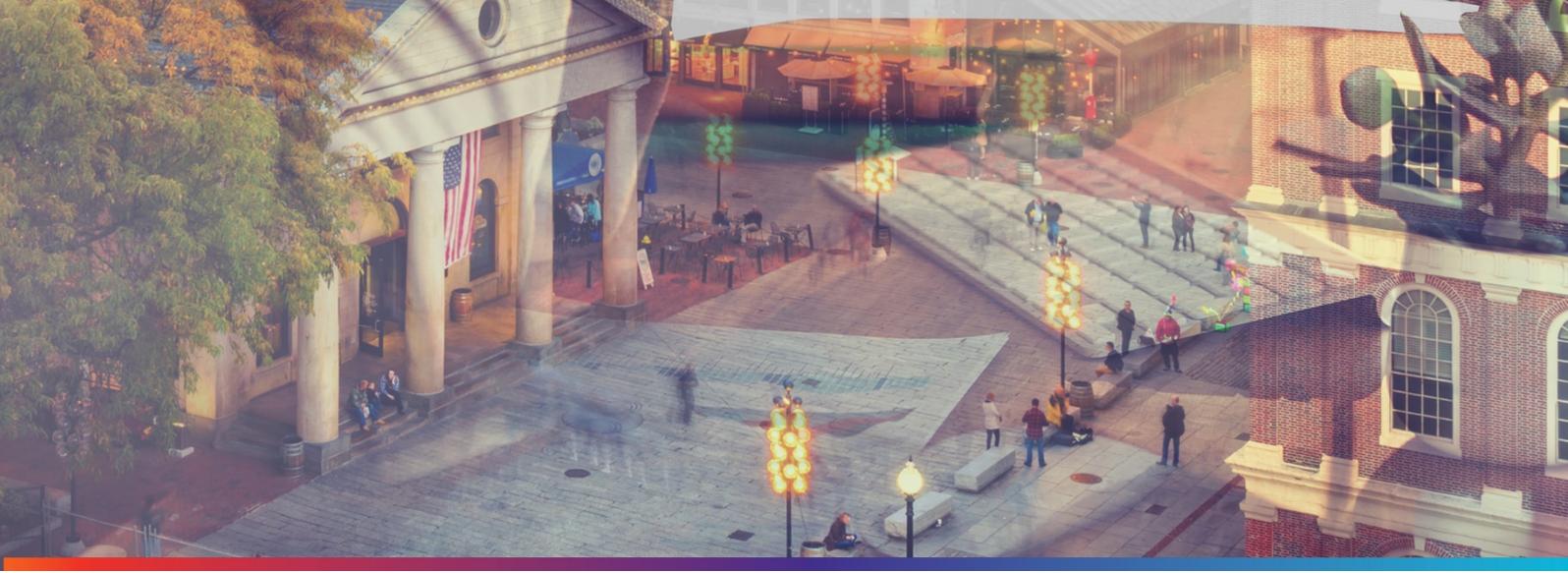


**Schröder**  
Experts in lightability™



# System- übersicht



## © Copyright Schröder® 2020

Dieses Dokument enthält geistiges Eigentum und vertrauliche Informationen von Schröder®. Dieses Dokument darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Schröder nicht kopiert, verändert, entfernt, reproduziert, modifiziert, verbreitet oder weitergegeben werden. Schröder® behält sich das Recht vor, dieses Dokument ohne vorherige Ankündigung zu ändern, zu aktualisieren oder zu verbessern. Gedruckte Versionen dieses Dokuments werden von Schröder® nicht kontrolliert.

## Inhalt

1	Dokumentationshistorie.....	4
2	Einleitung.....	5
3	Über Schröder.....	6
4	Schröder EXEDRA IoT-Plattform .....	8
4.1	Systemübersicht .....	8
4.2	Hauptmerkmale.....	9
4.2.1	Einfach und unkompliziert .....	9
4.2.2	Zahlreiche Funktionen.....	11
4.2.3	Technologie-agnostisch .....	12
4.2.4	Datenmanagement .....	13
4.2.5	Modernste Sicherheitstechnologien .....	14
5	End-to-End-Systemarchitektur .....	16
5.1	Cloud-Architektur – Schröder EXEDRA IoT-Plattform.....	16
5.2	Netzwerkarchitektur – Owlet IoT .....	19
5.2.1	Gerät-zu-Cloud (vertikale Kommunikation).....	20
5.2.2	Gerät-zu-Gerät (horizontale Kommunikation) .....	20
5.3	Hardware-Architektur - Owlet IoT-Leuchtensteuerungen .....	20
6	Schröder EXEDRA-Benutzerschnittstelle .....	23
6.1	Zwei Versionen: EXEDRA SMART und EXEDRA PRO .....	24
6.2	Inbetriebnahme .....	25

6.3	Voll konfigurierbares Dashboard.....	27
6.4	Bestands- und Geräteverwaltung.....	28
6.5	Gerätestatus und Echtzeit-Informationen.....	29
6.6	Verwaltung von Beleuchtungsplänen – Steuerprogramme und Kalender.....	30
6.7	Dynamisch anpassungsfähige Beleuchtung – Verknüpfung von Sensoren mit Leuchtengruppen.....	32
6.8	Berichte, Alarme und Datenanalyse.....	33
6.9	Überwachung, Beobachtung und Echtzeitsteuerung.....	36
6.10	Anlagenwartung und Ticket-Center.....	37
6.11	Automatisierungszentrum.....	38
6.12	Benutzerverwaltung – Rollen und Rechte.....	39
7	Definitionen und Terminologie.....	41

