



# MASCHINENBAU MEETS IT

SO GEHT DIE DIGITALE TRANSFORMATION.

Wie geht man als deutsches Traditionsunternehmen und Experte im Maschinenbau das Thema digitale Transformation an? Müssen erst umfangreich digitale Strategiepapiere erarbeitet werden, bevor erste Schritte gegangen, erste Erfolge erzielt werden? Braucht es nicht viel eher eine Startup-Mentalität beim Umsetzen neuer Ideen? In diesem Artikel beschreiben wir, wie der Maschinenbauspezialist DIENES in Zusammenarbeit mit dem Innovation Lab von OPITZ CONSULTING beeindruckende Ergebnisse in kurzer Zeit erreichen konnte und wie dies interessante Perspektiven für die Themen Predictive Maintenance und Remote Maintenance eröffnet und den Weg für serviceartige Geschäftsmodelle geebnet hat.

## **Das erste Projekt**

Bei einem zufälligen Treffen auf der Hannover-Messe kamen wir ins Gespräch: Der Leiter Automatisierungstechnik von DIENES, Hersteller von industriellen Messern, Messerhaltern und hochqualitativen Schneidesystemen und ein Mitarbeiter aus dem Innovation Lab von OPITZ CONSULTING, der vor Ort die Möglichkeiten der Verbindung einer Industriemaschine mit IoT Cloud und Microsoft HoloLens demonstrierte. Schnell war man sich einig, dass eine Zusammenarbeit für beide interessant sein könnte und erste Termine wurden fixiert. So entstand ein gemeinsames Pilotprojekt, in dem DIENES seine exzellenten Kenntnisse im Maschinenbau einbrachte und die IT-Skills des Innovation Labs von OPITZ CONSULTING dazu nutzte, die Sensordaten einer Schneidemaschine abzugreifen und in einem Dashboard zu visualisieren.

## Der Wunsch

Remote Maintenance und Predictive Maintenance standen ganz oben auf der Wunschliste für die aktuelle Generation an Maschinen. Warum dies so ist, zeigen zwei fiktive Dialoge zu einer Anlage mit mehreren Maschinen, die das Vorher und Nachher der Zusammenarbeit in sehr typischer Weise veranschaulichen:



### Dialog 1:

**Kunde:** „Die Maschine steigt ständig aus“.

**Hersteller:** „Welcher Alarm wird denn am Panel angezeigt?“.

**Kunde:** „Weiß ich nicht, wir haben den direkt quittiert, wir müssen produzieren!“.

**Hersteller:** „Ok, wie oft steigt die Maschine denn aus?“

**Kunde:** „Ständig...“

**Hersteller:** „Wann passiert es denn genau?“

**Kunde:** „Weiß ich nicht. Bei mir war heute noch nix. Die Kollegen sagen aber, dass es immer wieder passiert“.

**Hersteller:** „Ok, das ist jetzt schwierig zu sagen, wenn wir nicht wissen, was passiert und auch nicht wann. Am besten Sie schreiben mal ein Logbuch mit der oder den Fehlernummern und der Uhrzeit, wann es jeweils aufgetreten ist.“

Offensichtlich ist dieser Zustand für beide Seiten optimierungsbedürftig. Würde die Maschine alle Daten eigenständig sammeln, könnte **Dialog 2** geführt werden:

**Hersteller:** „Ah, ich sehe, sie haben immer wieder um 5:45 Uhr Probleme und um 13:45 Uhr. Anhand der Daten kann ich sehen, dass der Versorgungsdruck der Anlage zu diesen Zeiten zusammenbricht. Kann es sein, dass sie vor Schichtwechsel die Anlagen mit Luft abblasen, so dass der Druck an der Maschine selbst abfällt?“

**Kunde:** „Oh, genau das machen wir. Das war uns nicht klar.“

**Hersteller:** „Ok, kein Problem. Ich schlage vor, dass sie die Anlage entweder an eine stabile Versorgungsleitung hängen oder dass wir ggf. einen Speicherbehälter direkt vor der Anlage nachrüsten, je nachdem, was für sie einfacher ist. Temporär können sie das Problem umgehen, indem sie nach dem Reinigen 3 min. warten, ehe sie die Maschine neustarten, dann sollte Ihr Druck wieder stabil sein. Ich habe ihnen dafür einen Schwellwert eingestellt, so dass sie nun per Mail benachrichtigt werden, wenn jemand die Anlage bei zu niedrigem Druck starten möchte.“

Diese Beispiele zeigen, dass das Sammeln und Auswerten der Daten die Remote Maintenance deutlich vereinfachen und angenehmer gestalten kann. Darauf aufbauend setzt die Predictive Maintenance an, die proaktiv warnen kann, ehe kritische Zustände eintreten, die zum Beispiel zu Produktionsausfällen führen könnten.

