



Unkomplizierte und energieeffiziente Vernetzung für M2M

Netz für das «Internet der Dinge»

Das Internet der Dinge verbindet längst Millionen von Dingen und Geräten miteinander sowie auch mit Menschen. Laut internationalen Studien werden es weltweit bald schon Milliarden sein. Swisscom baut für das Internet der Dinge als erste Anbieterin schweizweit ein Low Power Network (LPN). Es ist für die vom Strom- oder Datennetz autonome Übermittlung geringster Datenmengen konzipiert.

Die Kommunikation zwischen Geräten und Maschinen, genannt Machine-to-Machine (M2M) Communication, besteht bereits seit vielen Jahren. Beispielsweise sind praktisch alle Selecta-Automaten über bestehende Mobilfunknetze mit der Zentrale verbunden. Geht ein Artikel aus oder bestehen technische Probleme, so melden dies die Automaten autonom. Deren Wartung und die Warenbewirtschaftung erleichtern sich somit signifikant. Die M2M-Kommunikation boomt auch in anderen Bereichen. Wegen der bereits vorhandenen Verkehrslast auf den bestehenden Mobilfunknetzen mit einer jährlichen Verdopplung des Verkehrs bietet sich somit ein eigenes, strahlungsarmes und energieeffizientes Netz an, bevor die Schweizer Mobilfunknetze an ihre Grenzen stossen.

LPN zur M2M-Kommunikation

Denn auch die M2M-Kommunikation für das Internet der Dinge (Internet of Things, kurz IoT, Bild 1) zeigt eine markante Verkehrszunahme, wie diverse Studien bestätigen. Swisscom baut darum im Grundausbau ein schweizweites LPN als wichtige Ergänzung zu den bestehenden Mobilfunknetzen, teilweise über die bestehenden Sendestandorte von Swisscom Broadcast. Ende 2016 werden mehr als 280 Standorte und rund 80% der Schweizer Bevölkerung im Freien versorgt sein. In zehn Städten ist zudem eine

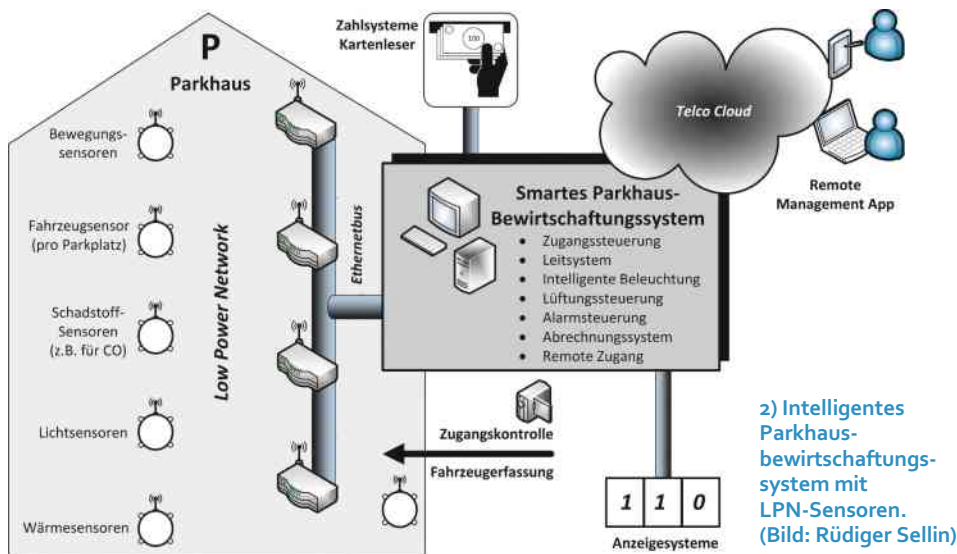
1) Das Internet der Dinge verbindet verschiedene Objekte mit Internet-Diensten. (Bild: istock)



leichte Innenraumversorgung vorgesehen. Das LPN funktioniert im konzessionsfreien SRD-Band. Die Sendeleistung der Sensoren beträgt max. 0,025 Watt, bei den Empfangsstationen sind es max. 0,5 Watt. Die Immissionen des Netzes sind äusserst gering und liegen weit unter den gesetzlich zulässigen Grenzwerten.

