

## KI-Prognosen als Beispielanwendung für cloudbasierte Datenintegration- und analyse



<b>Branche</b>	Softwareanbieter (bimanu), Sondermaschinenbau (Wichelhaus)
<b>Unternehmensgröße</b>	6 Mitarbeiter*innen (bimanu), 25 Mitarbeiter*innen (Wichelhaus)
<b>Geschäftsmodellidee</b>	White Label Angebot für den Anlagen- und Maschinenbauer
<b>Mehrwert</b>	Erhöhung der OEE-Faktoren, wie Verfügbarkeit, Leistung und Qualität, vorausschauende Wartung, Transparenz hinsichtlich Stillstandszeiten und Kapazitäten
<b>Entwickelte Lösung</b>	Standardisiertes und automatisiertes Tool zur Maschinendatenerfassung und Maschinenanalyse (360°-Betrachtung)

### Ausgangssituation

Die bimanu Cloud Solutions GmbH (kurz bimanu) ist Anbieter einer Cloud-Lösung zum Datenmanagement, die ein Data Warehouse (*eine strukturierte, zentrale Datenhaltung, welche für die zweckorientierte Datennutzung optimiert ist*) zur Integration und Bereitstellung von Daten aus einer standardisierten Schnittstelle umsetzt. Dabei wird eine der größten Herausforderungen vieler Unternehmen adressiert: die Verteilung von Daten auf verschiedenartige Silo-Systeme. Durch die Verfügbarmachung der Daten aus einem Quellsystem können bereits Fragen zur Vergangenheit und zur Gegenwart relativ einfach beantwortet werden: Was ist passiert und warum? Und was passiert aktuell? Mit steigender Verfügbarkeit von Unternehmensdaten wird zunehmend auch die Beantwortung von Fragen über die Zukunft möglich: Was wird passieren? Sobald eine hinreichende Datenhistorie aufgebaut ist, können die Daten mit KI-Verfahren bspw. zu Prognosezwecken verwendet werden. Ziel ist es, zunehmend auch KI-

Lösungen im Kontext des bimanu-Systems zu integrieren und anzubieten.

Die Wichelhaus GmbH & Co. KG Maschinenfabrik ist ein Sondermaschinenbauunternehmen, welches sich in den vergangenen Jahren auf die Vollautomatisierung spezialisiert hat. Seit einigen Jahren werden Maschinen grundsätzlich mit Sensorik ausgestattet, um eine gute Grundlage für Serviceleistungen und Wartung zu haben. Mit wachsender Datenhistorie besteht zunehmend auch die Möglichkeit, KI-basierte Serviceleistungen anzubieten. Für Marketing, Forschung und Entwicklung hat das Unternehmen eine umfangreiche, modulare Testanlage gebaut (siehe Abbildung 1), welche als Basis für solche Serviceentwicklungen dienen kann. Sie ist mit verschiedenen Sensoren bestückt, die Messwerte, wie z. B. Druckluft- oder Energieverbrauch und die Temperatur aufzeichnen. Zudem ist sie in der Lage, gezieltes Fehlverhalten wie z.B. Druckluftverlust zu erzeugen, um



Abbildung 1: Testmaschine von Wichelhaus: Die modulare Anlage verfügt über zehn Stationen, die von einem Industrieroboter bedient werden. Für verschiedene Programme und Stationen erfolgt eine vollautomatisierte Umrüstung.

so die Generierung umfangreicherer Daten für das Training von maschinellen Lernverfahren zu ermöglichen. Beide Unternehmen sind eine strategische Partnerschaft eingegangen, um gemeinsam die nächsten Schritte der Digitalisierung für ihre Kunden entwickeln und aufzeigen zu können. Ab März 2020 haben die Partner unter Begleitung des Mittelstand 4.0-Kompetenzentrum Stuttgart die Datenintegration der Wichelhaus-Testmaschine vertieft, um ihre Digitalisierungsangebote mit sowie auch ohne KI auf die nächste Entwicklungsstufe zu heben.

## Was ist die Lösung?

Die Daten der Testmaschine von Wichelhaus wurden an die bimanu-Cloud angeschlossen, sodass die Daten direkt verfügbar sind. Dabei werden die Daten sowohl in Rohform als auch in veredelter und aggregierter Form in sog. Vaults des Cloud-basierten Data Warehouse gespeichert. Mehrere Dashboards wurden für verschiedene Anwendungsfälle zusammengestellt; so bspw. für allgemeines Berichtswesen, Maintenance, Wartungsintervalloptimierung sowie der Chargen- und Variantenauswertung. Ein Beispiel ist als

Ausschnitt in Abbildung 2 zu sehen. Diese können direkt über die bimanu-Cloud zur Maschine eingesehen werden und somit künftig Benutzern von Wichelhaus-Maschinen angeboten werden. Zusätzlich wurden während der Projektlaufzeit durch die Testmaschine über mehrere Zeitintervalle gezielt Daten für Prognoseservices generiert, mit welchen das Mittelstand 4.0-Kompetenzentrum Stuttgart - vertreten durch Mitarbeiter\*innen des Fraunhofer IAO - die Machbarkeit für drei Fälle zeigte: Stromverbrauch, Druckluftverbrauch sowie Durchsatz.

