Instandhaltung im Griff mit KI

STILLSTAND VERMEIDEN | Eine gute Instandhaltung ist überlebenswichtig. Aktuell wird sie oft durch fehlende Übersicht und ungeplante Stillstände erschwert. Diese Probleme lassen sich durch Visualisierungen und präzise Wartungsprognosen beheben. Das spart erhebliche Kosten für Stillstand, Arbeitszeit und Stress. Die Firma Flowsight hat in Zusammenarbeit mit der Brauerei S. Riegele in Augsburg den Grundstein gelegt.

DAS START-UP FLOWSIGHT aus Augsburg hat sich zur Aufgabe gemacht, die Herausforderungen der Instandhaltung von Brau-Prozessen zu lösen. Die drei Gründer Niklas Schlichting, Simon Geier und Dirk Widmann haben sich in Augsburg mit Leidenschaft für Software, künstliche Intelligenz und Bierkultur zusammengefunden. Durch mehrere Pilotprojekte haben sie sich darauf vorbereitet, die Brauwirtschaft und deren Prozesse in der Instandhaltung von innen kennenzulernen.

„Bevor unsere gemeinsame Arbeit angefangen hat, haben die drei jeweils ein Praktikum bei uns absolviert. Inklusive Säcke schleppen und allem, was dazugehört. Gefolgt von vielen Monaten, wo sie alle Bereiche der Produktion durch die Arbeit an Brewcast immer besser kennengelernt haben. Mittlerweile kennen sie die Brauerei wahrscheinlich in- und auswendig“, scherzt Frank Müller, Technischer Leiter und 1. Braumeister der Brauerei S. Riegele.

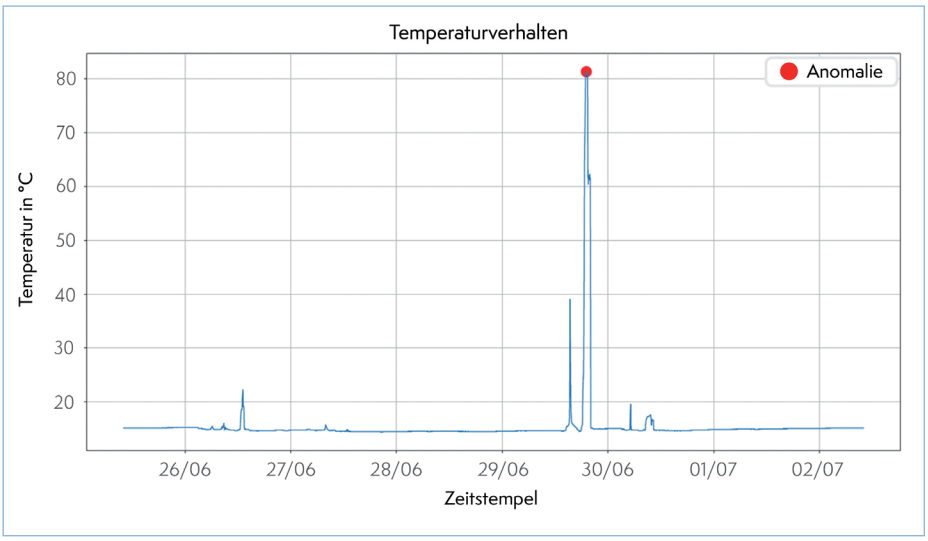
Unterstützung auf dem Weg zur Gründung erhielten sie vom Funkenwerk, der Gründerschmiede der Technischen Hochschule Augsburg. 2021 erhielt Flowsight das Exist-Stipendium, mit dem das BMWK junge Gründerteams aus Hochschulen mit 130 000 EUR unterstützt. Zeitgleich durchlief Flowsight das „Nowtonext“-Accelerator-Programm des Digitalen Zentrums Schwabens. Es folgten weitere Förderungen durch die Programme Start?Zuschuss!, AI+Munich sowie die TUM Venture Labs. Im Frühjahr 2023 gewann Flowsight den begehrten „Gründungswettbewerb – Digitale Innovation“ des BMWK und wurde als eines der 23 Sieger aus tausenden Bewerbern ausgezeichnet. Das Team konnte kurz darauf die erste Finanzierungsrunde in Form von Investitionssummen im hohen sechsstelligen Bereich für sich gewinnen und damit stark skalieren: Allein im Jahr 2023 wuchs das Unternehmen von vier auf zehn Mitarbeiter heran.