Die Abkürzung SRD steht für «Short Range Devices», früher auch «Low Power Devices» (LPD) genannt. Dahinter stehen Funkanwendungen mit kurzer Reichweite zur Sprach- oder Datenübertragung. Das SRD-Band reicht von 863 bis 870 MHz, das europaweit exklu-

siv für Funkkommunikation mit geringer Leistung reserviert worden ist. Über das LPN kommunizieren Dinge und Geräte einfach und kosteneffizient miteinander. Auf diese Art und Weise wird der Status eines Gegenstandes erfassbar wie beispielsweise hell oder dunkel, warm oder kalt, in Bewegung oder stehend. Hier lassen sich auch Datenlogger einbinden (siehe ET 01/2016 S. 57–60). In Kombination mit der Swisscom Cloud oder eigenen Lösungen können die Benutzer des neuen Netzes neue Geschäftsmodelle und Serviceangebote entwickeln, die auf dem IoT aufbauen. Nach dem Pilottest in Genf und Zü-



rich im Frühjahr 2015 haben über 100 Firmen, Behördenkunden und Hochschulen ihr Interesse angemeldet. In der Zwischenzeit wurden mehr als 15 Ideen konkretisiert, als Prototyp errichtet oder bereits in Betrieb genommen.

Warum ein ergänzendes Netz?

In vielen Fällen genügt es, wenn Geräte sporadisch kurze Informationen übermitteln können. Das LPN wird gebaut, um Objekte wie zum Beispiel Wasserhydranten und Postpakete oder sogar Fahrräder und Regenschirme effizient zu vernetzen. Das LPN bietet eine für die Anwen-

dungen ausreichende Bandbreite, übermittelt energiesparend und senkt die Vernetzungskosten. Je nach Anwendung können Datenlogger batteriebetrieben jahrelang unabhängig vom Stromnetz Informationen übermitteln. Für Anwendungen mit hohem Datenbedarf wie Autos, Fernwartung oder Echtzeit-Kontrollsysteme wird auch künftig das Mobilfunknetz einbezogen. Der Nutzen ergibt sich durch die Kombination der verschiedenen Netze mit ihren jeweiligen Eigenschaften.

Das LPN bildet u. a. die Basis für intelligente Städte, energieeffiziente Gebäude, M2M-Vernetzungen und

neue digitale Anwendungen. In wenigen Jahren werden weltweit Milliarden von Geräten untereinander kommunizieren. Dazu einige Beispiele:

- LPN-Sensoren melden die Parkplatzbelegung, Luftqualität, Temperatur etc. an das Leitsystem; dieses steuert die Belüftung, Beleuchtung, Anzeigetafeln etc. (Bild 2)
- Städte optimieren Sammelrouten nach dem Füllstand von Recyclingcontainern und reduzieren so Kosten und CO₂-Emissionen
- Der Briefkasten sendet eine Nachricht, sobald ein Paket angekommen ist
- Heizungsähler senden den aktuellen Bezug des Mieters direkt an den Immobilienbewirtschafter zur exakten Abrechnung
- Maschinen und Geräte melden sich anbahnende Ausfälle frühzeitig
- Sensoren im Acker übermitteln die aktuelle Bodenbeschaffenheit und helfen den Bauern, eine gute Ernte zu erzielen.
- Sensoren im Weinbau informieren über den Zustand der Reben und deren Reifegrad und helfen, die Reben zum optimalen Zeitpunkt zu ernten.

Die Einbindung von Sensoren oder Kleincomputern in Innenräumen




HDBASET-PRÄSENTATIONS-SWITCH FÜR HDMI, VGA UND DISPLAY-PORT

CYP EL-5400-HBT unterstützt Auflösungen bis 1080p/WUXGA

Mit dem Präsentationsswitch EL-5400-HBT lassen sich bis zu fünf AV-Eingänge (HDMI, DisplayPort, VGA) simultan auf HDMI- und HDBaseT-LITE-Ausgänge schalten und automatisch skalieren. Bedienbar ist der Switch über Web-GUI, IP-Befehle, IR-Fernbedienung, potenzialfreie Kontakte und RS-232.

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ceconet.



