektik, kein Zuruf. Die Entscheidung fällt automatisch. Grundlage ist Greencore AI, die KI-basierte Software von Greenflash.

Die Software verknüpft alle Stromerzeuger, Speicher und Verbraucher eines Unternehmens zu einem lernfähigen Gesamtsystem, das Erzeugung, Beschaffung, Speicherung und Verbrauch permanent optimiert. Die Software antizipiert Bedarf und Markt, berücksichtigt Hochlastzeitfenster und verhindert Verluste bei negativen

Strompreisen. Damit nutzen Unternehmen immer den günstigsten Strom.

Nicht nur nachhaltig, sondern vor allem wirtschaftlich

Greencore AI ist das Herz eines ganzheitlich gedachten, nachhaltigen Energiesystems. Typischerweise bestehen die Projekte von Greenflash aus einer oder mehreren Photovoltaikanlagen, einem Batteriespeicher, Ladeinfrastruktur für E-Mobilität sowie einem intelligenten Lastmanagement. Die Software analysiert fortlaufend die Ist-Daten, bildet Verbrauchs- und Erzeugungsprognosen mit selbstlernenden Modellen unter Berücksichtigung von historischen Daten.

Die Steuerung wird dann mithilfe fester Algorithmen innerhalb definierter Grenzen umgesetzt. Stromerzeugung und Flexibilitätsnutzung werden im Voraus ge-

plant und Besonderheiten wie atypische Netznutzung sowie die Begrenzung von Lastspitzen automatisch mit einbezogen.

Die KI-basierte Software ist kompatibel mit allen gängigen Komponenten eines modernen Energiesystems, der Optimierungsprozess geschieht in Echtzeit. Dabei liefert ein Dashboard den Überblick über Erzeugung, Verbrauch, Einspeisung und Bezug. Anwender sehen auf einen Blick, wie sich ihr System verhält und welche Maßnahmen welchen Effekt haben. „Mit unserem ganzheitlichen Energiesystem und Greencore AI sind Unternehmen in der Lage, ihre Stromkosten um bis zu 70 Prozent zu senken“, sagt Niklas Bärk, CTO bei Greenflash. „Das zahlt nicht nur auf die Nachhaltigkeitsziele, sondern vor allem auf die Wirtschaftlichkeit ein.“ Die wichtigsten Funktionen und ihr Nutzen

Ganzheitliche Optimierung in Echtzeit: Greencore AI orchestriert Erzeugung, Speicher, Verbraucher und Marktpreise kontinuierlich anhand belastbarer Prognosen. Das heißt, es wird stets die kostengünstigste Option



gewählt. Der externe Strombezug sinkt, die Unabhängigkeit steigt.

Einspeiseschutz bei negativen Strompreisen: Sobald Einspeisen Geld kosten würde, regelt die Software ab

Greencore AI verringert aktiv die Lastspitze in Hochlastzeitfenstern.

Bild: Greenflash

FAQ: Greencore AI von Greenflash

1. Was ist Greencore AI?

Greencore AI ist eine KI-basierte Software von Greenflash, die Photovoltaikanlagen, Batteriespeicher, Ladeinfrastruktur und Verbraucher zu einem intelligenten Energiesystem vernetzt. Ziel ist es, Erzeugung, Beschaffung, Speicherung und Verbrauch von Strom fortlaufend zu optimieren.

2. Wie senkt Greencore AI die Stromkosten?

Die Software analysiert Verbrauchs- und Erzeugungsdaten, berücksichtigt Strombörsenpreise sowie Hochlastzeitfenster und steuert das Energiesystem in Echtzeit. Dadurch werden Lastspitzen reduziert, günsti-

ge Strompreise genutzt und teure Netzbügel verringert.

3. Was passiert bei negativen Strompreisen?

Wenn Einspeisung wirtschaftlich nachteilig wäre, verhindert Greencore AI automatisch Verluste. Die Software kann den Strom beispielsweise in den Speicher verschieben oder geeignete Verbraucher ansteuern, statt überschüssige Energie zu negativen Preisen ins Netz einzuspeisen.

4. Welche Ergebnisse sind laut Greenflash möglich?

In Verbindung mit schlüsselfertigen Energiesystemen von Greenflash sollen Strom-

kosten im Optimalfall auf unter 9 Cent pro Kilowattstunde sinken. Außerdem nennt Greenflash einen möglichen Autarkiegrad von mehr als 70 Prozent und Amortisationszeiten von drei bis fünf Jahren.

5. Für welche Unternehmen eignet sich Greencore AI?

Greencore AI richtet sich vor allem an Industrie- und Gewerbebetriebe mit hohem Energiebedarf. Im Originaltext werden unter anderem eine Eisengießerei, ein Textilunternehmen sowie Betriebe aus Oberflächenbeschichtung und Sonderfahrzeugbau als Einsatzbeispiele genannt.

Richtige Entscheidung – nachhaltig Energie sparen

Wärmerückgewinnung

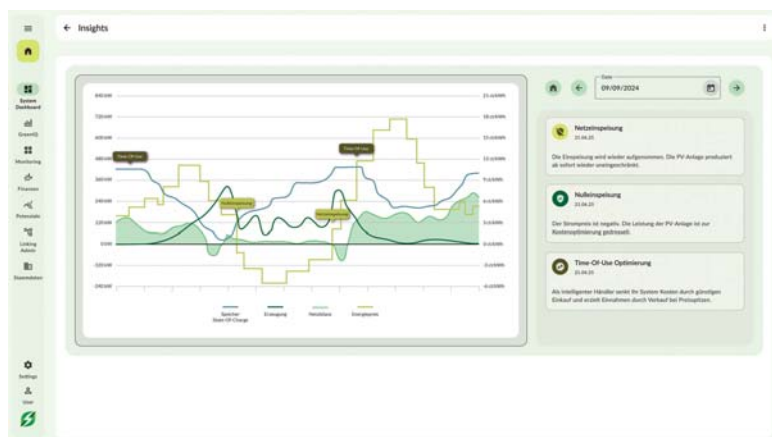
Flexibel für jeden Bedarf

- **Energieeffizient** – Verwendung der Abwärme zur Beheizung von Räumen, zur Warmwasserbereitung oder zur Unterstützung industrieller Prozesse
- **Nachhaltig** – Erhebliche Reduktion des CO₂-Ausstoßes
- **Bedarfsgerecht** – Wassertemperaturen individuell einstellbar

ca. 96%
nutzbare Wärme



KAESER
KOMPRESSOREN®



Einspeiseschutz bei negativem Strompreis: Die KI-basierte Software verhindert Verluste bei Überschüssen und negativen Strompreisen.

Bild: Greenflash

oder verschiebt den Strom in geeignete Verbraucher beziehungsweise in den Speicher. Direkte Verluste werden so vermieden. Über das Jahr ergeben sich Einsparungen, die laut Greenflash im fünfstelligen Bereich liegen können.

Lastspitzenmanagement und Hochlastzeitfenster: Die Software kappt aktiv die Lastspitze und bildet das komplexe Handling der atypischen Netznutzung ab. Dabei wird der Speicher nicht nur für die atypische Netznutzung eingesetzt, sondern agiert auch im Mischbetrieb. Die Entgelte für Leistungsspitzen fallen dadurch geringer aus. Das Energiesystem wird planbar, selbst bei stark schwankendem Bedarf.

Optimierter Stromeinkauf und automatisierter Börsenhandel: Greencore AI agiert vorausschauend am Markt, kauft dann zu, wenn es sinnvoll ist, und reagiert auf Preisschwankungen ohne Verzögerung. Dadurch sinkt der Beschaffungspreis, gleichzeitig werden Risiken aus dem volatilen Markt minimiert.

Echtzeit-Dashboard und Datenhistorie: Die Software stellt die Historie aller relevanten Daten transparent dar und bietet Live-Ansichten. Dadurch stützen sich Entscheidungen auf Zahlen, nicht auf Annahmen. Der Betrieb wird nachvollziehbar und auditierbar.

Stromkosten unter 9 Cent möglich

Verknüpft mit den schlüsselfertigen Energiesystemen von Greenflash lassen sich mit Grencore AI die Stromkosten im Optimalfall auf unter 9 Ct/kWh senken. Ein Autarkiegrad über 70 % ist möglich. Greenflash plant, baut und betreibt die Systeme aus einer Hand, inklusive detaillierter Zeit- und Kostenplanung. Daraus resultierten in der Regel Amortisationszeiten von drei bis fünf Jahren.

Hinzu kommt der Faktor Versorgungssicherheit: Grencore AI reduziert den externen Bezug dauerhaft und erhöht damit die Unabhängigkeit des Unternehmens. Dabei sind die Systeme auf Erweiterbarkeit ausgelegt, sodass künftige Komponenten und Technologien angebunden werden können.

„Mit unseren Systemen bieten wir Unternehmen nicht weniger als die weitgehende Unabhängigkeit vom schwankenden Strommarkt und damit einen deutlichen Wettbewerbsvorteil“, erklärt Niklas Bärk. „Die Investition amortisiert sich schneller als andere Versorgungslö-

sungen, und unsere Kunden profitieren unmittelbar von signifikant niedrigeren Gesamtenergiekosten.“

Derzeit ist Grencore AI bereits bei mehreren Kunden im Einsatz. Dazu zählen eine Eisengießerei, ein Textilunternehmen und ein Duo aus industrieller Oberflächenbeschichtung und Sonderfahrzeugbau. In allen drei Fällen ist die Produktion energieintensiv und setzte bislang stark auf fossile Energieträger.

Mit der Umstellung auf ein intelligentes, erneuerbar gestütztes Energiesystem plus Grencore AI ergeben sich an allen Standorten massive Kosten- und CO₂-Einsparungen. Nach Angaben eines der Unternehmen, summieren sich allein die Einsparungen durch Vermeidung negativer Strompreise pro Jahr auf einen fünfstelligen Betrag. In der Praxis bestätigt sich außerdem, dass die Verbrauchsprognosen tragfähig sind und die Visualisierung von Erzeugung, Verbrauch, Lieferung und Bezug den Betrieb deutlich transparenter macht.

Das Unternehmen dahinter

Das Unternehmen Greenflash aus Essen steht für die Gestaltung einer CO₂-neutralen Industrie. Rund 100 Mitarbeitende bringen ihr Know-how in mittlerweile über 300 umgesetzte Energieprojekte ein. Das Unternehmen ist Marktführer der in Planung und Umsetzung intelligenter Energiesysteme für Industrie und Gewerbe. Der Anspruch ist klar: maximale Wirtschaftlichkeit ohne Kompromiss.

Der Leistungsumfang reicht vom ersten Konzept über die Realisierung bis zur schlüsselfertigen Inbetriebnahme. Greenflash liefert alles aus einer Hand. Dieses Vorgehen sorgt für Geschwindigkeit und Verlässlichkeit, denn Zeit- und Kostenpläne werden nach Eigenaussage vollständig eingehalten.

Gleichzeitig werden die Systeme so geplant, dass sie jederzeit erweitert und optimiert werden können. Neue Technologien lassen sich anbinden, zusätzliche Verbraucher oder Erzeuger ebenso. Das Ergebnis ist ein skalierbares Energiesystem, das die Versorgungssicherheit über Jahre steigert und die Abhängigkeit vom Markt reduziert.

„Mit Grencore AI bauen wir unsere Position als Markt- und Innovationsführer der Branche deutlich aus“, resümiert Niklas Bärk. „Eine vergleichbare Lösung wie unser intelligentes Energiesystem, ganzheitlich konzipiert und mit dieser Detailtiefe, ist aktuell nirgendwo sonst auf dem Markt verfügbar.“

Fazit: Strom neu denken, Wettbewerb neu definieren

Die genannten Zielgrößen von Greenflash sind klar: Stromkosten unter 9 Cent, ein Autarkiegrad über 70 %, Amortisation im Korridor von drei bis fünf Jahren. Diese Werte sind keine abstrakten Versprechen, sondern das Ergebnis einer Vorgehensweise, die Planung, Umsetzung und Betrieb konsequent zusammenführt. Entscheidend ist dabei die Verbindung aus Hardware und Software. Erst die Orchestrierung durch Grencore AI hebt das volle Potenzial der Anlagen, weil Erzeugung, Beschaffung und Verbrauch optimal aufeinander abgestimmt werden.

