

An architectural rendering of the Hochschule Luzern campus. The image shows several modern buildings with a facade of vertical glass panels and horizontal metallic accents. The buildings are set against a bright, slightly hazy sky. In the foreground, there are trees and a paved plaza area. The text 'Hochschule Luzern' is visible on one of the buildings.

Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

HOCHSCHULE LUZERN

Informatik

SOMMER 2019









Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



Internet of Things (IoT) Plattformen im Markt – Überblick und deren Wertbeitrag

Dr. Oliver Gilbert
Dozent

+41 41 228 24 62
oliver.gilbert@hslu.ch

Rotkreuz 24.01.2018



IoT

bezeichnet die **Vernetzung** von **Gegenständen** mit dem Internet, damit diese **selbstständig** über das **Internet** kommunizieren und so verschiedene **Aufgaben** für den Besitzer erledigen können.



IoT entwickelt sich - unglaublich rasant

20.4 Mrd.

vernetzte Geräte
bis 2020



40% growth



erzeugen pro Jahr über
40 trillion GB Daten bis 2020

8.9 Billionen \$

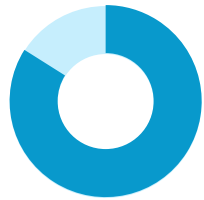
weltweiter IoT Umsatz
projektiert bis 2020

McKinsey&Company

11 Billionen \$

könnten Marktpotential könnten mit
IoT bis 2025 umgesetzt werden.

IoT ist wichtig aber viele haben keinen Plan



88%

of executives feel that
**IoT is critical to
company's
success**



26%

of decision-makers
have a well-defined
**digital transformation
strategy**



45%

of decision-makers
do not have an IoT
strategy

Applications (Verticals)

Personal

Wearables

Apple WATCH, Samsung Gear2, Pebble, Moto G, LG, Huawei, WEAR, CAEDEN, MOTIV, teXtronics, BDO, ORION, Jewelbots, nymi, RINGLY

Fitness

JAWBONE, fitbit, tomtom, GARMIN, NIKE, UNDER ARMOUR, MISFIT, BASIS, huami, Microsoft Band, ATLASmapmyfitness, RunKeeper, LUMO, amigo, LifeBEAM, ATHOS, lark, senSoria, WHOOP, striv

Health

Withings, KINSO, TELCARE, NiiLiroSky, holo, Thync, beam, QUANTUS, proteus, Ginger.io, iHealth, EarlySense, XETHRU, nanowear, vessyl, beddit, sano, helio, CHRONO, eyeSmart, GLOBAL KINETICS, AdhereTech, AliveCor, PROFELLER, HEALTH GENOSYS, MyDay

Entertainment

SONOS, RAZER, doppler labs, ROLI, Narrative, soundhawk, Electric, meural, normal

Sports

STRAVA, WILSONX, Babolat, PELOTON, ZEPP, ARCCOS, INFOHOMI, rCON, SWINGBYTE, GOLF, XGEN

Family

nucleus, ily, HALO, Glow, Good Night Lamp, FILIP, menbaby, ovuline, livescribe, LULLY

Toys

Hasbro, ANKI, sifteo, MAKIES, UBODOLY

Elderly

Healthsense, Lively

Home

Automation

nest, LIFX, Honeywell, SAMSUNG, CHAMBERLAIN, iDevices, betkin, LUMI, iconrol, SAVANT, ecovent, ecobee, SHIVAIR, LIGHT SENTRY, view, LUTRON, ORVIBO, LEVITON, somfy, bluebird, CERA, roosta, tado, KEEN

Hubs

nest, alexa, INSTEON, iris, BOSCH, SmartThings, connect, iRule, Control4, ivee, wink, vera, prodea, NINJABLOCKS, Fluent, NEXIA, zonoff

Security

Eugust, SCHLAGE, Kwikset, dropcam, canary, vivint, SimpliSafe, ring, HIWI, evercam.io, Locktron, cocoon, Seek, scout

Kitchen

LUTE, nomiku, drop, SUPERMECHANICAL, pantry, BREWBOT, innit, Sereneli

Sensing

netatmo, leeo, ambient, birdi, AWAR, CUDESSENS, sense, TRANSPARENT

Consumer Robotics

ALDEBARAN, jibo, iRobot, KUKA, RoboBots, HACHIKO, Petcube

Pets

Whistle, Petnet, PetBark

Garden

EDYN, plantix, BITPONICS, Rachio

Trackers

tile, iotera, AthenTek, TrackR

Vehicles

Automobiles

INRIX, waze, AUTOMATIC, STREETLINE, dash, Zobe, navdy, Autmile, vinli, Airbiquity, comse, OpenXC, CobaltControl