Ganzheitliche Sicht auf die Prozesse

Einzigartige Produktionsabläufe machen Brauereien als Traditionsbetriebe aus. Doch trotzdem hat sich ein übliches Modell zur Instandhaltung der Produktion herauskristallisiert, in welchem einige Wochen außerhalb der Saison genutzt werden, um große Bereiche des Betriebes auf

Autor: Dirk Widmann, Geschäftsführer, Flowsight GmbH, Augsburg

Für Frank Müller, Technischer Leiter der Brauerei S. Riegele, war wichtig, dass die Software-Lösung auf die Bedürfnisse einer Brauerei abgestimmt ist



Erkannte Temperatur-Anomalie an einem Wassertank

Vordermann zu bringen, während über das restliche Jahr hinweg auf Verschleißteilversagen reagiert werden muss. Doch die Einzigartigkeit jeder einzelnen Brauerei sorgt dafür, dass sich Verschleißteile von Betrieb zu Betrieb anders abnutzen. Dadurch stehen viele Betriebe vor Herausforderungen. Üblicherweise fehlt ein Überblick über die gesamte Produktion. Oft besitzen nur einzelne Personen das Wissen über den aktuellen Status aller Anlagen. Viele Mitarbeiter sind auf ihr Spezialgebiet konzentriert, wodurch der Gesamtüberblick über den Prozess fast unmöglich wird. Ebenso schwierig ist es, einen Überblick über die nahezu unzähligen Teile und Leitungen zu gewinnen, die im Produktionsprozess eingebaut sind und im Laufe der Jahrzehnte ergänzt wurden.

Die Software Brewcast von Flowsight schafft eine ganzheitliche Sicht auf die Instandhaltung: Die Lösung stellt eine zentrale Anlaufstelle für alle Mitarbeiter im Bereich der Instandhaltung dar, visualisiert grafisch die gesamte Produktion und dokumentiert die Verschleißteile und deren Installationen im Prozess. Als Brauer erhält man einen Überblick über den Verlauf aller Leitungen, über selektierte Prozessbereiche und über die aktuellen Sensor-Werte der Produktion.

Prozesse mit zugehörigen Verschleißteilen verknüpfen

Besonders interessant ist die Kombination all dieser Informationen miteinander: Verkoppelt mit der visuellen Ansicht ist ein Verschleißteil- und Lagermanagement-System, das Prozessschritte mit ihren zugehörigen Verschleißteilen in Kontext setzt. Einerseits ist hier ersichtlich, welche Teile aktuell im Prozess verbaut sind und an welcher Anlage. Andererseits wird aufgelistet, in welchen Lagern die Teile vorrätig sind. Im Beispiel einer Gleitringdichtung weiß man also, in wie vielen Pumpen sie aktuell verbaut ist. Hier wird transparent gemacht, welche Stückzahl noch auf Lager vorliegt. Es wird also ersichtlich, wann man neue Dichtungen für bestehende Installationen bestellen muss.

„Mit Brewcast wird klar, wo Probleme im Prozess entstehen. Wir können von überall und schnell Sensorwerte von verschiedenen Bereichen miteinander vergleichen. Das vereinfacht die Arbeit, weil das Ganze zentral zusammenläuft. Gleichzeitig können wir auf alle Komponenten des Prozesses und alle dazugehörigen Daten jederzeit im Inventar zugreifen und haben eine saubere Dokumentation“, sagt Frank Müller.

Um diese Dienste aufzubauen, nutzt Brewcast eigene Schnittstellen zu Protokollen wie der Simatic S7 oder auch gängigen Prozessleit- und Steuerungssystemen, die Prozessdaten generieren. So nutzt die Software bereits bestehende Daten und ergänzt sie mit den aktuell entstehenden aus dem Prozess. Je nach Bedarf wird durch Flowsight die Datenbank zur Prozessdatenerfassung gestellt. Erfasste Daten werden nicht gelöscht und sind über die Software verfügbar. Flowsight nutzt für die Anwendung Web-Technologien, sodass die Software hardwareunabhängig erreichbar ist.

Stressfreie Instandhaltung mit KI

Die größten Herausforderungen der Instandhaltung kommen aus der Unberechenbarkeit von Stillständen in der Produktion, was zu immensen Kosten und Stress führt. So kommt es vor, dass ein Arbeitstag durch Notfälle bestimmt wird, die unerwartet anfallen. Durch ausbleibende Produktion, teure Ressourcen, Kosten der Verschleißteile, aber auch unproduktive Mitarbeiter-Arbeitszeit kommt es zu schwer planbaren Kosten.

