

# Automatisierung: Vom softwaredefinierten zum selbststeuernden Netzwerk



verizon<sup>v</sup>

”

**Unternehmen, die mehr als 70 % ihrer Netzwerkänderungsprozesse automatisieren, reduzieren die Zahl der Ausfälle um mindestens 50 % und beschleunigen die Bereitstellung neuer Dienste für ihre Geschäftsbereiche um 50 %.“**

**Gartner<sup>1</sup>**



## Tony Judd

Managing Director für  
Großbritannien und Irland  
Verizon Business Group

Tony Judd hat im Laufe von über 30 Jahren reiche Erfahrungen in den Bereichen IT und Telekommunikation gesammelt. Er leitet die Konzeption und Bereitstellung bahnbrechender Business-IT-Lösungen für global agierende Unternehmen aus Großbritannien und Irland. Damit hilft er den betreffenden Kunden beim Aufbau einer IT-Infrastruktur, die die digitale Transformation der geschäftlichen Kommunikation, der Anwendungsbereitstellung und der Kundenerlebnisse unterstützt. Bei seiner Tätigkeit hat Judd vertiefte Branchenkenntnisse in diversen Sparten erworben – vom Gesundheitswesen über die Energie-, Versorgungs- und Fertigungsbranche bis hin zum öffentlichen Sektor.

# Automatisierung: Vom softwaredefinierten zum selbststeuernden Netzwerk

Für die meisten Unternehmen geht es bei der digitalen Transformation nicht primär um die Fähigkeit zur Entwicklung disruptiver Innovationen, sondern um das bloße Überleben. Wer es versäumt, Geschäfts- und Arbeitsprozesse flächendeckend zu automatisieren, neue Einsparmöglichkeiten zu nutzen und das Kundenerlebnis zu verbessern, riskiert den vollständigen Verlust der eigenen Marktanteile. Dabei steht der Weg zum Echtzeitunternehmen jedoch nur denjenigen offen, die Nutzer, Geräte und Anwendungen sicher und zuverlässig miteinander vernetzen können. Deshalb müssen die Verantwortlichen alles daran setzen, auch unter den erschwerten Bedingungen einer Pandemie oder Wirtschaftskrise einen reibungslosen Onlinebetrieb und eine unterbrechungsfreie Datenerzeugung, -erfassung und -verarbeitung zu gewährleisten. Hierfür sind moderne Infrastrukturen erforderlich, die sich flexibel an geänderte Anforderungen anpassen lassen – schnell und ohne Zeitverlust.

In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass die in vielerlei Hinsicht verheerende COVID-19-Krise als Katalysator des Wandels und insbesondere als Turbo der vom Weltwirtschaftsforum ausgerufenen vierten industriellen Revolution fungiert. Die Verwerfungen der Pandemie haben Unternehmen in aller Welt dazu veranlasst, Schwächen in ihren Geschäftsmodellen zu beseitigen und bestehende Risikomodelle zu überarbeiten. Obwohl einige Firmen durch die coronabedingten Einschränkungen empfindliche Verluste erleiden, werden die meisten letztlich gestärkt aus der Krise hervorgehen, sofern sie die Modernisierung und Automatisierung ihrer Geschäfts- und Netzwerkmanagementprozesse konsequent vorantreiben.

Zwar ist die Optimierung der Netzwerkadministration zugegebenermaßen ein weitaus weniger aufregendes Ziel als etwa die Entwicklung selbstfahrender Fahrzeuge mit 5G-Anbindung. Doch sollte dabei nicht vergessen werden, dass die Fähigkeit zur schnellen Anpassung von Netzwerkkonfigurationen eine wichtige Voraussetzung für alle Projekte rund um die digitale Transformation und damit die Überlebensfähigkeit der Unternehmen an sich ist. Dies gilt umso mehr, als moderne Unternehmensnetzwerke nolens volens ein hohes Maß an Komplexität aufweisen müssen: Diese Infrastrukturen unterstützen die Bereitstellung tausender Anwendungen, die blitzschnelle Fernübermittlung riesiger Datenmengen, die Priorisierung zeitkritischer Datenströme und die automatische Anpassung der Übertragungspfade bei auftretenden Problemen. Wie sollten sie also nicht weitverzweigt und vielschichtig sein?