Ceconet AG | Hintermättlistrasse 1 | 5506 Mägenwil | T +41 62 887 27 37 | info@ceconet.ch | www.ceconet.ch





über das LPN ist etwas aufwändiger. Neben der minimalen Innenraumversorgung in zehn Städten durch Swisscom soll die Indoor-Versorgung im Wesentlichen über zusätzliche kundenspezifische Indoor-Empfangsstationen erreicht werden. Das LPN wird wegen der tiefen Sendeleistung nur wenig Energie verbrauchen. Die gebotene Bandbreite ist mit 300 Bit/s bis 5,5 Kbit/s zwar sehr gering und entspricht Bandbreiten, mit denen man in den Urzeiten des Internets via Akustikkoppler und den ersten Modems auf analogen Leitungen «surfte». Aber selbst diese kleine Bandbreite genügt für die meisten IoT-Anwendungen vollständig.

LPN-Standard LoRaWAN

Das LPN der Swisscom basiert auf dem offenen LoRaWAN-Industriestandard (Long Range Wide Area Network). Er wird von der non-profit Organisation LoRa Alliance spezifiziert (siehe Infos), der seit Anfang 2015 auch die Swisscom angehört. Bei LoRaWAN handelt es sich um ein Low-Power-Wireless-Netzwerkprotokoll, das für die sichere bidirektionale Kommunikation IoT entwickelt wurde. Die LoRaWAN-Netzarchitektur ist sternförmig ausgebildet. Endgeräte kommunizieren mit Gateways, welche die Datenpakete an einen Netzwerkserversenden. Dieser verfügt

über Schnittstellen, über die IoT-Plattformen und -Applikationen angebunden werden. LoRaWAN nutzt die Frequenzbereiche um 868 MHz (Europa) und 915 MHz in den (USA). Vorteile der Technik sind vergleichsweise hohe Reichweiten und ein niedriger Energieverbrauch, der sich insbesondere für batteriebetriebene Endgeräte eignet. Er beträgt rund 10 mA im Betrieb und 100 nA im Ruhemodus, was je nach Anwendungsfall eine Batterielebensdauer von zwei bis 15 Jahren erlaubt. Die Reichweiten erstrecken sich von 3 km (Stadtgebiet) über 6 km (Vororte) bis zu 13 km (ländliche Gebiete).

Ein weiterer grosser Vorteil ist die Durchdringung von Gebäuden, da zu einem gewissen Grad auch

unterirdische Räumlichkeiten versorgt werden können. Die Kommunikation zwischen den Endgeräten und den Gateways erfolgt auf verschiedenen Frequenzkanälen mit unterschiedlichen Datenraten. Um eine hohe Effizienz bei Datentransfer und Energieverbrauch zu erreichen, nutzt LoRaWAN eine Frequenzspreizung. Dadurch können Interferenzen weitestgehend vermieden werden. Die Datenübertragungsraten zu den Endgeräten passt der Netzwerkservers der jeweiligen Situation im Funkfeld via ADR an (Adaptive Data Rate).

Schweizer LPN

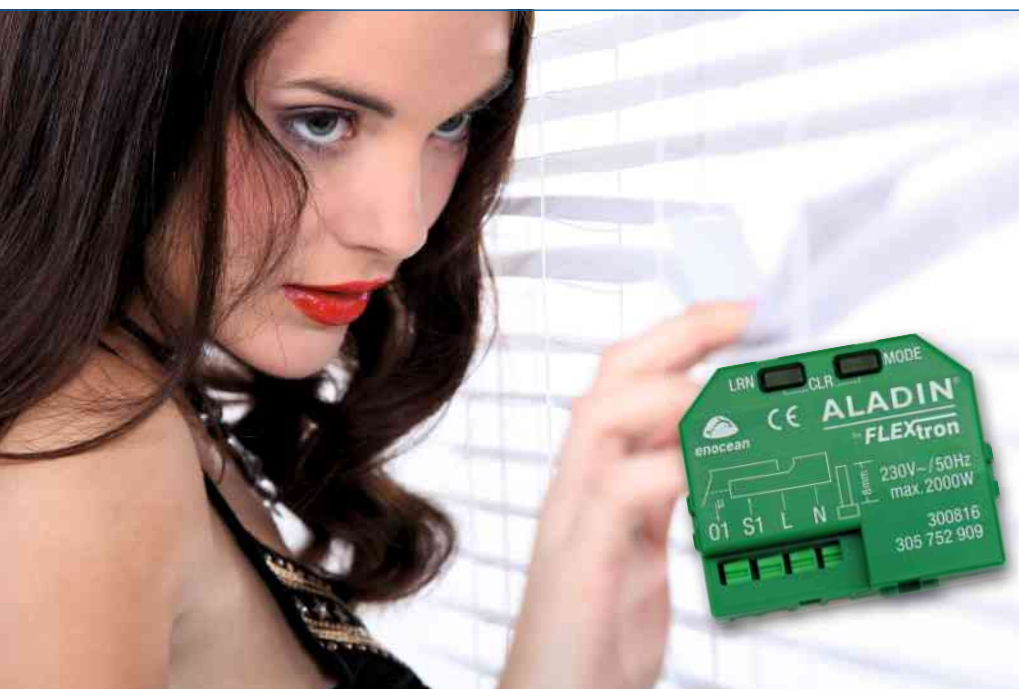
Das LPN von Swisscom ist das erste seiner Art in der Schweiz. Ziel ist ei-