Jan Osterkamp, Produktverantwortlicher für Grencore AI, Greenflash

EXPERTENFORUM CONTAINMENT

16. & 17.02.2027,
Garmisch-Partenkirchen

JETZT TEILNEHMEN

10% Rabatt
mit Code
PM2026



www.expertenforum-containment.de

Networking-Veranstaltung für Pharma und Feinchemie

Expertenforum Containment 2027 mit Werksführung bei Roche

Hochaktive Substanzen spielen in Pharma und Feinchemie eine immer größere Rolle – und damit auch der Schutz von Mitarbeitern, Umwelt und den Produkten selbst. Mit technischen Containment-Lösungen können Hersteller diese Sicherheit erreichen. Welche Lösungen dabei zum Einsatz kommen, hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie zum Beispiel der Art der hergestellten Produkte, dem Risikogehalt der verwendeten Substanzen, dem Produktionsprozess und den geltenden gesetzlichen Vorgaben.

Das Expertenforum Containment ist eine Networking-Veranstaltung, die sich an Technik-Entscheider und Anlagenbetreiber in Pharmaindustrie und Fein- bzw. Spezialchemie richtet. Außerdem dient

die Tagung als Plattform für den Austausch unter Herstellern von Containment-Lösungen und Verpackungsmaschinen. Die Veranstaltung richtet sich vor allem an folgende Zielgruppen: Herstellung aus der Pharmaindustrie und der Feinchemie, Hersteller von Containment-Lösungen und Verpackungslösungen, Überwachungsbehörden und Beratungsunternehmen.

2027 findet die Veranstaltung zum dritten Mal statt, diesmal am 16. und 17. Februar in Garmisch-Partenkirchen mit einer Werksführung am Roche-Standort in Penzberg. Aktuelle Infos zum Programm und zur Anmeldung unter www.containment.de

Impressum

Pharma+Food
EFFIZIENZ IM HYGIENEPROZESS

www.pharma-food.de
29. Jahrgang
ISSN 1434-8942

Ihr Kontakt:
Leserservice:
ultimamedia@vuserice.de
Tel.: 06123/ 9238-301

ULTIMAMEDIA
PART OF  Süddeutscher Verlag

Vertrieb

Vertriebsleitung: Lorenz Zehetbauer

Leserservice:
ultimamedia@vuserice.de
Tel.: 06123/ 9238-301, Fax.: 06123/ 9238-244

Abonnement:
<https://fachzeitschriften.shop/products/pharma-food>
Bezugsbedingungen und -preise (inkl. ges. MwSt.) 2026:
Abopreis Online € 138,00
Inland € 150,00 zzgl. € 11,10 Versand = € 161,10
Ausland € 150,00 zzgl. € 22,20 Versand = € 172,20
Einzelverkaufspreis € 27,00 inkl. MwSt. & inkl. Versand
Der Studentenrabatt beträgt 35%.

Kündigungsfrist:
jederzeit mit einer Frist von einem (1) Monat.
Erscheinungsweise: 6 x jährlich

Redaktion

Chefredakteur:
Jona Göbelbecker (jg), vi.S.d.P.,
Tel.: 06221/489-206,
E-Mail: jona.goebelbecker@ultimamedia.de
Dipl.-Biochem. Ansgar Kretschmer (ak), Tel.: DW -400
E-Mail: ansgar.kretschmer@ultimamedia.de
Nora Menzel, Tel.: DW -229
E-Mail: nora.menzel@ultimamedia.de
Susanne Berger, Assistenz, Tel.: DW -247
E-Mail: susanne.berger@ultimamedia.de
Freie Mitarbeiter:
Armin Scheuermann

Anzeigen

Chief Sales Officer:
Sebastian Wörle, Tel.: +49 (0) 8191 125-167,
E-Mail: sebastian.woerle@mi-connect.de
Sales Manager:
Holger Wald, Tel.: DW -298
E-Mail: holger.wald@ultimamedia.de

Anzeigen disposition:
Martina Probst, Tel.: DW -248
E-Mail: dispo@ultimamedia.de
Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 28 vom 01.10.2025

Verlag

Ultima Media Germany GmbH
Hultschiner Straße 8
81677 München
Telefon 06221/489-300
<https://company.ultimamedia.de>
Amtsgericht München HRB 184524
Geschäftsführung: Moritz Warth
Chief Digital Officer: Lorenz Zehetbauer
Leitung Zentrale Herstellung: Herbert Schiffrers
Art Director: Jürgen Claus
Layout: Aida Saljic
Druck: Strube Druck & Medien GmbH,
Stimmerswiesen 3, 34587 Felsberg
© Copyright Ultima Media Germany GmbH, München.
Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion, vom Verleger und Herausgeber nicht übernommen werden. Die Zeitschriften, alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen, sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Mit der Annahme des Manuskripts und seiner Veröffentlichung in dieser Zeitschrift geht das umfassende, ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich unbeschränkte Nutzungsrecht auf den Verlag über. Dies umfasst insbesondere das Printmediarecht zur Veröffentlichung in Printmedien aller Art sowie entsprechender Vervielfältigung und Verbreitung, das Recht zur Bearbeitung, Umgestaltung und Übersetzung, das Recht zur Nutzung für eigene Werbezwecke, das Recht

zur elektronischen/digitalen Verwertung, z.B. Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen, zur Veröffentlichung in Datenbanken sowie Datenträger jedweder Art, wie z.B. die Darstellung im Rahmen von Internet- und Online-Dienstleistungen, CD-ROM, CD und DVD und der Datenbanknutzung und das Recht, die vorgenannten Nutzungsrechte auf Dritte zu übertragen, d.h. Nachdruckrechte einzuräumen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zur Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Mit Namen oder Zeichen des Verfassers gekennzeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung der Redaktion dar. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen für Autorenbeiträge.

Auslandsvertretung:
interpress gmbh, Katja Hammelbeck, Bahnhofstr. 31,
Postfach, CH-8280 Kreuzlingen,
Tel.: +41 (0) 71-552 02 12, Fax: +41 (0) 71-552 02 10,
E-Mail: kh@interpress-media.ch

Datenschutz:
Ihre Angaben werden von uns für die Vertragsabwicklung und für interne Marktforschung gespeichert, verarbeitet und genutzt und um von uns und per Post von unseren Kooperationspartnern über Produkte und Dienstleistungen informiert zu werden. Wenn Sie dies nicht mehr wünschen, können Sie dem jederzeit mit Wirkung für die Zukunft unter datschutz@ultimamedia.de widersprechen. Ausführliches zum Datenschutz und den Informationspflichten finden Sie unter <https://company.ultimamedia.de/datschutz>



Die Kombination aus praxisnaher Pilotierung und fachlicher Begleitung durch ein Planungsbüro schafft eine fundierte Datengrundlage für die Auslegung einer vierten Reinigungsstufe.

Bild: DAS Environmental Experts

Pilotanlage zum Entfernen von Spurenstoffen gemäß Kommunalabwasserrichtlinie

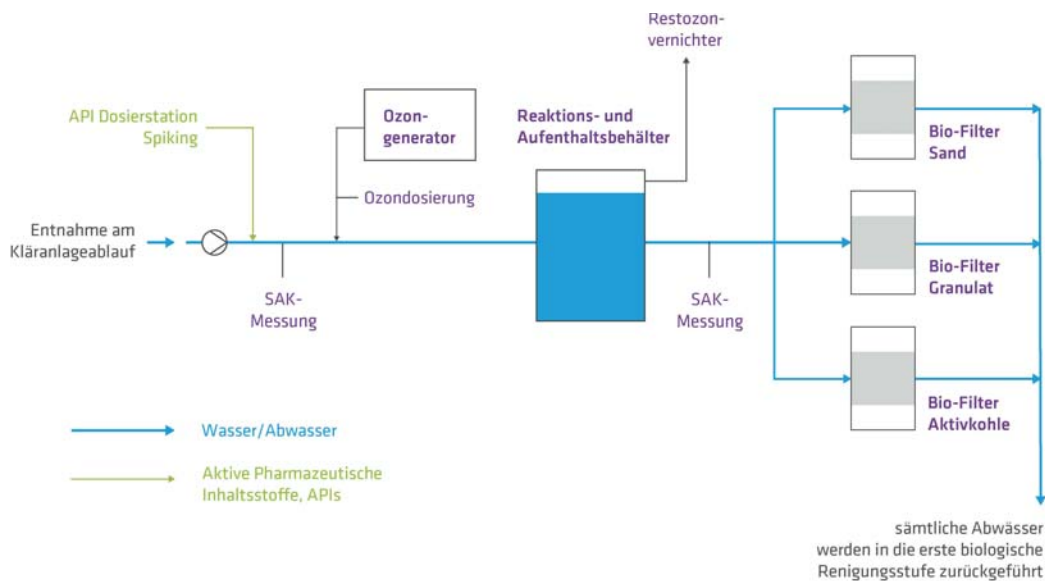
Handlungsdruck durch vierte Reinigungsstufe

Eine für ein deutsches Pharmaunternehmen entwickelte Pilotanlage zur Abwasserbehandlung mit Ozonierung und Filtration illustriert Herausforderungen und Lösungen für die vierte Reinigungsstufe im Kontext der Kommunalabwasserrichtlinie.

Mikroschadstoffe zählen zu den größten Herausforderungen der modernen Abwasserbehandlung. Zu diesen Stoffen zählen unter anderem Arzneimittelrückstände, Hormone, Biozide, Pestizide sowie weitere organische Spurenstoffe, die bereits in sehr geringen Konzentrationen Auswirkungen auf aquatische Ökosysteme haben können. Viele

dieser Substanzen werden in konventionellen biologischen Reinigungsstufen nur unzureichend entfernt und gelangen über kommunale oder industrielle Abwässer in den Wasserkreislauf.

Mit der Novellierung der EU-Kommunalabwasserrichtlinie (KARL) und deren bevorstehender Umsetzung in nationales Recht schafft die Europäische Uni-



Verfahrensdiagramm von Ozonierung und Filtration

Bild: DAS Environmental Experts

on verbindliche Vorgaben für die weitergehende Entfernung von Mikroschadstoffen. Betroffen sind zunächst Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 150.000 Einwohnerwerten (EW), später auch Anlagen ab 10.000 EW in definierten Einzugsgebieten.

Insgesamt wird damit ein erheblicher Teil der kommunalen Abwasserinfrastruktur in Europa um Verfahren zur Spurenstoffelimination erweitert. Mit der flächendeckenden Einführung der vierten Reinigungsstufe steigen zugleich die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit moderner Abwasserbehandlung. Parallel dazu wächst der Handlungsdruck auf Unternehmen, geeignete Behandlungskonzepte frühzeitig zu bewerten und ihre Anlagen auf zukünftige Anforderungen vorzubereiten.

Besonders die Pharmaindustrie steht im Fokus der Regulierung. Zum einen können pharmazeutische Wirkstoffe über Produktionsabwässer in die Umwelt gelangen, zum anderen sieht die Richtlinie eine erweiterte Herstellerverantwortung vor, die Pharma- und Kosmetikunternehmen künftig an den Kosten der Spurenstoffelimination beteiligen soll. Damit gewinnen innovative Verfahren zur Entfernung von Mikroschadstoffen sowohl für kommunale als auch für industrielle Abwasserbehandlungen zunehmend an Bedeutung.

Ausgangssituation und Zielsetzung

In Vorbereitung auf die geplante Einführung von Einleitungsbegrenzungen hat ein deutsches Pharmaunternehmen ein Pilotprojekt gestartet, in dessen Rahmen die 4. Reinigungsstufe für die Abwasseraufbereitung des Unternehmens verfahrenstechnisch untersucht und unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ausgelegt werden soll. Ziel ist, die im Abwasser nachgewiesenen, durch konventionelle Behandlung nur schwer abbaubaren aktiven pharmazeutischen Inhaltsstoffe (API) zu entfernen. Der Hersteller hat das Unternehmen DAS Environmental Experts mit der Planung und Umsetzung der Pilotanlage beauftragt und als bevorzugtes Verfahren die Behandlung des Abwassers mit Ozon und einer anschließenden Filtration vorgegeben.