Glücklicherweise hat sich in dieser Hinsicht in den vergangenen Jahren einiges in der Branche getan. Zu den wichtigsten Neuerungen zählen moderne Managementlösungen, die die für das Management komplexer IT-Infrastrukturen zuständigen Teams entlasten. Auf diese Weise ist es Verizon gelungen, den Kundenunternehmen die Überwachung und Konfiguration der eigenen Netzwerke zu erleichtern. Die alten Befehlszeilenschnittstellen sind grafischen Oberflächen gewichen, die die Erledigung von Routineaufgaben drastisch vereinfachen. Doch allein damit lässt sich das nötige Maß an Flexibilität noch nicht erreichen. Die Zukunft gehört dem selbststeuernden, autonomen Netzwerk. Ich bin fest davon überzeugt, dass innovative Automatisierungslösungen das Netzwerkmanagement im Laufe der kommenden fünf Jahre von Grund auf verändern werden.

Die Zahlen sprechen jedenfalls für sich. So stellen die Experten von Gartner in einer einschlägigen Studie fest: „Unternehmen, die mehr als 70 % ihrer Netzwerkänderungsprozesse automatisieren, reduzieren die Zahl der Ausfälle um mindestens 50 % und beschleunigen die Bereitstellung neuer Dienste für ihre Geschäftsbereiche um 50 %.“<sup>2</sup> Diese Vorteile sind nicht zu unterschätzen – angesichts der Tatsache, dass viele Firmen ihre Anstrengungen derzeit auf die Verbesserung der Leistung und Verfügbarkeit ihrer digitalen Dienste konzentrieren.

# Wie lässt sich diese Vision realisieren?

Die Antwort auf diese Frage lautet schlicht und einfach: Virtualisierung. Möglicherweise ist Ihnen dieser Ausdruck vor allem im Zusammenhang mit Rechenzentren geläufig. Doch er verweist auch auf einen wichtigen, seit knapp 10 Jahren anhaltenden Trend in der Netzwerkbranche.

In sogenannten softwaredefinierten Netzwerken (SDN) ist die physische, kabelgebundene Infrastruktur mit allen Basisstationen vom logischen Netzwerk getrennt. Das hat den Vorteil, dass sich Loadbalancer, Firewalls und WAN-Beschleuniger fortan in Form von Software implementieren lassen. Wir selbst nutzen SDN seit beinahe einem Jahrzehnt in unseren Backbonenetzen. Darüber hinaus machen wir diese Technologie mittlerweile im Rahmen unserer SD-WAN-Dienste auch für Kundenunternehmen zugänglich.

Damit bieten wir Ihnen die Möglichkeit, neue Features und Funktionen – genau wie auf Ihrem Smartphone – herunterzuladen und zu installieren, ohne dass sie dafür ein neues Gerät benötigen. Ihr Netzwerk lässt sich per Funkschnittstelle aktualisieren und kann von Ihnen auf dieselbe Weise rekonfiguriert oder sogar völlig neu gestaltet werden.

Und da all das virtuell geschieht, können die genannten Prozesse ohne großen Aufwand automatisiert werden. Außerdem lassen sich Firewall- und Loadbalancingdienste bequem vom eigenen Schreibtisch aus hinzufügen, außer Betrieb nehmen und konfigurieren. Vorbei sind die Zeiten, in denen jede Netzwerkeranpassung die Anlieferung und Montage neuer Appliances sowie die stundenweise Stilllegung physischer Infrastrukturen erforderte. Mit einer SDN-Lösung ist für den Aufbau eines Netzwerks lediglich die Drag-and-Drop-Platzierung der gewünschten Komponenten nötig.