Autonomous

Google Self-Driving Car Project, TESLA, DAIMLER, UBER, CRUISE, Ford, QUANERGY, DELPHI, NOVAGRANIT, nuTonomy, Peloton, Valeo

UAVs

dji, 3DR, Parrot, Airware, LILY, CyPhy, SKYCATCH, SKYDIO, VUNEEC, DroneDeploy, H2O+, DRL, BOVIE BASE, SKY FUTURE

Space

BOEING, LOCKHEED MARTIN, AIRBUS, SPACE, BLUE ORIGIN, spire, Orbital ATK, HAMMERHEAD, NANORACKS, GBLCTC, XCOR

Bicycles / Motorbikes

SOBI, gogogo, SKULLY, SKYLOCK

Enterprise

Healthcare

STANLEY, AUGMEDIX, VERSUS, amc10, vitalconnect, Novasom, Omim, Senseonics, PEERBRIDGE, VIVIFY, AIRSTRIP, Sotera, Rhythm, Monaco, INFOSIBIC, TeleTracking, PneuMap, PRISTINE, Vitalogy, InterSpectra

Retail

RETAILNEXT, euclid, Theatre, PRISM SKYLABS, hiku, cloudtags, GIMBAL, PHUNWAR, NOMI, VARIABLE

Payments / Loyalty

PayPal, shopify, Square, Verifone, payleven, belly, coin, cantaloupe, ACS, SHOPKEEP, ciright, LevelUp, DUREL

Smart Office

LogiMeUp, CRESTRON, kisi, Robin, BUILDING ROBOTICS, CERA, XORA, EB eventboard

Agriculture

adapT-N, Ag Leader, ONFARM, pycno, AIRBUS, Smartfield, afimilk, Zed-X, ClimateMinder, SPENSA, i-Line

Infrastructure

WORLD SENSING, TACHYUS, mRest, ELTAV, Smart Cloud, MEM, INCON, SMARTSTRUCTURES, LUMA SENSE, SensorLogic, GROUNDMETRICS

Industrial Internet

Machines

CATERPILLAR, SIEMENS, BOSCH, SMART MACHINE

Energy

Schneider Electric, Iron, enlightened, SolarCity, Trilliant, enovo, ENERNOC, Robell, OS OutSmart, enbala, e-on, lucid, ENERGY SAVVY, HydroPoint, senSoria, AutoGrid, Panamatic, HydroPoint, senSoria

Supply Chain

Fleetmatics, VILCO, Omni, SkyBitz, SMARTDRIVE, Telogis, assetpulse, WFT, TEGO, ZEBRA, GSOP, PRECISE TECH, RF CONTROLS

Robotics

amazon robotics, ABB, CLEARPATH, HARVEST robotics, Boston Dynamics, KUKA, ROBOTIX, EMPIRE, LIQUID ROBOTICS, tempo automation, OPENR&V

Industrial Wearables

GLASS, DAQR, parsable, BITSESS, GUARDAT, wavelink, APX

Platforms & Enablement (Horizontals)

Software

xively, Axeda, Jasper, Lemery, Ayla Networks, ThingWorx, Numorex, seebo, M2M, ZATAR, covisint, AUTODESK SEECONTROL, PubNub, thingsquare, BSQUARE, greenwave, M2M, WiSilica, InnoPath, peoplepower, machineshop, IoT, arrayent

Platforms

Full Stack

samsara, EUROTECH, Predix, Telit, HELIUM

Developer

tesseel, resin.io, Particle, theThings.io, KONEKT, Wavyn, SensorCloud, NewAer

Analytics

splunk, sumologic, STRATOSCALE, Iobeam, KAAZING, TempoIQ, UPTAKE, glassbeam

Sensor Networks

placemeter, SAFECAST, SST, MotionLoft

Connectivity

SIGFOX, SIERRA, NEUL, FILAMENT, aeris, iGENU, VENIAM, KORE, intamac, skycom, ARKES, senet, octility