## Anbindung der Maschine an eine Big-Data-Strecke

Die Test-Maschine war bereits mit einer Siemens Steuerung versehen, die eine OPC UA Funktionalität beinhaltete. Das ist für den IT'ler immer eine gute Nachricht, da OPC UA so eine Art USB-Funktionalität für Maschinen bereitstellt. Der OPC UA Server bietet auf einfache Weise sämtliche Werte der Siemens Steuerung in Objektform für eine weitere Verarbeitung an. Im Sinne eines Minimum Viable Products (MVP), also der kleinstmöglichen, sinnvoll umsetzbaren Lösung, wurde zunächst im ersten Schritt auf den aufwändigen Transport der per OPC UA abgegriffenen Daten in eine Cloud oder in ein Backend im Rechenzentrum verzichtet. Der Schaltschrank der Schneidemaschine wurde stattdessen um einen Industrie-PC erweitert, auf dem die Messwerte in einer einfachen Time-Series-Datenbank abgelegt wurden. Sie denken: „Das hat mit Big Data aber doch nichts zu tun!“ Stimmt, doch wir sind auf dem Weg ...

## Visualisierung der gesammelten Daten

Im nächsten Schritt wurden die innerhalb der Maschine gesammelten Daten, vorliegend in der Time-Series-Datenbank, mittels Grafana visualisiert. Hierbei entstand ein dynamisches Dashboard, das zahlreiche Drill-down-Features anbietet und vor allem dynamisch auf Objekte, die über den OPC UA Server gelesen wurden, reagieren kann. Auf diese Weise lässt sich einfach mit den Daten experimentieren und lernen, was sich mit ihnen alles anfangen lässt.

## Erkenntnisse sammeln

Es gab schnell eine Menge zu lernen, so wie es auch in der DNA der „Erfinder-Company“ DIENES liegt. Man zeigte sich begeistert: „Als 100 Jahre altes Traditionsunternehmen mit diversen Patenten rund ums Schneiden, wissen wir schon eine Menge über das Schneiden. Jetzt lernen wir zusätzlich, was mit neuesten Technologien und der Kombination von Maschine und IT möglich ist: Mittels der Daten können ganz neue Ansätze aufgezeigt werden. Unser Wissen steigt quasi stündlich an, unsere Produkte entwickeln sich exponentiell ...“. So ließen sich zum Beispiel schnell Korrelationen zwischen bestimmten Arbeiten beim morgendlichen Schichtwechsel und einem Druckluftabfall an der Maschine in Verbindung mit einem Haupt- und Backup-Kompressor herstellen. Experimente mit absichtlich verschmutzten Wellen erlaubten neue Einsichten in die physikalischen Zustände: Einige Annahmen, zum Beispiel über erwartete Zunahmen von Strömen und Drehmomenten, stellten sich als deutlich weitreichender heraus, als zunächst angenommen. Zum Beispiel tauchten erste Ideen auf, Werkzeughalter noch optimaler zu designen, weil nun genaue Kräfte in Extremsituationen bekannt wurden.

