



**Distributed  
Systems**

**Universität Stuttgart**

Institut für Parallele und Verteilte  
Systeme (IPVS)

Abteilung Verteilte Systeme

Dr. rer. nat. Frank Dürr

Januar 2023

Sommersemester 2023

## **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 Internet-Technologien, Protokolle und Standards diskutiert, welche die obigen vernetzten und verteilten Anwendungen und Dienste ermöglichen, z.B. *Machine-to-Machine Communication (M2M)*, *OPC-UA (Unified Architecture)*, *Drahtlose Netze und Kommunikationstechnologien (Bluetooth Low Energy (BLE), ZigBee, 6LoWPAN, LoRaWAN)*, *Software-defined Networking (SDN)*, *Network Function Virtualization (NFV)*, *Echtzeitkommunikation (Real-Time-Ethernet)*, *Virtualisierungs- und Container-Technologien*, *Blockchains (Smart Contracts, Bitcoin, Ethereum)*, *Edge- und Fog-Computing*, *WWW-Technologien und Transportprotokolle (HTTP 2.0/SPDY)*, *neue Transportprotokolle (QUIC, Multipath-TCP)*, *Mobile Kommunikationstechnologien und mobile Systeme (5G-Netze)*, *Crowdsensing*, etc.

Das Seminar wird im Stil einer **wissenschaftlichen Konferenz** organisiert. Nach der Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung über das eigene Thema nehmen die Teilnehmer und Teilnehmerinnen die Gutachterrolle (Reviewer) ein und erstellen Gutachten (Reviews) zu anderen Ausarbeitungen. Abschließend erstellen die Teilnehmer und Teilnehmerinnen zu ihrem Thema eine Präsentation und halten einen Vortrag, der anschließend in der Gruppe diskutiert wird.

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse in Rechnernetzen empfohlen (Vorlesung Systemkonzepte und – Programmierung oder Rechnernetze)

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

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

**Format:** in Präsenz

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