Aufbau und Verfahrenskonzept der Pilotanlage

Die Pilotanlage ist als technische Versuchsanlage zur Untersuchung einer weitergehenden Behandlung pharmazeutisch belasteter Abwässer geplant. Sie kombiniert eine Ozonierung mit einer nachgeschalteten biologisch aktivierten Filtration und bildet damit ein Verfahrenskonzept ab, welches Oxidation, Adsorption

Mehr Effizienz, weniger Kosten:

RETROFIT STATT NEUANSCHAFFUNG

Wir sorgen für die Betriebssicherheit Ihrer Lüftungsgeräte - Sie senken dabei aktiv Ihre Betriebskosten. In den meisten Fällen amortisiert sich der Austausch alter Ventilatoren in RLT-Geräten in kürzester Zeit!

In den vergangenen 10 Jahren konnten wir mehr als 3.300 Anlagen erfolgreich umrüsten.

- » 100% Redundanz (Betriebssicherheit)
- » Maximale Energieeinsparung
- » Reduktion der Wartungskosten
- » Unkomplizierter Austausch - passt herstellernabhängig für alle Fabrikate
- » Komplettsystem - auf Wunsch auch inklusive Umbau und Inbetriebnahme



www.ECFanGrid.de

EC FanGrid
RETROFIT SOLUTIONS

Rosenberg Ventilatoren GmbH
Maybachstr. 1/9 • 74653 Künzelsau
Fon. 07940 / 142-115
ECFanGrid@rosenberg-gmbh.com
www.rosenberg-gmbh.com

rosenberg
THE AIR MOVEMENT GROUP

und biologischen Abbau zu einem besonders nachhaltigen Prozess kombiniert. Ziel der Pilotierung ist es, die Wirksamkeit der einzelnen Verfahrensstufen unter realitätsnahen Betriebsbedingungen zu bewerten und belastbare Auslegungsdaten für eine mögliche großtechnische Umsetzung zu gewinnen.

Das Verfahrenskonzept sieht zunächst den Eintrag von Ozon über einen Venturi-Injektor vor. Durch die intensive Durchmischung mit dem Abwasser wird eine homogene Verteilung des Oxidationsmittels erreicht. Die anschließende Reaktionszeit wird in einem Reaktionsbehälter eingestellt. In dieser Stufe werden organische Spurenstoffe oxidativ verändert oder teilweise abgebaut. Gleichzeitig entstehen Abbauprodukte, die in der nachgeschalteten biologisch aktivierten Filtration abgebaut werden.

Die Biofiltration wird mit drei unterschiedlichen Filtermedien parallel betrieben: Sand, Aktivkohle und Blähton. Dadurch lassen sich verschiedene Wirkmechanismen miteinander vergleichen. Während Sand vor allem als Trägermedium für den biologischen Abbau dient, kombiniert Aktivkohle biologische Prozesse mit adsorptiven Effekten. Blähton ermöglicht die Bewertung eines alternativen Trägermaterials mit spezifischen Oberflächen- und Besiedlungseigenschaften. Durch den flexiblen Aufbau der Pilotanlage sind Parallelversuche an den Filtern mit oder ohne Ozondosierung möglich. Dieser Vergleich erlaubt Rückschlüsse auf den Beitrag der Ozonierung zur Gesamtelimination und zur biologischen Nachbehandlung.

Der Leistungsumfang des Lösungsanbieters umfasst das Prozessdesign, die mechanische und elektrische Planung sowie die Softwareprogrammierung. Hinzu kommen Lieferung und Montage der mechanischen und elektrischen Komponenten, Projektmanagement, Bauleitung und Bauüberwachung sowie die Inbetriebnahme vor Ort. Während der Versuchsphase übernimmt DAS Environmental Experts den Betrieb der Pilotanlage, die Durchführung der Versuche, die Fernwartung sowie die begleitende Probenahme. Zur Bewertung der organischen Belastung werden spektrale Adsorptionskoeffizienzmessungen (SAK_{254}) eingesetzt. Ergänzend erfolgen Probenahmen für weitergehende Analysen sowie für Bio-Arrays zur Überwachung der Ökotoxizität des Abwassers vor und nach der Biofiltration. Die Versuchsergebnisse werden ausgewertet und in einem Bericht zusammengeführt.

Die Planung der Pilotanlage erfolgt auf Basis geltender Normen und technischer Regeln, insbesondere DIN, CE und VDE. Die Auslegung der Ozonierung und der Filtrationsstufen orientiert sich an einschlägigen Regelwerken und Empfehlungen, darunter DWA-M 285-2, DWA-M 285-3, DWA-A 203 sowie das VSA-Konsenspapier zur Auslegung diskontinuierlich gespülter Aktivkohlefilter zur Spurenstoffelimination. Damit wird sichergestellt, dass die Pilotierung nicht nur verfahrenstechnisch aussagekräftig ist, sondern auch eine belastbare Grundlage für die spätere Anlagenintegration bietet.

Umsetzung in Kooperation mit Planungsbüro

Das Vorhaben wird gemeinsam mit einem renommierten Planungsbüro umgesetzt und verbindet industriell-

le Verfahrensentwicklung mit einem systematischen, datenbasierten Vorgehen. Ziel ist es, die Leistungsfähigkeit der Verfahrenskombination auf Basis belastbarer Messdaten zu bewerten und die Ergebnisse nachvollziehbar einzuordnen. Die systematische Erfassung von Betriebs- und Analysedaten ermöglicht eine fundierte Bewertung der Eliminationsleistung von Ozonierung und biologisch aktivierter Filtration sowie der Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Verfahrensstufen. Auf diese Weise können Erkenntnisse gewonnen werden, die über Laboruntersuchungen hinausgehen und die Datengrundlage für die verfahrenstechnische Auslegung der finalen Ausbaustufe erweitern.

Die Ergebnisse der Pilotierung dienen der Verifizierung und Optimierung der geplanten vierten Reinigungsstufe. Insbesondere der Vergleich verschiedener Filtermedien ermöglicht Rückschlüsse auf deren Eignung hinsichtlich Eliminationsleistung, Betriebsverhalten und langfristiger Anwendbarkeit. Das Projekt zeigt damit exemplarisch, wie durch die enge Verzahnung von Industrie, Forschung und Umwelttechnik wissenschaftliche Erkenntnisse in konkrete technische Lösungen für zukünftige Anforderungen an die industrielle Abwasserbehandlung überführt werden können.

Zusammenfassung und Ausblick

Die verschärften Anforderungen an die Entfernung von Mikroschadstoffen werden die industrielle Abwasserbehandlung in den kommenden Jahren maßgeblich prägen. Für Unternehmen der Pharmaindustrie wird es daher zunehmend wichtiger, die Leistungsfähigkeit neuer Behandlungsverfahren unter realen Betriebsbedingungen nachzuweisen und so frühzeitig eine Grundlage für Investitionsentscheidungen zu schaffen. Pilotversuche im technischen Maßstab leisten hierzu einen entscheidenden Beitrag, da sie Erkenntnisse zu Reinigungsleistung, Betriebsverhalten und Anlagenintegration liefern. Die Verknüpfung von verfahrenstechnischer Expertise, analytischer Bewertung und Betriebserfahrung ermöglicht die Gewinnung aussagekräftiger Daten und unterstützt die Überführung vielversprechender Behandlungskonzepte vom Pilotmaßstab in den Dauerbetrieb. ■

Entscheider-Facts

- Das vorgestellte Pilotprojekt verdeutlicht, wie sich regulatorische Anforderungen in konkrete verfahrenstechnische Lösungen übersetzen lassen.
- Die Kombination aus praxisnaher Pilotierung und fachlicher Begleitung durch ein Planungsbüro schafft eine fundierte Datengrundlage für die Auslegung einer vierten Reinigungsstufe und die Bewertung unterschiedlicher Behandlungskonzepte.
- Angesichts steigender Anforderungen an die Spurenstoffelimination werden solche Kooperationen zwischen Industrie, Forschung und Umwelttechnik eine wichtige Rolle bei der Entwicklung leistungsfähiger und wirtschaftlicher Abwasserbehandlungssysteme spielen.

Autorin: Katharina Mehner, Weichert Mehner
Unternehmensberatung für Kommunikation

Rotierende Sprühköpfe sparen Zeit und Reinigungsmittel

Sensor für rotierende Schwallreinigung ohne Risiko

Zur Reinigung von Tanks und Reaktoren sind rotierende Schwallreiniger deutlich effizienter als statische Systeme, sie sind allerdings auch mit Risiken verbunden. Ein neuartiger Sensor ermöglicht den sicheren Einsatz auch in empfindlichen Anwendungen.



Skizze der Sensor-unterstützten Tankreinigung mit rotierendem Sprühkopf.

Bild: Armaturenwerk Hötensleben

(AWH) aus Sachsen-Anhalt mit dem optischen Rotationssensor Tanko ORS eine nach eigenen Angaben weltweit einzigartige Lösung entwickelt, die mit Lasertechnik, intelligenter Signalverarbeitung und deren algorithmischer Auswertung die Reinigungsfunktion bei der

Rotation direkt überwacht. „In der Praxis haben viele Betreiber trotz der höheren Betriebskosten auf statische Systeme zurückgegriffen“, sagt Jendrik Semper, Produktmanager Reinigungstechnik bei AWH. „Denn eine zuverlässige Überwachung rotierender Reinigungsgeräte hat bislang gefehlt. Die neue Sensorlösung bedeutet für den Prozess Zeitersparnis und Kostensenkung ohne Risiko.“

Das Funktionsprinzip ist eigentlich einfach, doch Semper präzisiert: „Die Herausforderung bei der Entwicklung dieses Sensors bestand darin, das ‚allgemeine Tröpfchenrauschen‘ aus dem Messergebnis herauszufiltern. Ein Schwallreiniger rotiert mit 1.300 Umdrehungen pro Minute, Sprühtröpfchen sind praktisch überall. Der Sensor muss die Reinigungsschwall zuverlässig erfassen und die Recheneinheit muss aus dem Ergebnis die richtigen Schlüsse ziehen können: Läuft der Reinigungsprozess ordnungsgemäß ab oder nicht.“ Der Sensor wird außen, direkt auf dem Schauglas installiert und erkennt berührungslos die Funktion des Schwallreinigers. Durch optische Distanzmessung wird jeder vorbeiströmende Reinigungsschwall präzise detektiert. Die Rotationsgeschwindigkeit wird zuverlässig erfasst und ein Ausfall der Rotation sofort gemel-

det. Eine integrierte optische Statusanzeige im Gehäuse bietet dem Bedien- und Wartungspersonal jederzeit klare Rückmeldung über die Funktion des Reinigungsprozesses.

Das Gehäuse besteht aus hochwertigem Kunststoff, ist chemikalienresistent und für hygienische Umgebungen ausgelegt. Die Montage erfolgt einfach auf dem Schauglas an der Tankoberseite. Der elektrische Anschluss mit einer Versorgungsspannung von 24 V DC per M12-Stecker und die Schutzart IP66 ermöglichen eine sichere Installation auch unter anspruchsvollen Bedingungen.