Abbildung 3 zeigt exemplarische Ergebnisse der Druckluftprognose über zwei Wochen. Für diese Prognosen wurden die Daten für die Verwendung von KI-Modellen aufbereitet. Mit Hilfe von Open Source Software wurde in der Programmiersprache Python (mit Bibliotheken wie Pandas, Sklearn und Tensorflow) verschiedene KI-Verfahren trainiert. Dabei wurden von simplen Algorithmen, wie der k-Nächste-Nachbarn-Regression (*ein Lernverfahren zur Ableitung neuer Werte aus bestehenden auf Ähnlichkeitsbasis*) über Ensemble Methoden (*eine Zusammenstellung verschiedener Verfahren oder Varianten von Verfahren für verbesserte Ergebnisse gegenüber einzelnen Modellen*) bis hin zu neuronalen Netzen, Modelle trainiert und evaluiert. Die Modelle zeigten dabei durchweg gute Prognosen.

Zwar lassen sich die Modelle durch die hohe Komplexität im Sondermaschinenbau nicht unmodifiziert und ungeprüft direkt verwenden; durch die Referenzimplementierung liegt nun jedoch neben umfangreichem Wissen zur Umsetzung eine gute Basis vor, um künftig in kurzer Zeit solche Prognosedienste auch für andere Maschinen von Wichelhaus sowie für weitere Kund\*innen von bimanu umsetzen zu können.

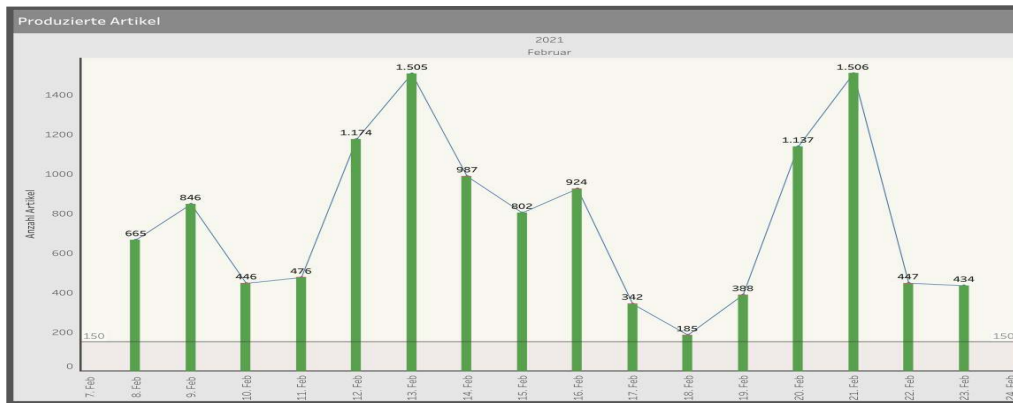


Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Monitoring der bimanu-Cloud. Gezeigt wird der Durchsatz über mehrere Tage.

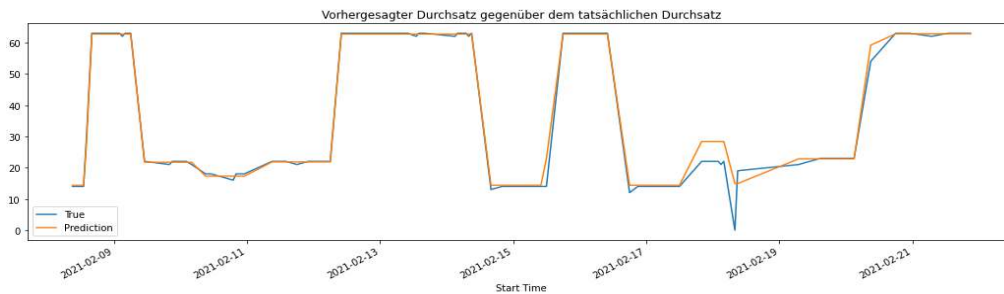


Abbildung 3: Prognose zum Durchluftverbrauch der Testmaschine über einen Zeitraum von zwei Wochen. Der tatsächliche Verbrauch ist in blau dargestellt und der prognostizierte in orange.

## Vorteile

Aus der Umsetzung des Projekts ergaben sich für die verschiedenen Projektpartner die folgenden Vorteile:

Die bimanu Cloud Solutions GmbH konnte zeigen, dass mit der bimanu Cloud ein komplettes Abbilden aller Unternehmensdaten möglich ist. Durch die Aufbereitung und Speicherung in verschiedenen Granularitäten können in kurzer Zeit verschiedene Rollen in Kundenunternehmen mit zielgerichtet aufbereiteten Informationen versorgt werden. Zudem wurde aufgezeigt, dass Analyse und Verwendung von KI-Modellen im Kontext der bimanu-Cloud möglich sind.