## Unser Stufenmodell der Automatisierungsreifegrade

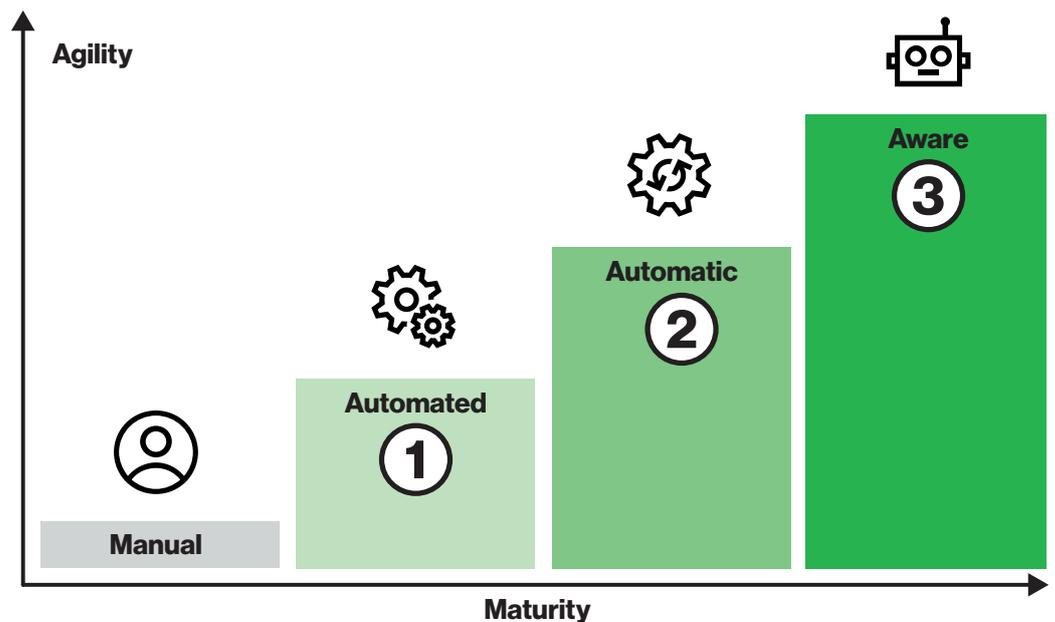


Abbildung 1: Das Verizon Stufenmodell der Automatisierungsreifegrade. Mehr dazu auf Seite 5.

