



Optimierung von Arbeitsabläufen bei Maschinenbauern und deren Kunden durch intelligente Maschinen

„Work smarter, not harder“ - ein Konzept, das sich viele Menschen zu Herzen nehmen sollten, das aber vermehrt auch bei Maschinen zum Einsatz kommt durch die Anwendung von Industrie 4.0 und Internet of Things. Auch in diesem Fall liegt der Vorteil daran, durch intelligentes Arbeiten Effizienzsteigerungen zu generieren.

GRUNDLAGEN IN DER INFRASTRUKTUR UND ARCHITEKTUR

So trivial es klingt, aber damit eine Maschine sinnvoll in ein entsprechendes Netz eingebunden werden kann, braucht sie eine entsprechende Datenverbindung. Viele Maschinennutzer hegen allerdings Vorbehalte dagegen, Maschinen ins Internet zu bringen oder gar an eine Cloud anzubinden. Insbesondere auf Seiten der Maschinenhersteller ist hierbei in der letzten Zeit eine gewisse Veränderung wahrzunehmen, so gibt es vermehrt Maschinen die ohne eine (zumindest vorübergehende) Verbindung ins Internet nicht funktionieren, aber je nach Größe und Konkurrenzsituation des Maschinenherstellers sollte in Betracht gezogen werden, dass die entsprechende Maschinenvernetzung und die Nutzung der Daten nur in einem lokalen Netzwerk erfolgen kann.

Auf der anderen Seite kann eine entsprechende Vernetzung ins Internet große Vorteile für den Hersteller insbesondere in Bezug auf Skalierung und Nutzung und Testung neuer Funktionen bieten. Gerade Cloud-Anbieter wie Microsoft Azure oder Amazon Web Services ermöglichen es, die bereitzustellenden Ressourcen dynamisch entsprechen dem Aufwand anzupassen. Dies bedeutet

gerade bei wachsender und schwankender Nutzung geringeren Wartungsaufwand während des Betriebs.

Weiterhin bieten die Cloud-Anbieter vermehrt Features und Funktionalitäten an, die spezifisch auf IoT-Anwendungen ausgelegt sind, insbesondere schnelle Verarbeitung von Datenstreams, Digital Twins, Automatisierung der Softwareaktualisierung und vieles mehr. Dazu kommen seit einigen Jahren auch neue Funktionalitäten im Bereich der künstlichen Intelligenz, die aufgrund der häufig großen Datenmengen aus dem laufenden Maschinenbetrieb ein interessantes Feld für Optimierungen darstellt.

Möchte man beide Möglichkeiten offen halten (On-Premise-Lösungen für Kunden ohne Zugang ins Netz unterstützen aber nach Möglichkeit auch Cloud-Features nutzen, wenn dies von Kunden akzeptiert wird), bietet sich generell von Beginn eine Cloud-Native Microservice-orientierte Architektur an. Diese kann auch bei Bedarf in lokalen Installationen betrieben werden, hält aber alle Türen offen, um sie später (oder parallel) auch online bzw. in der Cloud zu betreiben.

DATENSICHERHEIT

Eine Zustimmung für einen Weg ins Internet und in die Cloud wird der Hersteller von seinen Kunden nur bekommen, wenn er ein überzeugendes Konzept zur Sicherheit der Daten vorweisen kann. Gerade durch die wachsende Leistungsfähigkeit der Maschinen, die heutzutage nicht mehr nur reine Betriebsdaten speichern sondern komplette Baupläne, Zeichnungen, CAD-Daten usw. verarbeiten, bieten diese natürlich ein willkommenes Opfer für alle möglichen Angriffe von außen. In der Vergangenheit hatte sich leider auch häufig gezeigt, dass gerade Maschinen durch die oft geringen Speicherkapazitäten und der Notwendigkeit maximaler Optimierung durch selbstgebaute Sicherheitsmechanismen nicht so robust gegen diese Angriffe waren wie sie es hätten sein sollen. Die größeren Kapazitäten moderner IPCs, wie sie an neueren Maschinenmodellen verbaut werden, ermöglichen es aber vermehrt auch ausgereifte, v.a. aus dem Online-Bereich stammende Sicherheitsmechanismen auf den Maschinen selbst zu implementieren und damit auf den Maschinen denselben Sicherheitsstand wie im Internet erreichen zu können.



VORTEILE FÜR BEIDE SEITEN

Der Charme an vernetzten Geräten, insbesondere wenn auch die Möglichkeit der Verbindung zum Hersteller besteht, ist die Möglichkeit hierbei Nutzen für beide Seiten zu generieren.

