

Digitaler Mehrwert: Wohin geht die Reise?

Gesellschaft, Wirtschaft und auch die E-Branche stehen vor Herausforderungen durch neue Chip- und Netzwerktechnologien. Denn diese machen deutlich geringere Reaktionszeiten erforderlich. Stichworte sind Industrie 4.0, Mobilität und Smart Grid. Der VDE fordert eine Stärkung des IKT- und Elektronik-Standorts.



Eine Supersonic durchbricht hier die Schallmauer:
In immensum Tempo verändern neue Technologien unsere Welt.

In seinem Positionspapier „Taktiler Internet“ prognostiziert der VDE einen Innovationsschub zum Echtzeit-Internet ab 2020.

Ein strategisch besonders wichtiger Innovationsbereich der Informations- und Kommunikationstechnik ist demnach die Ausweitung des breitbandigen, mobilen Internets und des Internets der Dinge auf bewegte Objekte und Echtzeitanwendungen. In diesem Fall wird die als Taktiler Internet bezeichnete drahtlose Kommunikationsinfrastruktur insbesondere Trends wie Industrie 4.0, vernetzte Mobilität, das Smart Grid in der Elektrizitätsversorgung, Bildung oder innovative medizintechnische Anwendungen prägen.

Voraussetzung sind deutlich geringere Reaktionszeiten von Ende-zu-Ende, d.h. von einer Eingabe an einem Sensor/ Eingabegerät bis zur Reaktion am Aktor

an einem anderen Ort (z. B. ein Bildschirm oder Roboterarm). Deutschland kann diese Entwicklung mitbestimmen und damit seine führenden Positionen im Automobil- und Maschinenbau, in der Fabrikautomation oder der Medizintechnik sichern, als auch neue Innovationsfelder erschließen. Dazu müsse die Weiterentwicklung von IKT und Mikroelektronik in ähnlicher Weise unterstützt werden, wie es an anderen Standorten selbstverständlich ist. Das sind weitere Bewertungen im neuen Positionspapier „Taktiler Internet“ von Experten der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE (VDE|ITG).

Mehr Bandbreite ermöglicht neue Anwendungen

In der letzten Dekade war die Nachfrage nach immer mehr Bandbreite der dominierende Treiber beim Ausbau von

Kommunikationsnetzen. Heute sind 50 Mbps oder 100 Mbps über VDSL oder Kabelnetze keine Seltenheit. Kommunikationsdienstleister betreiben Netze mit Linkbandbreiten von 100 Gbps. Dieser enorme Bandbreitenschub ermöglichte zunehmend anspruchsvollere Anwendungen, die immer mehr Netzressourcen und Rechenleistung beanspruchen.

Zukünftige Anwendungen wie ferngesteuerte Operationsroboter, Sensor-Aktor-Systeme in Fabriken oder im intelligenten Stromnetz sowie die IKT-basierte Verkehrssteuerung erfordern künftig jedoch neben der Bandbreite vernetzte und örtlich verteilte Systeme mit weitaus niedrigeren Reaktionszeiten von Ende-zu-Ende, deutlich unter 10 Millisekunden.

Das Taktiler Internet, das die VDE|ITG-Experten ab 2020 erwarten, benötigt demnach Netze, die Reaktionszeiten

im Bereich einer Millisekunde ermöglichen, von denen wir heute noch weit entfernt sind.

In Westeuropa betragen typische nationale Antwortzeiten im Festnetz aktuell 10 bis 60 ms. LTE-Mobilfunknetze erreichen heute mit 25 bis 40 ms fast die Antwortzeiten eines Festnetzes.

Reaktionsschnell durch Clouds

Bereits jetzt wird mit Hochdruck an der nächsten Mobilfunk-Generation gearbeitet, um ab 2020 für die mobile Datenübertragung möglichst flächendeckend größere Bandbreiten und Übertragungsraten zu ermöglichen.

Für viele Anwendungen der Zukunft sind die Mobilfunknetze der 5. Generation geradezu prädestiniert. Allerdings ist für die nachgelagerten Netze und nationalen Backbones weiterhin mit Antwortzeiten von 10 bis 40 ms zu rechnen.