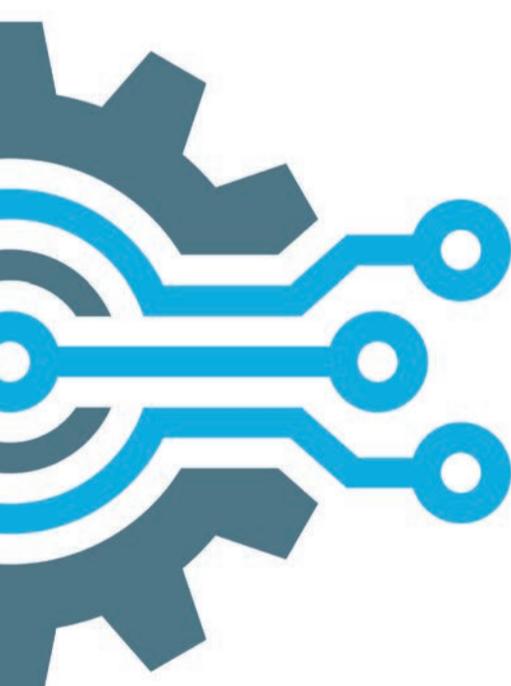
## Die Transformation beginnt

Jede Transformation beginnt mit Widerständen. Das ist gut so, denn das zeigt, dass Dinge in Bewegung kommen. „Wir sind Maschinenbauer und keine IT'ler“, „Das hat doch mit Industrie 4.0 nichts zu tun.“, „Geld- und Zeitverschwendung.“, waren einige Aussagen, die es intern zu hören gab. Diese Ansichten haben sich über die Zeit verändert. Der erste Pilot erzeugte viel Verständnis für die Möglichkeiten der Digitalisierung. Die Firma begann sich auf das zu fokussieren, was möglich ist, ging in Gespräche mit den eigenen Kunden, entdeckte Potenziale. Die Transformation war und ist im Gange und wird vom Management für alle sichtbar gestaltet.

Die erste Anlage inkl. der neuen Auswertemöglichkeiten hat ihren ersten, echten Feldtest bereits bestanden. Hier zeigen sich die Qualitäten des Maschinenbauers: Kurzerhand rüstete man ein großes LCD-Display im Schaltschrank der Maschine nach, auf dem sich per Touch die Grafana-Dashboards bedienen lassen, inklusive Drill-downs, in erstaunlicher Geschwindigkeit. Das Ganze wurde hochprofessionell umgesetzt. Für die IT'ler im Projekt eine sehr schöne Erfahrung, die eigene Lösung mal wirklich zum Anfassen materiell vor sich zu sehen. Dieser Erfolg wurde bereits auf den Fachkonferenzen Big-Data.AI Summit und inspire | IT präsentiert. Die Anlage erhielt so großen Zuspruch, dass die Teilnahme an weiteren Kongressen, wie building IoT und Digital Xchange Bergisches Rheinland bereits geplant ist.

## Die Kritik

„Alles langweilig“, „Viel zu kleiner Wurf!“, „Lohnt sich nicht, überhaupt drüber zu sprechen.“ Das könnten typische Argumente eines Deutschen sein, der in einer Null-Fehler-Kultur großgeworden ist und sich fragt, warum man das Ganze nicht gleich „richtig“ umgesetzt habe, so mit Big Data, Cloud, Machine Learning und Co. Und genau hier liegt der Charme in der Zusammenarbeit mit einem Innovation Lab. Hier herrscht Startup-Denkweise. Es geht nicht um goldene Wasserhähne, sondern um schnelle Lösungen im Sinne von



Minimal Viable Products (MVPs). In kurzer Zeit kleine Lösungen schaffen, an denen sich sofort validieren lässt, ob man sich auf dem richtigen Weg befindet und ob der Kunde, für den man hier eine neue Maschinenfunktionalität schafft, auch so überzeugt ist, wie das Projektteam selbst. „Fail early, learn fast“ ist das Muster des Gelingens, welches hier Anwendung findet und speziell im Maschinenbau im Zusammenspiel mit IT viel Potenzial mit sich bringt. Insofern: Wir sind auf dem Weg und die Menschen werden mitgenommen im neuen Denken.

Bild: Schneidemaschine in der DIENES Werkshalle.



## Ingenieure und Informatiker

Das ist spannend. Wie unterschiedlich die Sprachen der Beteiligten sind, wie stark sich Denkmuster für Lösungskonzepte unterscheiden. Ein kleines Beispiel: Sagt der IT'ler: „Die Daten müssen in die Cloud, da können wir sie optimal verarbeiten“. Antwortet der Ingenieur: „Nee, die Daten lassen wir mal schön direkt in der SPS, da können wir wunderbar alles regeln“. Und hier liegt der große Mehrwert: im Zusammenbringen der Disziplinen der Ingenieurwissenschaften und der Informatik. Nur auf diese Weise entstehen neue Lösungen, die weiterbringen, die Innovation erlauben, wenn die Beteiligten offen und neugierig für die Möglichkeiten der jeweils „anderen Seite“ sind.