Security

Symantec, gemalto, Bastille, inside, MOCANA, NEURA, SHODAN, escrypt, SecuriThings, CyberFlow, OWASP

Open Source

KAA, ThingSpeak, IoT, webinos, OpenHAB, nimbits

Interfaces

Virtual Reality

oculus, VIVE, PlayStation VR, Samsung Gear VR, OSVR, AVEGANT

Augmented Reality

Microsoft HoloLens, magic leap, Meta, SONY, blippar, zSpace, VUZIX, EPSON, PARACOSM

Other

amazon alexa, THALMIC, nod, EMOTIV, LEAP, SIXENSE, ivee, RYTHM, Omni, api.ai

3D

Printing / Scanning

stratasys, occipital, formlabs, shapeways, sculpteo, woodoo

Content / Design

Sketchfab, Thingiverse, GRABCAD, AUTODESK, BODY LABS, FLOORED, DASSAULT SYSTEMES

Building Blocks

Hardware

Processors / Chips

intel, QUALCOMM, TOSHIBA, ARM, NVIDIA, LG, SIEMENS, NXP, Movidius

Sensors

NXP, Atmel, NATIONAL INSTRUMENTS, libelium, psickick, Quatre, MEMSIC, VALEN, PetaSense, XERAFY, skyetek, mCube, MOOG, ThingMagic

Parts / Kits

ARDUINO, Raspberry Pi, XILINX, relayr, Octopart, adafruit

Charging

uBeam, WiTricity, humavox, AMPY

Software

Cloud

Google Cloud Platform, CISCO, IBM Watson IoT Platform, Microsoft Azure, amazon web services

Mobile OS

iOS, android, Brillo, HomeKit, BlackBerry

Connectivity

Protocols

WiFi, Bluetooth, ZigBee Alliance, LoRa Alliance, MQTT, NFC, AMQP, M-Bus, OMA, MiWi, X10, THREAD, HART, BITX, DDS, RFID, CoAP, RuBee, 2G, 3G, 4G, LTE, 6LoWPAN, LWM2M, DDS, LIDAR

M2M

intel, QUALCOMM, SIEMENS, Atmel, Laird, CISCO, FIBOCON, goTenna, GainSpan, altair, Weaved

Telecom

verizon, at&t, Telefonica, eero, STARRY, BRCK

Partners

Consultants / Services

IDEO, Dragon Innovation, MESH SYSTEMS, PTC, R/GA, makexyz, afflux, 8

Alliances

ALLSEEN ALLIANCE, OMA, AIOI, Industrial Internet Consortium, OPEN CONNECTIVITY FOUNDATION