## 1 Dokumentationshistorie

Datum	Version	Änderungsdetails
03.11.2020	1	Erste Version

## 2 Einleitung

Dieses Dokument soll Informationen über das Schröder EXEDRA-System, dessen End-to-End-Architektur, Hauptkomponenten, Hauptmerkmale und Funktionalitäten bereitstellen. Dieses Dokument ist nicht rechtsverbindlich. Es richtet sich an alle interessierten Beteiligten, wie z. B. Kunden und Partner von Schröder, die sich über die Systemarchitektur und Systemfähigkeiten informieren möchten.

Der Herausgeber behält sich das Recht vor, dieses Dokument ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

## 3 Über Schröder

**Schröder** ist ein weltweit führender unabhängiger Anbieter von Außenbeleuchtungslösungen.

Wir glauben, dass Beleuchtung Menschen befähigen, Leben verändern, Gemeinschaften unterstützen sowie Räume, Städte und unseren Planeten verwandeln kann. Wir bei Schröder sind Experten im Umgang mit Licht, aber nicht nur das. Wir haben die Fähigkeit, dieses Licht menschlich zu machen, eine Fähigkeit, die wir als Lightability™ bezeichnen. Schröders Ambition ist es, unsere Kunden dabei zu unterstützen, Städte zu bauen, in denen Menschen gerne leben, indem wir uns um ihren Charakter, ihre Gemeinschaft, ihre Umwelt und die Zukunft kümmern.

Städte benötigen integrierte Lösungen, die es ihnen ermöglichen, sich auf eine **Reise** zu begeben, und das ist es, was Schröder tut. Wir konzipieren, beraten, innovieren, integrieren, bieten Lösungen und unterstützen unsere Kunden auf dem gesamten Weg. Es geht weder darum, eine Standardlösung zu wählen, noch darum, ein Unternehmen oder eine bestimmte Technologie zu wählen. Bei dieser Reise geht es darum, die **Einzigartigkeit** jeder Stadt, ihre Probleme und Chancen zu verstehen und damit neue Werte in Einklang zu bringen. Wir möchten herausfinden, wie eine Stadt funktioniert, wie die **natürliche Umwelt** in städtischen Räumen koexistiert, und wir möchten auf unserem einzigartigen Know-how in Sachen Beleuchtung aufbauen, indem wir über die reine Beleuchtung hinaus innovative Ansätze und neue Lösungen anbieten und Mehrwert schaffen. Um dies zu erreichen, ist eine andere Art des Denkens über die Dinge erforderlich.

Schröder verfolgt einen **technologie-agnostischen** Ansatz, indem ausschließlich offene Standards und Protokolle verwendet werden. Es geht nicht um die Technologie - das ist unsere Kompetenz und unsere Erfahrung - es geht darum zu verstehen, was man tun kann, um **Viertel und Gemeinden** zu verbessern, indem man die richtigen Lösungen an den richtigen Orten einsetzt.

Durch die Beherrschung der End-to-End-Lösung, von der Auswahl des richtigen Lichts bis zur Implementierung der richtigen Steuerungslösung, kann Schröder maßgeschneiderte **Beleuchtungssystem-Backbones** aufbauen, die sich weiterentwickeln und an die Anforderungen verschiedener urbaner Bereiche anpassen können. Dabei handelt es sich um einen technologie-agnostischen Ansatz,

der die Städte **zukunftssicher** macht, da sie nicht nur Lösungen von Schröder, sondern auch von anderen Smart-City-Anbietern integrieren können. Es ist diese zentrale Rolle der Systemintegration, die Städte benötigen, damit das unendliche Potenzial des unerschlossenen IoT-Wertes greifbar wird.

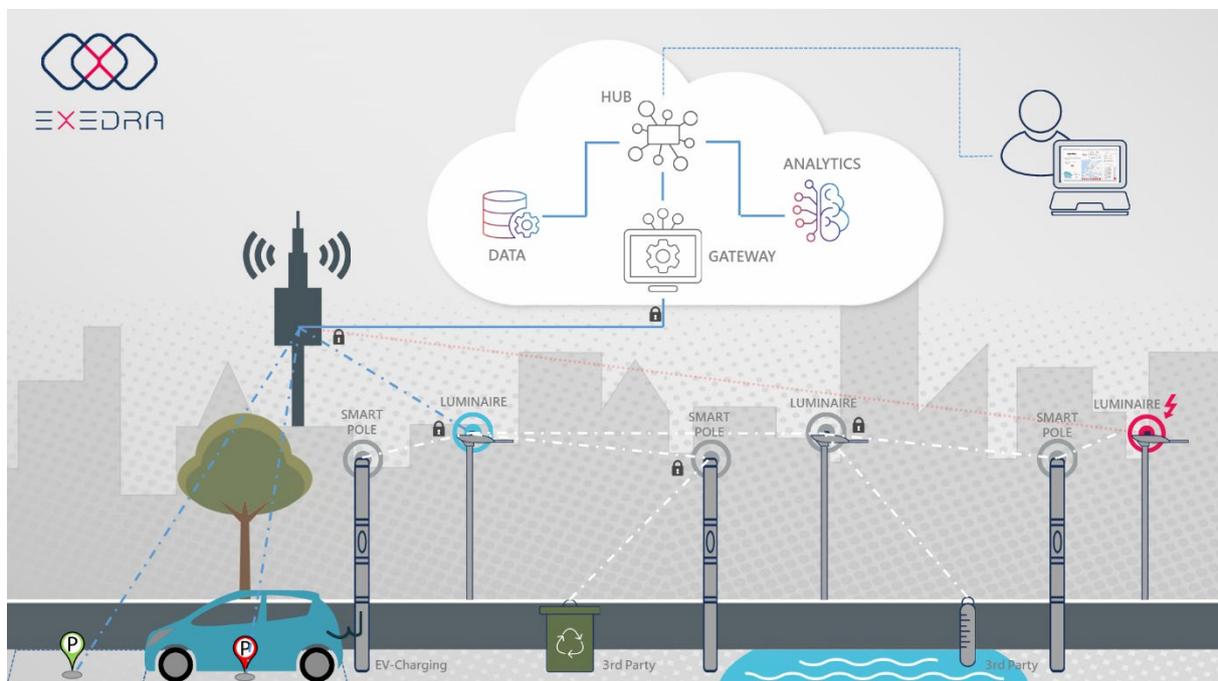
Beim Bau von Städten, in denen die Menschen gerne leben, geht es darum, die Technologie in den Dienst der Bürger zu stellen. Darum geht es bei Lightability™.