[ak]

Rotierende Schwallreiniger gelten im Vergleich zu statischen Systemen als deutlich effizienter, ihre Funktion lässt sich jedoch im laufenden Prozess bislang nur indirekt überwachen. Es bleibt somit ein gewisses Risiko: Kugellager verschleissen, abhängig von den tatsächlichen Prozessbedingungen, nach mehreren hundert bis zu einigen tausend Stunden. Schlimmstenfalls bleibt eine Tankreinigung unvollständig und der Fehler wird nicht sofort erkannt. In pharma- oder lebensmitteltechnischen Produktionsanlagen kann ein unerkannter Ausfall eines dazu führen, dass Behälter nicht vollständig gereinigt werden, und dass dadurch die nachfolgende Charge kontaminiert wird. In validierten Reinigungsprozessen ist ein solcher Fehler ein Risiko für die Produktsicherheit. Der wirtschaftliche Schaden könnte insbesondere in der Pharma-Produktion in die Millionen gehen. Betreiber stehen daher vor einem Konflikt: Entweder setzt man auf rotierende Systeme mit höherer Effizienz, akzeptiert aber ein Restrisiko; oder man verwendet statische Sprühköpfe, was jedoch den Reinigungsprozess deutlich verlängert und wesentlich mehr Reinigungsmittel verbraucht.

Um diesem Dilemma abzuweichen, hat der Anbieter Armaturenwerk Hötensleben



Optimale Anpassung an Ihren Prozess?

Applikationsspezifische MSR-Technik von AFRISO!



- Voll verschweißte Systeme für weniger Dichtstellen im Prozess
- Variable Prozessanschlüsse mit großer Werkstoffauswahl und verschiedenen Beschichtungsmöglichkeiten
- Hygienegerechte Varianten – SIP/ CIP-reinigungsfähig
- Hervorragendes Temperaturverhalten



Kreiselpumpen sorgen für den Produkttransport.

Bild: Verder Liquids

Brauerei modernisiert Produktion mit dreißig neuen Pumpen

Hygienepumpen richtig auslegen

Eine Brauerei in Belgien wollte ihre Produktion neu aufstellen, um Prozesse zu standardisieren und die Anlagenverfügbarkeit zu erhöhen. Seit der Inbetriebnahme mit 30 neu installierten Pumpen läuft die Anlage stabil und ohne mikrobiologische Zwischenfälle.

In der Lebensmittel- und Getränkeindustrie steigen die Anforderungen an Hygiene, Prozesssicherheit und Energieeffizienz kontinuierlich. Neben etablierten Faktoren wie Rezeptur oder Anlagendesign rückt dabei ein oft unterschätzter Aspekt stärker in den Fokus: die Auswahl und Auslegung der eingesetzten Pumpen.

Denn diese Bauteile übernehmen in hygienischen Prozessen zentrale Aufgaben – vom schonenden Produkttransport bis hin zu Reinigungs- und Sterilisationsprozessen (CIP/SIP). Fehler in der Auslegung oder im hygienischen Design können direkte Auswirkungen auf Produktqualität, Standzeiten und Betriebskosten haben.

Standardisieren und durchgängige Anlagenplanung

Wie sich diese Anforderungen in der Praxis umsetzen lassen, zeigt ein aktuelles Projekt aus der Getränkeproduktion: Mit dem Errichten eines Neubaus im Brüsseler Kanalgebiet hat die Brauerei Brussels Beer Project ihre Produktion vollständig neu aufgestellt. Ziel war es, Prozesse zu standardisieren, die Anlagenverfügbarkeit zu erhöhen und gleichzeitig die Produktqualität weiter zu verbessern. Für die Umsetzung wurde das Anlagenbauunternehmen Zymo Brewery Technology beauftragt, das auf die Planung von Brauereien spezialisiert ist.

„Wir achten darauf, die Anzahl unterschiedlicher Hersteller innerhalb einer Anlage möglichst gering zu

halten“, erklärt Erik De Beukelaer vom Anlagenbauer. „Das vereinfacht die Wartung, reduziert die Ersatzteilmultifalt und erhöht die Betriebssicherheit.“

Pumpentechnik als kritischer Prozessbaustein

Pumpen sind in hygienischen Produktionsumgebungen ein zentraler Bestandteil der Prozesskette. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an Werkstoffe, Oberflächenqualität und Reinigbarkeit. In der beschriebenen Anlage wurden rund 30 Pumpen installiert, darunter Kreiselpumpen für den Produkttransport sowie Drehkolben- und Membranpumpen für Anwendungen in CIP- und SIP-Prozessen. Zum Einsatz kommen ausschließlich Verder-Pumpen, überwiegend des Herstellers Packo, der Teil von Verder Liquids ist und sich auf hygienische Pumpenlösungen für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie spezialisiert hat.

Hygienisches Design reduziert Kontaminationsrisiken

Ein entscheidendes Auswahlkriterium war das hygienische Design der Pumpen. Die verwendeten Edelstahlpumpen verfügen über elektropolierte Oberflächen, die eine sehr geringe Rauheit aufweisen, was dafür sorgt, dass sich Produktreste, Biofilme oder Mikroorganismen deutlich schlechter anlagern können. „Glatte, elektropolierte Oberflächen sind ein wesentlicher Beitrag zur hy-



gienischen Sicherheit“, so De Beukelaer. „Sie erleichtern die Reinigung und minimieren das Risiko mikrobiologischer Kontaminationen.“ Auch die eingesetzten Dichtungssysteme basieren auf standardisierten Komponenten und sind auf einfache Wartung sowie hohe Prozesssicherheit ausgelegt.

Typische Prozessprobleme verhindern

Neben dem hygienischen Design spielt die korrekte Auslegung der Pumpen eine zentrale Rolle. „In der Praxis wird häufig nur die benötigte Leistung betrachtet“, erklärt De Beukelaer. „Entscheidend ist jedoch das Zusammenspiel aus Rohrleitungssystem, Druckverlusten und Betriebspunkt.“

Eine unzureichende Auslegung kann unter anderem zu folgenden Problemen führen:

- Kavitation und vorzeitigem Verschleiß
- erhöhtem Energieverbrauch
- unkontrollierten Scherkräften
- Beeinträchtigung der Produktqualität

Im vorliegenden Projekt wurden die Pumpen mithilfe entsprechender Berechnungstools exakt auf die jeweiligen Prozesse abgestimmt. Auch seitens des Herstellers erfolgt hierbei Unterstützung. „Unser Ansatz ist es, Anwender bereits in der Auslegungsphase zu begleiten“, erklärt Kenneth Demeulemeester, Product Manager beim Pumpenhersteller. „Nur wenn die Pumpe im optimalen Wirkungsgradbereich betrieben wird, lassen sich Hygiene, Energieeffizienz und Standzeit gleichermaßen optimieren.“

Die Kombination aus durchdachter Anlagenplanung, hygienischem Design und präziser Auslegung zeigt in der Praxis deutliche Effekte. Seit der Inbetriebnahme läuft die Anlage stabil und ohne mikrobiologische Zwischenfälle. Gleichzeitig konnte die Sauerstoffaufnahme im Prozess reduziert werden, ein wichtiger Faktor für die Produktqualität in der Getränkeherstellung. Diese Aspekte sind auch auf andere Bereiche der Lebensmittel- und Pharmaindustrie übertragbar, in denen sensible Medien verarbeitet werden und höchste hygienische Anforderungen gelten.

Pumpensysteme mit Optimierungspotenzial

Auch in Deutschland stehen viele Lebensmittel- und Pharmaunternehmen vor der Herausforderung, bestehende Anlagen zu optimieren oder neue Produktionsli-

nien effizient auszulegen. Steigende regulatorische Anforderungen, Energieeffizienzvorgaben sowie ein wachsender Fokus auf Produktsicherheit erhöhen den Druck, alle Komponenten eines Prozesses ganzheitlich zu betrachten. „Gerade bei Pumpensystemen sehen wir in der Praxis noch erhebliches Optimierungspotenzial“, meint Demeulemeester. „Eine fundierte Auslegung und das passende hygienische Design können entscheidend dazu beitragen, Prozesse stabiler und wirtschaftlicher zu betreiben.“

Pumpen sind in hygienischen Produktionsumgebungen weit mehr als reine Förderaggregate. Ihre Auswahl und Auslegung haben direkten Einfluss auf Produktsicherheit, Reinigbarkeit und Energieeffizienz. Für Betreiber in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie lohnt es sich daher, diesen Aspekt frühzeitig in der Anlagenplanung zu berücksichtigen und auf Lösungen zu setzen, die sowohl technisch als auch hygienisch optimal auf den jeweiligen Prozess abgestimmt sind. ■

Entscheider-Facts

- Pumpenauswahl beeinflusst Hygiene, Energieeffizienz und Prozesssicherheit.
- Hygienisches Design und Auslegung vermeiden Kontaminationen und Probleme.
- Standardisierung und genaue Berechnung stabilisieren Betrieb und Qualität.

Autorin: Nicole Kuska, Marketing, Verder Deutschland



Die Edelstahlpumpen haben elektropolierte Oberflächen.

Bild: Verder Liquids

Die Sauerstoffaufnahme im Prozess wurde durch die Maßnahmen reduziert.

Bild: Verder Liquids

Die Pumpen wurden mittels entsprechender Berechnungstools exakt auf die jeweiligen Prozesse abgestimmt.

Bild: Verder Liquids

Messe Braubeviale in Nürnberg

Vom leichteren Bier bis zur leichteren Verpackung

Entlang der gesamten Wertschöpfungskette stehen Getränkehersteller derzeit vor einigen Aufgaben und Investitionsentscheidungen. Lösungen dafür sind bei über 750 Ausstellern auf der Braubeviale in Nürnberg zu sehen.

Neue Geschäftsfelder brauchen nicht zwangsläufig eine komplett neue Produktion. Das zeigt ein Konzept, das bestehende Brauereistandorte für weitere fermentative Lebensmittel nutzbar machen soll. Auch der Markt für alkoholfreie Getränke eröffnet Herstellern neue Möglichkeiten für ihr Sortiment. Eine auf der Messe gezeigte Anlage kombiniert Nanofiltration mit fraktionierter Vakuumdestillation, um den Alkoholgehalt in fermentierten Getränken zu reduzieren.

Apropos alkoholfrei: Gerade alkoholfreie Biere stellen neue

Anforderungen an Ausschank und Hygiene. Eine Schanklösung setzt deshalb auf eine Getränkeleitung, die mit jedem Fasswechsel ausgetauscht wird. Die aufwendige Reinigung entfällt.

Doch auch bei beim klassischen Reinigen lässt sich der Ressourceneinsatz reduzieren – etwa bei Tanks: Rotierende Schwallreiner brauchen gegenüber statischen Systemen weniger Zeit und Reinigungsmittel. Das Problem: Fällt die Rotation während des Reinigungsprozesses aus, kann dies unbemerkt bleiben. Eine neue patentierte Sensorlösung soll genau das verhindern.

Und weniger Ressourceneinsatz ist auch das Ziel bei Verpackungen. Hier kommen thermisch gehärtete Mehrwegflaschen aus Leichtglas ins Spiel, die nach Herstellerangaben bis zu 30 % leichter als herkömm-



Bild: Yontex / Heiko Stahl

liche Mehrwegflaschen sind und gleichzeitig eine höhere Lebensdauer haben sollen.

Interesse geweckt? Die Braubeviale findet vom 12. bis 14. November in Nürnberg statt.

Einbindung pulverförmiger Rohstoffe Lösung für neue Rezepturen

Steigende Produktvielfalt, anspruchsvollere Rohstoffe sowie höhere Anforderungen an Hygiene, Dokumentation und Flexibilität stellen Hersteller in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie vor neue Herausforderungen. Ruland Engineering & Consulting plant und realisiert Prozessanlagen für die Herstellung flüssiger Produkte von Säften, Getränken, Sirupen und Konzentraten über Soßen und Molkereiprodukte bis hin zu Anwendungen in der Pharma- und Kosmetikindustrie. Im Fokus steht dabei das optimale Zusammenspiel aller Prozessschritte – von Tanklagern und Mischsystemen über Dosier-, Erhitzungs- und Filtrationsanlagen bis hin zur Automatisierung.

Ein aktuelles Thema ist die Verarbeitung anspruchsvoller Rohstoffe. Neue Rezepturen und funktionelle Inhaltsstoffe stellen besondere Anforderungen

an den Pulverhandling- und Mischprozess. Auf der Messe zeigt Ruland ein mobiles Lösesystem, das die flexible und präzise Einbindung pulverförmiger Rohstoffe in den Produktionsprozess ermöglicht. Je nach Anwendung können Pulver vorgelöst oder direkt in den Produktstrom eingetragen werden.

