

Starke Technologien für smarte Städte

Mit maßgeschneiderten Lösungen und unter Verwendung offener Protokolltechnologie nutzt das Produktportfolio von iciti die bestehende Infrastruktur, um intelligente Kommunikations- und Steuerungslösungen zu realisieren.

iciti.



Effiziente Technik für intelligente Städte
Efficient tech for intelligent cities

LVX Global (Deutschland) GmbH
info@icitech.com · www.icitech.com

Straßenbeleuchtung als Ausgangspunkt der Vernetzung

Straßenbeleuchtung erschließt neue Wege für die moderne Stadtplanung.

Die vorhandene Infrastruktur kann gewinnbringend auf dem Weg zur Smart City genutzt werden.



Zur Digitalisierung vieler Städte gehören Themen wie Klima- und Umweltschutz über Sensorik, Informations- und Sicherheitsfunktionen über Sprache und Bild, Parkplatzmanagement, Abfallmanagement, Geräuscherkennung und -lokalisierung, E-Lademanagement und natürlich intelligente adaptive Beleuchtung.

iciti bietet die passende Technologie-Plattform als Basis zur Realisierung der beschriebenen Anwendungen.

Der neue Datenkonzentrator iDC-IOT ist eine Technologie-lösung, sowohl für die Powerline-Kommunikation als auch für RF-Mesh und darüber hinaus zur Integration von LoRaWAN-Sensoren und dient zur Realisierung aller Steuerungsanwendungen im städtischen Umfeld.

Die Verbindung zum Computer - der beim Kunden steht - kann über Ethernet, WLAN, 4G/5G-Router oder Lichtwellenleiter zum iDC-IOT hergestellt werden.

Die Kommunikation zur Feldebene wird über das entsprechende Netzwerkinterface mittels USB oder Ethernet hergestellt.

Alle möglichen Kommunikationstechnologien

- Narrowband-Powerline,
- Broadband-Powerline (HD-PLC),
- RF-Mesh und
- LTE-NB sowie
- LoRaWAN via Gateway

können gleichzeitig mit dem iDC-IOT betrieben werden.

Die Anbindung von Aktoren und Sensoren sowie Geräten für Multimediaanwendungen, wie z. B. Kameras, Notrufstationen, ermöglichen so die Umsetzung vieler Applikationen auf Basis der existierenden Straßenbeleuchtung. Dabei ist auch die Integration von LoRaWAN über ein Gateway möglich.

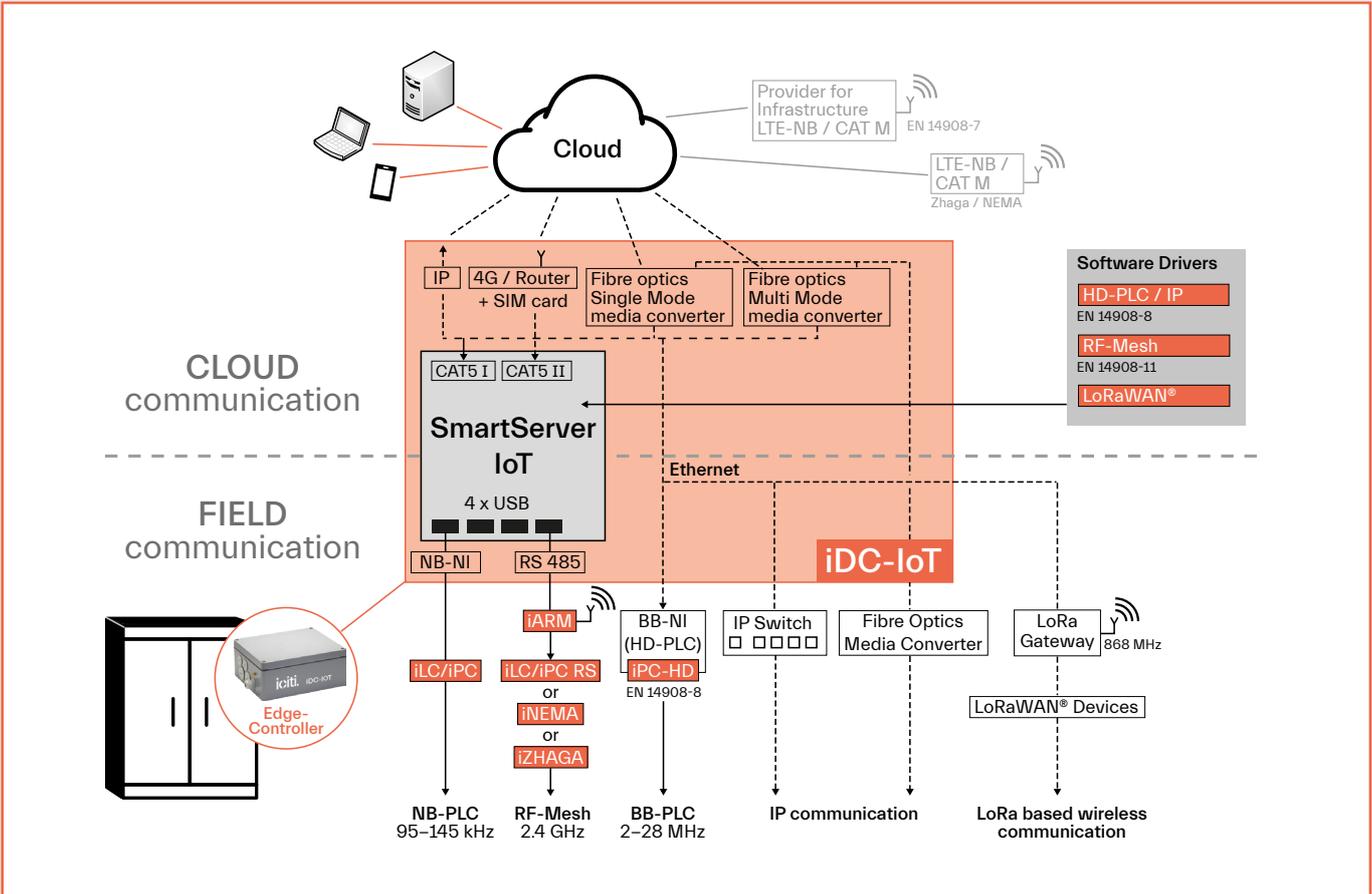
Die Management-Software iCIS intelligent City Information System zur Steuerung und Darstellung der Beleuchtung ist als dauerhafte Lizenz oder als Leasingmodell verfügbar.



