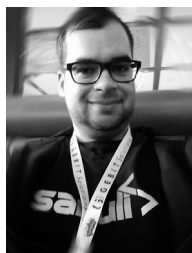


Die Umstellung auf „Cloud-Native“ in industriellen Umgebungen

... und welche Rolle Kubernetes und Open-Source-basierte Ökosysteme spielen



Fertigungsunternehmen führen Steuerungs- und Überwachungsanwendungen direkt an der Produktionslinie aus. Zugleich stehen sie vor der Herausforderung, mehrere Standorte – oft rund um den Globus – zu vernetzen, ohne die Sicherheit der früher meist vollständig isolierten OT-Umgebungen zu gefährden. Im Gegensatz zu Geschäftsanwendungen wird Fertigungssoftware nicht auf gewöhnlicher IT betrieben und hat meist ihren Ursprung in einer Zeit, als „Cloud-Native“ noch nicht bekannt war.



Autor:
Tobias Schneck
Principal Software Architect
Kubernatic
<https://www.kubernatic.com/>

Wie gelingt es, Fertigungsumgebungen mit einer oft in die Jahre gekommene Softwarelandschaft in die IT-Neuzeit zu transferieren?

Fertigungssoftware kommuniziert in erster Linie direkt mit Maschinen und läuft in möglichst gut geschützten Netzwerken. Hohe Verfügbarkeit ist das A und O, während Internetanbindung, globale Vernetzung und Cloud lange Zeit kein Thema waren. Industrielle Edge-Anwendungen kommen nun in Berührung mit dem Cloud-Native- und Container-Ansatz. Neben der Anwendungsorchestrierung über Edge-Geräte hinweg führt kaum ein Weg an Kubernetes vorbei, um Container in der Produktion zu verwalten. In einer modernen Infrastruktur sind mehrere Technologien gefragt, die sich gegenseitig ergänzen, um verteilte Fertigungsprozesse effizient zu unterstützen.

Container erobern die IT-Welt

Container sind in der modernen IT-Welt eine Methode, Anwendungen inklusive ihrer Abhängigkeiten so zu verpacken, dass sie konsistent auf verschiedenen Systemen laufen. Dies bedeutet, eine Anwendung zusammen mit allen erforderlichen Abhängigkeiten, einschließlich Code, Laufzeit, Systemtools und Bibliotheken in einer isolierten, portablen Umgebung, dem Container, unterzubringen.

Container lassen sich von einer Computenumgebung in eine andere verschieben, etwa von Entwicklungs- zu Test- oder Produktionssystemen, ohne dass Konflikte mit anderen Softwareversionen oder Inkompatibilitäten mit gemeinsam genutzten Bibliotheken zu befürchten sind. Container nutzen die Isolierung auf Betriebssystemebene und stützen sich dabei auf Kernel-Funktionen des Host-Systems, anstatt Hardware zu virtualisieren. Die flexible Portabilität ist einer der Hauptgründe, warum Container die moderne Softwarebereitstellung prägen.

Abgrenzung zu virtuellen Maschinen

Virtuelle Maschinen (VMs) sind eine Technologie, die es ermöglicht, Software, wie z. B. ein Betriebssystem, über einem anderen Betriebssystem laufen zu lassen. VMs sind Software-Emulationen von Computern, die es ermöglichen, mehrere Betriebssysteme auf demselben physischen Computer auszuführen. Im Gegensatz zu Containern verfügen VMs über unabhängige Betriebssystem-Kernel, Dateisysteme und Netzwerkschnittstellen. Der Kernel ist der zentrale Kern des Betriebssystems, der Hardware-Ressourcen wie CPU, Arbeitsspeicher, Speicher und Geräte verwaltet und grundlegende Dienste wie Prozessverwaltung, Dateisystemzugriff, Netzwerkkommunikation ermöglicht.

Die Dateien der VMs befinden sich auf einer virtuellen Festplatte, die in einer Datei auf der Festplatte des physischen Computers gespeichert ist. VMs verfügen zudem über eigene IP-Adressen und sind damit unabhängig von den Host-Rechnern. Container hingegen teilen sich den Kernel des Host-Rechners und nutzen auch dessen Netzwerkschnittstelle und Dateisystem.

Hauptunterschied

Der Hauptunterschied zwischen Containern und VMs besteht darin, dass Container eine Anwendung mit ihren Abhängigkeiten in eine standardisierte Einheit für die Softwareentwicklung, -bereitstellung und -auslieferung verpacken können. Container haben ihr eigenes Dateisystem, ihren eigenen Speicherplatz und eine isolierte Netzwerkumgebung, die nur die Kommunikation innerhalb des Containers zulässt.

Warum Container-Orchestrierung erforderlich ist

Eine Anwendung kann aus einigen wenigen Containern bis hin zu Hunderten von Containern bestehen. Anstatt Container manuell zu verwalten, nutzen Entwickler die Orchestrierung, um alle mit der Ausführung von Containern



verbundenen Aufgaben zu erledigen. Container-Orchestrierung ist erforderlich, weil sie hilft, mehrere Container effizient zu verwalten, zu skalieren und zuverlässig zu betreiben.

Die Orchestrierung übernimmt die Konfiguration, Bereitstellung und den Einsatz von Containern. Weitere Aufgaben der Orchestrierung sind die Terminplanung, Zuweisung von Ressourcen, Verwaltung der Containerverfügbarkeit, der Lastausgleich, die Weiterleitung des Datenverkehrs an Container und die Sicherheit. Die Orchestrierung erleichtert somit das Management komplexer, verteilter Anwendungen aus vielen Containern und sorgt für Zuverlässigkeit, Skalierbarkeit und effiziente Ressourcennutzung.