Konkrete Anwendungen für LPN

Swissprime Technologies entwickelt eine innovative elektronische Schliessplattform. Sie soll nach der Fertigstellung in attraktiven Anwendungen wie Tür-, Möbel- und Briefkastenschlössern erfolgen. Das Produkt «My Lock» setzt auf einem LPN auf und ist eine intelligente Schliesslösung für zahllose Anwendungen. Sie ermöglicht den Nutzern, die Befugnis für die «Lock Keys» mit ihren Smartphones aus der Ferne zu erteilen. Das Schloss geht über das Smartphone online und ist damit in der Lage, der Cloud-Applikation alle Informationen über ihre Schliessaktivitäten zu übermitteln.

Die meisten Funktionen der Schliesslösung beruhen auf der Leistungsfähigkeit der Smartphones, was zu niedrigeren Produktkosten führt. Zudem wird die Kommunikation mit dem Schloss mittels moderner drahtloser Technologien hergestellt, etwa via Near Field Communication (NFC), das heute in vielen Smartphones integriert ist. Die Lösung wird durch ein Niedrigenergie-Weitverkehrsnetzwerk erweitert (Low Power Wide Area Network, LPWAN). Damit werden alle Vorgänge vom Schloss zur Cloud und deren Nutzern oder für den Fernzugriff (etwa zur Öffnung/Verriegelung des Schlosses) übermittelt.

Der erste Prototyp von Swissprime Technologies nutzt die LoRa-Technologie und die LPN-Infrastruktur von Swisscom. Weitere Infos unter www.swissprime.tech.



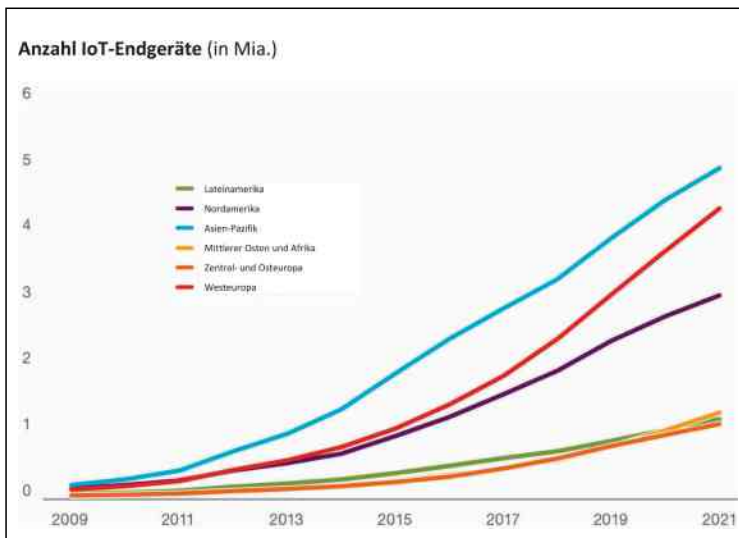
ALADIN[®]