Partners

Retail

amazon, Walmart, BEST BUY, Apple, Target, LOWE'S

Manufacturing

foxconn, flex, JABIL, PEGATRON, Benchmark, Celestica

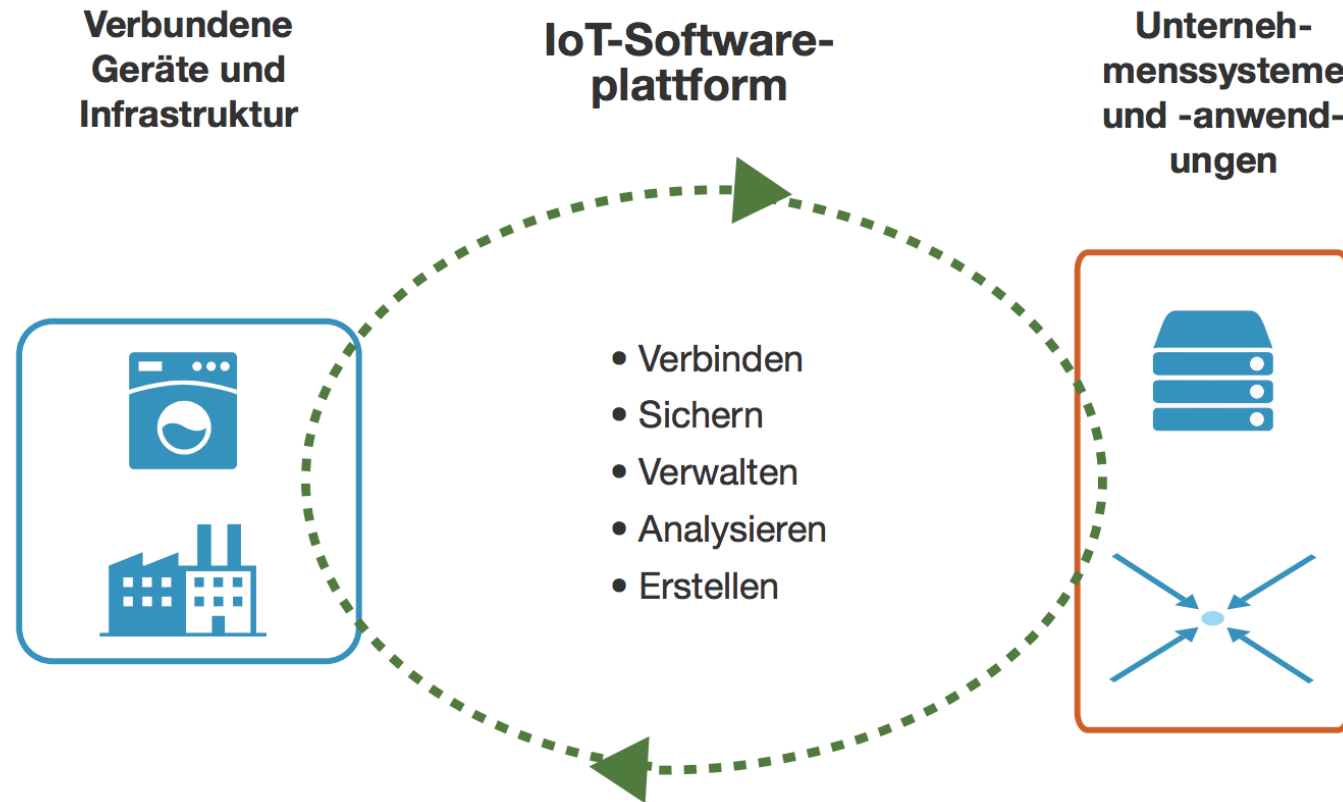
Incubators

techstars, HighWay1, HAX, LEMNOS Labs, BOLT

Funding

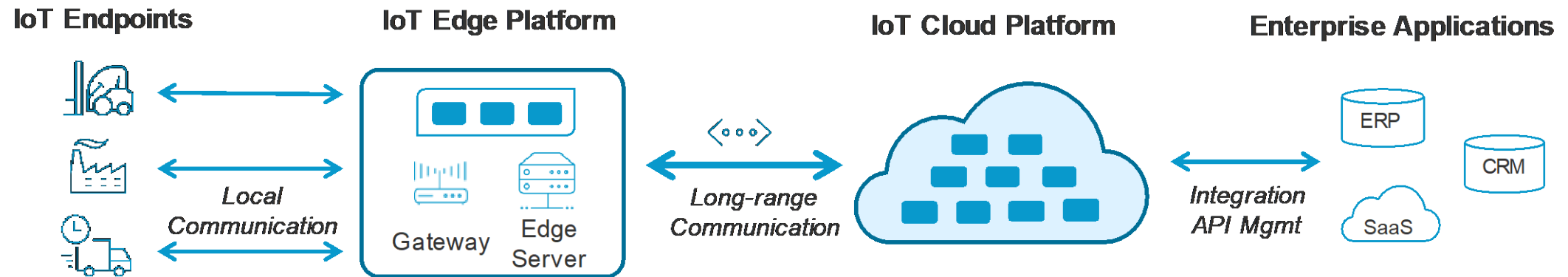
KICKSTARTER, INDEGOGO, AngelList

IoT Plattform



IoT Komponenten

End-to-End Lösung



IoT Plattformen

Zentrale Dienste

- Service- und Lösungsorientierung
- Workflow Automatisierung
- Enterprise & Cloud Integration
- Real-time Analytics & Visualisierung
- Multiples Device Management

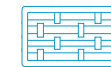
Funktionsumfang

Track & Trace	Predictive Maintenance
Visual Analytics	Condition Monitoring
API Management	Metering & Billing
Developer SDKs & Open APIs	Device Agents
Device Management	Edge Services
Application development	Case management
Process Automation	Task & work Management