# Das Reifegradmodell im Detail

	Prozess- initiierung	Prozess- ausführung	Ablaufgeschwindigkeit und Skalierbarkeit
 <b>Manuell</b>	Jeder Prozess wird manuell eingeleitet, etwa durch das Ausfüllen eines Onlineformulars oder eine Anfrage beim Servicedesk.	Die anschließenden Abläufe werden dokumentiert und erfolgen so konsistent wie möglich. Trotzdem treten häufig Variationen und Fehler auf.	Alle Prozesse sind arbeitsintensiv und von der Verfügbarkeit geeigneter Ressourcen abhängig.
Beispiel: Störungsprävention	Ein Problem wird von einem Nutzer gemeldet.	Die Störungsdiagnose erfolgt manuell durch qualifizierte Mitarbeiter. Sie ist mit einem hohen Arbeits- und Zeitaufwand verbunden.	Die zur Behebung benötigte Zeit lässt sich nur schwer prognostizieren und hängt von der Tageszeit und anderen Faktoren ab.
 <b>Automatisiert</b>	Prozesse werden über ein Self-Service-Portal initiiert.	Abrufbare Skripte ermöglichen eine schnellere, konsistentere Servicebereitstellung. Allerdings muss diese Bibliothek ständig aktualisiert und getestet werden, was den Arbeits- und Kostenaufwand erhöht.	Die Arbeitsbelastung der IT-Teams wird durch die Nutzung der Skripte reduziert. Doch ihr Einsatz muss weiterhin manuell koordiniert und beaufsichtigt werden.
Beispiel: Störungsprävention	Bei der Systemüberwachung werden Leistungsdefizite festgestellt.	Die Erledigung repetitiver Abläufe erfolgt mithilfe von Skripten. Doch der Gesamtprozess wird weiterhin von Mitarbeitern koordiniert. Deshalb treten auch hier Inkonsistenzen auf.	Akute Probleme werden schneller identifiziert. Doch die Behebung ist weiterhin von der Verfügbarkeit qualifizierter Mitarbeiter abhängig.
 <b>Automatisch</b>	Prozesse können automatisch im Rahmen von Geschäftsabläufen oder durch Managementsysteme ausgelöst werden.	Skripte mit KI/ML-Integration ermöglichen eine noch konsistentere und schnellere Servicebereitstellung.	Dadurch wird der manuelle Arbeitsaufwand weiter reduziert.
Beispiel: Störungsprävention	Beim automatisierten Monitoring synthetischer Transaktionen zeigen sich reale Beeinträchtigungen des Nutzererlebnisses.	Das Netzwerkmanagementsystem wendet vorkonfigurierte Priorisierungsregeln an, um kritische Systeme am Laufen zu halten. Übertragungspfade und Geräte können automatisch geändert und neu aufgesetzt werden.	Viele Probleme lassen sich automatisch identifizieren und beheben. Vorgänge, die früher Stunden in Anspruch nahmen, dauern nur noch Minuten.
 <b>Autonom</b>	Lastspitzen werden von intelligenten Systemen antizipiert und abgedeckt.	Alle Prozesse können weitgehend – oder sogar vollständig – automatisiert werden. Ihr Ablauf ist hochgradig zuverlässig und fehlerfrei.	Die Prozesse laufen schnell und effizient ab, wobei nur minimale manuelle Eingriffe erforderlich sind.
Beispiel: Störungsprävention	Intelligente Systeme prognostizieren potenzielle Probleme und leiten automatisch Gegenmaßnahmen ein.	Die Ursachensuche erfolgt automatisiert. ML-Modelle ermöglichen die Erkennung und Behebung neuartiger Probleme.	Die meisten Probleme können rasch behoben werden, bevor sie das Nutzererlebnis beeinträchtigen.

Abbildung 2: Erläuterung des Verizon Stufenmodells der Automatisierungsreifegrade

---

Automatisierung dient vor allem der zügigen Anpassung der Netzwerkkonfiguration an die Geschäftsregeln.

---

Wenn Unternehmen den Reifegrad „automatisch“ erreichen, können sie ihre Netzwerke auf der Grundlage ihrer Geschäftslogiken konzipieren und brauchen sich nicht länger um Konfigurationseinstellungen zu kümmern. Denn auf dieser Stufe werden die Feineinstellungen von ausgereiften Netzwerkorchestrierungstools übernommen.

## Der aktuelle Stand der Dinge

Die meisten Unternehmen haben mittlerweile die unterste, rein manuelle Stufe unseres Modells verlassen und nutzen Skripte und andere Tools, um Routineaufgaben schneller und mit einem höheren Maß an Konsistenz zu erledigen. Wir bezeichnen diesen Reifegrad als „Automatisiert“. Gemessen an den bestehenden Möglichkeiten handelt es sich hier um ein relativ geringes Automatisierungsniveau.

Ein naheliegender nächster Schritt für die betreffenden Firmen besteht in der Einrichtung eines SD-WAN (Software-Defined Wide Area Network). Derartige Lösungen bieten erweiterte Self-Service-Funktionen, die Mitarbeiter in die Lage versetzen, Änderungen eigenständig und ohne den Umweg über den Servicedesk oder das Ticketsystem vorzunehmen.