Ergänzt werden die verfahrenstechnischen Lösungen durch moderne CIP-Anlagen sowie durchgängige Automatisierungskonzepte von der SPS-Programmierung bis hin zu Systemen für Rezepturmanagement, Chargenverfolgung, Produktionssteuerung und Reporting. Das Ergebnis sind transparente Prozesse, eine hohe Reproduzierbarkeit und die Grundlage für effiziente Produktionsabläufe.

Braubeviale, Halle 9 – 560



Bild: Ruland

Lösungen für die Getränkeindustrie Sicher dosieren und desinfizieren

Auf der Braubeviale zeigt Prominent die UV-Anlage Dulcodes LP TL für die Desinfektion von Flüssigzucker. Die speziell für diese Anwendung entwickelte Anlage inaktiviert thermoresistente Keime effizient und ermöglicht eine zuverlässige Desinfektion von Zuckersirup in kurzer Zeit. Auf diese

Weise kann die herkömmliche Hitzepasteurisierung ersetzt werden.

Außerdem präsentiert der Pumpenspezialist die Dulcodos Safe-IBC F&B. Diese Dosier- und Entleerungsstation ermöglicht die sichere Entleerung von IBC-Containern sowie eine kontinuierliche und exakte Dosie-

rung von Lebensmittelzusatzstoffen. Eigenschaften wie ein totaumentrieges Design, CIP-Fähigkeit und lebensmittelkonforme Werkstoffe sorgen für Hygiene und Prozesssicherheit.

Braubeviale, Halle 10 – 331

Messtechnik für Brauereien Ressourceneffizienz im Brauprozess

Vorausschauende Prozessüberwachung wird für Brauereien zum wirtschaftlichen Hebel: Energie, Malz, Hopfen und Wasser werden teurer, gleichzeitig können Brauereien steigende Kosten nur begrenzt an ihre Kunden weitergeben. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen sie ihre Prozesse effizienter gestalten: Rohstoffe optimal nutzen und Ausschuss und Produktverluste vermeiden – bei gleichbleibend hoher Qualität. Wie das gelingt, zeigt der Messtechniksspezialist Endress+Hauser auf der Braubeviale.

Beispiel CIP-Reinigungen: Diese verursachen in Brauereien einen erheblichen Ver-

brauch an Wasser, Energie und Reinigungsmitteln und bieten damit entsprechendes Potenzial für Einsparungen. Gleichzeitig darf die Reinigung nicht zu kurz kommen: Temperatur, Durchfluss und Konzentration müssen stimmen, damit Rückstände zuverlässig entfernt werden. Um beides zusammenzubringen, kommt es auf eine präzise Überwachung der entscheidenden Prozessparameter an.

Der Itherm Trustsens TM371 überwacht die Temperatur und kalibriert sich bei 39 °C und 118 °C selbst. So lässt sich zuverlässig prüfen, ob die für die Reinigung erforderliche Temperatur erreicht wird.

„Viele Brauereien dosieren Reinigungsmittel vorsichtshalber höher als eigentlich nötig“, erklärt Market Development Manager Tim Schrod. „Das treibt die Kosten in die Höhe und belastet zudem das Abwasser.“ Der Teqwave H misst die Konzentration der Reinigungsmedien deshalb direkt im Prozess.

Außerdem zu sehen sind Lösungen für die zuverlässige Durchflussmessung in hygienischen Prozessen, Fermentation-Monitor QWX43 sowie die kontinuierliche Qualitätskontrolle.

Braubeviale, Halle 9 – 573

WIR BRINGEN IHRE PROZESSE ZUR PERFEKTION

Hygienisch, nachhaltig und präzise

EHEDG-zertifizierte Messgeräte, einfache Rezepterstellung und lückenlose Chargenberichte: Als System- und Lösungsanbieter begleiten wir Sie vom Sensor bis zur Cloud und bieten Ihnen die Effizienz, Sicherheit und Entlastung, die Sie für Ihren Erfolg benötigen. Auch Engineering- und Serviceleistungen sind möglich.

Jetzt Kontakt aufnehmen!



**MORE THAN SENSORS
AND AUTOMATION**



**Brau
Beviale**

Halle 9,
Stand 368

sps

smart production solutions

Halle 7
Stand 498

**BE PART
OF IT**



mehr Infos →



Lebensmittel- und Pharma-Industrie haben viele Gemeinsamkeiten. Pharmazeutisches Prozessdenken unterstützt auch die Produktqualität im Food-Bereich.

Bild: ART (KI-Bild)

Was Pharma und Food & Beverage voneinander lernen können

Qualität ist kein Zufall – sie entsteht im Prozess

Warum schmecken zwei Produkte mit identischer Rezeptur unterschiedlich? Warum schwankt die Qualität, obwohl die Anlage stabil läuft? Die Pharmaindustrie kann Food & Beverage zeigen, wie konsequentes Prozessdenken reproduzierbare Qualität bringt.

Die Antwort auf die Eingangsfragen liegt oft nicht im Rezept – sondern im Prozess. Genauer gesagt, an den Stellen, an denen Kontrolle entsteht oder verloren geht. Das Unternehmen ART ist im pharmazeutischen Anlagenbau zu Hause – mit einem klaren Fokus auf Containment, also der kontrollierten Handhabung hochpotenter und teils gefährlicher Stoffe in Reinform unter definierten Bedingungen. Neben dem Schutz von Bedienern und Umgebung spielt dabei auch der Produktschutz eine zentrale Rolle – insbesondere bei Anwendungen, in denen sterile Bedingungen für Parenteralia sichergestellt werden müssen. Genau deshalb lohnt sich dieser Perspektivwechsel.

Denn unabhängig von Branche oder Produkt stehen beide Welten vor denselben Herausforderungen: reproduzierbare Qualität, stabile Prozesse und ein präziser Umgang mit sensiblen Rohstoffen. Hinzu kommt: Auch in der Lebensmittelindustrie werden Produkte gezielt unter Schutzatmosphäre verarbeitet – etwa beim Abfüllen, Verpacken oder Lagern, um Qualität und Haltbarkeit zu sichern. Der Gedanke, Produkt und Umgebung kontrolliert voneinander zu trennen, ist also keineswegs

neu, sondern bereits fest im Food-Bereich verankert. Ein weiterer verbindender Faktor ist das Prinzip der Good Manufacturing Practice (GMP). Sowohl in der Pharmazie als auch in der Lebensmittelproduktion geht es im Sinne etablierter GMP-Grundsätze darum, durch geeignete Anlagenkonzepte, klare Prozessführung und definierte Hygieneanforderungen eine gleichbleibend hohe Produktqualität sicherzustellen. Sauberkeit, kontrollierte Bedingungen und reproduzierbare Abläufe sind in beiden Industrien keine Option, sondern Grundvoraussetzung.

Besonders deutlich wird die Nähe beider Welten beim Thema Reinigung und Produktverschleppung. Was in der Pharmaindustrie als Cross-Contamination strikt vermieden wird, ist in der Lebensmittelproduktion unter dem Begriff Allergenmanagement bekannt. Bereits kleinste Rückstände – etwa von Erdnüssen oder anderen Nüssen – können für Allergiker lebensgefährlich sein. Die Vermeidung solcher Verschleppungen ist daher nicht nur eine Frage der Qualität, sondern der Produktsicherheit. Entscheidend sind dabei die Momente, in denen Materialien bewegt, geöffnet oder überge-

ben werden. Genau hier entsteht oder verliert sich die notwendige Kontrolle über den Prozess – und damit letztlich über die Produktqualität.

Containment als Denkweise, nicht als Technik

In der Praxis zeigt sich: Ein Großteil der Qualitätsabweichungen entsteht nicht im eigentlichen Herstellschritt, sondern bereits im Handling. Gerade bei pulverförmigen oder funktionellen Zutaten – etwa Aromen, Proteinen, Zuckerkomponenten oder Additiven – reagieren Prozesse sensibel auf scheinbar kleine Abweichungen. Kritisch sind dabei insbesondere Übergänge: etwa beim Öffnen von Sackware, beim Umfüllen in Zwischenbehälter oder beim diskontinuierlichen Einwiegen. Diese Abweichungen sind selten zufällig. Sie sind systematisch – und wirken sich direkt auf Produktqualität, Rohstoffeinsatz und Prozessstabilität aus.

In der pharmazeutischen Produktion sind diese Zusammenhänge seit Jahren bekannt und werden konsequent adressiert. Containment bedeutet hier nicht nur Schutz, sondern ein durchgängig gedachtes System: Materialflüsse werden kontrolliert geführt, Schnittstellen definiert und Abläufe reproduzierbar gestaltet. Ein zentraler Unterschied zeigt sich im Grad der Automatisierung. Während Prozesse in der Lebensmittelindustrie weitgehend automatisiert ablaufen, erfolgt ein Großteil der Arbeit im Isolator bewusst manuell – jedoch unter streng kontrollierten Bedingungen. Der Unterschied ist dabei nicht „Mensch versus Maschine“, sondern die Frage, wo Kontrolle stattfindet. Automatisierung skaliert Prozesse – manuelle Kontrolle stabilisiert kritische Punkte. Während automatisierte Systeme für Effizienz und Durchsatz stehen, ermöglicht der gezielte manuelle Eingriff eine hohe Kontrolle genau dort, wo Prozesse besonders sensibel sind.

Zwei Industrien – ein gemeinsamer Lernraum

Auf den ersten Blick erscheinen die Unterschiede zwischen Pharma und Food & Beverage klar. Während die Pharmaindustrie stark reguliert ist und auf maximale Sicherheit ausgelegt wird, zeichnet sich die Lebensmittelproduktion durch hohe Flexibilität, kurze Produktzyklen und wirtschaftlichen Druck aus. Doch genau in diesem Spannungsfeld liegt ein erheblicher Mehrwert. Die Lebensmittelindustrie kann von der Pharmawelt lernen, kritische Prozessschritte gezielt zu identifizieren und systematisch abzusichern. Umgekehrt zeigt die Food-Produktion, wie Prozesse effizient skaliert und flexibel gestaltet werden können. In der Praxis nähern sich beide Ansätze zunehmend an – hin zu hybriden Prozessmodellen, die Automatisierung und gezielte manuelle Kontrolle sinnvoll kombinieren.

Der unterschätzte Moment: das Wiegen

Ein besonders kritischer Punkt ist das Wiegen. Die Einwäge ist nicht nur ein vorbereitender Schritt, sondern ein zentraler Moment der Qualitätssicherung. Hier entscheidet sich, ob eine Rezeptur reproduzierbar umgesetzt werden kann. Während in der Pharmaindustrie etablierte Methoden zur Definition sicherer Wägebereiche existieren, erfolgt dies im Food-Bereich häufig noch erfahrungsbasiert. Die Auswirkungen werden oft erst im weiteren Prozess sichtbar – etwa in Form von Streuun-



gen, erhöhtem Rohstoffeinsatz oder inkonsistenter Produktqualität. Entscheidend ist dabei weniger die maximale Genauigkeit einer Waage als vielmehr deren Eignung für den konkreten Prozess.

Vom Produkt zur Prozesslogik

Genau an diesem Punkt setzt der Ansatz von ART an. Im Mittelpunkt steht nicht die einzelne Maschine, sondern das Gesamtsystem. Ein Ansatz besteht darin, kritische Prozessschritte bereits in der Konzeptphase realitätsnah zu betrachten – etwa durch Engineering Studies oder Mock-ups. Materialflüsse werden analysiert, Schnittstellen bewertet und Bedienkonzepte frühzeitig erprobt. Der Vorteil: Entscheidungen werden nicht erst während der Umsetzung getroffen, sondern vorab validiert. Das reduziert Projektrisiken, verkürzt Inbetriebnahmezeiten und führt zu stabileren Prozessen von Beginn an.