Das Herzstück: iDC-IOT – intelligenter Datenkonzentrator



Alle Kommunikationstechnologien können gleichzeitig am iDC-IOT betrieben werden.



Der Datenkonzentrator ist die intelligente Schnittstelle zwischen den Leuchtencontrollern im Feld und der Leittechnik. Mit dem integrierten SmartServer IoT ist der iDC-IOT hervorragend für das Management aller Smart City-Anwendungen, wie zum Beispiel Licht-, Parkplatz- und auch Abfallmanagement, geeignet.

Der große Vorteil ist, dass alle Daten bereits standardisiert in die Cloud und somit in die Leittechnik übertragen werden. Aber auch ohne Cloud-Anbindung, im Falle einer Störung, stehen diese Daten direkt ohne Latenz (Datenübertragung in die Cloud und zurück ins Feld) den anderen Bussystemen unmittelbar zur Weiterverarbeitung zur Verfügung.

Edge-Controller iDC-IOT als multifunktionaler Knotenpunkt

Alle Kommunikationstechnologien können gleichzeitig betrieben werden.

Der iDC-IOT Datenkonzentrator, als zentrale Technologie-Plattform in der Datenübertragung, bietet in der neuesten Generation verschiedene Anschlussmöglichkeiten zur Datenübertragung. Mit maßgeschneiderten Lösungen und unter Verwendung offener Protokolltechnologie nutzt das Produktportfolio die bestehende Infrastruktur der Straßenbeleuchtung, um intelligente Kommunikations- und Steuerungslösungen zu realisieren.

Das standardisierte Protokoll und Übertragungsmedien erfolgt gemäß EN 14908-X. iciti ist die passende Technologie-Plattform zur Realisierung aller Steuerungsanwendungen im städtischen Umfeld.