Das hat zunächst einmal den Vorteil, dass sich neue Dienste rascher in Betrieb nehmen, Managementprozesse signifikant straffen und auftretende Störungen schneller beheben lassen. Abgesehen davon liefert Ihnen ein SD-WAN ein facettenreiches Bild Ihrer Netzwerkinfrastruktur, das Sie schnell und effektiv über die zwischen wichtigen Anwendungen und Netzwerknutzern bestehenden Abhängigkeiten informiert. Damit schaffen Sie nicht nur optimale Voraussetzungen für beschleunigte Diagnose- und Störungsbehebungsprozesse, sondern erleichtern Ihren Teams auch die Zukunftsplanung.

Darüber hinaus sollte nicht unerwähnt bleiben, dass sich die Weiterentwicklung der SD-WAN-Controller derzeit auf die Hinzufügung von APIs konzentriert, die eine nahtlose Integration mit der von der IT-Abteilung verwendeten Servicemanagementplattform ermöglichen. Auf diese Weise können die DevOps-Teams sämtliche Netzwerkfunktionen über ihre gewohnte IT-Managementkonsole verwalten, anstatt kostbare Zeit für die Einarbeitung in ein proprietäres SD-WAN-Portal und den ständigen Wechsel zwischen verschiedenen Oberflächen aufwenden zu müssen.

## Wie Unternehmen von einem autonomen Netzwerk profitieren

In den letzten Jahren konnte ich beobachten, dass Unternehmen klassische IT-Leistungskennzahlen und einfache Servicelevelvereinbarungen (SLAs) zunehmend durch andere, greifbarere Metriken wie beispielsweise die Anwendungsperformance am Endgerät oder die Mitarbeiterzufriedenheit ablösen. Analog dazu sollten beim Netzwerkmanagement vor allem Aspekte wie die Transaktionsdauer und erst in zweiter Linie statistische Maße für Latenzen und Paketverluste Berücksichtigung finden. Schließlich besteht das Endziel der Netzwerkautomatisierung in der vollständigen Integration von Netzwerkmanagementfunktionen und geschäftskritischen Systemen und der Implementierung proaktiver, transparenter Steuerungsprozesse, die auf künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen basieren.

Dabei lässt sich der zur Realisierung dieser Vision nötige Modernisierungsprozess am besten anhand der Entwicklung der Automobilindustrie illustrieren: Die Autos, die ich als junger Erwachsener fuhr, verfügten noch über ein extrem schlichtes Armaturenbrett, dessen prominentestes Merkmal ein mehr oder weniger genauer Tacho war. In seltenen Fällen besaßen sie Servolenkung und Bremskraftverstärker.

Später kamen dann weitere Unterstützungsfunktionen hinzu, wie beispielsweise der Tempomat, der bei langen Autobahnfahrten für eine gleichmäßige Geschwindigkeit sorgte und dem Fahrer damit das Gasgeben abnahm – solange man nicht durch eine Baustelle fuhr und kein anderes Auto in der Nähe war.

Heute steht nach zwei weiteren Jahrzehnten der Durchbruch zum komplett selbststeuernden Fahrzeug unmittelbar bevor. Binnen Kurzem werden unsere Autos noch vor Beginn einer Fahrt aus unseren E-Mails oder unserem Kalender ersehen können, wohin die Reise geht. Und während wir uns bequem in unserem Sitz zurücklehnen und gedanklich schon am Zielort sind, übernimmt das Auto die Routenplanung, umfährt Baustellen und Staus und leitet bei unvorhergesehenen Ereignissen automatische Ausweichmanöver ein.