Unabhängigkeit Deployment



Cloud



On-Premises



Edge

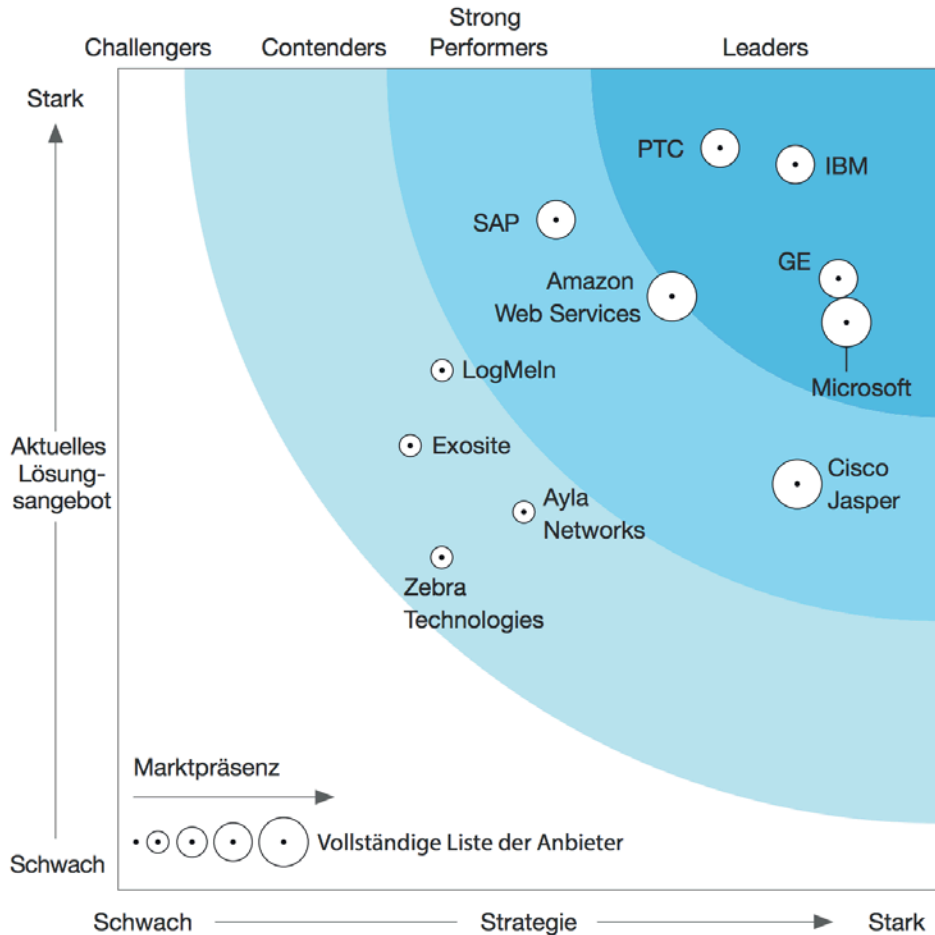
Unabhängigkeit hinsichtlich Geräte, Netzwerke, Use Cases



IoT Plattformen

Amazon Web Services	AWS IoT	Dezember 2015
Ayla Networks	Ayla Agile IoT Platform	Juni 2013
Cisco Jasper	Cisco Jasper Control Center	März 2006
Exosite	Murano IoT Platform von Exosite	Januar 2010
GE	Predix	Februar 2016
IBM	IBM Watson IoT Platform	Oktober 2014
LogMeIn	Xively von LogMeIn IoT Connected Product Management Platform	Mai 2013
Microsoft	Azure IoT Suite	September 2015
PTC	ThingWorx	März 2011
SAP	SAP Hana Cloud Platform IoT Services	Juli 2015
Zebra Technologies	Zatar IoT Cloud Service	Oktober 2013