Das Team von Flowsight sieht das Lösen dieser Probleme als Hauptrolle der Software. Aber warum? Dass reaktives Warten nicht ideal ist, ist klar. Doch gerade präventives Warten – also pauschales Austauschen von Teilen weit bevor sie ausfallen – ist ebenfalls nicht ideal, weil dadurch monatelange Laufzeiten von Verschleißteilen nicht ausgenutzt werden und öfter nachbestellt wird als notwendig. Gerade bei hochpreisigen Teilen ist das über die Jahre teuer.

Erkennung von Anomalien

Hier kommt Innovation aus dem Data-Science-Bereich ins Spiel: Wartungsprognosen, die präzise voraussagen, wann bestimmte Verschleißteile verschlissen sind und ausgetauscht werden müssen, bevor es zu einem Ausfall kommt. Hierdurch werden teure Stillstände verhindert, und es wird dafür gesorgt, dass statt reaktivem Vorgehen die Instandhaltung nur noch durchgeplant abläuft. Um die Betriebsdauer der Verschleißteile weiter auszureizen, wird zusätzlich eine intelligente Anomalie-Erkennung eingesetzt, die bei auffälligen Vorkommnissen im Prozess eine Meldung direkt an den Instandhalter gibt. So entsteht aus den Anomalien und Wartungsprognosen ein Bild über die „Gesundheit“ der Produktion mit Übersicht über aktuelle Vorfälle sowie einer Timeline, wann welche Teile zum nächsten Mal ausgetauscht werden sollten, um ungeplante Stillstände vermeiden zu können.

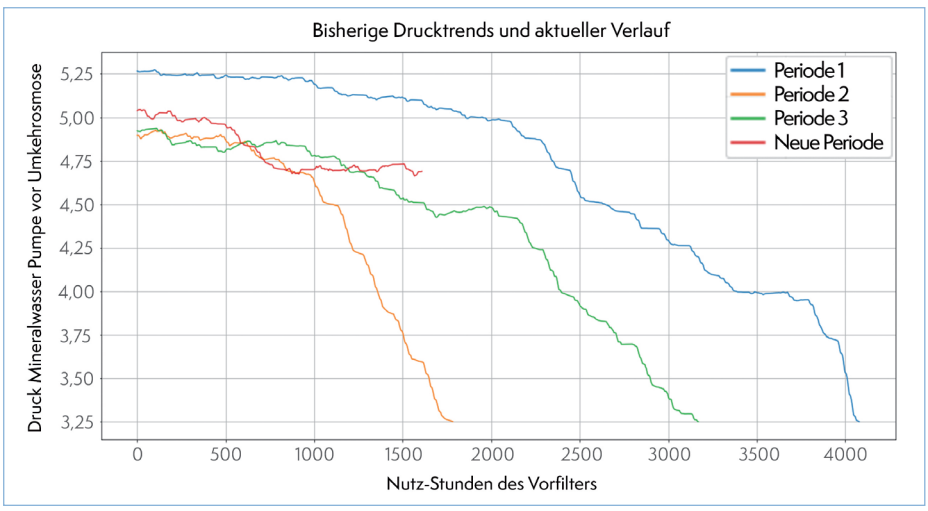
„Als das Team ganz zu Anfang zu mir kam und erzählt hat, dass es möglich wäre, so etwas präzise vorherzusagen, war ich schon sehr zögerlich. Aber jetzt kann ich genau sehen, wann ein Verschleißteil zum nächsten Mal zur Wartung fällig sein wird und bekomme Meldungen, wenn es in der Produktion zu Anomalien kommt“, zeigt sich Frank Müller begeistert.

Die Anomalie-Erkennung geht über typische Grenzwert-Systematiken hinaus, da sie sich auch auf die individuellen Sensor-

