



**Universität Stuttgart**

Institut für Parallele und Verteilte  
Systeme (IPVS)

Abteilung Verteilte Systeme

Dr. rer. nat. Frank Dürr

Januar 2021

Sommersemester 2021

## **Seminar (Informatik/SWT): Moderne Internet-Technologien**

In den letzten Jahren sind, getrieben durch die Anforderungen innovativer Anwendungen und Dienste, eine Reihe neuer Technologien für vernetzte bzw. verteilte Systeme entstanden. So werden z.B. im *Internet der Dinge* eine Vielzahl von Geräten und Alltagsgegenständen mit Sensoren und Aktoren ausgestattet und mit Hilfe von meist drahtlosen Kommunikationstechnologien vernetzt und an das Internet angebunden. Ein entsprechender Trend findet sich im *industriellen Internet der Dinge* (IIoT, *Industrie 4.0*), in dem Maschinen, Werkzeuge, Transporteinrichtungen, usw. vernetzt werden.

Ein weiterer Trend ist die Flexibilisierung und Steigerung der Effizienz verteilter Systemen durch *Virtualisierung* und so genannte „*software-definierte*“ Systeme (z.B. Software Defined Networking (SDN)), die eine flexible Anpassung und dynamische Skalierung ermöglichen.

Ferner wurden, getrieben durch die Popularität des Bitcoin-Systems, verschiedene *Distributed-Ledger-Technologien* und weiterführende Konzepte wie *Smart Contracts* entwickelt, die nicht nur als Grundlage elektronischer Währungen dienen, sondern allgemein Anwendung unterstützen, in denen ein Konsens zwischen verschiedenen Parteien gefunden und dokumentiert werden muss.

Ein weiteres übergreifendes Thema ist die *Verringerung der Latenz* in vernetzten und verteilten Systemen, z.B. indem zusätzlich zu entfernte Cloud-Computing-Ressourcen nahe *Edge- und Fog-Computing*-Ressourcen genutzt oder optimierte Kommunikationsprotokolle eingesetzt werden, die z.B. einen raschen Verbindungsaufbau zwischen Client und Server ermöglichen.

Neben stationären Netzen haben sich des Weiterem mobile (*5G*) Kommunikationstechnologien und Systeme rasch weiterentwickelt. So verwendet z.B. die Corona-Warn-App mobile Geräte privater Nutzer zur Kontaktverfolgung. Diese als *Crowdsensing* bezeichnet Methode kann allgemein zur Sammlung großer Mengen von geographisch verteilten Sensordaten verwendet werden.

In diesem Seminar wird ein breites Spektrum aktueller Technologien, Protokolle und Standards diskutiert, welche die obigen vernetzten und verteilten Anwendungen und Dienste ermöglichen, z.B.:

- *Machine-to-Machine Communication (M2M)*: MQTT (Message Queue Telemetry Transport), OPC-UA (Unified Architecture), Data Distribution Service (DDS)
- *Drahtlose Netze und Kommunikationstechnologien*: Bluetooth Low Energy (BLE), ZigBee / IPv6 over Low power Wireless Personal Area Network (6LoWPAN), Long Range Wide Area Network (LoRaWAN), Visible Light Communication
- *Software-defined Networking (SDN)* und *Network Function Virtualization (NFV)*
- *Echtzeitkommunikation*: Real-Time-Ethernet-Technologien
- *Virtualisierungs- und Container-Technologien*
- *Distributed Ledger, Blockchain, Smart Contracts*: Bitcoin, Ethereum
- *Edge- und Fog-Computing*
- *WWW-Technologien und Transportprotokolle*, z.B. HTTP 2.0/SPDY, QUIC, Multipath-TCP
- *Mobile Kommunikationstechnologien und mobile Systeme*, z.B. 5G-Netze, Crowdsensing

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse in Rechnernetzen

**Weitere Informationen** (z.B. der Termin und Ort des ersten Treffens) werden nach der Registrierung über ILIAS bzw. ILIAS-Nachrichten bekanntgegeben.

**Sprache:** Deutsch (Berichte und Vorträge dürfen auch auf Englisch verfasst bzw. gehalten werden)

**Format:** Die Vorträge werden, je nach Verfügbarkeit und Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer, an ein oder zwei Tagen (im Block) in der letzten Vorlesungswoche des SS 2021 und/oder der darauffolgenden Woche voraussichtlich online stattfinden.

**Kontakt:** Frank Dürr ([frank.duerr@ipvs.uni-stuttgart.de](mailto:frank.duerr@ipvs.uni-stuttgart.de))