Am Ende lässt sich der zentrale Gedanke auf einen einfachen Nenner bringen: Prozessperformance ist kein Einzelwert. Sie entsteht aus dem Zusammenspiel von Design, Prozessführung, Schnittstellen und Bedienung. Für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie bedeutet das nicht, pharmazeutische Konzepte zu übernehmen. Vielmehr geht es darum, die zugrunde liegenden Prinzipien zu verstehen und gezielt einzusetzen. Die Zukunft liegt nicht im Entweder-oder, sondern in der Kombination: automatisierte Effizienz dort, wo sie sinnvoll ist – und gezielte Kontrolle dort, wo sie entscheidend ist. Wo beide Denkweisen zusammenkommen, entstehen Prozesse, die sowohl präzise als auch wirtschaftlich sind – und damit langfristig wettbewerbsfähig. ■

Prozessperformance entsteht durch den Blick fürs Ganze, im Zusammenspiel von Design, Prozessführung, Schnittstellen und Bedienung.

Bild: ART

Entscheider-Facts

- Die Lebensmittelindustrie kann von der Pharmawelt lernen, kritische Prozessschritte gezielt zu identifizieren und abzusichern. Die Food-Produktion zeigt, wie sich Prozesse effizient skalieren und flexibel gestalten lassen.
- Der grundlegende Containment-Ansatz, Produkt und Umgebung kontrolliert voneinander zu trennen, ist im Food-Bereich nicht neu, sondern bereits fest verankert.
- Automatisierte Systeme ermöglichen für Effizienz und Durchsatz; gezielte manuelle Eingriffe bringen hohe Kontrolle über besonders sensible Prozesse.

Autor: Christoph Lehmann, Head of Sales,
ART Anlagenbau Reinraum Technik



Neben der Leckdetektion bietet Massenspektrometrie grundsätzlich Potenzial für weitere Anwendungen.

Bild: Pharmbiocon

Massenspektrometer überwacht Gefriertrocknung von Pharma-Produkten

Leckagen früher im Blick

Wellschläuche können durch mechanische und thermische Belastung Silikonöl in Lyophilisatoren freisetzen. Ein mobiles Massenspektrometer erkennt solche möglichen Leckagen frühzeitig vor dem Verlust einer Charge und unterstützt zusätzlich beim Bewerten der Wartungsqualität.

Die Merz-Gruppe verfügt über ein Portfolio, das von Kosmetik- und Medizinprodukten bis hin zu Arzneimitteln für ästhetische und therapeutische Anwendungen reicht. Am Standort Dessau-Roßlau wird seit 2005 der Wirkstoff Botulinum-Neurotoxin Typ A (NT101) hergestellt, aseptisch als Bulk abgefüllt und anschließend lyophilisiert. Dieser Wirkstoff bildet die Grundlage für Arzneimittel zum Behandeln neurologischer Erkrankungen wie Dystonien, Spastiken, Sialorrhoe sowie für ästhetische Anwendungen. Für die Produktion setzt der Hersteller hochautomatisierte Gefriertrocknungsanlagen ein.

Eine bekannte Schwachstelle von Lyophilisatoren sind Wellschläuche zur Zirkulation des Silikonöls. Durch mechanische Belastungen aufgrund von Bewegungszyklen sowie thermische Beanspruchung durch SIP-Prozesse und Trocknung kann es zu Materialermüdung und Spannungsrissen kommen. Ein Austritt von nicht sterilem Silikonöl in Reinraumklasse A würde unmittelbar zum Produktionsabbruch sowie zu umfangreichen Abweichungsuntersuchungen und Instandhaltungsmaßnahmen führen. Um dieses Risiko zu minimieren, hat der Hersteller früher betroffene Komponenten präventiv, zyklisch ausgetauscht. Dennoch kam es in der Vergangenheit diesbezüglich zu Chargenverlusten.

Anforderungen des Annex 1

Für die aseptische Produktion gilt der EU-GMP-Leitfaden, insbesondere Annex 1, der im August 2022 revidiert und ab August 2023 verbindlich wurde. Der Annex 1 stellt unter anderem Anforderungen an die Integrität und Überwachung von Gefriertrocknungsanlagen. Üblicherweise werden hierzu regelmä-

ßige Lecktests beispielsweise im Anschluss an SIP-Prozesse durchgeführt, um bei kunden- und behördenseitigen Audits gut aufgestellt zu sein. Weiterhin dient eine hochpräzise und frühzeitige Überwachung der Vermeidung eventueller Chargen-Ausfälle oder gar -Rückrufe mit signifikanten Folgekosten.

Messmethode für heterogene Anlagenstruktur

Um potenzielle Leckagen in Zukunft frühzeitig zu detektieren, hat der Hersteller Massenspektrometrie als geeignete Überwachungstechnologie untersucht. Vor diesem Hintergrund entschied er sich für ein mobiles Massenspektrometer von Pharmbiocon.

Das eingesetzte mobile System bietet gegenüber fest integrierten Lösungen deutliche Kostenvorteile sowie eine hohe Flexibilität, da es an mehreren Anlagen eingesetzt werden kann, unabhängig vom Hersteller des Gefriertrockners. Am Standort Dessau sind vier Gefrier-



trocknungsanlagen aus verschiedenen Baujahren in Betrieb. Aufgrund dieser heterogenen Anlagenstruktur fiel die Entscheidung zugunsten eines mobilen Systems. Die Messungen erfolgen in monatlichen Intervallen zwischen den Produktionschargen.

Das eingesetzte Massenspektrometer besteht aus drei Hauptkomponenten: einer Ionenquelle, einem Quadrupol-Massenfilter und einem Detektor. Die zu analysierenden Moleküle werden zunächst mittels Vakuumpumpe in die Gasphase überführt und anschließend ionisiert. In der Ionenquelle werden die Ionen gebündelt und in den Massenanalysator überführt, wo sie entsprechend ihrem Masse-zu-Ladungs-Verhältnis getrennt werden. Die detektierten Ionen werden im Detektor quantitativ erfasst. Der relevante Messbereich liegt zwischen Masse 1 und 100, wodurch insbesondere Silikonölbestandteile zuverlässig detektiert werden können. Für andere Anwendungsfälle sind auch Geräte mit 1 bis 200 und 1 bis 300 amu verfügbar.

Wartungsqualität und Leckagegefahr bewerten

Die zentrale Herausforderung bestand darin, einen geeigneten Messaufbau zu definieren. Versuche zeigten, dass der Einbauort des Systems maßgeblich die Aussagekraft der Messergebnisse beeinflusst. Die besten Ergebnisse wurden bei Installation an einem freien Stutzen der Kammerwand des Gefriertrockners erzielt. Testmessungen waren die Basis für Aktions- und Warngrenzen. Die Messungen werden im Rahmen geplanter Wartungsmaßnahmen durchgeführt und die Ergebnisse über Trendanalysen bewertet.

Das Bestimmen von Silikonöl erfolgt über charakteristische Massen im Bereich von 70 bis 76 amu. Ergänzend werden weitere Massen zur Identifikation von Additiven analysiert. Dadurch lassen sich bereits in einer Einzelmessung umfangreiche Informationen über potenzielle Leckagen gewinnen. Vergleichsmessungen vor und nach Wartungsmaßnahmen ermöglichen zudem, deren Qualität zu bewerten. In einzelnen Fällen wurden nach einer Wartung erhöhte Werte festgestellt, was auf neue Dichtmaterialien zurückgeführt werden konnte.

Neben der Silikonöldetektion bietet die Massenspektrometrie grundsätzlich Potenzial für weitergehende Anwendungen, beispielsweise Prozessverständnis und -optimierung (Lyophilisation), Helium-Lecksuche, Reinigungsvalidierung und das Unterstützen bei Prozessentwicklungen.

Mit dem mobilen Massenspektrometer hat der Hersteller eine zusätzliche, sensitive Überwachungsmethode etabliert, um Anlagenabweichungen frühzeitig zu erkennen. Der Geräteleiferant Pharmbiocon stellt nicht nur die Hardware bereit, sondern wartet auch mit umfassender anwendungstechnischer Beratung sowie einer Komplettlösung inklusive Installation, Inbetriebnahme, Einweisung und fortlaufender Gerätewartung, aus einer Hand auf. Für zukünftige Gefriertrocknungsanlagen sieht der Hersteller vor, auf diese Technologie zurückzugreifen und das Messkonzept weiter zu standardisieren. ■

Entscheider-Facts

- Ein mobiles Massenspektrometer überwacht mögliche Silikonöl-Lecks in Gefriertrocknungsanlagen.
- Das Gerät erkennt Lecks über die charakteristischen Massen von Silikonöl.
- Trendanalysen über mehrere Messungen hinweg bewerten Wartungen und Anlagenzustände.

Autoren: Christian Südekum, Head of Process Engineering, Merz Pharma und Holger Dietz, Sales & Marketing Manager, Pharmbiocon



Ein Silikonölaustritt im Lyophilisator würde zu Produktionsabbruch, Abweichungsuntersuchungen und Instandhaltungsmaßnahmen führen.

Bild: Pharmbiocon

Das mobile Massenspektrometer kann an Gefriertrockner aller Hersteller und Baujahre angeschlossen werden.

Bild: Pharmbiocon

Im Spezial-Case kann das Massenspektrometer mit Zubehör, Dokumenten und Laptop von einer Anlage zur nächsten gebracht werden.

Bild: Pharmbiocon

MOAH im Visier: Kurzwegdestillation zur Reinigung von Speiseölen

Vom Qualitätsproblem zum Marktzugangsproblem

In Speiseölen nachweisbare Mineralöl-Kohlenwasserstoffe rücken zunehmend in den Fokus von Behörden, Handel und Lebensmittelindustrie. Mittels Kurzwegdestillation lassen sich Kontaminationen gezielt abtrennen und Grenzwerte des EU-Marktes erfüllen.

MOAH- und MOSH-Grenzwerte in Speiseölen erfordern verstärkte Aufmerksamkeit von Herstellern wie auch Verarbeitern.

Bild: VTA/UIC

Pflanzliche Öle und Fette bilden die Grundlage zahlloser Produkte, von Schokolade, Backwaren und Säuglingsnahrung bis hin zu Nahrungsergänzungsmitteln und Kosmetika. Umso größer ist die Aufmerksamkeit, die Mineralöl-Kohlenwasserstoffen (MOSH/MOAH) derzeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette zuteil wird. Besonders die aromatische Fraktion, die sogenannten MOAH (Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons), steht im Fokus der Risikobewertung,

da bestimmte Vertreter als potenziell genotoxisch und krebserzeugend gelten.

Ursachen der Kontamination häufig am Anfang der Lieferkette

Die Ursache der Kontamination liegt häufig weit vor der Raffination. Mineralöl-Kohlenwasserstoffe gelangen über Schmierstoffe, Erntemaschinen, Verpackungen, Pflanzenschutzmittel, Transport- und Lagerprozesse



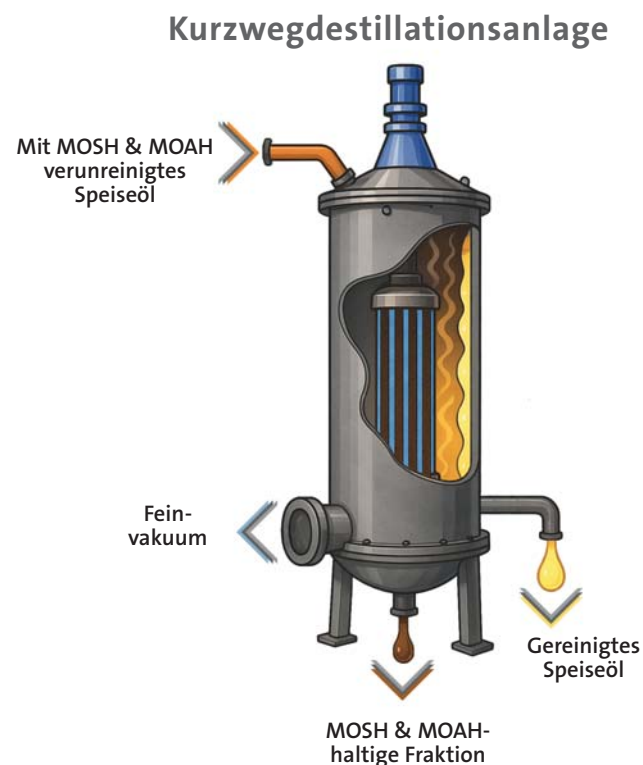
oder Umwelteinträge in die Lieferkette. Besonders anschaulich zeigt sich dies bei Olivenölen: Nach Untersuchungen des Instituto de la Grasa (CSIC) in Sevilla können sich Pflanzenschutzmittelrückstände, Schmierstoffe und Verbrennungsabgase auf den Oliven anlagern. Einige Substanzen lagern sich sogar in den Olivenkernen ein, was eine Erklärung dafür ist, dass sich Verunreinigungen im Pressrückstand (Trester) aufkonzentrieren. Bei der Herstellung von Tresteröl durch Lösungsmittel-Extraktion (meist Hexan als Lösungsmittel) reichern sich diese Stoffe im extrahierten Öl an. Entsprechend zählen Oliventresteröle zu den Produktgruppen mit den höchsten berichteten MOSH- und MOAH-Gehalten. Auch bei anderen Ölsaaten wie Sonnenblume oder Raps wird häufig nach der mechanischen Pressung eine Lösungsmittel-Extraktion mit Hexan durchgeführt, was zu erhöhten MOAH-Gehalten führen kann.