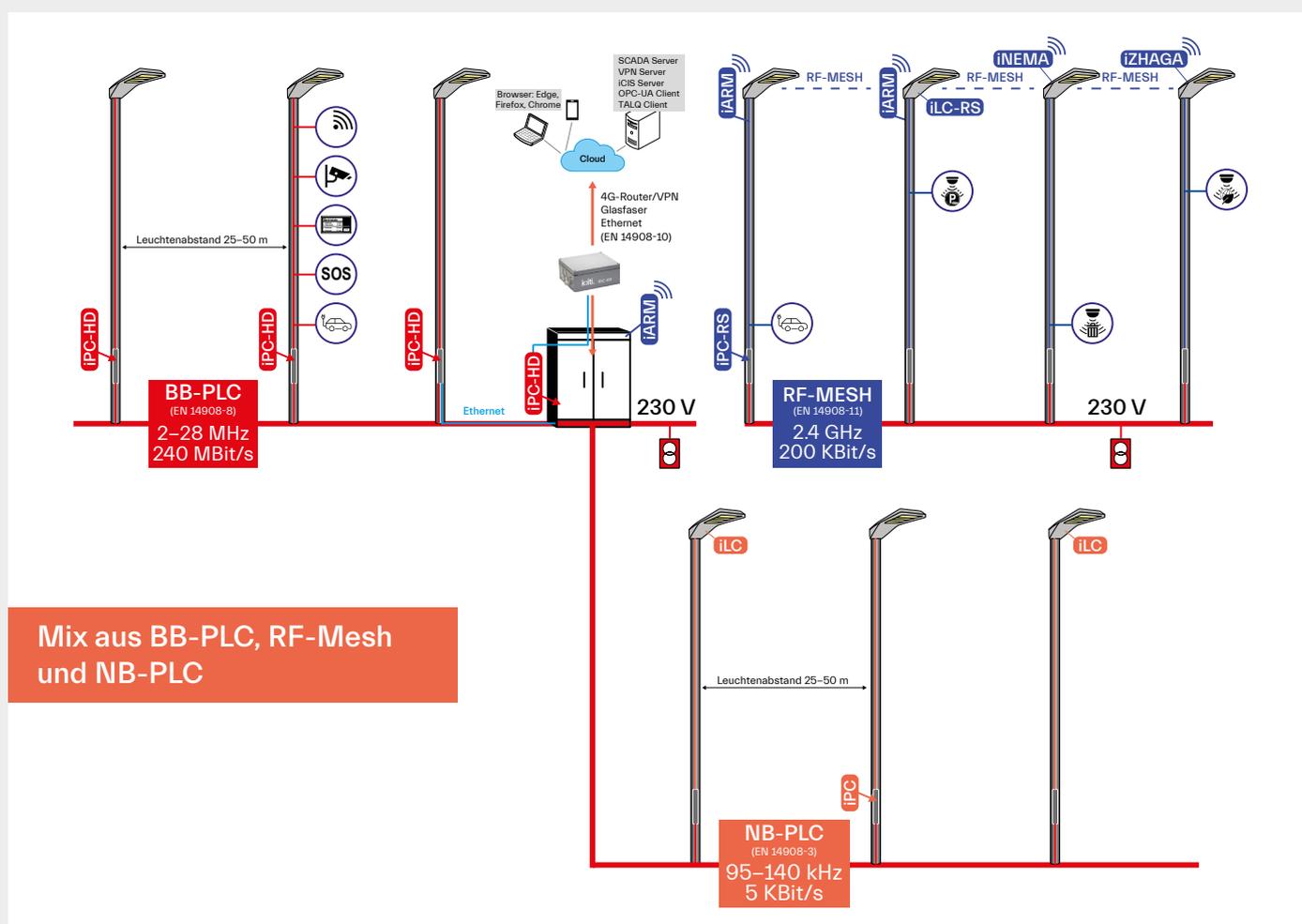
An den Datenkonzentrator können entweder verschiedene Kommunikationstechnologien einzeln oder als Mix betrieben werden.

Die eingesetzte Technologie ist auf Protokoll- und Kommunikationsebene durch standardisiertes Protokoll und Übertragungsmedien gemäß EN 14908-X vollkommen interoperabel!

Das System kann somit herstellerunabhängig betrieben und jederzeit um weitere Anwendungen ergänzt werden. Das LoRa-Gateway wird am iDC-IOT angeschlossen. LoRa verwendet in der Regel keine standardisierten Datenformate. Im iDC-IOT wird mittels eines Programms das LoRa-Datenformat konvertiert. Nun können diese Daten in den standardisierten Übertragungskanälen gemäß EN 14908-X im Feld und in der Cloud weiterverwendet werden.

Weitere Vorteile des iDC-IOT

- Der iDC-IOT kann in bestehende Infrastrukturen integriert werden.
- Alle Kommunikationstechnologien (NB-PLC, BB-PLC, RF-Mesh, WLAN, LTE, LoRaWAN) können gleichzeitig betrieben werden.
- Unterstützung von Übertragungsmedien in die Cloud, wie Ethernet, Glasfaser, 4G/5G, VPN.
- Unterstützung der standardisierten Kommunikationsschnittstellen MQTT/REST, TALQ, OPC-UA. Die XML/SOAP-Schnittstelle des bisherigen SmartServers 2.2 PL wird ebenfalls von der iCIS-Software unterstützt. Somit können bestehende Anwendungen (realisierte Anlagen) integriert werden und mit dem neuen iDC-IOT zukunftssicher erweitert werden.



Mix aus BB-PLC, RF-Mesh und NB-PLC



- Unter Verwendung des Standards MQTT/REST mit JSON, der in der Norm ANSI/CTA 709.10 bzw. EN 14908–10 (in Vorbereitung) vorliegt, werden die Datenpunkte gelesen, geschrieben bzw. typische Applikationen wie Datenlogger, Scheduler, ... parametrisiert.
- Software-Schnittstelle zur Cloud basierend auf Norm ANSI/CTA 709.10 bzw. EN 14908–10 (in Vorbereitung), die von der Software iCIS (intelligent City Information System) unterstützt wird.
- Softwarelizenz iCIS zum Kauf oder als "Software as a Service"-Paket erhältlich.

Die Funktionen des iDC-IOT gehen weit über die üblichen Lichtmanagementanwendungen hinaus. Seine Alleinstellungsmerkmale und seine Interoperabilität sind einzigartig und eröffnen der Kommune den unabhängigen Einstieg in viele Smart City-Anwendungen.