IoT Plattformen

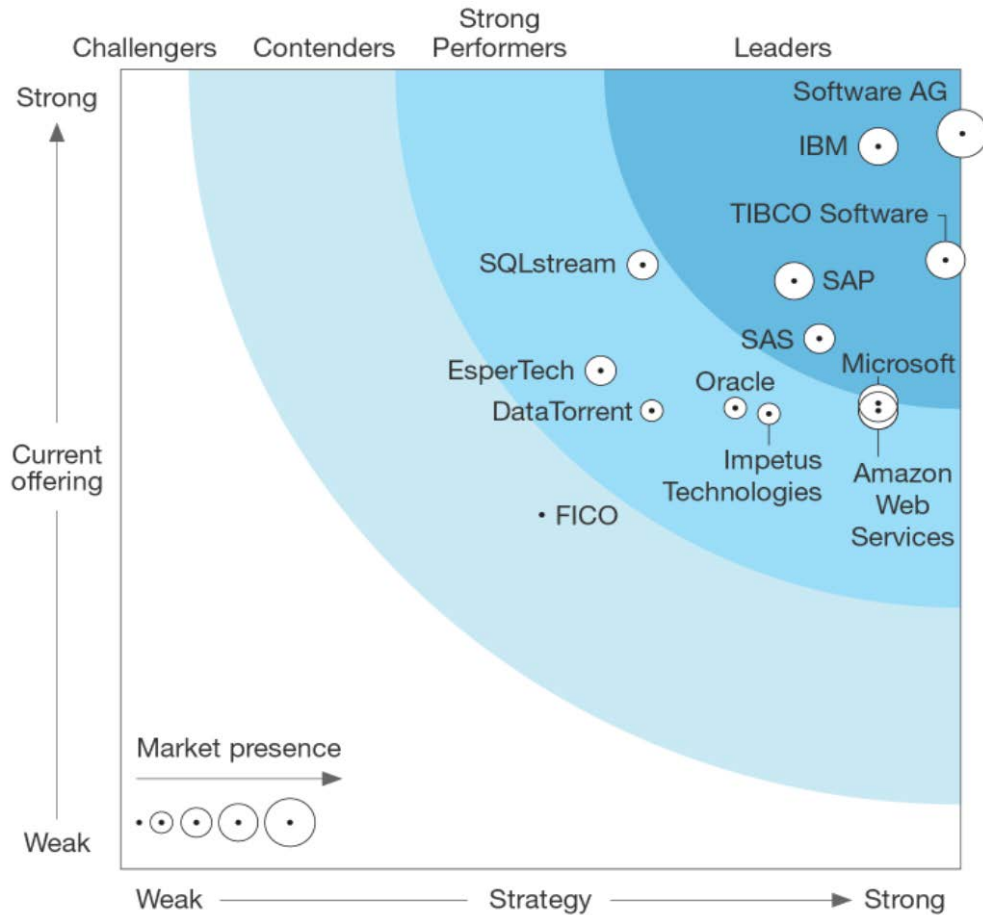


Vgl. Forrester IoT Plattformen, Q4 2016

		Gewichtung durch Forrester	Amazon Web Services	Ayla Networks	Cisco Jasper	Exosite	GE	IBM	LogMeIn	Microsoft	PTC	SAP	Zebra Technologies
Aktuelles Lösungsangebot	50 %	3,60	2,29	2,46	2,69	3,71	4,40	3,15	3,44	4,50	4,07	2,01	
Verbindungsfunktionen	20 %	2,50	1,95	2,50	2,40	3,90	5,00	2,80	2,20	5,00	3,80	2,80	
Verwaltungsfunktionen	20 %	3,50	1,00	3,25	2,50	3,75	4,50	3,50	3,75	4,75	3,75	1,00	
Sicherheit/Identitäts- und Zugriffsverwaltung	10 %	5,00	3,00	5,00	5,00	3,00	3,00	5,00	3,00	3,00	5,00	3,00	
Application Enablement-Funktionen	25 %	2,60	3,60	1,25	2,35	5,00	4,30	2,55	3,30	5,00	3,75	2,30	
Analysefunktionen	25 %	5,00	2,00	2,00	2,50	2,50	4,50	3,00	4,50	4,00	4,50	1,50	
Strategie	50 %	3,36	2,47	4,13	1,78	4,38	4,12	1,97	4,43	3,66	2,66	1,97	
Produktstrategie	50 %	2,65	3,35	4,45	2,10	4,45	5,00	2,10	4,45	4,45	2,65	2,10	
Professionelle Services	15 %	5,00	3,00	5,00	1,00	5,00	3,00	3,00	3,00	1,00	5,00	3,00	
Partnerstrategie	35 %	3,68	0,99	3,31	1,66	4,01	3,33	1,33	5,00	3,66	1,68	1,33	
Marktpräsenz	0 %	4,75	1,25	4,25	1,75	3,25	4,00	1,25	4,75	3,25	3,50	1,25	
Installierte Basis	50 %	5,00	1,00	5,00	2,00	2,00	4,00	1,00	5,00	3,00	3,00	1,00	
Geografische Verteilung der Kunden	25 %	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	2,00	
Eigene Mitarbeiterressourcen	25 %	5,00	1,00	3,00	1,00	5,00	4,00	1,00	5,00	3,00	4,00	1,00	