## 4 Schröder EXEDRA IoT-Plattform

### 4.1 Systemübersicht

Schröder verfügt über mehr als 12 Jahre Erfahrung mit intelligenten Beleuchtungslösungen von Owlet Nightshift bis Owlet IoT. Die neue EXEDRA IoT-Plattform von Schröder, die in diesem Dokument beschrieben wird, wurde entwickelt, um auf eine reiche Vergangenheit zurückzugreifen und die Zukunft mit einer praktischen, bürgerorientierten Benutzeroberfläche zu erleichtern und innovativ zu gestalten.

Schröder EXEDRA ist eine offene Smart-City-Plattform und ein Central Management System (CMS), das es den Benutzern ermöglicht, verschiedene Arten von Anlagen zu konfigurieren, zu steuern und zu überwachen (Interoperabilität auf der Grundlage offener Standards)<sup>1</sup>. Sie unterstützt sowohl Leuchten und Leuchtensteuerungen von Schröder als auch von anderen Anbietern. Sie ist auch in der Lage, andere angeschlossene IoT-Geräte zu unterstützen, beispielsweise Schaltschränke von Straßenbeleuchtung, Mastmonitore, Sensoren, Wetterstationen und vieles mehr.



<sup>1</sup> Für nähere Informationen zur Interoperabilität und Kompatibilität mit Geräten oder Lösungen von Drittanbietern wenden Sie sich bitte an Schröder.

## 4.2 Hauptmerkmale

Schröder EXEDRA ist ein hocheffektives, ferngesteuertes Beleuchtungsmanagementsystem, das eine vorteilhafte Alternative zu komplexen proprietären IoT-Netzwerkinfrastrukturen bietet. Mit Hardware von Schröder sind keine Field-Gateways oder Netzwerkkonfigurationen erforderlich, was Schröder EXEDRA zu einem Plug-and-Play-System macht. Es ist auch offen für die Integration von Geräten und Sensoren von Drittanbietern, sodass es in der Lage ist, das Konzept des „Light as a Hub“ zu unterstützen. Auf diese Weise bietet es ein echtes Fundament oder Rückgrat, um eine Stadt intelligent zu gestalten.

Im Folgenden die wichtigsten Merkmale des Schröder EXEDRA-Systems:

### 4.2.1 Einfach und unkompliziert



- **Ohne Gateway** – Die von Schröder angebotenen Owlet IoT-Leuchtensteuerungen haben keine Field-Gateways. Dadurch ist der Inbetriebnahme- und Wartungsprozess wesentlich einfacher und leichter zu handhaben.
- **Automatische Inbetriebnahme** – Mit Owlet IoT-Leuchtensteuerungen ist dieser Vorgang berührungslos und ohne zusätzliches Installationswerkzeug möglich. Die Leuchtensteuerungen werden mit ihrer Geolokalisierung automatisch auf der Benutzeroberfläche angezeigt.
- **Automatische Bestandserfassung** – Bei Leuchten von Schröder werden alle Bestandsdaten automatisch über einen RFID-Tag in das System eingelesen. Bei Leuchten, die nicht von Schröder stammen, kann das System alle Bestandsdaten importieren.
- **Integrierte dynamische Beleuchtung** – Das Schröder EXEDRA System verfügt über eine integrierte anpassungsfähige Beleuchtung in Echtzeit. Sensoren (wie z. B. ein PIR-Bewegungssensor) mit einem Open-Collector- oder Relais-

Ausgang können an Owlet IoT-Leuchtensteuerungen von Schröder angeschlossen werden, wobei die Sensorauslösung über die Benutzeroberfläche bequem konfiguriert werden kann.

- **Automatisierungcenter** – Ein integriertes Automatisierungcenter ermöglicht es Benutzern, auf der Grundlage vordefinierter Eingaben automatisierte Aktionen einzurichten.

