

# Software-Defined Networking

## Konzepte und Implementierungen

Software-Defined Networking (SDN) ist ein neues Konzept, das die bestehenden Netzwerk-Strukturen revolutionieren soll. Eine zentrale Steuerung von Daten-Flows mittels einer Control Plane ersetzt das klassische Hop-by-Hop Forwarding. Dadurch lassen sich bestehende Leitungskapazitäten besser nutzen und Quality of Service kann End-to-End realisiert werden. Aus diesem Grund erscheint dieses Konzept gerade in Provider-Netzen oder im Data Center sehr vorteilhaft. Auch zur Realisierung virtueller Netze in einer Cloud ist SDN ein interessantes Konzept. Dieser Kurs beleuchtet die Basiskonzepte sowie den Stand der Dinge. Des Weiteren wird auf neuartige Programmierschnittstellen (APIs) der Betriebssysteme von Routern und Switches eingegangen. APIs ermöglichen eine effiziente Umsetzung von SDN-Funktionen. Die aktuell verfügbaren Produkte und Implementierungen werden aufgezeigt.

### Kursinhalt

- Motivation für Software-Defined Networking
- Die Player – Hersteller, Open Networking Foundation
- Das Konzept der SDNs
- Open Flow und andere Ansätze
- SDN in Provider-Netzen
- SDN im Data Center
- OpenStack: SDN und die Cloud
- Network Function Virtualization
- Standards
- APIs und ihre Möglichkeiten
- Konkrete Produkte und deren Einschätzung
- Offene Punkte

**E-Book** Sie erhalten das ausführliche deutschsprachige Unterlagenpaket aus der Reihe ExperTeach Networking – Print, E-Book und personalisiertes PDF! Bei Online-Teilnahme erhalten Sie das E-Book sowie das personalisierte PDF.

### Zielgruppe

Die Veranstaltung wendet sich an Netzwerkplaner und -administratoren, welche die neuen Protokolle, Standards und Produkte zu SDNs verstehen und einschätzen wollen.

### Voraussetzungen

Es werden allgemeine Kenntnisse zu IP-Netzen und speziell zum Routing in größeren Netzwerken (Data Center, Service Provider) vorausgesetzt.

### Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: [www.experteach.de/go/SDNB](http://www.experteach.de/go/SDNB)

### Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

### Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

### Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Training	Preise zzgl. MwSt.	
<b>Termine in Deutschland</b>	<b>3 Tage</b>	<b>€ 1.995,-</b>
<b>Termine in der Schweiz</b>	<b>3 Tage</b>	<b>€ 2.690,-</b>
<b>Online Training</b>	<b>3 Tage</b>	<b>€ 1.995,-</b>
<b>Termin/Kursort</b>	<b>Kurssprache Deutsch</b>	
12.06.-14.06.24	Hamburg	23.09.-25.09.24 Zürich
12.06.-14.06.24	Online	02.12.-04.12.24 Hamburg
23.09.-25.09.24	Frankfurt	02.12.-04.12.24
23.09.-25.09.24	Online	