0 = schwach 5 = stark

IoT Plattformen



IoT Edge ScoreCard

VENDOR	TOTAL SCORE	INTEGRATION	LIFECYCLE MANAGEMENT	ARCHITECTURE AND SECURITY	BUSINESS
Cumulocity	74	●	●	●	○
Telit	68	●	◐	●	○
Sierra Wireless	66	◐	◐	◐	○
Friendly Technologies	63	○	◐	◐	○
Relayr	63	○	◐	●	○
Bosch	62	◐	○	○	◐
PTC	61	○	○	○	◐
Axonize	60	◐	◐	◐	◐
ARM	59	○	○	○	◐
Microsoft	58	○	●	○	●
Cloud of Things	57	○	◐	○	◐

● LEADING ◐ ABOVE AVERAGE ○ AVERAGE ◐ BELOW AVERAGE ● TRAILING

IoT

Plattformen Geschäftsmodell

	Preismetrik	Verfügbare Preismodelle
AWS	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Nachrichten 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Nutzungsbasis
Ayla Networks	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsspektrum 	<ul style="list-style-type: none"> • Einmalige Vorabgebühr • Abonnement
Cisco	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilfunkdaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Nutzungsbasis
Exosite	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsspektrum • Anzahl der Geräte auf der Plattform 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Angabe
GE	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Instanzen- und/oder Verbrauchsbasis, je nach Art des Dienstes 	<ul style="list-style-type: none"> • Abonnement
IBM	<ul style="list-style-type: none"> • Menge der erfassten, analysierten und gespeicherten Daten • Anzahl der Geräte für Branchenangebote 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Nutzungsbasis (im Public Cloud-Modus) • Abonnement • Lokale (und dedizierte) Bereitstellungsoption
LogMeIn	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Nachrichten • Anzahl der Geräte • Funktionsspektrum 	<ul style="list-style-type: none"> • Abonnement

IoT

Plattformen Geschäftsmodell

	Preismetrik	Verfügbare Preismodelle
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Nachrichten • Anzahl der Geräte • Belegter Speicherplatz in GB 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Nutzungsbasis • Abonnement • Einmalige Gebühr für vorkonfigurierte Lösung
PTC	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsspektrum • Schreibvorgänge • Anzahl der Nutzer 	<ul style="list-style-type: none"> • Abonnement
SAP	<p>Basis-Jahresabonnement plus Anzahl der Geräte, unterschieden nach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geringe Anzahl von Sensoren (max. 5) • Mittlere Anzahl von Sensoren (6 bis 20) • Hohe Anzahl von Sensoren (über 20) 	<ul style="list-style-type: none"> • Abonnement
Zebra Technologies	<p>Für fertige IoT-Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsbasiert <p>Für IoT-Plattform:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Geräte • Anzahl der Nachrichten 	<p>Für fertige IoT-Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abonnementbasierte SaaS- und Zatar-Plattform-Funktionen integriert <p>Für IoT-Plattform:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PaaS auf Abonnementbasis