Software iCT-IOT – intelligente Konfigurationssoftware

Die Konfigurationssoftware zur Inbetriebnahme der Datenkonzentratoren iDC-IOT und der dazugehörigen Leuchtencontroller iLC, iPC und iPC-HD.

- Die iCT-Software, dient der komfortablen und schnellen Installation aller Controller in einem Netzsegment.
- Eindeutige Identifikation jedes Controllers mit Barcode (Lesegerät optional)
- Parametrierung der Controller erfolgt gemäß dem OLC-LonMark®-Profil
- Betriebssystem: Windows 10, 64 Bit
- Intuitive Benutzeroberfläche
- Software steht kostenlos zur Verfügung

Funktionen der iCIS



Software iCIS – intelligentes Stadt-Informations-System

Die iCIS übernimmt als intelligentes Stadt-Informationssystem Basis-Funktionen der standardisierten Kommunikation auf der Grundlage von ANSI/CTA 709.10 bzw. EN 14908–10 (in Vorbereitung) für:

- Steuerung (An/Aus, Dimmen)
- Gruppenbildung
- Unterstützung der LON-Profile für unterschiedliche Übertragungskanäle
- Grafische Aufbereitung von Messdaten
- Geografische Kartenansicht
- Zeitgesteuerte Schaltung
- Daten- und Fehleranalyse
- Filter & Updates
- iCIS ist als Lizenz dauerhaft oder in Form eines Leasingmodells erwerbbar.
- Die Software ist mehrmandantenfähig.

Durch die intuitive Benutzeroberfläche (Baumstruktur) ist die Bedienung auch für gelegentliche Nutzer vereinfacht. Das Einrichten von Benutzerrollen, Sicherungs- und Wiederherstellungsfunktionen sind dadurch anwenderfreundlich. In Zukunft können aktuelle Einstellungen, wie Soll-/Ist-Einstellungen, Status/Fehler sowie aktuelle Einstellungen der Analysewerte über ein Dashboard angezeigt werden, so dass Kunden die Anlagensituation einschätzen und überwachen können. Die Softwaresprachen sind Deutsch und Englisch, kundenspezifische Sprachen können auf Anfrage umgesetzt werden. iCIS ist browserbasiert und kann mit Microsoft betrieben werden.

Welche Technologie kommt für welche Smart City-Applikationen zum Einsatz?



Typische Anwendungsfelder



Es gibt vielfältige Anforderungen an Smart City-Applikationen.

Typische Anwendungsfelder

- Straßen-, Tunnel- und gebäudenahe Beleuchtung
- Parkplätze, Haltestellen und Bus- und Bahnhöfe
- Bahn- und Rangieranlagen
- Firmengelände, Lagerhallen
- Sportanlagen, Grünanlagen, Parks
- Hafen- und Schleusenanlagen
- Pumpenstationen

Anwendungsbeispiele für Broadband-Powerline (HD-PLC):

- An/Aus, Dimmen, RGBW- und Tunable White-Steuerung, Diagnose
- Multimedia, Kamera, Notruf, Durchsage, digitale Infotafeln
- Ladestation für E-Bikes und E-Autos
- Sensorik für bewegungsgesteuertes Licht und verkehrsabhängige Steuerung

Ergänzung durch Sensoren optimiert die Smart City-Anwendungslösungen

Einbindung von bauseitigen Sensoren* für:

- Stickoxide, Kohlenmonoxid, Kohlenstoffdioxid, Feinstaub, Lärm
- Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck
- Luftstrom, Windgeschwindigkeit, UV-Strahlung
- Bodenfeuchtigkeit (Nässe, Eis, Trockenheit)
- Wasserstandsanzeige (Niederschlag, Hochwasser)
- Parkraummanagement, Müllmanagement
- Stadtentwicklung, Tourismusanalyse und Stadtmarketing
- Smart Meter
- IO-Link möglich.