Dieses Automatisierungsniveau entspricht in unserem Reifegradmodell der Stufe „Autonom“. Die Experten von Gartner bezeichnen es als „AIOps“, weil hier intelligente Roboter zum Einsatz kommen, die rund um die Uhr und jeden Tag im Jahr ohne Ermüdungserscheinungen, Urlaubstage und manuelle Fehler als Netzwerktechniker tätig sind. Derartige Systeme nutzen die enormen Mengen der vom Netzwerk erzeugten Flussdaten zur Erstellung und Weiterentwicklung kognitiver Modelle, die verblüffend schnelle Anpassungen der Netzwerkkonfiguration ermöglichen. Damit erhalten die betreffenden Unternehmen eine zukunftsweisende Netzwerkinfrastruktur für die:

- proaktive Überwachung der Anwendungsperformance, automatische Durchführung von Optimierungszyklen, effizientere Nutzung der vorhandenen Ressourcen und nachhaltige Verbesserung des Nutzererlebnisses

- dynamische Identifizierung und Konfiguration neu hinzugefügter Geräte oder Dienste und zeitsparende Anbindung zusätzlicher Nutzer, Anwendungen und Standorte
- Überwachung und proaktive Rekonfiguration der Kapazität und Leistung aller Komponenten eines Übertragungspfads, auf Basis einer globalen Wissensdatenbank
- automatische Umleitung des Datenverkehrs und Umwidmung vorhandener Geräte, sodass Störungen behoben werden können, bevor die Verantwortlichen oder die Endbenutzer davon erfahren

## Was kommt als Nächstes?

Der letzte Schritt in dieser Entwicklung besteht im Umstieg auf extrem flexible Dienste, die die gewünschte Konnektivität „as a Service“ bereitstellen. Network-as-a-Service (NaaS) ist aus unserer Sicht nicht einfach nur eine neue Technologie, sondern das Zukunftsmodell für die Netzwerkbranche.

Allerdings ergab sich hier für uns als Netzeranbieter anfänglich das Problem, dass für die Realisierung von NaaS ein zuverlässiges, programmierbares und hochgradig skalierbares Backbonenetz entwickelt werden musste. Deshalb haben wir seit dem Jahr 2000 insgesamt 145 Milliarden US-Dollar in den Aufbau einer als NaaS-Plattform tauglichen, weltumspannenden Infrastruktur der Spitzenklasse investiert. Dabei profitierten wir sowohl von zahlreichen früheren Erfolgen mit der Entwicklung technologischer Innovationen als auch von unseren umfangreichen Erfahrungen mit der Einrichtung globaler Hochleistungsnetzwerke, der Integration disparater Systeme, der Bereitstellung geschäftskritischer Dienste und der Leistungsoptimierung moderner Apps.

Zugleich stellten wir fest, dass Automatisierung zwar ein zentraler Bestandteil, aber bei Weitem nicht die einzige Kernkomponente von NaaS ist. Denn zum einen kann der Umstieg auf NaaS nur auf Basis einer von Grund auf neuen Sicherheitsarchitektur wie dem Secure Access Service Edge (SASE) gelingen. Zum anderen erfordert die Einführung modernster Netzwerk- und Sicherheitsdienste tiefgreifende Änderungen der bestehenden Verträge, Geschäftsmodelle und Unternehmensprozesse.

Trotz dieser hohen Anforderungen blicke ich den nächsten fünf Jahren optimistisch entgegen. Ich denke, dass uns ein drastischer Wandel der gängigen Modelle zur Anschaffung und Verwaltung von Netzwerken bevorsteht. Dadurch werden Unternehmen Innovationen realisieren können, die für uns heute unvorstellbar sind. Und Verizon ist optimal positioniert, um dabei eine wegweisende Rolle zu spielen.



1 Gartner, [2019 Network Resolution: Invest in Network Automation](#), Januar 2019

2 Gartner, [2019 Network Resolution: Invest in Network Automation](#), Januar 2019



© 2021 Verizon. Alle Rechte vorbehalten. Der Name Verizon und das Verizon-Logo sowie alle anderen Namen, Logos und Slogans, die sich auf die Produkte und Dienste von Verizon beziehen, sind Marken und Dienstleistungszeichen oder eingetragene Marken und Dienstleistungszeichen von Verizon Trademark Services LLC oder seinen angeschlossenen Unternehmen in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen Marken und Dienstleistungszeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.