## Der Ausblick

Und wie geht es nun weiter? In jedem Fall spannend und mit mehreren Zielrichtungen: Ein Teilprojekt beschäftigt sich mit Machine Learning. Dafür lief die Labormaschine hinter einem Bauzaun eine ganze Woche, generierte Massen an Daten (bis zu 8000 Werte alle 200ms) und zwei Mitarbeiter aus dem Innovation Lab analysieren nun, was hier mit Algorithmen aus dem Machine Learning zu gewinnen ist. Ein zweiter Handlungsstrang betrifft den Aufbau einer Architektur, die das Sammeln der Maschinendaten von einer Einzelmaschine hin auf ein zentrales Backend adressiert. Natürlich will man Erkenntnisse aus den Daten aller Maschinen und über verschiedene Mandanten hinweg gewinnen, um zum Beispiel vor möglichen Problemzuständen zu warnen, die in einem Betrieb bereits auftraten und sich in einem anderen gerade ankündigen. Predictive at work. Und der dritte Handlungsstrang schließlich dreht sich um eine Workshop-Serie zum Thema Business Model Generation: Gehen wir davon aus, wir hätten all die schönen neuen Features in den Maschinen, was bedeutet das für unser Geschäftsmodell? Und wie können wir USPs gegenüber unserem Mitbewerber und vor allem natürlich zum Ausbau des Standorts Deutschland finden?



### **Torsten Winterberg sprach mit Rolf Thielen über die Zusammenarbeit mit dem Innovation Lab auf der Suche nach Beweggründen, Erfahrungen und Lessons Learned.**

? Herr Thielen, vor welcher Herausforderung steht DIENES als Highend-Maschinenbauer in Bezug auf die digitale Transformation?

**Rolf Thielen:** Die digitale Transformation bietet uns die Möglichkeiten, von denen wir vor Jahren noch geträumt haben. Extreme Verbesserungen können wir beispielsweise im Service-Bereich feststellen. Wir sind jetzt in der Lage, frühzeitig Probleme zu erkennen und schnell zu agieren, bevor es zu Problemen kommt. Weg vom Reagieren, hin zum Agieren, dies ist für uns und unsere weltweiten Kunden ein Riesenschritt in die richtige Richtung.

Zukünftig können wir unsere Schneidmaschinen mit Hilfe von Daten so individualisieren, dass ein automatischer Know-how-Transfer zwischen Mensch - Maschine - Mensch stattfinden kann. Dazu erstellen wir einen digitalen Zwilling von jeder Anlage, dieser informiert den Servicemonteur bei Anomalitäten am lebenden Zwilling. Der Monteur kann somit rechtzeitig eingreifen, bevor es zu einem Störfall an der Maschine kommt, was bei Materialien wie Etiketten, Verpackung, Batteriefolie, Lithium-Ionen-Akkumulatoren-Folie, Nonwoven, Zellstoff, Papier und Hülsenpapier zu erheblichen Kosten führen kann.

Durch unser Analyse-Tool können wir Abhängigkeiten erkennen und darauf reagieren. Wir können zum Beispiel die Belastungen von Maschinenbauteilen messen und analysieren, wann diese voraussichtlich ersetzt werden müssen oder wann Messer stumpf werden und nachgeschliffen werden müssen. Dies bedeutet das Ende von Zufälligkeiten beim Austausch von Komponenten, wir haben Planungssicherheit und können somit Maschinenausfälle vermeiden. Durch die Analysen können wir unsere Systeme immer optimal an die Standortbedingungen anpassen. Dies beginnt schon in der Designphase der Anlage, der Konstrukteur kann anhand des digitalen Zwillings Bauteile bewerten und entsprechend auslegen. Somit wird die Verfügbarkeit der Anlagen erhöht und die Kosten gesenkt. Unsere Herausforderung besteht darin, eine Brücke zwischen der klassischen Automatisierungstechnik und der IT-Welt zu bauen.

☞ Sie haben sich im Mai 2017 für die Zusammenarbeit mit dem OPITZ CONSULTING Innovation Lab entschieden: Was versprechen Sie sich davon?