## 4.2.2 Zahlreiche Funktionen



Die Benutzeroberfläche von Schröder EXEDRA bietet zahlreiche Funktionen, insbesondere:

- Voll konfigurierbares Dashboard
- Bestands- und Geräteverwaltung
- Gerätestatus und Echtzeit-Informationen
  - Verwaltung von Beleuchtungsplänen – Steuerprogramme und Kalender
- Dynamisch anpassungsfähige Beleuchtung – Verknüpfung von Sensoren mit Leuchtengruppen
- Berichte, Alarmer und Datenanalyse
- Verwaltung des Energieverbrauchs
- Überwachung, Beobachtung und

Echtzeitsteuerung

- Anlagenwartung und Ticket-Center
- Automatisierungcenter
- Benutzerverwaltung – Rollen und Rechte

## 4.2.3 Technologie-agnostisch

Das Schröder EXEDRA-System stützt sich auf offene Standards und Protokolle. Wir bezeichnen dies als **technologie-agnostisch**. Die Systemarchitektur ist so ausgelegt, dass sie mit anderen offenen Software- und Hardwarelösungen von Drittanbietern nahtlos zusammenarbeitet. Folgende Komponenten des Schröder EXEDRA-Systems helfen uns, einen technologie-agnostischen Ansatz zu verfolgen:

- Standards, die auf den verschiedenen Ebenen der Lösung verwendet werden, wie z. B. das uCIFI-Datenmodell und die LwM2M-Geräteverwaltungsprotokolle.
- TALQ Smart City Protocol-zertifiziertes CMS.
- Cloud-Lösungen mit offener Microservices-Architektur, um die Skalierbarkeit und die Integration anderer Technologien zu erleichtern.
- Ökosystem von Partnern, die in der Lage sind, andere Lösungen anzubieten.



## 4.2.4 Datenmanagement



Schröder glaubt an eine starke Datenverwaltungsstrategie, die damit beginnt, die richtigen Instrumente zur Erfassung, Validierung, Speicherung, zum Schutz und zur Verarbeitung der erforderlichen Daten zu identifizieren, um die Zugänglichkeit, Zuverlässigkeit und Aktualität der Daten zu gewährleisten. Darüber hinaus setzt Schröder auch Tools zur Gewährleistung ein:

- **Datenresidenz** – um die Anforderungen an die Datenspeicherung in bestimmten Regionen zu erfüllen.
- **Datenisolierung** – um die Anforderungen an

eine isolierte Datenspeicherung (Trennung der Daten von den Daten anderer Kunden) zu erfüllen.

- **Isolierte Identität** – um Anforderungen für die Isolierung von Benutzern, Gruppen, Profilen usw. von anderen Kunden zu erfüllen.
- **Isolierter Zugriff** – um die Anforderungen von dedizierten Frontends und exponierten API-Instanzen zu erfüllen.
- **Isolierte Geräteverwaltung** – um die Anforderungen der physischen Trennung der digitalen Darstellung und Funktionalitäten ihrer Geräte zu erfüllen.
- **Isolierte Gerätemessung** – um die Anforderungen an die physische Trennung der Telemetrie von Geräten zu erfüllen.
- **Isolierte Leistungsanalyse** – um die Anforderungen an die physische Isolierung analytischer Daten von den analytischen Daten anderer Kunden zu erfüllen.

## 4.2.5 Modernste Sicherheitstechnologien



Bei der Entwicklung innovativer IoT-Lösungen (Internet der Dinge) ist Schröder bestrebt, in die Produkte maximale Sicherheit zu implementieren. Schröders Fokus auf Produktsicherheit und die Sicherheitsmaßnahmen des Unternehmens zielen darauf ab, die Verfügbarkeit, Integrität und Vertraulichkeit von Daten und sensiblen Kundeninformationen sowie deren Schutz vor potenziellen Schwachstellen zu optimieren.

Das ständige Wachstum der Integration externer Geräte in die EXEDRA IoT-Plattform von Schröder und die Einführung von Cloud-Diensten

hat Schröder veranlasst, die Sicherheitsmaßnahmen für seine Produkte zu erhöhen. Da Daten und Anwendungen sowohl innerhalb als auch außerhalb der Firewall existieren, sind die Sicherheits- und IT-Teams von Schröder bestrebt, sicherzustellen, dass Leuchtensteuerungen außerhalb der EXEDRA IoT-Plattform von Schröder genauso sicher sind wie die innerhalb (End-to-End-Sicherheit). Schröder konzentriert sich daher darauf, den Zugriff auf externe Geräte nur nach strenger Bewertung des mit jeder Anfrage verbundenen Risikos zu gewähren. Darüber hinaus gewährt Schröder den Benutzern nur dann Zugriff, wenn sie die PAM-Prinzipien (Privileged Access Management) befolgen. Um das Schröder EXEDRA-System vor verdächtigen Systemen, Geräten, Anwendungen und/oder Benutzerverhalten zu schützen, protokolliert und überwacht Schröder Sicherheitsvorfälle über ein SIEM-System (Security Incident Event Management), das von einem speziellen Incident Response Team unterstützt wird. Da sich Schröder dem kontinuierlichen Schutz und Erfolg seiner Kunden verpflichtet fühlt, hat das Unternehmen Maßnahmen und Verfahren eingeführt, die auf bewährten Praktiken basieren. Diese identifizieren und mindern potentielle Produktsicherheitsrisiken bei Entwicklung, Tests und Produktion des Schröder EXEDRA-Systems und folgen dabei den „Security by Design“-Prinzipien.