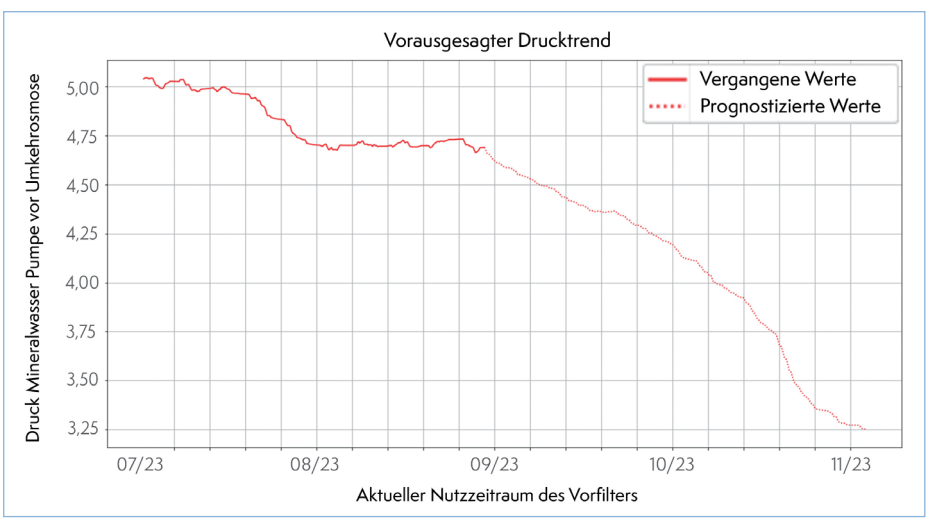
daten der Produktion bezieht: Das System blickt auf die letzten Monate der Daten aus Steuerungs- und Prozessleitsystemen und erhält so ein Bild, wie die Produktion in dieser Brauerei normalerweise betrieben wurde und bestimmt so, welche Werte als „normal“ einzuordnen sind. Das ist aufgrund der Einzigartigkeit der Produktionsprozesse ein wichtiger Schritt. Mit diesem Kontext werden die aktuellen Sensordaten in Echtzeit überprüft und nach Events gefiltert, die zu Verschleiß oder sogar zu Stillstand führen werden. Hier sendet die Software an den Brauer sofort eine Nachricht mit den relevanten Informationen zum Vorfall.

Ein gutes Beispiel ist die Anomalie eines Temperatursensors. In diesem Fall wurde warmes Wasser mit 80 °C in einen Tank gepumpt, der normalerweise nur Wasser um die 10–20 °C beinhaltet. Mit einem Blick auf die Meldung erkennt ein Brauer sofort, dass dort etwas nicht mit rechten Dingen zugegangen ist. Brewcast übernimmt diese Fleißarbeit für alle Sensoren der Brauerei, damit das Team direkt handeln kann.

„Wir saßen viele Male zusammen, um das Produkt auf uns Brauer zuzuschneiden. Mir war es sehr wichtig, dass die Software nutzerfreundlich ist. Und in den Reportings, die ich jetzt regelmäßig von Flowsight bekomme, sind die Informationen auch genau auf unsere Bedürfnisse abgestimmt. Wenn man beispielsweise von Anomalien spricht, geht es um Fragen wie: Welcher Sensor? Wo ist er im Prozess? Wann ist die Anomalie passiert? Und wie stark unterscheidet sie sich vom üblichen Betrieb? Das gibt uns alles, was wir brauchen, um sofort zu handeln“, sagt Frank Müller.



Das Verschleißverhalten des Filters wird den vorhergegangenen Perioden gegenübergestellt



Mithilfe generalisierter Modelle kann eine Vorhersage getroffen werden, wie lange in der aktuellen Periode der Filter durchhalten wird

Hinter den Kulissen der Wartungsprognosen

Diese Vorgehensweise zur Vorhersage lässt sich gut anhand einer Umkehrosmoseanlage in der Brauerei Riegele veranschaulichen. Bei dieser spezifischen Anlage wird das Wasser aus dem Brunnen bezogen und strömt zunächst in einen Kiesfilter. Danach wird ein weiterer Vorfilter genutzt, bevor das Wasser in die eigentliche Umkehrosmoseanlage gelangt. Dieser Prozessabschnitt legt für die Brauerei einen der Grundsteine für die Produktion: Das Wasser wird z. B. im Brauprozess und in der Abfüllung genutzt. Sollte es in der Wasseraufbereitung nicht mehr voran gehen, würden auch all diese Prozessschritte angehalten werden müssen, was erhebliche Kosten und ausbleibende Produktion bedeuten würde. Es ist also kritisch, den Verschleiß der relevanten Teile zu kennen. Hier kommt Brewcast von Flowsight ins Spiel.

Die letzten Wartungs- und Verschleiß-Perioden werden aus den Werten des Drucksensors direkt nach dem Vorfilter ermittelt. Hier gilt: Je mehr Daten vorliegen, desto präziser sind die Berechnungen der künstlichen Intelligenz. Die Wertesammlung teilt Flowsight in Perioden auf, die vom neuen Einbau des Vorfilters bis zu dessen nächstem Austausch reichen. Hieraus stellt Flowsight das Verschleißverhalten des Vorfilters visuell in Trends dar, um eine klare Vorstellung über den Ausfallzeitraum zu erhalten.