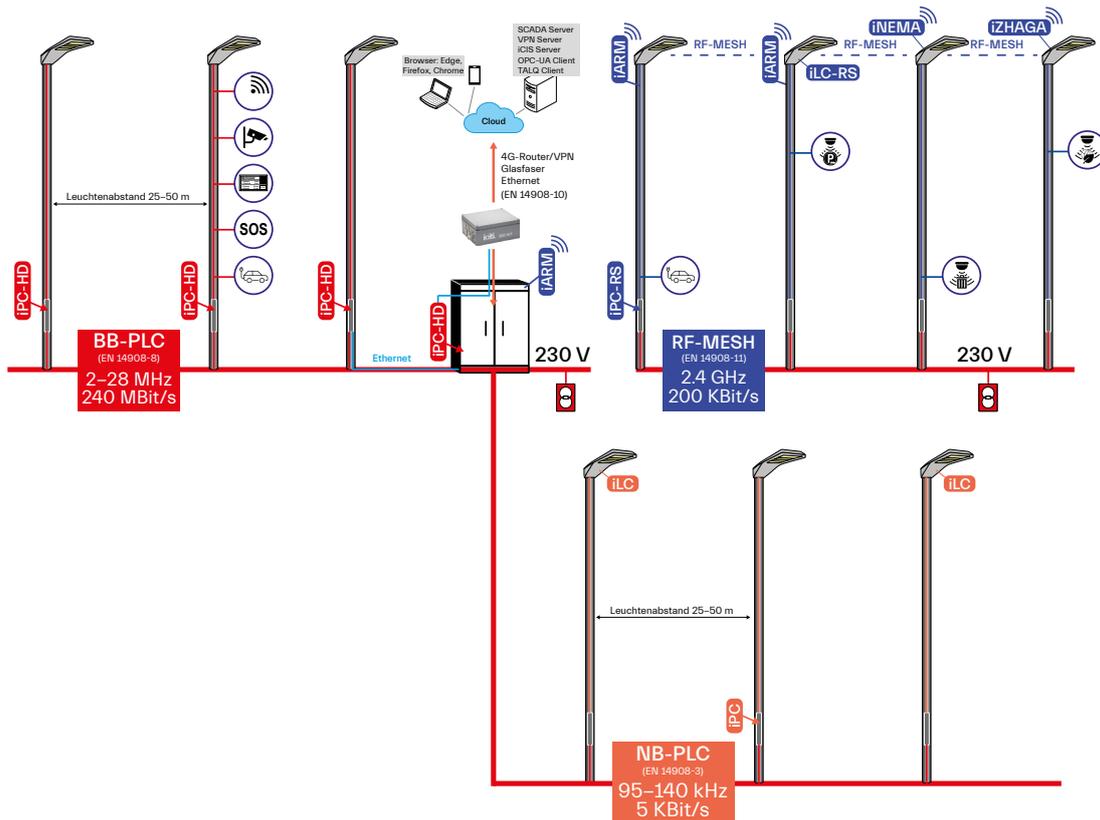
* (zukünftig mit standardisierten Datenformaten und Inbetriebnahmetools auf Basis 2,4 GHz nach EN 14908-11)

Anwendungsbereich	Systemübersicht	Funktionen				
		An / Aus Dimmen Diagnose	Sensorik Müll Parkplatz Umwelt	Multimedia Kamera Notruf / Durchsage Digitale Infotafeln	Ladestation für E-Bikes, E-Autos	Sensorik Bewegungs- gesteuertes Licht Verkehrsabhängige Steuerung
NB-PLC Ca. 200 Controller pro iDC		✓			✓	✓
RF-Mesh Ca. 1000 Controller pro iDC Auch Zhaga & Nema möglich		✓	✓		✓	✓
BB-PLC Ca. 200-300 Controller pro iDC		✓		✓	✓	✓
IP / LTE-M / LTE-NB (Soft-SIM-Karte)		✓	✓		✓	
Mix aus BB-PLC, RF-Mesh und NB-PLC		✓	✓	✓	✓	✓

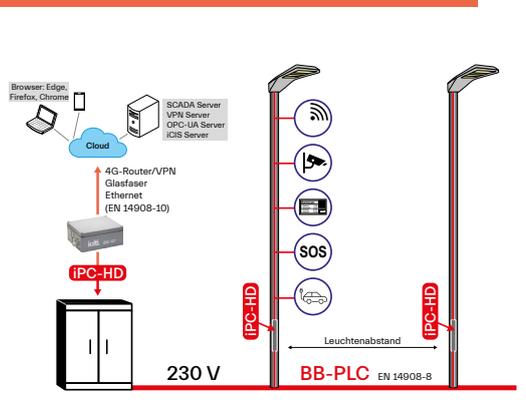
Mit iciti können Sie die unterschiedlichen Kommunikationstechnologien, die durch die verschiedenen Anforderungen der Smart City-Applikationen existieren, einfach kombinieren.



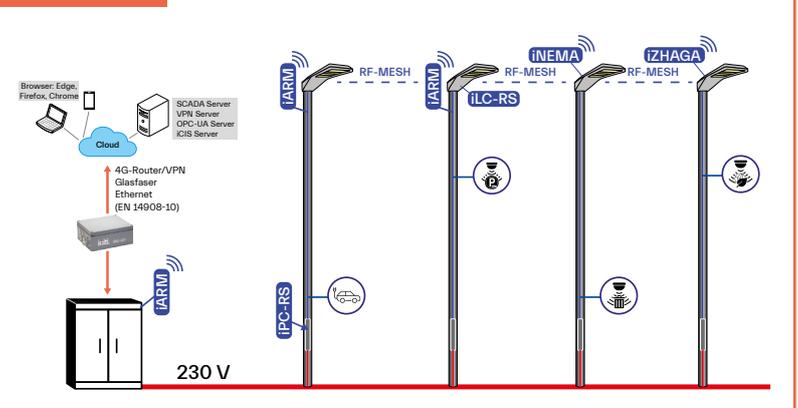
Mix aus Narrowband-, Broadband-Powerline und RF-Mesh



Broadband-Powerline (HD-PLC)



RF-Mesh



Mesh-Kommunikation verläuft nicht linear, sondern unvorhergesehen, mit dem Ziel, die Kommunikation auf verschiedenen Routen aufrecht zu erhalten.