Nach Sojaöl ist Palmöl das weltweit am meisten produzierte Pflanzenöl. Dies liegt unter anderem an seinem im Vergleich zu anderen Pflanzen mit Abstand höchsten Ertrag pro Hektar Anbaufläche. Mit seinen komplexen Lieferketten steht es seit Jahren im Fokus von Untersuchungen zu Mineralölkontaminationen, insbesondere da es häufig auch in der Herstellung von Babynahrung Verwendung findet.

Zusätzliche Brisanz erhält das Thema durch die jüngsten regulatorischen Entwicklungen in Europa. Nachdem der Ständige Ausschuss für Pflanzen, Tiere, Lebensmittel und Futtermittel (Scopaff) bereits 2022 empfohlen hatte, MOAH-Rückstände nicht nur in Säuglingsnahrung, sondern grundsätzlich in Lebensmitteln zu bewerten, wurden am 13. Mai 2026 erstmals verbindliche EU-weite Höchstgehalte für MOAH in Lebensmitteln beschlossen. Für Speiseöle gilt künftig ein Grenzwert von 2 mg/kg (ppm), der ab dem 1. Januar 2027 rechtskräftig wird. Für Öle mariner Herkunft und besonders betroffene Produktgruppen wie Oliventresteröl und Lampantöl gelten zunächst Übergangsregelungen, bevor die Grenzwerte schrittweise auf das allgemeine Niveau abgesenkt werden.

Paradigmenwechsel für Hersteller und Anwender

Für zahlreiche Marktteilnehmer bedeutet dies einen Paradigmenwechsel: Aus einer analytisch nachweisbaren



Kontamination wird ein regulatorisches Risiko mit unmittelbaren Auswirkungen auf Beschaffung, Qualitätsmanagement und Marktzugang. Insbesondere Unternehmen, die Speiseöle in Lebensmitteln, Säuglingsnahrung, Nahrungsergänzungsmitteln oder Kosmetika einsetzen, werden ihre Lieferketten künftig noch genauer bewerten müssen.

Spricht man von MOSH und MOAH, dann werden damit nicht einzelne Substanzen benannt, sondern es handelt sich jeweils um komplexe Gemische von Verbindungen, die aus Erdöl stammen. Die Moleküle werden eingeteilt nach der Anzahl der vorhandenen Kohlenstoffatome. Die Siedepunkte der einzelnen Verbindungen steigen mit zunehmender Kohlenstoffkettenlänge. Deshalb sind besonders die hochmolekularen MOAH-Fractionen oberhalb von C25 kritisch und herausfordernd, da sie aufgrund ihrer hohen Siedepunkte mit herkömmlichen Desodorierungsverfahren nicht

Mit der Kurzwegdestillation lassen sich Kontaminationen von MOAH und MOSH in Speiseölen effizient und schonend reduzieren.

Bild: VTA/UIC

Jobware, da hab' ich den Job her.

Jobware
... da hab' ich den Job her!

OPTIMA

**Prozessingenieur
Zyklusentwicklung (m / w / d)**
Schwäbisch Hall
Jobware-ID 064287290

**KÜHL
MANN**

**Produktionsplaner (m / w / d)
Lebensmittel**
Delbrück, Rietberg
Jobware-ID 064497061

SI Group

**Chemikanten / Produktionsmit-
arbeiter (m / w / d)**
Waldkraiburg
Jobware-ID 063311753

LR

**Betriebskontrolleur Labor
(m / w / d)**
Löhnberg
Jobware-ID 064259407

Diese und viele weitere attraktive Stellenangebote finden Sie unter [jobware.de](https://www.jobware.de), der Jobbörse an Ihrer Seite.

Geben Sie einfach die Jobware-ID in die Suchmaske ein und lesen Sie die komplette Stellenanzeige. Viel Erfolg!



Fertig montierte Kurzwegdestillationsanlage vor der Auslieferung

Bild: VTA/UIC

entfernt werden können. Die oben genannten Grenzwerte gelten immer für die Summe aus den einzelnen Fraktionen. Um einen Grenzwert von 2 ppm zu erreichen, müssen immer auch die langkettigen Verbindungen abgetrennt werden.

Die Kurzwegdestillation erschließt neue Möglichkeiten bei der MOAH-Abtrennung, weil sie dort ansetzt, wo klassische Raffinationsschritte an ihre Grenzen stoßen. Bei diesem kontinuierlichen Prozess wird das Öl als dünner Film über eine beheizte Oberfläche geführt. Ein spezielles Wischersystem erzeugt eine intensive Durchmischung des Produktfilms und verbessert den Wärmeübergang und Stofftransport. Gleichzeitig sorgt ein Feinvakuum bis in den Bereich von 0,001 mbar dafür, dass die Siedepunkte der aus dem Erdöl stammenden Verbindungen deutlich abgesenkt werden. Aufgrund der niedrigen Produktverweilzeiten lassen sich dadurch die schwerflüchtigen, langkettigen MOAH-Verbindungen verdampfen, ohne das Produkt über längere Zeit hohen Temperaturen auszusetzen.

Schonende Aufarbeitung im industriellen Maßstab

Die kurze Verweilzeit des Produkts im Kurzwegverdampfer ist dabei ein entscheidender Vorteil. Im Gegensatz zum herkömmlichen Desodorierungsverfahren befindet sich das Öl typischerweise nur wenige Sekunden im Verdampfer. Die Anlagen-Anbieter VTA und UIC verwenden außerdem bei ihren Prozessen mit derart empfindlichen Produkten ein Kühlverfahren, das unmittelbar an die Behandlungszone des Verdampfers anschließt. Dies vermeidet thermische Schädigung und ermöglicht eine schonende Aufarbeitung hochwertiger Speiseöle. Spezifische Fettsäureprofile, die oft als Quali-

tätsmerkmal für bestimmte Speiseöle gelten, Farbe und oxidative Beständigkeit bleiben erhalten.

VTA und UIC befassen sich seit Jahrzehnten mit der thermischen Stofftrennung anspruchsvoller Pflanzenöle, von Ölen mariner Herkunft und Naturstoffen. Die dabei kontinuierlich weiterentwickelte Verdampfertechnologie kommt heute in großtechnischen Anlagen zum Einsatz. Erst kürzlich setzten die Unternehmen eine Anlage mit 80 m² gewischter Verdampferfläche um, die einen Weltrekord darstellt und neue Maßstäbe für die industrielle Kurzwegdestillation setzt.

Dass sich mit diesem Verfahren auch die künftigen regulatorischen Anforderungen erreichen lassen, zeigen die Ergebnisse zahlreicher Versuche im eigenen Technikum. Dabei konnte aus einer Vielzahl unterschiedlicher pflanzlicher und mariner Öle ein teilweise sehr hoher Ausgangswert an MOAH von über 50 ppm unter den festgelegten Grenzwert von 2 ppm abgesenkt werden. Gleichzeitig wird die Gruppe der MOSH (Mineral Oil Saturated Hydrocarbons) entsprechend mit abgetrennt. Für moderater belastete Öle können die Prozessparameter entsprechend eingestellt werden, um die Prozessführung individuell auf maximale Produktschonung zu optimieren. Auch eine Kurzwegdestillationsanlage im Industriemaßstab, mit einem Durchsatz von mehreren Tonnen pro Stunde, bietet diese Flexibilität.

Damit eine industrielle Kurzwegdestillationsanlage passgenau auf die spezifische Anwendung ausgelegt werden kann, müssen kundenspezifische Anforderungen von Beginn an die Basis bilden: Erste Versuche erfolgen im Labormaßstab auf Glasanlagen, die eine genaue Beobachtung der Trennprozesse ermöglichen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse fließen in den Scale-up-Prozess auf Pilotanlagen aus Edelstahl ein, aus dem sich das auf die jeweilige Feed-Beschaffenheit und Zielspezifikation zugeschnittene Design der industriellen Kurzwegdestillationsanlage ableitet.

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens ist, dass unerwünschte, kanzerogene Begleitstoffe wie Glycidylester (GE), 3-MCPD (die durch thermische Belastung entstehen können) durch die extrem kurze Verweilzeit nicht nur nicht erzeugt werden, sondern, sofern sie bereits vor der Kurzwegdestillation im Feed enthalten waren, mit abgetrennt werden. Außerdem werden weitere unerwünschte Stoffe wie PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe wie Benzopyren) und Pestizide bis unter die Nachweisgrenze abgetrennt. ■

Entscheider-Facts

- Mit der Kurzwegdestillation lassen sich Kontaminationen von MOAH und MOSH in Speiseölen ausreichend reduzieren, um die verschärften Grenzwerte des europäischen Marktes einzuhalten.
- Auch langkettige Verbindungen, die aufgrund ihres hohen Molekulargewichts nur sehr schwer zu entfernen sind, lassen sich damit effektiv reduzieren.
- Aus einem potenziellen Marktzugangsproblem wird damit eine beherrschbare verfahrens- und prozesstechnische Aufgabe.

Autoren: Roland Mühl, Research & Innovation Center Manager, VTA Verfahrenstechnische Anlagen; Corina Hintermann, Consultant Prozessentwicklung für VTA und UIC

Edelstahlhubwagen und Stapler



www.eat-edelstahl.de

Extraktionsapparate



Ihr Experte für thermische
Verfahrenstechnik
Extraktions-, Eindampf-, Trocknungsanlagen
48231 Warendorf, Tel.: +49 2581 927230
www.devex-gmbh.de, info@devex-gmbh.de

Pharma+Food

Diese Anzeige
kostet nur € 90,-
pro Ausgabe

Filterelemente



IFIL AG
Industriestraße 16
CH-4703 Kestenholz
www.ifil.eu.com

Filtrationstechnik

Hygienische Verfahrenstechnik

MÜLLER®

Müller GmbH
Schulstraße 8+10
29351 Eldingen
Tel: +0049 (0) 5148-910990
Mail: info@mueller-eldingen.de
www.mueller-eldingen.de

GMP-Dienstleistungen



QP-Engineering

www.qp-eng.de
0151/7084 0353

Hersteller von Phar- maceutical Excipients

Hedjuvan
Swiss Made Excipients
K.L.K. OLEO
Polysorbates | Macrogols | Sorbitan Esters
Kolb Distribution Ltd.
Maierbrunnenstrasse 1,
CH - 8908 Heddingen
Tel: +41 44 762 47 43
www.kolb.ch/pharma | pharma@kolb.ch

Lohnherstellung

Kompetenz in Sprühtrocknung
Schwarzwalddmilk GmbH Offenburg
Tel +49 761 47 88 450
info.offenburg@schwarzwalddmilk.de

Lohnverpackung



Variopack Lohnfertigungen GmbH
Kolberger Straße 13-15
D-63667 Nidda-Harb
www.variopack.de

Servomotoren aus Edelstahl



Reinraumtechnik



Sichere Handhabung von Lebensmitteln



*Bis ins reinste
Detail.*

www.schmalz.com

Trockner



OFFENBACH / MAIN

VIBRA MASCHINENFABRIK
SCHULTHEIS GmbH & Co.
Im Großen Ahl 47-51
63075 Offenbach/Main
Tel.: 0 69/86 00 03-0
Fax: 0 69/86 00 03-45

Verpackungstechnik



MIT UNS KAPAZITÄTEN
ERWEITERN.

www.knoll-vpa.de



www.panther-packaging.com

Coaching ist kein Luxus



Bild: jirsak – stock.adobe.com



Auch Führungskräfte sind Menschen. Folglich können auch sie, wenn sie unter einer Dauerbelastung stehen, ausbrennen und ihre Wirksamkeit verlieren. Ein Business-Coaching hilft, solche Entwicklungen zu vermeiden.