Es ist also unmöglich, Anwendungen mit Antwortzeiten im Millisekundenbereich von zentralen Rechenzentren aus zu steuern. Letztendlich ist die Signallaufzeit auf der Glasfaser der limitierende Faktor. Daher müssen künftige Echtzeit-Anwendungen nahe an den Nutzer herangeführt und lokal gehalten werden.

In einer ersten Stufe kann einem lokalen Cluster von Mobilfunkstationen zukünftig ein lokales kleines Rechenzentrum eine sogenannte „Mini Cloud“ zugeordnet werden. Diese Mini Cloud bietet damit die gesamte im Cluster benötigte Funktionalität des Mobilfunknetzes sowie die in diesem Cluster angebotenen, zukünftig auch taktilen, Services.

Ein solches lokales Cluster könnte zum Beispiel die Robotik eines Industriekomplexes steuern. In einer weiteren Stufe kann zukünftig eine sogenannte „Mobile Edge Cloud“ mit Services und Netzfunktionen zum Rand

der Infrastruktur des Mobilfunksystems, also direkt zu den einzelnen Mobilfunkstationen gebracht werden.

Völlig neue Chiptechnologien

Die Ausweitung des Internets auf bewegte Objekte und Echtzeitanwendungen erfordert somit Netzarchitekturen mit verteilten Serviceplattformen. Mit der Zeit wird sich eine mehrstufige Hierarchie von Cloud-Plattformen entwickeln: Mobile Edge Clouds auf Ebene der Mobilfunkstationen, Mini Clouds auf lokaler Ebene und wenige zentrale Clouds. Dies benötigt massive Rechner- und Speicherleistung sowie schnellste Reaktionszeiten von den Anwendungs- und Betriebssystemen.

Dazu müssen neuartige Chiptechnologien für ultrahohe Packungsdichten entwickelt werden. Zur Verringerung von Laufzeiten müssen Netzwerkchips und CPUs zusammengeführt und neuartige Betriebssystemarchitekturen und Netzprotokolle entwickelt werden. Ohne weitere Forschung und Entwicklung auf diesen Gebieten wird es unmöglich sein, ein großflächiges, wirtschaftlich relevantes Taktiles Internet zu realisieren.



Fotos: pixabay

Zur Verringerung von Laufzeiten müssen Netzwerkchips und CPU's zusammengeführt und neuartige Betriebssystem-Architekturen und Netzprotokolle entwickelt werden.

Auto-ID-Technologien und „Eingebettete Sicherheit“

Die Kommunikationssysteme sind Teil der „Kritischen Infrastrukturen“ mit höchsten Anforderungen an Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit vor äußeren Angriffen und Fehlverhalten. Um diese Anforderungen bei Funksystemen zu erfüllen, ist es erforderlich, ein neues Diversitätskonzept für Frequenz, Ort und Infrastruktur effizient zu realisieren.

Weiterhin stellt die zukünftige Maschine-zu-Maschine-Kommunikation neue Anforderungen an die Authentifizierung, da sie für sicherheitsrelevante und echtzeitkritische Anwendungen eingesetzt wird. Dazu sind Paradigmenwechsel im Systementwurf für eingebettete End-to-End-Security notwendig.

Großes Zukunftspotenzial

Die nächste Internetgeneration werde zahlreiche Anwendungen beeinflussen, heißt es in dem Positionspapier, so zum Beispiel den Automobilbau, eine Anwenderbranche mit besonderer wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Bedeutung für Deutschland. Leistungs-

fähige Fahrerassistenzsysteme helfen dem Fahrer schon heute, sicherer ans Ziel zu kommen. Der Datenaustausch zwischen Fahrzeugen und Infrastrukturkomponenten ist eine Ergänzung der bordautonomen Sensorik. So kann zum Beispiel das nicht sichtbare Umfeld des Fahrzeuges im Bereich von Kreuzungen und Kurven erfasst werden. Schließlich wird das hochautomatisierte Fahren die Mobilität der Zukunft verändern. Eine Kerntechnologie ist dabei die zuverlässige Umfeld-Erfassung. Die Herausforderung besteht in der sicheren Übertragung von Informationen – und dies in einem hochdynamischen Umfeld. Die Weiterentwicklung des Internets ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, diese Herausforderung zu meistern.