Bisher am Markt realisierte RF-Technologie im Bereich Straßenbeleuchtung:

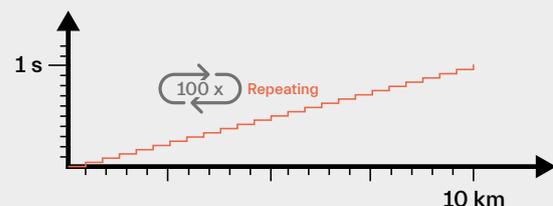
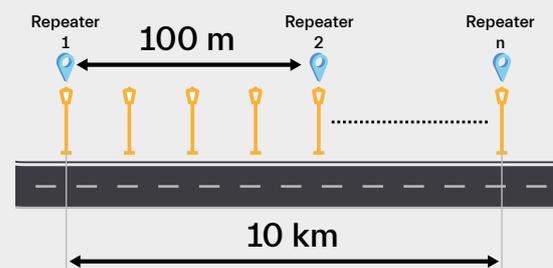
- Sender schickt eine Nachricht zu einem Empfänger.
- Dieser Empfänger wird zum Sender und schickt die Nachricht zum nächsten Empfänger weiter (Repeating).
- Während der gesamten Übertragung bis zur Bestätigung des Erhalts der Sendung kann keine neue Nachricht gesendet werden.
- Somit erfolgt eine serielle Verarbeitung der Daten.
- Bei jedem Repeating halbiert sich die Bandbreite von Sender/Empfänger zu Sender/Empfänger und die Latenz wird größer.

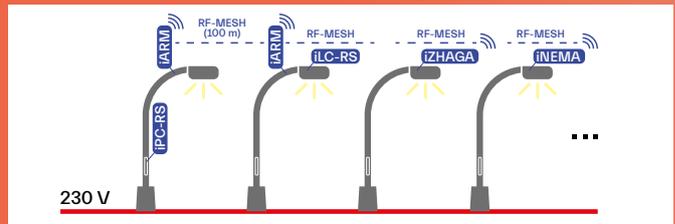
Funktionsweise des iciti RF-Mesh-Systems

- Mehrkanal-Übermittlung, die Kommunikation (Senden und Empfangen von Daten) erfolgt in verschiedenen Kanälen des 2,4 GHz-Bandes.
- Aufbau von Kommunikationsbereichen zum strukturierten und gezielten Datenaustausch zwischen Teilnehmern
- In einem Kanal eines Kommunikationsbereiches wird gesendet und empfangen.
- Nur wenn die Nachricht über den Kommunikationsbereich 1 hinaus an andere Empfänger gesendet werden muss (z. B. Kommunikationsbereich 2), erfolgt ein Routing. Dieser Routing-Vorgang (Weiterleiten der Daten) blockiert nicht den Kommunikationsbereich 1.
- Geringe Latenzen durch Mehrkanal-Fullduplex.
- Empfang auf einem Kanal, während auf einem anderen Kanal bereits ein anderes Paket weitergeleitet wird.
- Dabei bleibt die **Datenrate** von **100 KBit/s** gleich, im Gegensatz zur Halbierung der Datenrate bei konventionellen Systemen.
- Das **Routen** der Nachricht mit Wechsel des Frequenzbereichs kann **100-mal** erfolgen.
- Typische Datenübertragungsdistanz zwischen Sender und Empfänger beträgt 100 m.
- Durch 100-fache Wiederholung kann eine **Gesamtdistanz** von bis zu **10 km** erreicht werden.
- Die Zeitverzögerung (**Latenz**) bis zum Ausführen des Befehls über die gesamte Distanz von 10 km beträgt nur **1 Sekunde**.

iciti RF-Mesh im Überblick

- 1000 Geräte, die miteinander an einem IDC-IOT kommunizieren können
- Kommunikationsdistanz bis zu 10 km
- Ereignisgesteuerte Kommunikation zur bestmöglichen Nutzung des Kommunikationskanals
- Standardisierung der Datenübertragung und des Protokolls basierend auf der Norm EN 14908
- Second Source = Zukunftssicherheit
- Ausschreibungsneutralität
- Lizenzbasierte Software
- Schnittstellen zu anderen Software-Dashboards möglich, da normbasiert
- Daten liegen beim Kunden
- Verwendung der Daten findet dezentral im Feld statt
- Kommunikationsservice: Peer-to-Peer, Groupcast, Broadcast
- Keine wiederkehrenden Kosten wie bei Mobilfunklösungen