Stand 27.02.2024



**EXPERTeach**



# Inhaltsverzeichnis

## Software-Defined Networking – Konzepte und Implementierungen

<b>1 Software Defined Networking - Konzepte</b>	<b>2.1.4</b> OpenFlow-Meldungen	<b>3.5.1</b> Floodlight
<b>1.1</b> Motivation	<b>2.2</b> Datenstrukturen und -modelle	<b>3.5.2</b> OpenContrail (Tungsten Fabric)
<b>1.1.1</b> Nachteile klassischer Netzwerke	<b>2.2.1</b> Datenstrukturen	<b>3.5.3</b> OpenDaylight
<b>1.1.2</b> Agilität	<b>2.2.2</b> YANG-Modelle	<b>3.5.4</b> ONOS
<b>1.2</b> Control und Data Plane	<b>2.2.3</b> Serialization Languages	<b>3.5.5</b> Reference Designs der ONF
<b>1.2.1</b> Aufgaben von Control und Data Plane	<b>2.3</b> Remote-Zugriff auf SDN-Komponenten	
<b>1.2.2</b> Forwarding der Datenpakete	<b>2.3.1</b> CLI/SSH	<b>4 SDN Advanced</b>
<b>1.2.3</b> Realisierung von Control und Data Plane	<b>2.3.2</b> NETCONF	<b>4.1</b> Orchestration
<b>1.2.4</b> Substruktur der Control Plane	<b>2.3.3</b> RESTCONF	<b>4.1.1</b> Orchestration-Definition
<b>1.3</b> Architektur	<b>2.3.4</b> gRPC	<b>4.1.2</b> SDN und Orchestration
<b>1.3.1</b> Klassische Netzwerke	<b>2.3.5</b> REST-API	<b>4.1.3</b> Orchestratoren in der Praxis
<b>1.3.2</b> Zentrale Steuerung		<b>4.2</b> Multidomain SDN
<b>1.3.3</b> Erreichbarkeit des Controllers	<b>3 Anwendungen von SDN</b>	<b>4.2.1</b> Interaktion der SDN Controller
<b>1.3.4</b> Software-Architektur des Controllers	<b>3.1</b> Software-Defined Data Center – Network	<b>4.2.2</b> Einsatz eines Orchestrators
<b>1.3.5</b> Wirkungsbereich des Controllers	<b>3.1.1</b> Generisches Konzept	<b>4.2.3</b> SDN als Transportnetz
<b>1.3.6</b> Controller Deployment	<b>3.1.2</b> Overlay mit VXLAN	<b>4.2.4</b> Beispiel: Interworking ACI - SD Access
<b>1.3.7</b> Controller Redundanz und Skalierbarkeit	<b>3.1.3</b> NVGRE	<b>4.3</b> SDN und NFV
<b>1.3.8</b> SDN Varianten im Überblick	<b>3.1.4</b> Geneve	<b>4.3.1</b> NFV Rahmenwerk des ETSI
<b>1.4</b> SDN Protokolle	<b>3.1.5</b> Application Centric Infrastructure (ACI) von Cisco	<b>4.3.2</b> Kombination von SDN und NFV
<b>1.4.1</b> Northbound: REST-API	<b>3.1.6</b> VMware NSX	<b>4.3.3</b> Disaggregation
<b>1.4.2</b> Southbound-Protokolle	<b>3.1.7</b> OpenStack	<b>4.3.4</b> Branch Virtualisation
<b>1.4.3</b> East-West APIs	<b>3.1.8</b> SDN und Neutron	<b>4.3.5</b> SDN / NFV und Multicloud
<b>1.5</b> Vernetzung mit SDN	<b>3.2</b> SD-WAN	<b>4.4</b> SDN Security
<b>1.5.1</b> Device Onboarding	<b>3.2.1</b> Generisches Konzept	<b>4.4.1</b> Neue Sicherheitslücken
<b>1.5.2</b> Host Discovery	<b>3.2.2</b> Overlay-Endpunkte: SD-WAN Router	<b>4.4.2</b> Neues Potential für Security
<b>1.5.3</b> Underlay-Vernetzung	<b>3.2.3</b> Overlay-Verbindungen: IPsec Tunnel	<b>4.5</b> Zero Touch Provisioning
<b>1.5.4</b> Overlay-Vernetzung	<b>3.2.4</b> Overlay-Topologien	<b>4.5.1</b> ZTP mit DHCP
<b>1.5.5</b> Integration virtueller Cloud Netzwerke	<b>3.2.5</b> Der SD-WAN Controller	<b>4.5.2</b> ZTP in der Cloud
<b>1.6</b> Network Programmability	<b>3.2.6</b> SD-WAN Highlights	<b>4.5.3</b> ZTP mit Scripting
<b>1.6.1</b> Lokale APIs des Controllers	<b>3.2.7</b> Marktüberblick	<b>4.5.4</b> Beispiel: Plug and Play bei Cisco SD-WAN
<b>1.6.2</b> Zugriff über das REST API	<b>3.3</b> SD Campus	<b>4.6</b> P4
<b>1.6.3</b> Automatisierung	<b>3.3.1</b> Bildung virtueller Netze	<b>4.6.1</b> Programmstrukturen
<b>1.6.4</b> Closed Loop Automation	<b>3.3.2</b> Analytik und Assurance	<b>4.6.2</b> Sprache
<b>1.7</b> SDN-Konsortien	<b>3.3.3</b> Automatisierung der Security	<b>4.6.3</b> Beispiel: Eine einfache Switch-Architektur
<b>1.7.1</b> SD-WAN Standardisierung	<b>3.3.4</b> Hersteller-Übersicht	
<b>1.7.2</b> ONF	<b>3.3.5</b> DNA Center: Ciscos SD Access Controller	
<b>1.7.3</b> LFN	<b>3.3.6</b> Extreme: Campus Fabric	
<b>1.8</b> Whitebox-Systeme	<b>3.3.7</b> Cloud Campus von Huawei	
<b>1.8.1</b> uCPE	<b>3.4</b> SD MPLS	
<b>1.8.2</b> Whitebox-Hersteller Übersicht	<b>3.4.1</b> MPLS Grundlagen	
<b>2 SDN-Protokolle</b>	<b>3.4.2</b> Verkehrs-Analyse	
<b>2.1</b> OpenFlow	<b>3.4.3</b> Topology Discovery mit BGP-LS	
<b>2.1.1</b> OpenFlow Pipeline	<b>3.4.4</b> Path Computation Element Protocol (PCEP)	
<b>2.1.2</b> Flow Entries	<b>3.4.5</b> Hersteller-Übersicht	
<b>2.1.3</b> Hybride Ansätze und Software Interfaces	<b>3.5</b> Open Source SDN	