Use Case: Wartung und Full Service

So ermöglicht eine kontinuierliche Überwachung der Maschinenparameter auch deren Auswertung – falls nicht schon auf der Maschine selbst dann möglicherweise mit erweiterten Rechenkapazitäten in der Cloud. Eine Früherkennung der Notwendigkeiten zur Wartung oder Reparatur

(Werkzeugverschleiß, Austausch von Teilen etc.) ermöglicht eine rechtzeitige Planung der entsprechenden Maßnahmen und Vorbereitung derselben, so dass bei Eintritt des entsprechenden Ereignisses die Stillstandzeit der Maschine auf ein Minimum reduziert werden kann – zunächst ein Vorteil für den Kunden. Geringe Stillstandzeit ist natürlich ein Verkaufsargument für die jeweiligen Geräte und damit auch ein Verkaufsargument und Vorteil für den Hersteller. Gleichzeitig bedeutet eine bessere Voraussage und damit Vorausplanung beispielsweise des Servicepersonals und damit eine bessere Auslastung desselben – ein weiterer Vorteil für den Hersteller.

Die Beispiele lassen sich beliebig erweitern und sind eigentlich nur durch die jeweiligen Kapazitäten in der Umsetzung der entsprechenden Use-Cases beschränkt.

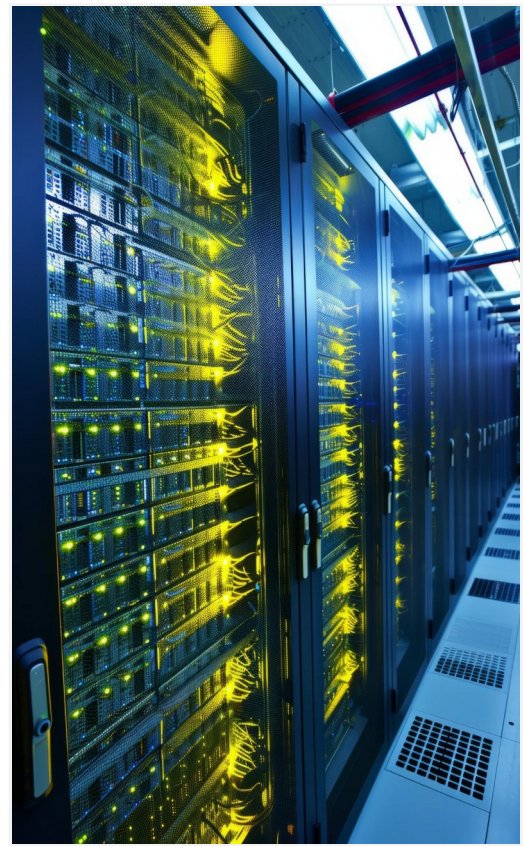
TECHNISCHE UMSETZUNG

Die konkrete Umsetzung ist wie fast alles in der IT von der jeweiligen Konstellation abhängig. Einige Eckpunkte lassen sich dennoch als Diskussionsgrundlage festhalten:

Architektur

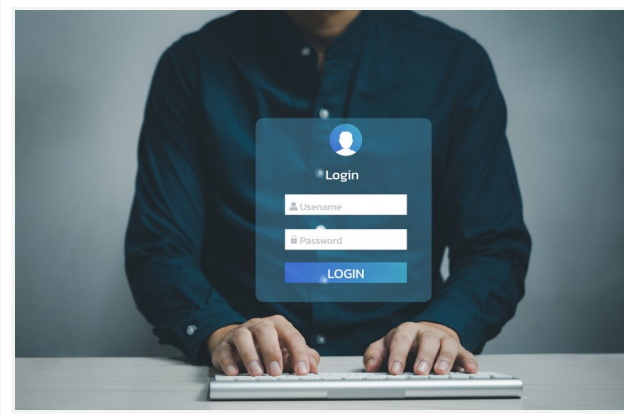
Wie bereits beschrieben bietet es sich an, die Server-Seite flexibel auf Cloud-Technologien aufzusetzen, selbst wenn diese nicht in allen Fällen eingesetzt werden soll. Ob auch Cloud-Anbieter-spezifische Produkte eingesetzt werden sollen ergibt sich aus der Frage, wie abhängig man sich vom jeweiligen Anbieter machen möchte. Alternativ gibt es für die meisten Cloud-Produkte auch alternative Lösungen (oft sogar Open-Source), die auch in der Cloud betrieben werden können. Andererseits kann die Auswahl eines spezifischen Cloud-Produkts Entwicklungsressourcen einsparen und man kann (je nach Service-Vereinbarung mit dem Cloud-Anbieter) auch das Fachwissen der jeweiligen Anbieter zurückgreifen.

Die Vor- und Nachteile einer Microservice-orientierten versus einer monolithischen Architektur wurden auch an anderen Stellen schon eingehend betrachtet und gelten in diesem Kontext ähnlich. Erwähnenswert ist in dem Zusammenhang aber vielleicht noch, dass Microservice-orientierte Architekturen inzwischen auch schon in die Steuerungen auf den IPCs der Maschinen Einzug gehalten haben, dass also selbst in Umgebungen die historisch in Ressourcen eher limitiert haben, diese inzwischen teilweise auch präferieren.