Um diesen Sicherheitsbedenken zu begegnen, verfolgt Schröder einen mehrschichtigen Ansatz, bei dem spezifische Sicherheitsmaßnahmen auf Geräte-, Kommunikations- und Cloud-Ebene getroffen werden. Diese Sicherheitsmethodik bietet eine kontinuierliche Analyse der Vektoren von Sicherheitsrisiken und die Eindämmung von Bedrohungen durch Sicherheitsprozesse und -mechanismen. In Bezug auf die Sicherheit nutzt das Schröder EXEDRA-System für die Infrastruktur ein einheitliches Sicherheitsmanagementsystem, das das Sicherheitsniveau in den Rechenzentren stärkt und einen hochmodernen Bedrohungsschutz bietet.

Das Schröder EXEDRA-System verfügt über starke DDoS-Eindämmungskapazitäten, die von qualitativ hochwertigen Anbietern von Cloud-, Anwendungs- und Infrastrukturdiensten unterstützt werden, die sich durch folgende Merkmale auszeichnen:

- **DDoS-Angriffsschutz** und Scrubbing des Datenverkehrs am Netzwerkrand des Cloud-Providers, bevor die Verfügbarkeit unserer Dienste beeinträchtigt werden kann.
- **Permanente Überwachung des Datenverkehrs**, die eine DDoS-Attacke nahezu in Echtzeit erkennt und automatisch abschwächt, sobald sie erkannt wird.
- **Adaptives Tuning** bietet erweiterte Intelligenz, die DDoS-Schutzeinstellungen automatisch konfiguriert und abstimmt.
- **Mehrschichtiger Schutz** – eingesetzt mit einer Web Application Firewall für Anwendungs-Gateways verteidigt der DDoS-Schutz gegen eine umfassende Reihe von Angriffen auf Netzwerkebene (Layer 3/4). Dieser schützt Lösungen vor Angriffen der allgemeinen Anwendungsschicht (Layer 7), wie SQL-Injection, Cross-Site-Scripting-Angriffen und Session-Hijacks. Die Web Application Firewall ist vorkonfiguriert, um mit den Bedrohungen umzugehen, die vom Open Web Application Security Project als die 10 häufigsten Schwachstellen identifiziert wurden.

Schließlich wird das Schröder EXEDRA-System umfassenden Penetrationstests unterzogen, die jährlich von renommierten und zertifizierten Drittunternehmen durchgeführt werden. Dies umfasst die End-to-End-Lösung, Hardware-, Kommunikations- und Softwareplattformtests.

## 5 End-to-End-Systemarchitektur

Das Schröder EXEDRA-System besteht aus den folgenden Komponenten:

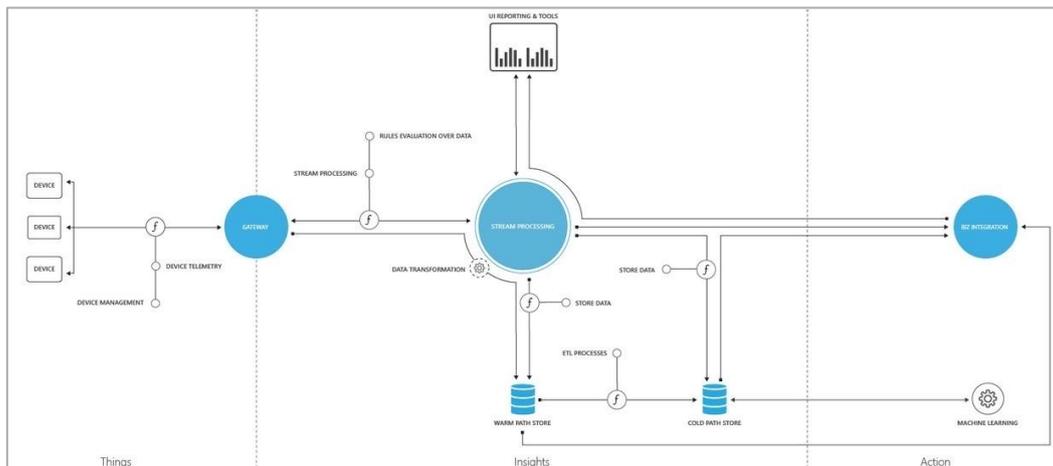
- **Cloud-Architektur – Schröder EXEDRA IoT-Plattform**
  - Native Cloud-basierte Plattform, die auf offenen und interoperablen Standards basiert
  - Benutzerschnittstelle
- **Netzwerk-Architektur**
  - Owlet IoT-Leuchtensteuerungen und Kommunikationsnetzwerk
- **Hardware-Architektur – Leuchtensteuerungen**

### 5.1 Cloud-Architektur – Schröder EXEDRA IoT-Plattform

Die Schröder EXEDRA-Plattformarchitektur basiert auf offenen und interoperablen Standards. Die Cloud-Lösung besteht aus einem Backend und einer Benutzerschnittstelle (UI). Die Architektur der IoT-Plattform ist cloud-nativ, mikrodienst- und serverlos-basiert.