Die Wichelhaus GmbH & Co. KG konnte mit Hilfe der Testanlage die einheitliche Strukturierung und Integration von Servicepotenzialen aufzeigen. Zudem wurde mit der etablierten Sensorik der Wichelhaus-Maschinen die Machbarkeit von Prognosen für verschiedene Anwendungsfälle aufgezeigt.

Beide Unternehmen können diese Ergebnisse in zukünftige Services integrieren, die interessierten Kund\*innen angeboten werden können.

## Kurz und Knapp

In Zusammenarbeit der bimanu Cloud Solutions GmbH und der Wichelhaus GmbH & Co. KG wurde eine durchgängige Datenintegration am Beispiel des Sondermaschinenbaus aufgezeigt. Dafür wurde das Cloud-basierte Data Warehouse seitens bimanu mit der Testmaschine von Wichelhaus genutzt, um Daten sowohl in Rohform als auch in veredelter Form abzulegen und verschiedenartige Services exemplarisch umzusetzen. Neben klassischen Services, wie digitalem Monitoring und Maintenance-Unterstützung, wurden KI-Modelle erfolgreich für die Prognose von Stückzahlen und für die Vorhersage des Energie- und Druckluftverbrauchs erstellt. Für die bimanu Cloud Solutions GmbH konnte die Machbarkeit des Einbindens von KI-Modellen in eine einheitliche Datenlandschaft demonstriert werden. Für die Wichelhaus GmbH und Co. KG konnte die Machbarkeit von Prognosen zu Energie und Durchlauf aufgezeigt werden. Beide Lösungen können in Zukunft als Service für interessierte Kund\*innen angeboten werden.

*„Dieses Projekt gemeinsam mit unseren Partnern, der Wichelhaus Gruppe und dem Fraunhofer IAO, durchzuführen ist für uns etwas ganz Besonderes.*

*Wir sind dankbar, eine solche Möglichkeit zu erhalten. Es zeigt sich immer mehr, wie wichtig es ist in Kooperationen zu denken, um eine gemeinsame Expertise aufbauen zu können. Jeder spricht von Digitalisierung und dass Daten der 4. Produktionsfaktor sind. Das ist alles richtig, aber es fehlt die praktische Umsetzung. Jetzt muss einfach mal gezeigt werden, welche Vorteile die Datenerfassung den Unternehmen bietet und welche Vorteile aus den Daten gezogen werden können. Und genau das haben wir in diesem Praxisprojekt erreicht. Als wichtige Erkenntnis kann mitgegeben werden, dass das Sammeln, Integrieren und Konsolidieren von Daten echte Arbeit ist und damit eine wichtige Kernaufgabe für die Umsetzung solcher KI-Projekte ist.“*

*- Swen Göllner, Gründer & Geschäftsführer bimanu Cloud Solutions GmbH*

Haben auch Sie Ideen oder Fragen zur Digitalisierung, dann wenden Sie sich an uns!

#### Ihre Ansprechpartner

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart  
Niclas Renner  
Fraunhofer IAO  
Nobelstr. 12  
70569 Stuttgart  
[niclas.renner@iao.fraunhofer.de](mailto:niclas.renner@iao.fraunhofer.de)

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart  
Damian Kutzias  
Fraunhofer IAO  
Nobelstr. 12  
70569 Stuttgart  
[damian.kutzias@iao.fraunhofer.de](mailto:damian.kutzias@iao.fraunhofer.de)

Swen Göllner / Gründer & Geschäftsführer  
bimanu Cloud Solutions GmbH  
Bickenbachstr. 38  
41462 Neuss  
<https://bimanu.de/>

Jörg Demtöder / Geschäftsführer  
Wichelhaus GmbH & Co. KG  
Enilution GmbH  
[wichelhaus@wichelhaus-co.de](mailto:wichelhaus@wichelhaus-co.de)

#### Was ist Mittelstand-Digital?

Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Die geförderten Kompetenzzentren helfen mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Best-Practice-Beispielen sowie Netzwerken, die dem Erfahrungsaustausch dienen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) ermöglicht die kostenfreie Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital. Der DLR Projektträger begleitet im Auftrag des BMWi die Kompetenzzentren fachlich und sorgt für eine bedarfs- und mittelstandsgerechte Umsetzung der Angebote. Das Wissenschaftliche Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) unterstützt mit wissenschaftlicher Begleitung, Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.mittelstand-digital.de](http://www.mittelstand-digital.de)

Alle Praxisbeispiele des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart finden Sie unter: <https://digitales-kompetenzzentrum-stuttgart.de/praxisinformationen/>

#### Impressum

##### Herausgeber und Redaktion

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart c/o  
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO  
Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart  
Bildnachweis: bimanu Cloud Solutions GmbH, Wichelhaus GmbH & Co. KG, Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart

##### Rechtsform

Das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO ist eine rechtlich nicht selbstständige Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.  
Stand: Mai 2021