Steuerung von Lichtpunkten per Lichtmanagementsystem mit **RF-Mesh**



Kurzbeschreibung

- Lichtpunkte sind über ein Kommunikationsnetzwerk verbunden
- Daten für die Beleuchtungssteuerung oder von Sensoren werden übertragen



Nutzen

- Energieeinsparung
- Energieverbrauchsanzeige (Soll-/Ist-Werte)
- Weniger Lichtverschmutzung
- Flexible Anpassung der Beleuchtungsparameter/-niveaus bei Veranstaltungen oder in Notfällen
- Erhöhte Sicherheit
- Stör- und Ausfallmeldungen in Echtzeit
- Optimierung von Reparatur und Wartung
- Verwendung der Daten von Beleuchtung und Sensoren in iCIS oder anderer Managementsoftware
- Anzeige der Sensordaten (Verläufe, Grenzwerte)
- Dauerspannung am Mast möglich (→ Voraussetzung für das Anbieten von Mehrwertdiensten)



Funktionalität

- Zentrale Programmierung der Beleuchtungsparameter
- Erstellung von Dimmprofilen
- Echtzeit-Dimmung
- Dämmerungssteuerung
- Leuchtengruppenbildung
- Integration von Sensorik
- Mittels Sensorik kann die Beleuchtung bedarfsgerecht geschaltet / gedimmt werden
- Messung des Energieverbrauchs
- Anzeige Energieverbrauch, Betriebsstunden, Leuchtenstatus
- Zentrale bidirektionale Steuerung einzelner oder mehrerer Lichtpunkte per Lichtmanagementsystem
- Integration in bestehende Verwaltungssoftware



Anwendungsbereiche

- Ganze Stadt
- Straßen-, Tunnel- und gebäudenahe Beleuchtung
- Grünanlagen, Parks und öffentliche Plätze
- Parkplätze und Haltestellen
- Bus- und Rangieranlagen
- Firmengelände
- Sportanlagen



Produkte

- iDC-IOT-R4G-RFM + iARM (Funkmodul)
- iCIS-Lizenzen / iCT
- iARM (Sanierung, Leuchte ohne Sockel) + iLC-RS oder iPC-RS
 - oder iZHAGA (für Neuanlagen oder Sanierungen, sofern Leuchte mit Zhaga-Sockel bereits vorhanden)
 - oder iNEMA (für Neuanlagen oder Sanierungen, sofern Leuchte mit Nema-Sockel bereits vorhanden)
- Sensoren & Aktoren (bauseitige Beistellung)



Technologie

- RF-Mesh



Inbetriebnahme

- Training on a job
- Support



Zukunftssicherer Standard

Mit LON und LON over HD-PLC (ISO/IEC 14908 oder ANSI/CTA 709 Serie) nutzt iciti einen gemeinsamen Standard für die Außenbeleuchtung. Die Kunden sind nicht von einer einzigen Quelle abhängig oder an eine herstellerspezifische Lösung gebunden. Dies trägt den langen Innovationszyklen für die Straßenbeleuchtungsinfrastruktur Rechnung.

EN 14908; ISO/IEC 14908 (ANSI/CTA 709)

Firmenneutrale Datenkommunikation für die Industrie- und Gebäudeautomation und die vernetzte Stadt - Gebäude-Netzwerk-Protokoll

- Teil 1: Datenprotokollschichtenmodell
- Teil 2: Kommunikation über paarig verdrehte Leitungen
- Teil 3: Kommunikation über die Stromversorgungsleitungen (Narrow Band Powerline) [CENELEC 50065-1] 5 KBit/s
- Teil 4: Kommunikation mittels Tunnelung durch Internetprotokoll (IP) [ehemals ANSI/CEA 852]
- Teil 5: Implementierung
- Teil 6: Anwendungselemente (Beschreibung der Standard-Netzwerk- (z.B. V, A, T, E ...) und Konfigurationsvariablen sowie Funktionsblöcken)
- Teil 7: Generische Kommunikation über Internetprotokolle mit IPv4 und IPv6, native IP-Adressierung der Komponenten
- Teil 8: Kommunikation über die Stromversorgungsleitungen (Broad Band Powerline) [IEEE 1901] 240 MBit/s
- Teil 9: Drahtlose Kommunikation in ISM-Bändern
- Teil 10: Webservices für SCADA, Cloud und Peer-to-Peer-Anwendungen

Konformität

Selbstverständlich erfüllen alle iciti-Produkte die geltenden Anforderungen nach internationalen Standards. Der HD-PLC Standard nach IEEE1901 und ITU.T G9905 stellt die Kooperativität zwischen anderen Nutzern im Frequenzbereich von 2-28 MHz sicher. Andere Nutzer wie Funkdienste genießen Vorrang. Die von diesen Nutzern verwendeten Frequenzen werden vom HD-PLC-Controller automatisch erkannt. Der HD-PLC-Controller blendet dann die Nutzung dieser Frequenzen für die HD-PLC-Übertragung aus.