Die Subsysteme der Lösung sind als diskrete Dienste aufgebaut, die unabhängig voneinander eingesetzt werden können und skalierbar sind. Diese Attribute ermöglichen eine größere Skalierbarkeit und mehr Flexibilität bei der Aktualisierung einzelner Subsysteme und bieten die Flexibilität, für jedes einzelne Subsystem die geeignete Technologie zu wählen. Dies ermöglicht die Überwachung einzelner Subsysteme sowie der IoT-Plattform als Ganzes.

Das Backend der Schröder EXEDRA IoT-Plattform besteht aus Schröders eigenen Entwicklungskomponenten, Microsoft Azure IoT-Komponenten und einer Benutzeroberfläche eines Drittanbieters, die in der Azure-Cloud bereitgestellt wird.



*Bausteine der Cloud-Architektur*

Die folgende Liste beschreibt die Kernkomponenten der Schröder EXEDRA IoT-Plattform:

- **Geräte** (und/oder firmeninterne Edge-Gateways) ermöglichen eine sichere Registrierung in der Cloud und Konnektivitätsoptionen für das Senden und Empfangen von Daten mit der Cloud.
- **Gateways** sind Softwarebausteine, die eine Anpassung von Protokollen, Daten und Schemata ermöglichen. Diese Gateways ermöglichen Authentifizierung, Nachrichtentransformationen, Komprimierung/Dekomprimierung oder Ver-/Entschlüsselung.
- **Stream-Verarbeitung** verwaltet große Ströme von Datensätzen und wertet Regeln für diese Ströme aus. Sie umfasst den Device Provisioning Service (DPS) und den IoT-Hub. Der DPS stellt den Schritt des Gerätelebenszyklus dar, wenn ein Gerät dem System bekannt gemacht werden soll, und handhabt die Interaktionen mit externen Systemen, wie z. B. der Machine-to-Machine (M2M)-API eines Mobilfunkbetreibers, um SIMs zu aktivieren oder zu deaktivieren. Der Bereitstellungs-Workflow stellt sicher, dass das Gerät bei allen Backend-Systemen registriert wird, die seine Identität und zusätzliche Metadatenattribute kennen müssen. Der IoT-Hub ist ein hochskalierter Dienst, der von einer Vielzahl von Geräten aus sichere bidirektionale Kommunikation ermöglicht.

Dieser vernetzt die Geräte und unterstützt die Aufnahme großer Telemetriemengen in das Cloud-Backend sowie den Befehls- und Kontrollverkehr zu den Geräten.

- **Business Integration** ist eine Reihe von APIs, die die Verbindung zu anderen externen Plattformsystemen ermöglichen.

## 5.2 Netzwerkarchitektur – Owlet IoT

Die Owlet IoT-Hardware ist in dem Sinne gatewaylos, dass keine Field-Gateways bereitgestellt werden müssen. Die Knoten dieses Systems sind über einen Mobilfunkanbieter verbunden. Das Netzwerk umfasst die folgenden Hauptmerkmale:

- Einfach zu installieren – die Installation eines neuen Geräts im Netzwerk ist schnell und intuitiv, ohne dass ein menschlicher Bediener komplizierte Verfahren durchführen muss.
- Sicher – das Netzwerk ist sicher.
- Zuverlässig – das Netzwerk ist robust und hat keine Problemstelle.
- Geringer Stromverbrauch – das Netzwerk ist auf Geräte mit geringem Stromverbrauch, wie z. B. Sensoren, erweiterbar.
- Bewährt – das Netzwerk baut auf bestehenden und bewährten Technologien auf.
- Offen und interoperabel – das Netzwerk ist so konzipiert, dass es offen, flexibel und interoperabel ist.



Owlet IoT-Systemarchitektur

## 5.2.1 Gerät-zu-Cloud (vertikale Kommunikation)

Jede Straßenbeleuchtung ist mit einer Owlet IoT-Leuchtensteuerung ausgestattet, die eine Verbindung zu einem bestehenden 3G-Mobilfunknetz herstellt, um mit dem Backend-System zu interagieren. Wenn das 3G-Netz aus irgendeinem Grund nicht verfügbar ist, steht ein Rückgriff auf 2G zur Verfügung, der eine kontinuierliche Konnektivität zum Backend-System bietet.

Im Kernnetz des Mobilfunkbetreibers werden die mit den Leuchtensteuerungen verbundenen Netzwerkdatensitzungen separat gehandhabt und innerhalb des Mobilfunknetzes dedizierten Ressourcen zugewiesen. Dies wird durch Private APNs (Access Point Names) erreicht, die Schröder zugewiesen werden. Ein dedizierter RADIUS-Server handhabt und verwaltet die IP-Adresszuweisung unabhängig von den Geräten. Ein Gerät kann nur dann eine IP-Adresse erhalten, wenn es im Backend bekannt ist und bei der IP-Adressanfrage einen eindeutigen Benutzernamen und ein Passwort angibt. Die Verbindung zwischen dem Kernnetz des Mobilfunkbetreibers und den Datenzentren von Schröder, die den Backend-Layer hosten, erfolgt über eine dedizierte IP-Datenverbindung, die über ein privates MPLS-Netz (Multiprotocol Label Switching) geführt wird.