Neuer ALADIN Funk-Empfänger mit Nebenstelle

ALADIN Multi-Empfänger 230V, 1 Kanal

- › Ansteuerung via Funk und verkabelten Taster/Schalter. Schalten/Impuls/Minuterie
- › Installationen mit Schema 0/3/6
- › Ideal für Erweiterungen und Renovationen
- › Speziell für LEDs geeignet, neueste Technologie schützt bei hohen Einschaltspitzen
- › Kleines Gehäuse zum einfachen Einbau



3) Weltweiter Anstieg der Geräte beim Internet of Things; für Europa wird eine Vervielfachung zwischen 2015 und 2021 prognostiziert. (Quelle: Ericsson Mobility Report)

ne Basisversorgung im Aussenbereich, mehrheitlich über bestehende Höhenstandorte von Swisscom Broadcast. Eine Verdichtung in zehn Schweizer Städten (Zürich, Genf, Bern, Basel, Winterthur, St. Gallen, Lausanne, Neuchâtel, Lugano, Luzern) erfolgt bis Ende 2016 über lokal passende und verfügbare Standorte. Eine Versorgung innerhalb von Gebäuden soll im Wesentlichen über kundenspezifische Indoor-Empfangsstationen erreicht werden. Interessierte Anwender können sich an einen M2M-Vertreter bei Swisscom wenden und im Online-Store (siehe Infos²) ein Entwicklerpaket erwerben³.

Das LPN-Netz unterstützt uni- und bidirektionale Kommunikation mit einer dynamischen Anpassung der Bitrate von 300 Bit/s bis 5,5

Kbit/s. Auf diese Weise werden der Energieverbrauch und die Airtime möglichst tief gehalten. Die Sensorinformationen werden mit AES-128 verschlüsselt, womit das Betreiber Netzwerk als undurchlässige Transportschicht zwischen dem Smart Sensor und einem Anwendungsserver dient. Zudem werden separate Integritäts- und Verschlüsselungsgeheimnisse eingesetzt. Dies gewährleistet, dass jedes Gerät über einen eindeutigen Schlüssel mit dem Netzwerk verbunden ist. Eine Schweizer Studie zu LPN-Anwendungen in der Bau- und Bauausrüstungsindustrie findet sich unter www.cgz.ch (siehe Infos⁴).

Ähnliche Initiativen wie in der Schweiz laufen in Frankreich, in den Niederlanden, in Belgien, in Luxemburg, in den Vereinigten Emiraten,

Südafrika, USA, Russland, Indien sowie in Südkorea. In den Niederlanden wird der grossflächige Ausbau des Netzes aufgrund der hohen Nachfrage bereits beschleunigt. Das Beratungsunternehmen Machina Research schätzt, dass bis ins Jahr 2023 weltweit bereits über 3 Mia. M2M-Verbindungen über LPN aufgebaut werden. Und gemäss dem neusten Ericsson Mobility Report wird das IoT 2018 das Mobiltelefon überholen. Bis Ende 2021 rechnet Ericsson mit weltweit 16 Mia. vernetzter Geräte (bei einem Gesamtbestand von rund 28 Mia. mobiler Geräte, Bild 3). Westeuropa soll beim Anstieg der IoT-Verbindungen eine führende Rolle einnehmen. Die Anzahl der IoT-Geräte soll hier bis zum Jahr 2021 um 400% wachsen. Den wichtigsten Wachstumstreiber stellen regulatorische Anforderungen dar, etwa bei der Einführung intelligenter Stromzähler oder die steigende Nachfrage im Bereich vernetzter Fahrzeuge. Das Potenzial ist also gross und verspricht eine positive Zukunft für LPN. ■

Infos und Kontakte

¹ www.lora-alliance.org

² M2M.SPOC@swisscom.com

³ actility.thingpark.com/swisscom (Online-Store)

⁴ www.cgz.ch/files/3314/4241/6070/gz_studie_iiot_v1_2.pdf
lpn.swisscom.ch

Autor: Rüdiger Sellin

Smart Home und Gebäudesystemtechnik in Perfektion.



Twiline®



www.twiline.ch



W.Wahli AG, Freiburgstrasse 341, CH-3018 Bern, Tel. +41 31 996 13 33, Fax +41 31 996 13 34, info@wahli.com