**Rolf Thielen:** Als klassischer Maschinenbauer fehlt uns die Erfahrung im Bereich der IT, hier sind wir auf Fachleute angewiesen. Mit OPITZ CONSULTING und ihrem Innovation Lab haben wir einen Partner an der Hand, der uns hilft, diese Lücke zu schließen, und uns unterstützt, die Bereiche zu identifizieren, in denen wir uns noch verbessern müssen.

☞ Wie ist die Zusammenarbeit mit dem Innovation Lab bisher gelaufen? Gab es bereits Erfolge?

**Rolf Thielen:** Die Zusammenarbeit mit dem OPITZ CONSULTING Innovation Lab hat unsere Vorstellung übertroffen. Unser Ziel war es, ein mögliches Einstiegsszenario in die Industrie 4.0 bis Ende des Jahres 2017 zu erarbeiten. Wir konnten jedoch innerhalb eines Jahres mehr als nur einen theoretischen Ansatz erarbeiten, uns ist es gelungen, eine funktionsfähige Betaversion zu entwickeln. Diese wird bereits standardmäßig bei jeder Neuanlage implementiert und kann somit flächendeckend getestet werden. So konnten wir auf der Labelexpo 2017 das völlig neu konzipierte Schneidsystem „Label slit 4.0“ vorstellen, ein Schneidsystem für Etiketten, Verpackung, Batteriefolie und Lithium-Ionen-Akkumulatoren-Folie. Wir haben die Betaversion an unserer Testanlage ausprobiert, hierbei haben wir viel über Zusammenhänge gelernt, die erst durch die Digitalisierung aufgefallen sind.

☞ Welche Lessons Learned haben Sie für DIENES und die Zukunft ableiten können?

**Rolf Thielen:** Im Laufe des letzten Jahres wurde uns bewusst, dass wir nicht mehr über ein mögliches Entwicklungsthema sprechen, sondern wir uns bereits mitten in der digitalen Transformation befinden. Wir sprechen hierbei nicht über ein „nice to have“, sondern über ein „must have“.

Wenn wir uns weiterhin mit einer solchen Geschwindigkeit in diesem Bereich bewegen, bietet uns das nicht nur einen Vorteil am weltweiten Markt, wir schaffen auch ganz neue Arbeitswelten für unsere Mitarbeiter. Meiner Meinung nach darf „Made in Germany“ nicht nur für hohe Qualität stehen, es muss auch für zukunftsweisende Innovationen stehen, um am internationalen

Markt weiterhin eine führende Rolle zu spielen. Die Bundesregierung stellt hier mit ihrer neuen „Hightech-Strategie“ die richtigen Weichen. Wir als deutscher Mittelstand müssen diese verstehen und umsetzen.

? Inwieweit hilft die Zusammenarbeit mit dem externen Innovation Lab intern bei der eigenen digitalen Transformation von DIENES?

**Rolf Thielen:** Die Zusammenarbeit mit einem externen Partner bringt immer neue Ideen und andere Blickwinkel in das Unternehmen. OPITZ CONSULTING und sein Innovation Lab hat uns unterstützt, die digitale Transformation im Gesamten zu betrachten und die für uns wichtigen Aspekte zu benennen. Wir können für uns sagen, dass die Zusammenarbeit ein großer Erfolg war und DIENES Schneidtechnik für die digitale Zukunft sehr gut aufgestellt ist.

**Torsten Winterberg**, Dipl.-Ing. Elektrotechnik (Uni), Dipl.-Wirt.-Ing. (FH), ist Team Lead des Business Development & Innovation Teams bei OPITZ CONSULTING. Dazu gehören neben der Leitung des digitalen Innovationslabor OC Innovation Lab, das sich um Piloten im Umfeld der Digitalisierung kümmert, auch die Innovations-Competence-Center rund um IoT, Big Data, Cloud, Moderne Clients und Strategie.

**Rolf Thielen** ist Leiter der Automationstechnik bei den DIENES Werke für Maschinenteile GmbH & Co. KG. Zu seinem Verantwortungsbereich gehören der Bereich E-Technik, die technische Dokumentation sowie der Customer Service. Rolf Thielen betreut nationales und internationales Projektgeschäft von Schneidanlagen sowie den Service. In der Fachrichtung Prozessautomation hält Thielen für Kunden Schulungen und Innovationsworkshops.