## 5.2.2 Gerät-zu-Gerät (horizontale Kommunikation)

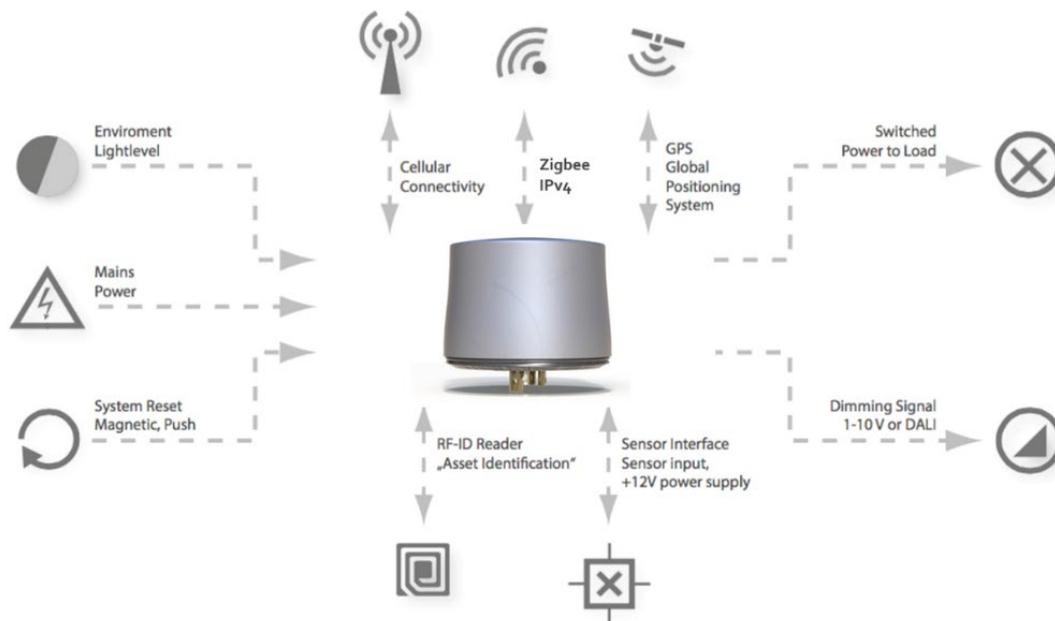
Die Owlet IoT-Hardwarelösung, die mit der Schröder EXEDRA IoT-Plattform verbunden wird, nutzt für die horizontale Kommunikation von Gerät zu Gerät ebenfalls eine Mesh-basierte Netzwerklösung. Das horizontale Mesh-Netzwerk von Gerät zu Gerät wird automatisch über das offene Zigbee-Kommunikationsprotokoll bereitgestellt. Dieses Mesh-Netzwerk mit kurzer Reichweite wird für Sensornetzwerke mit Anforderungen an schnelle Reaktionszeiten verwendet, wie z. B. Bewegungssensoren für dynamische Beleuchtung.

## 5.3 Hardware-Architektur - Owlet IoT-Leuchtensteuerungen

Owlet IoT-Leuchtensteuerungen (LUCO P7 CM oder LUCO P7 CM HV) umfassen die folgenden Funktionen und Schnittstellen:

- Verbrauchszähler mit einer Messgenauigkeit von mehr als 1 % über den gesamten Dimmbereich.

- Unterstützung sowohl für DALI- als auch für 1-10V-Protokolle zur Steuerung der Leuchten.
- Unterstützung von bis zu 4 DALI-Geräten (Relais und Treiber).
- Integrierte Fozelle, die eine ausfallsichere Funktionalität bietet.
- Eingebautes GPS-Modul zur Unterstützung der automatischen Inbetriebnahme und Zeitsynchronisation der Echtzeituhr.
- Das RFID-Lesegerät ermöglicht eine vollständige Bestandsverwaltungsfunktionalität für Leuchten von Schröder.
- Eine integrierte Null-Durchgangserkennung zur Begrenzung von Einschaltströmen durch Relaischaltung.
- ANSI C136.41 (7-polig) NEMA-Bajonettverschluss-Steckverbinder.
- Over-the-Air-Firmware-Upgrade.