In welcher Programmiersprache die jeweiligen Implementierungen umgesetzt werden ist dabei fast zweitrangig. Da der Maschinenbau tendenziell eher Microsoft-lastig unterwegs ist, ist hier auch eine breite Verbreitung von .NET-Technologien, insbesondere auch C# anzutreffen (ironischerweise auch des öfteren auf Alpine-Linux-Basis), aber auch Java, PHP oder moderner Golang und Rust sind durchaus valide Kandidaten und die Auswahl richtet sich eher nach dem vorhandenen Kapazitäten und anderen Kriterien als nach konkreten Sprachfeatures. Am ehesten könnte man noch Python als erste Wahl ins Feld führen wenn es um Datenverarbeitung und KI gehen soll, da es aufgrund seines mathematischen Einschlags sehr breite Verbreitung in diesen Themenfeldern hat.

Rechte und Rollen



Um die bereits angesprochene Datensicherheit realisieren zu können ist im Implementierung eines entsprechenden Rollen- und Rechtekonzepts notwendig. Da dies sehr schnell auch Abhängigkeiten von der jeweiligen Businesslogik haben kann, ist eine Integration in die jeweilige Software oft unumgänglich, einfache Implementierungen die die Nutzer auf einige wenige Rollen reduzieren stoßen oft sehr früh an ihre Grenzen, spätestens wenn zu einem späteren Zeitpunkt weitere Funktionen eingeführt werden sollen, die sich dann nicht mehr im

gegebenen Modell abbilden lassen. Hier hat es sich in der Vergangenheit bewährt, von vorne herein einen flexiblen Ansatz zu wählen.

Von der Frage der Autorisierung unabhängig lässt sich aber auch die Frage nach der Authentifizierung stellen, also wie die jeweiligen Nutzer vom System erkannt werden. Gerade bei B2B-User-Portalen mit entsprechenden Verzeichnissen auf Kundenseite kann es eine Überlegung sein, eine entsprechende Anbindung an deren Verzeichnisdienste oder Identitätsprovider vorzunehmen. Standards wie SAML oder neuer OIDC bieten die Möglichkeit, Identitätsinformationen aus Kundensystemen im eigenen Umfeld zu nutzen und damit einerseits die User Experience der Benutzer beispielsweise durch Single-Sign-On zu erhöhen, andererseits aber auch Wartungs- und Supportkosten durch automatische Datenübernahme zu reduzieren.

(Echtzeit-)Datenverarbeitung

Eine erfolgreiche Umsetzung einer Überwachung der Geräte steht und fällt mit der effizienten Verarbeitung der Daten. Je nach Anzahl der Datenpunkte der Maschine und der Häufigkeit der Abtastung können schnell Daten im Gigabyte-Bereich pro Maschine anfallen. Was für Datamining und künstliche Intelligenz vorteilhaft ist, benötigt auf der anderen Seite die entsprechenden Rechenkapazitäten, aber auch die richtige Auswahl der Tools auf Serverseite. Gerade in diesem Bereich können die quasi endlosen Ressourcen von Cloudanbietern möglicherweise der Rettungsanker sein, da die entsprechenden Rechenkapazitäten on Premise auch mit hohen Kosten verbunden sind. Wirklich zum Tragen kommt dieser Vorteil aber vor allem bei schwankender

Datenrate, da die Angebote auf Cloud-seite bei durchgehender Vollausslastung natürlich ebenfalls einen wesentlichen Kostenfaktor darstellen werden.

FAZIT

Der Charme einer intelligenten Vernetzung von Maschinen liegt bei richtiger Durchführung in der Synergie von Kunden- und Herstellernutzen, um so eine Win-Win-Situation herzustellen. Gleichwohl ist die Aufgabe nicht trivial und mit entsprechenden Entwicklungsaufwänden verknüpft. Wichtig ist dabei, an den entscheidenden Punkten schon von Anfang an die Weichen auf Zukunftsfähigkeit zu stellen, da einige der Entscheidungen sehr langfristigen Charakter haben. Der Maschinenbau weist gegenüber anderen Technologiebereichen oft eine gewisse Trägheit auf, was in der Natur der Sache liegt. Für viele Unternehmen bedeutet das die Chance, immer noch am Wandel teilnehmen zu können; auf der anderen Seite sind die entsprechenden Entscheidungen dann aber auch von langfristiger Bedeutung.



Dipl.-Inform. Michael Franke ist Gründer und CEO der genPsoft GmbH in München, einer IT-Beratung mit Fokus auf den Themen innovative Softwareentwicklung, Industrie 4.0 und Digitalisierung.

Kontakt

genPsoft GmbH
Kronstadter Straße 4
81677 München

<https://www.gen-p-soft.com>
michael.franke@gen-p-soft.com
+49 89 / 21 54 67 83 0