Mit diesen Informationen kann die künstliche Intelligenz arbeiten. Mithilfe generalisierter Modelle, die sich an die jeweilige Datensituation und Verschleißperiode anpassen, wird ausgewertet, wie lange in der neuen Periode das Verschleißteil durchhalten wird. Dabei wird ein Zielwert ermittelt, ab dem die Pumpe, die sich hinter dem Filter befindet, zu wenig Wasser zum funktionalen Weiterbetrieb erhält.

Im letzten Schritt wird die komplette Verschleißzeit des Vorfilters aufaddiert. Hier wird eine Zahl in Stunden ermittelt, die dann auf den aktuellen Kalender übertragen wird – heraus kommt je nach Prognose eine Kalenderwoche oder sogar ein bestimmter Tag. So kann Riegele das Teil konkret zur Wartung einplanen.

Die Instandhalter bei Riegele wissen also genau, wann für den Vorfilter das neue Verschleißteil im Lager vorliegen und wann der Wartungsauftrag durchgeführt werden muss. Kurz gesagt bedeutet das Planbarkeit und Sicherheit – und natürlich si-

gnifikant reduzierte Stillstandskosten. Dies ist nur eines von zahllosen Beispielen, wo die Flowsight KI einen erheblichen Mehrwert bringt. Flowsight hat den geschilderten Fall gleich ergänzt und bestimmen können, wann die Anlage zum nächsten Mal gereinigt werden sollte, um überfälligen Widerstand in der Leitung zu vermeiden. Diese Prinzipien funktionieren genauso auch für die teuren Prozessabschnitte wie Filtration und Abfüllung. Die Möglichkeiten sind nahezu unerschöpflich. Das Ziel ist hier klar: gemeinsam die Branche auf die nächste digitale Stufe zu bringen.

Beispiel Umkehrosmose bei Riegele

Im aktuellen Alltag würde ein Instandhalter irgendwann feststellen, dass das Wasseraufbereitungssystem nicht mehr funktioniert und sich auf die Suche nach dem Problem machen. Sobald er es identifiziert hat, würde er im Lager nach einem passenden neuen Vorfilter suchen. Von diesem ist hoffentlich noch einer vor Ort und kann schnellstmöglich eingebaut werden, damit der Prozess weiterlaufen kann.

Mit Brewcast läuft der Vorgang deutlich reibungsloser ab: Einige Wochen vor dem Stillstand bekommt der Instandhalter die Prognose zum kommenden Ausfall. Hierbei sieht er die Position im Prozess sowie die Sensorwerte um den Vorfilter herum visualisiert. Sobald der vorhergesagte Zeitpunkt näherkommt, schaut er sich über das Installationsinventar die vergangenen Wartungen und Anomalien rund um den Vorfilter an und macht sich ein Bild vom aktuellen Status. Er überprüft das digitale Lagerinventar, um sicherzugehen, dass ein neuer Filter vor Ort ist oder bestellt mit genug Vorlaufzeit das neue Teil. Wenn alle Vorbereitungen getroffen sind, tauscht er den Vorfilter am geplanten Wartungstag aus, bevor es zum Stillstand kommt, während die maximale Laufzeit des bisherigen Verschleißteils genutzt wurde.

Zusammenfassung und Vision

Brewcast von Flowsight vernetzt das Wissen aus den Prozessdaten mit allem, was man für die Instandhaltung braucht: Für ein Verschleißteil wird veranschaulicht, wo es sich im Prozess befindet und was live im Prozess um es herum passiert. Im Management-System ist übersichtlich zu erkennen, wo das Teil aktuell gelagert ist und wo es bisher installiert und ausgetauscht wurde. Durch die Erkennung von Anomalien bekommt man eine Live-Meldung, sobald das Teil in Gefahr ist, und durch die Wartungsprognose hat man die Übersicht, wann es das nächste Mal ausgetauscht werden muss.

So kann jede Brauerei bis zu 30 Prozent ihrer jährlichen Instandhaltungskosten einsparen – je nach Betriebsgröße Beträge im sechs- bis siebenstelligen Bereich. Das entspringt vor allem den verhinderten Stillstandskosten und wird durch weitere Einsparungen in Arbeitszeit-Kosten und der Lagerhaltung ergänzt. Die Vision von Flowsight ist eine Zukunft, in der keine Brauerei mehr von Problemen in der Instandhaltung überrascht wird und völlige Kontrolle über sie hat. Um das zu erreichen, wird die Lösung dauerhaft weiterentwickelt und neue Features sind schon am Horizont. ■