Das Gros der Führungskräfte in den Unternehmen agiert seit Jahren in einem Umfeld, das von rasanter Veränderung, hoher Unsicherheit und zunehmender Komplexität geprägt ist. Und regelmäßig sehen sie sich mit neuen, teils widersprüchlichen Anforderungen konfrontiert – sei es seitens des Marktes, ihre Mitarbeitenden oder ihrer Vorgesetzten.

In einem solchen Umfeld können sich Führungskräfte beim Führen ihrer Mitarbeitenden und Bereiche häufig nicht mehr allein auf ihre Expertise und Erfahrung sowie die klassischen Führungsinstrumente verlassen. Sie benötigen vielmehr zudem das professionelle Feedback eines Business- oder Führungskräfte-Coaches, um ihre Funktion in der Organisation auch weiterhin erfüllen zu können.

Führungskräfte sind mit vielen Erwartungen konfrontiert

Denn in einem von Instabilität und rascher Veränderung geprägten Umfeld müssen Führungskräfte oft trotz unklarer sowie widersprüchlicher Informationslage zugleich

- strategisch denken und planen,
- zielsicher entscheiden,
- operativ handlungsfähig sein,
- Mitarbeitende motivieren und
- Veränderungen vorantreiben.

Und dabei sehen sie sich nicht selten mit einem hohen Erwartungsdruck von vielen Seiten – auch von sich selbst – konfrontiert. Entsprechend psychisch stabil und widerstandsfähig müssen die Führungskräfte sein.

Business-Coaching schafft einen Reflexionsraum

In diesem Spannungsfeld stellt ein Business-Coach Führungskräften sozusagen einen geschützten Reflexionsraum zur Verfügung – unter anderem, weil er als externer Ansprechpartner nicht in das Beziehungssystem Unternehmen eingebunden ist. Deshalb können die Coachees, also Führungskräfte, offen das heißt auch angstfrei, mit ihm kommunizieren. Und der Coach? Er kann ihnen ein ehrliches, sehr persönliches und zugleich konstruktives Feedback geben – also ein Feedback, das ihnen unter anderem hilft, blinde Flecken zu erkennen, ihr Führungsverhalten ernsthaft zu hinterfragen und einen neuen Blick auf die Ist-Situation und die Herausforderungen zu gewinnen.

Business-Coaches brauchen Feld- und Praxiserfahrung

Damit ein Business- oder Führungskräfte-Coach diese Funktion erfüllen kann, benötigt er eine gewisse fachliche Expertise: Er muss die organisationalen Zusammenhänge verstehen, die betriebswirtschaftlichen Logiken kennen und mit den typischen Herausforderungen im Führungsalltag vertraut sein. Denn nur dann kann er die Anliegen seiner Coachees einordnen und ihnen praxisnahe Impulse geben.

Mindestens ebenso wichtig sind folgende persönlichen und sozialen Kompetenzen. Ein wirksamer Business-Coach verfügt über eine ausgeprägte Kommunikationsfähigkeit, kann aktiv zuhören, präzise (Rück- und Nach-)Fragen stellen und komplexe Sachverhalte verständlich spiegeln. Er begegnet den Führungskräften zudem auf Augenhöhe, ohne zu bewerten oder vorschnell Lösungen zu entwerfen. Er unterstützt die Coachees vielmehr, eigene Lösungen zu entwickeln und Verantwortung für ihr Handeln zu übernehmen.

Im Business-Coaching die Zuversicht stärken

Gerade in wirtschaftlich schwierigen Zeiten ist eine weitere Dimension beim Coachen wichtig: das Vermitteln von Zuversicht. Denn Führungskräfte sind in Krisen- bzw. Umbruchzeiten nicht nur wichtige Entscheider, sie sind auch der emotionale Anker bzw. die Haltungs- und Orientierungspunkte für ihre Mitarbeitenden und Teams. Wenn sie selbst nicht glauben „Wir schaffen das, wenn ...“, wirkt sich dies unweigerlich auch auf die Motivation und das Engagement ihrer Mitarbeitenden aus.

Ein guter Coach hilft Führungskräften, wieder Zugang zu den eigenen Ressourcen zu finden. Er unterstützt sie dabei, Herausforderungen realistisch einzuordnen, Handlungs- und Gestaltungsspielräume zu erkennen und den Fokus auf das zu setzen, was beeinflussbar ist.

Die im Führungsalltag erforderliche Zuversicht entsteht nicht durch ein Ausblenden von Realitäten, sondern durch das Erleben von Selbstwirksamkeit. Sie ist also das Resultat der praktischen Erfahrung, dass Probleme und Herausforderungen zwar durchaus komplex sein können, aber trotzdem lösbar sind.

Die psychische Stabilität der Führungskräfte stärken

Um den Coachees die erforderliche Hoffnung und Zuversicht glaubwürdig zu vermitteln, bedarf es einer hohen Achtsamkeit des Coaches für das Befinden der jeweiligen Führungskraft. Achtsam-sein bedeutet in diesem Kontext, die emotionale Lage des jeweiligen Coachees wahrzunehmen, ernst zu nehmen und in den Coachingprozess einzubeziehen. Denn Stress, Erschöpfung oder innere Konflikte mindern die Fähigkeit von Menschen, andere Personen und sich selbst zu führen.

Ziel: die Wirksamkeit der Führungskräfte bewahren

Ein achtsamer Coach erkennt frühzeitig Warnsignale, die beispielsweise auf ein potenzielles Ausbrennen einer Führungskraft und somit einen Verlust ihrer Wirksamkeit hindeuten. Er spricht diese behutsam an und schafft einen Raum, in dem auch persönliche Unsicherheiten, Zweifel und Ängste thematisiert werden können.

Die hieraus resultierende emotionale Entlastung ist oft eine Voraussetzung dafür, dass Führungskräfte wieder klar denken und die nötigen Prioritäten setzen können und deshalb handlungsfähig und wirksam bleiben. Gönnen Sie sich (und/oder Ihren Führungskräften) eine solche Unterstützung – auch zum Wohl Ihrer Organisation. ■

Autor: Stefan Bald ist Senior-Berater für die Unternehmensberatung Kraus & Partner (K&P), Bruchsal

KI-Einsatz in der Geschmacksforschung

Bittere Erkenntnisse

Die Bitterkeit mancher Peptide kann nicht nur den Geschmack, sondern auch die Akzeptanz von Lebensmitteln beeinträchtigen. Mit einer neuen KI-Methode lassen sich diese Eigenschaften nun besser vorhersagen und steuern.



Bild: Valeriia – stock.adobe.com

Bei der Herstellung fermentierter Produkte wie Kefir, Parmesan oder Bergkäse, aber auch bei der Produktion von Proteinpulvern können bitter schmeckende Peptide entstehen. Ein Forschungsteam unter der Leitung des Leibniz-Instituts für Lebensmittel-Systembiologie an der Technischen Universität München hat nun eine KI-basierte Methode entwickelt und erfolgreich getestet, mit der sich die Bitterkeit von Peptiden vorhersagen lässt. Sie ermöglicht es zudem, bitter schmeckende Peptide von Grund auf neu zu entwerfen. Dies ist ein weiterer wichtiger Schritt in der Geschmacks- und Lebensmittelforschung.

Bitter schmeckende Peptide entstehen beim enzymatischen oder chemischen Abbau von Proteinen und stellen eine besondere Herausforderung bei der Herstellung fermentierter Lebensmittel oder Proteinhydrolysate dar. Gleichzeitig können sie physiologische Eigenschaften besitzen und beispielsweise zur Regulierung von Hunger und Sättigung beitragen.

„Um pflanzliche Proteinquellen für die Lebensmittelproduktion attraktiver zu machen und sie nachhaltiger zu nutzen, müssen wir besser verstehen, welche Peptide bitter schmecken und welche strukturellen Merkmale

diese auszeichnen. Auch hier können KI-basierte Methoden einen wichtigen Beitrag leisten“, sagt Antonella Di Pizio, Leiterin der aktuellen Studie, an der auch Forschende der Technischen Universität München und der Pompeu-Fabra-Universität in Barcelona beteiligt waren.

Kombination aus Sprachmodell und neuronalem Netzwerk

Um eine solche KI-gestützte Methode zu entwickeln, kombinierte das Team um Antonella Di Pizio ein Protein-Sprachmodell, welches das Team zuvor anhand von etwa 500 bekannten, bitter schmeckenden Peptiden trainiert hatte, mit dem kürzlich von ihnen entwickelten Vorhersagemodell „BitterPep-GCN“. Dabei handelt es sich um ein sogenanntes Graph Convolutional Network (GCN), eine spezielle Form künstlicher neuronaler Netze, die zur Analyse strukturierter Daten eingesetzt wird.

Auf dieser Grundlage generierten die Forschenden zunächst 161 neue Peptidsequenzen, die noch nicht experimentell charakterisiert worden waren. Anschließend identifizierten sie jene Kandidaten, bei denen laut den Modellvorhersagen eine hohe Wahrscheinlichkeit bestand, dass sie bitter oder nicht bitter schmecken würden.

Vorhersagen weitgehend bestätigt

Die vielversprechendsten dieser Peptide ließen sie synthetisieren und anschließend von einem geschulten Sensorik-Panel verkosten. In den meisten Fällen bestätigten sich die KI-Vorhersagen: Von den 31 getesteten Peptiden stuften die Probanden 25 korrekt als bitter oder nicht bitter ein. Darüber hinaus identifizierte das Forschungsteam zahlreiche bisher unbekannte, bitter und nicht bitter schmeckende Peptide.

„Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich nicht nur die Bitterkeit von Peptiden vorhersagen lässt, sondern dass unsere neue KI-basierte Methode auch dazu genutzt werden kann, neue bitter schmeckende Peptide gezielt zu entwerfen“, sagt Alexandra Steuer, Erstantorin der Studie und Doktorandin in der Forschungsgruppe Molecular Modeling von Antonella Di Pizio. „Das bringt uns dem Ziel, Geschmackseigenschaften proaktiv zu steuern, deutlich näher“, fügt Studienleiterin Antonella Di Pizio hinzu.

Die Wissenschaftlerin betont, dass die Forschungsergebnisse bereit für die Umsetzung in Anwendungsumgebungen sind: „Langfristig könnten diese neuen Erkenntnisse dazu beitragen, die Bildung bitter schmeckender Peptide bei der Lebensmittelproduktion gezielt zu steuern. Dies wäre insbesondere für pflanzenbasierte, proteinreiche Lebensmittel relevant, deren Akzeptanz oft unter unerwünschten Geschmacksnoten leidet.“ [jg]

■

Saubere Sache.

**Brancheninsights, exklusives
Fachwissen und Hintergründe aus
erster Hand – die **Entscheidungs-
grundlage** in der Pharma-, Lebens-
mittel- und Kosmetikindustrie
Jetzt kostenlos testen:**

www.pharma-food.de/kostenlos



ULTIMAMEDIA

PART OF  **Süddeutscher Verlag**



THE INDUSTRIAL UNIVERSE OF ...

ULTIMAMEDIA

PART OF  Süddeutscher Verlag



FIND YOUR NEXT EVENT