Selbst gestalten oder gestaltet werden

Das VDE-Positionspapier zeigt: Das mobile Echtzeit-Internet, das Taktile Internet, wird ab 2020 unser Leben erheblich mitbestimmen.

Die Frage ist aber, ob es Deutschland und Europa gelingt, die damit verbundenen Technologie- und Anwen-

dungstrends maßgeblich mitzugestalten oder nur passiv zu nutzen. Damit sind weitreichende Fragen verbunden. Wirtschaftlich geht es um nichts weniger als darum, die Zukunft der eigenen Industrie zu sichern und die Innovationskraft in Industriezweigen wie der Medizintechnik, der Automatisierungs- und Produktionstechnik oder der Automobilindustrie zu stärken.

Durch früh eingesetzte Forschung kann Deutschland Innovationstreiber beim Taktilem Internet sein und neue Wirtschaftszweige für sich und international erschließen. Gesellschaftlich und politisch geht es darum, die Kontrolle über sicherheitsrelevante Infrastruktur zu bewahren.

Zukunftsaufgaben liegen darin, die wissenschaftlich-technische Kompetenz in Deutschland zu erhalten sowie weltweite Standards mitzugestalten.

Das VDE-Positionspapier „Taktiles Internet“ wurde von Experten der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE aus Wissenschaft und Wirtschaft verfasst.

www.vde.com

VDE

Der Verband der Elektrotechnik Elektronik und Informationstechnik (VDE) ist mit 36 000 Mitgliedern (davon 1 300 Unternehmen, 8 000 Studierende, 6 000 Young Professionals) und 1 200 Mitarbeitern einer der großen technisch-wissenschaftlichen Verbände Europas. Er vereint Wissenschaft, Normung und Produktprüfung unter einem Dach. VDE-Tätigkeitsfelder sind der Technikwissenstransfer, die Forschungs- und Nachwuchsförderung in den Schlüsseltechnologien Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik und ihrer Anwendungen. Die Sicherheit in der Elektrotechnik, die Erarbeitung anerkannter Regeln der Technik als nationale und internationale Normen, Prüfung und Zertifizierung von Geräten und Systemen sind weitere Schwerpunkte. Das VDE-Zeichen, das 63 Prozent der Bundesbürger kennen, gilt als Synonym für höchste Sicherheitsstandards.

Industrie 4.0 fliegt erst mit KillerApp

Kommentar von Dr. Mathias Döbele, Dr. Wieselhuber & Partner:

Es findet zurzeit kaum eine Branchen- oder auch Marketingveranstaltung statt, ohne dass der Begriff Industrie 4.0 fällt und die Notwendigkeit zur kooperativen Entwicklung neuer Anwendungen diskutiert wird.

Aber mal ehrlich: Der wirklich große Wurf war bisher noch nicht dabei. Ist das ein Hinweis für die Entwicklung in kleinen Schritten oder wissen die Anwender einfach selbst nicht so genau wie ihnen zu helfen ist?

Doch was bringt den Stein ins Rollen? Auslöser bisher waren neue Anwendungen, die die neuen Nutzer plötzlich in die Lage versetzten, etwas zu tun, was sie vorher nicht tun konnten. Was suchen wir also für die Industrie 4.0? Eine sogenannte KillerApp, die das gesamte etablierte System von heute auf morgen auf den Kopf stellt. Der sprunghafte Anstieg der Effizienz wird in so einem Fall ein Paradigmenwechsel in der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine bedeuten.

Die Aufgabenteilung hinsichtlich Wissens-/Erfahrungsbereitstellung, intelligenter (situationsabhängiger) Steue-

rung und manueller Ausführung wird neu verteilt. Dadurch kann dann ein höherer Flexibilitätsgrad und weniger Verschwendung durch Liegezeiten, Systembrüche, sequenzielle Arbeitsschritte etc. erreicht werden. Die Technologie-Entwicklung scheint alle Voraussetzungen hierfür mitzubringen. Die spannende Frage lautet also: Wie sieht die KillerApp konkret aus und wer bringt sie auf den Markt? Erst wenn dies beantwortet ist, wird Industrie 4.0 richtig fliegen und erst dann werden wir wissen, was dieser Begriff wirklich bedeutet – mit all seinen Konsequenzen.