Kubernetes hat sich zum De-facto-Standard entwickelt

Es gibt mehrere Lösungen für die Orchestrierung von Containern. In den letzten Jahren hat sich aber Kubernetes zum De-facto-Standard für die Bereitstellung und Orchestrierung von containerisierten Anwendungen entwickelt. Kubernetes ist eine Open-Source-Plattform, die für die Orchestrierung containerisierter Anwendungen entwickelt wurde. Sie automatisiert die Bereitstellung, Skalierung und den Betrieb von Containern über Maschinencluster hinweg. Kubernetes wurde ursprünglich bei Google entwickelt und 2014 als Open-Source-Lösung veröffentlicht. Ziel war es, die Bereitstellung und Verwaltung von Containern einfacher und sicherer zu machen.

Kubernetes hat sich mittlerweile als Technologie der Wahl erwiesen, wenn eine einheitliche Schnittstelle zur Verwaltung aller erforderlichen Ressourcen über mehrere Standorte und Cloud-Anbieter hinweg gefragt ist. Fertigungsunternehmen benötigen eine Self-Service-Plattform, auf der sie Rechenleistung dort bereitstellen können, wo sie erforderlich ist. Zugleich sollte diese Plattform eine einheitliche Steuerungsebene über alle Umgebungen bieten, wenn Unternehmen eigene Rechenzentren an unterschiedlichen Standorten betreibt.

Kubernetes organisiert die Infrastruktur – auch in Fertigungsumgebungen

Die Aufgabe von Kubernetes ist es, zu bestimmen, wo Container ausgeführt werden, wie sie kommunizieren und wie sie auf Änderungen der Nachfrage oder Ausfälle der Infrastruktur reagieren. Anstatt einzelne Container oder Server zu verwalten, definieren Ingenieure den

gewünschten Zustand einer Anwendung, und Kubernetes arbeitet kontinuierlich daran, diesen Zustand aufrechtzuerhalten.

Kubernetes gruppiert die Infrastruktur in Clustern, also Sammlungen von Maschinen, auf denen containerisierte Workloads ausgeführt werden. Ein Cluster umfasst in der Regel eine Steuerungsebene und Worker-Node. Die Steuerungsebene verwaltet den Gesamtzustand des Clusters. Sie stellt die Kubernetes-API bereit und plant Workloads, während sie sicherstellt, dass das System weiterhin der gewünschten Konfiguration entspricht. Worker-Nodes führen die von der Steuerungsebene zugewiesenen containerisierten Anwendungen aus. Indem Kubernetes die Infrastruktur organisiert, lassen sich beispielsweise Fertigungsanwendungen auf vielen Maschinen verwalten. Gleichzeitig steht eine einheitliche Betriebssystemschnittstelle bereit, was die Verwaltung vereinfacht.

Container-Plattformen erleichtern die komplexe Verwaltung von Clustern

Kubernetes ist das Maß der Dinge für die Container-Orchestrierung, aber die Verwaltung von Clustern in großem Maßstab ist nach wie vor komplex. Abhilfe schaffen spezielle Container-Plattformen, um den Betrieb weiter zu vereinfachen. Entsprechende Lösungen wie die Kubermatic Kubernetes Plattform (KKP) abstrahieren einen Großteil der betrieblichen Komplexität und verwandeln Cluster in einfacher zu verwaltende, unternehmensgerechte Umgebungen, die groß angelegte Anwendungen effizient unterstützen können.

Plattformen dieser Art bieten eine einzige Schnittstelle für die Bereitstellung, Überwachung

und Skalierung von Containern und lassen sich gleichzeitig in CI/CD-Pipelines integrieren, Sicherheitsrichtlinien durchsetzen und konsistente Umgebungen über Cloud- und lokale Infrastrukturen hinweg gewährleisten.

Das Herzstück

Container und Kubernetes bilden mittlerweile das Herzstück der modernen IT, doch die Entwicklung bleibt dynamisch. Aktuell prägen verschiedene Trends die nächste Evolutionsstufe der Cloud-nativen Infrastruktur: Dazu gehören Plattform-Engineering und interne Entwicklerplattformen (IDPs), verstärkte Fokussierung auf Datenhoheit, hybride Bereitstellungsmodelle, der Einsatz von KI und ML für Workloads sowie eine zunehmende operative Automatisierung. Die Synergie zwischen Containern als fundamentalen Bausteinen der modernen Infrastruktur und Kubernetes als unverzichtbare Steuerungsebene ist ein Teil der Gleichung. Den anderen Teil liefert eine intelligente Container-Plattformlösung, indem sie die Infrastruktur flexibler, resilienter und für Entwickler komfortabler macht.

Wer schreibt:

Kubermatic ist ein führender Anbieter von Cloud-nativen Enterprise-Lösungen und ermöglicht es Unternehmen und Dienstleistern, den Kubernetes-Betrieb in Hybrid- und Edge-Umgebungen zu automatisieren, die alle auf einer transparenten Open-Source-Basis aufgebaut sind. Mit seiner Kubermatic Kubernetes Plattform für Containermanagement bietet das Unternehmen eine skalierbare, effiziente und vollständig automatisierte Container-Infrastruktur, die in jeder Umgebung funktioniert. ◀