IoT Plattformen Web-Benutzeroberfläche

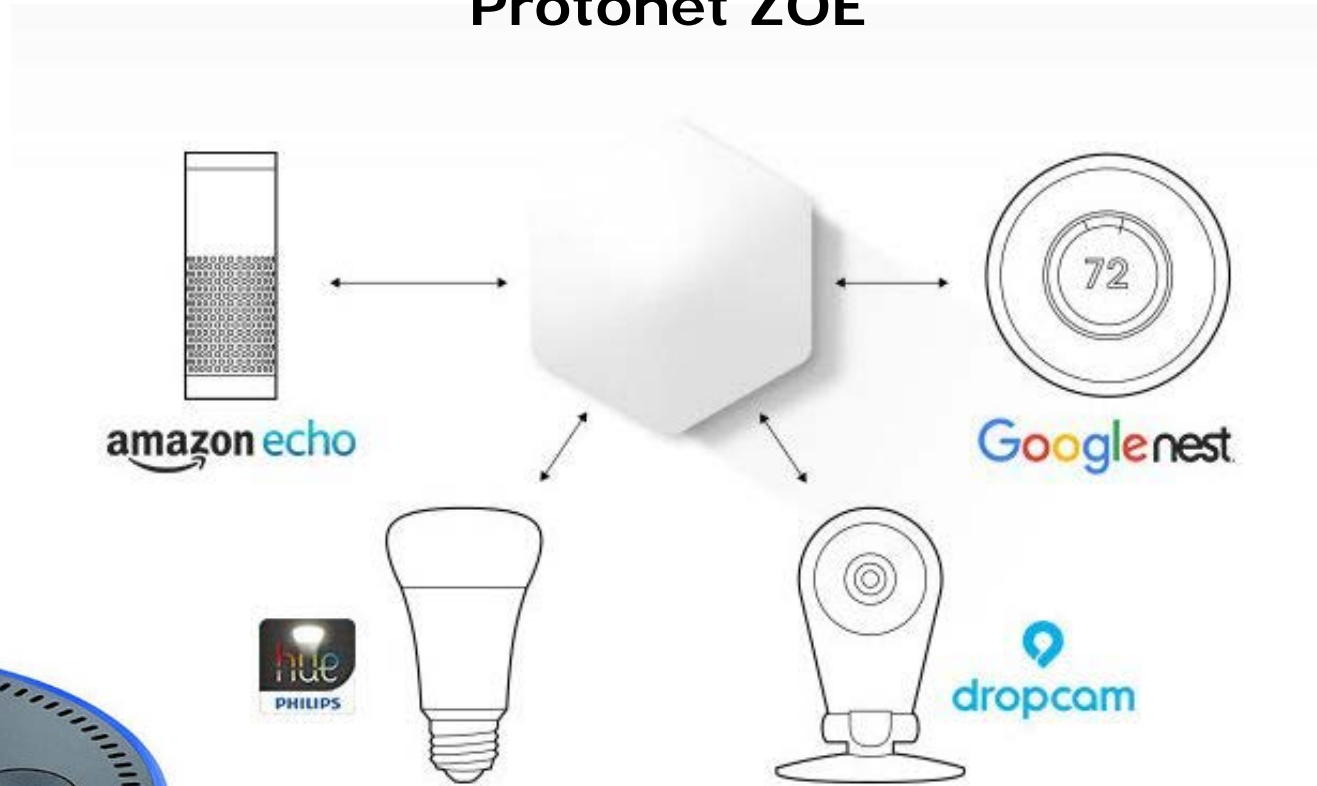
The image displays three overlapping web dashboards for IoT platforms:

- IBM Watson IoT Platform:** Shows device types (Gerätetypen) with a donut chart for 'Testsensor' (1 device) and data transfer statistics (Übertragene Daten) for today (0.0 MB) and this month (0.2 MB).
- Bosch IoT Suite:** Features a map with various status indicators: Active Devices (1), Moving (1), Armed (0), and Low Battery (0). It includes a sidebar menu with options like Geospatial Analytics, Configurations, and Support Requests.
- MyWerk Tracker:** A mobile-style interface with a 'DEVICE MANAGEMENT' sidebar menu listing options like Home, DEVICES, Registration, All devices, Map, Simulators, Service monitoring, OVERVIEWS, Alarms, Device control, Events, GROUPS, and Cloudgate devices. The main area shows a map and navigation options like Info, Alarms, Control, Tracking, Service monitoring, Location, Events, and Identity.

Fazit

- ✓ Es herrscht ein intensiver Wettbewerb
- ✓ Stark überfrachteter und fragmentierter Markt
- ✓ Keine einheitlichen Vergleichskriterien
- ✓ Kanalvielfalt mit B2B/ B2B2C / B2C
- ✓ Proprietäre Lösungen und Open Source
- ✓ Bislang keine Harmonisierung zu erkennen

Protonet ZOE



Amazon Echo 2



Google Home

CAS Smarte Produkte mit Internet of Things (IoT)

Modul 1: Smarte Welten - der Weg zum eigenen Use Case

Modul 2: Technische Grundlagen IoT - Hardware, Kommunikation und Security

Modul 3: Business und Product Modelling IoT – Entwicklung des eigenen Geschäftsmodells

Modul 4: IoT Prototyping - Werkzeuge, Plattformen und Big Data

Modul 5: IoT Management - Strategien, Operations und Datenschutz

Modul 6: Abschluss

Info-Veranstaltung **14.02.2018** in Rotkreuz
Studienbeginn **ab Oktober 2018**.

<https://goo.gl/yNVvpH>