Derzeit existierende Anforderungen an die Signalfeldstärke, wie sie z. B. von der Schweizer BAKOM aufgestellt wurden, werden vom iPC-HD-Controller erfüllt. Diese Anforderungen leiten sich aus dem Standard EN 50561-1 ab, dem die HD-PLC-Controller entsprechen.

RF-Mesh kommuniziert mit dem in EN 14908-1 definierten Protokoll und kann so Daten ohne Konvertierung mit NB-PLC und HD-PLC austauschen. Die Interoperabilität mit anderen Kommunikationskanälen ist dadurch sichergestellt.

Durch kontinuierliche Mitarbeit in internationalen Standardisierungsgremien, der LonMark International und der HD-PLC Alliance stellen wir eine langfristige Konformität mit allen für unsere Produkte relevanten Standards sicher.

intelligente Leuchtencontroller **iLC** und **iPC** – für Narrowband-Powerline-Kommunikation



OLC-LonMark®-Profil

- Zum Leuchteneinbau (IP20) oder Masteinbau (IP65)
- Leistungsaufnahme: 1 bis 3 W
- 10 Dimmstufen mit individuellen Dimmverläufen im Stand-alone-Modus, inkl. zeitverzögertem Ein-/Ausschalten
- Abschalten der Leuchte bei zugeschaltetem Beleuchtungskabel möglich
- Steuereingang für unterschiedliche Aufgaben anpassbar
- Anschluss unterschiedlicher Sensoren wie Bewegungsmelder, Schlüsselschalter und Lichtsensoren
- Lichtstromrückgangskompensation mit frei definierbarer Lebensdauererwartung des Leuchtmittels sowie Start- und End-Level
- Optional mit Tonfrequenz-Rundsteuerempfänger für Migration bestehender Anlagen

intelligenter Leuchtencontroller **iPC-HD** – für Broadband-Powerline-Kommunikation (HD-PLC)



OLC-LonMark®-Profil

- High-Definition-Powerline-Kommunikation: 2-28 MHz mit bis zu 240 MBit/s (brutto) inkl. 2,5 MBit/s unabhängigem LON-Kanal
- Leistungsaufnahme: ~3 W
- Übertragung von Ethernet über HD-PLC-Kommunikation
- Unterstützt bis zu 10 selbstorganisierte Repeater zur Überwindung großer Entfernungen für die Kommunikation
- Anschluss verschiedener Sensoren wie Bewegungsmelder, Schlüsselschalter und Lichtsensoren
- Hochpräzise Messung von Spannung, Strom, Leistungsfaktor, Leistung, Energie, Temperatur, Beleuchtungsstunden mit sehr hoher Genauigkeit

intelligenter Datenkonzentrator (Edge-Controller) **iDC-IOT**



- Übertragungsmöglichkeiten: 4G-Router, Glasfaser, IP/Ethernet-Kabel
- Anbindung der Feldebene über weit verbreitete Mobilfunknetze unterschiedlicher Provider
- Zur Integration in ein Mobilfunknetz ist eine zusätzliche SIM-Datenkarte erforderlich (nicht im Lieferumfang enthalten), je nach Einsatzzweck und Netzwerkgröße mit einem Datenvolumen von 30 bis ca. 300 MB
- Parallel oder alternativ kann der iDC-IOT auch über ein Ethernet-Kabel in ein IP-Netzwerk integriert werden

Software **iCIS** und **iCT**



- Standardisiertes Lichtmanagement iCIS
 - Steuerung (An/Aus, Dimmen), Gruppenbildung
 - Unterstützung unterschiedlicher LON-Profile
 - Grafische Aufbereitung von Messdaten
 - Zeitgesteuerte Schaltung
 - Daten- und Fehleranalyse
 - Filtermöglichkeit & Updates
- iCT – intelligentes Inbetriebnahme-Tool

Sensorik und Infrastrukturb Zubehör



- iLUX – intelligenter Sensor
- iCCU – intelligente Kopplungseinheit
- iPL-NI – intelligente Powerline-Netzwerkschnittstelle
- iPL-F – intelligenter Powerline-Filter

RF-Mesh-Produkte

- iARM – Funkmodul mit Antenne für Leuchtencontroller RS
- Leuchtencontroller für den Betrieb mit dem iARM
 - iLC-RS zum Leuchteneinbau (IP20)
 - iPC-RS zum Masteinbau (IP65)
- Leuchtencontroller mit integriertem Funkmodul
 - iZHAGA mit Zhaga-Sockel
 - iNEMA mit Nema-Sockel
- iARM-NI – Netzwerkschnittstelle für iDC-IOT
- iGATE – Stromversorgung und Verwaltung für externe Sensorik
- iROUTER – Verbindung zwischen unterschiedlichen Kommunikationskanälen
- Softwaretreiber
 - RF-Mesh
 - LoRaWAN

demnächst verfügbar