*Schnittstellen für Leuchtensteuerungen*

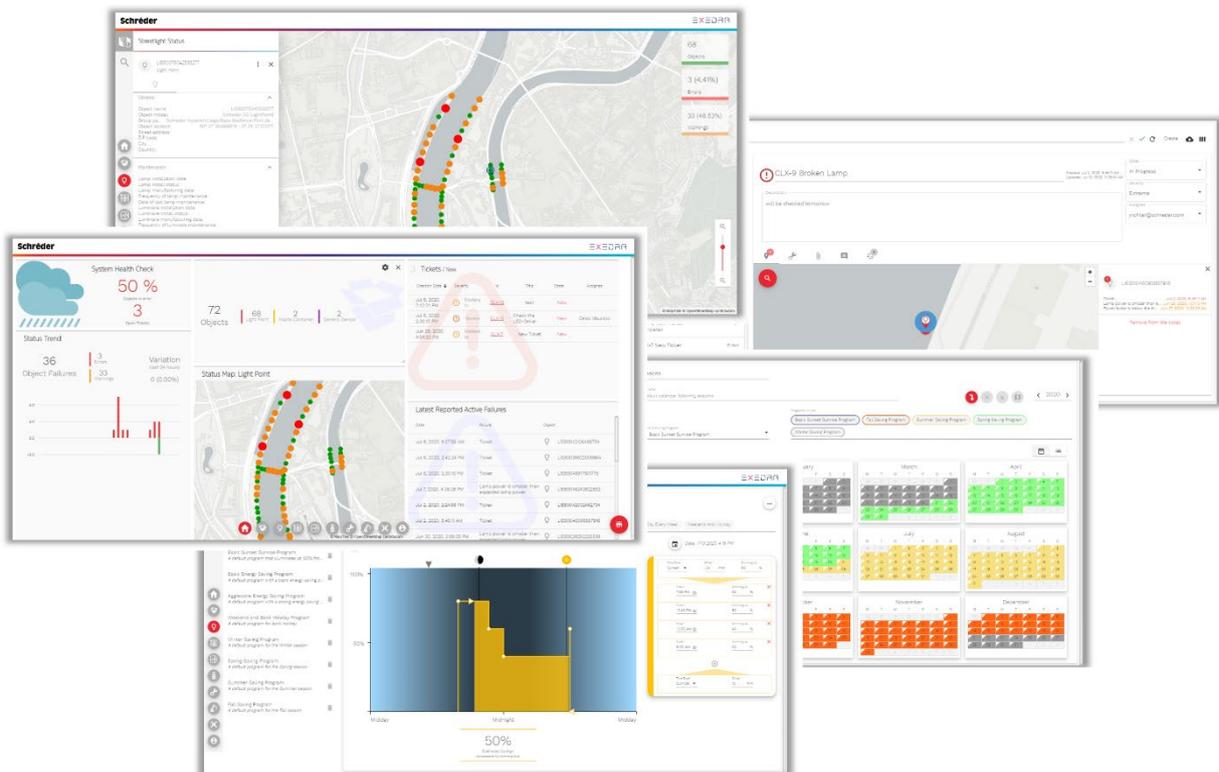
Owlet IoT-Leuchtensteuerungen sind für eine einfache Installation und Plug-and-Play-Inbetriebnahme konzipiert. Der Installationsprozess und die Zuweisung der Steuerungen kann wie folgt zusammengefasst werden:

1. Die Leuchtensteuerungen lesen die Leuchtenkennung auf dem RFID-Aufkleber (bei Leuchten von Schröder) und die GPS-Position der Leuchte aus und melden diese an das Backend zurück, sodass das Gerät automatisch für das richtige Projekt registriert werden kann.

2. Diese Daten werden dann an die Benutzerschnittstelle oder an die Central Management Software (CMS) eines Drittanbieters weitergeleitet, sodass das System weiß, welche Leuchtensteuerung an welcher Leuchte (welcher Lieferant, Typ, Modell) in welcher Straße und an welcher Adresse installiert ist.

## 6 Schröder EXEDRA-Benutzerschnittstelle

Die Benutzerschnittstelle der Schröder EXEDRA IoT-Plattform ist eine reaktionsschnelle, benutzerfreundliche und robuste Softwarekomponente. Dabei handelt es sich um eine webbasierte Softwareanwendung, mit der Benutzer viele Arten von Geräten in einem angeschlossenen Netzwerk fernkonfigurieren, steuern und überwachen können - entweder Leuchten von Schröder, Leuchten anderer Anbieter oder Leuchtensteuerungen anderer Anbieter. Die Benutzerschnittstelle ermöglicht es den Benutzern auch, andere Sensoren zu konfigurieren und zu steuern, zusätzliche Offline-Assets zu registrieren und diese auf der Karte anzuzeigen.



*Benutzerschnittstelle zur Überwachung von Smart City-Lösungen*

Die Benutzerschnittstelle bietet neue Merkmale und Funktionalitäten für ein verbessertes Benutzererlebnis. Ihre Hauptmerkmale werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

## 6.1 Zwei Versionen: EXEDRA SMART und EXEDRA PRO

Die Benutzerschnittstelle ist in zwei verschiedenen Versionen erhältlich:

- **Schröder EXEDRA SMART**
- **Schröder EXEDRA PRO**

**Schröder EXEDRA SMART** ist eine hochmoderne Beleuchtungsmanagement-Plattform, die Straßenbeleuchtung benutzerfreundlich steuern, überwachen und analysieren kann. Diese ist für intelligentes Beleuchtungsmanagement ausgelegt und zählt zu den Komplettsystemen mit dem größten Funktionsumfang auf dem Markt, einschließlich:

- Einer umfangreichen Reihe von Funktionen (über die bestehenden Nightshift und Owlet IoT-Plattformen hinaus)

**Schröder EXEDRA PRO** basiert auf dem SMART-Angebot, bietet jedoch ein maßgeschneiderteres und flexibleres Kundenerlebnis, das den Weg über intelligente Stadtbeleuchtungsanwendungen hinaus freimacht:

- Zusätzliche Funktionen innerhalb der Benutzerschnittstelle zur Verbesserung der Flexibilität und Agilität (z. B. Automation Engine);
- Möglichkeit, viele verschiedene Stadtobjekte innerhalb der Benutzerschnittstelle durch ein transversales Datenmodell zu erstellen und zu verwalten (z. B. Schaltschränke, Mastmonitore, Türöffnungen, Sensoren, Wetterstationen, Verschmutzungssensoren usw.).<sup>2</sup>
- Zugang zu monatlichen Experten- und Optimierungs-Webinaren.

---

<sup>2</sup> Die Verwaltung anderer Objekte ist bei der Benutzerschnittstelle noch nicht verfügbar, aber die PRO-Version wird diese Möglichkeit in naher Zukunft eröffnen (im Gegensatz zu SMART).

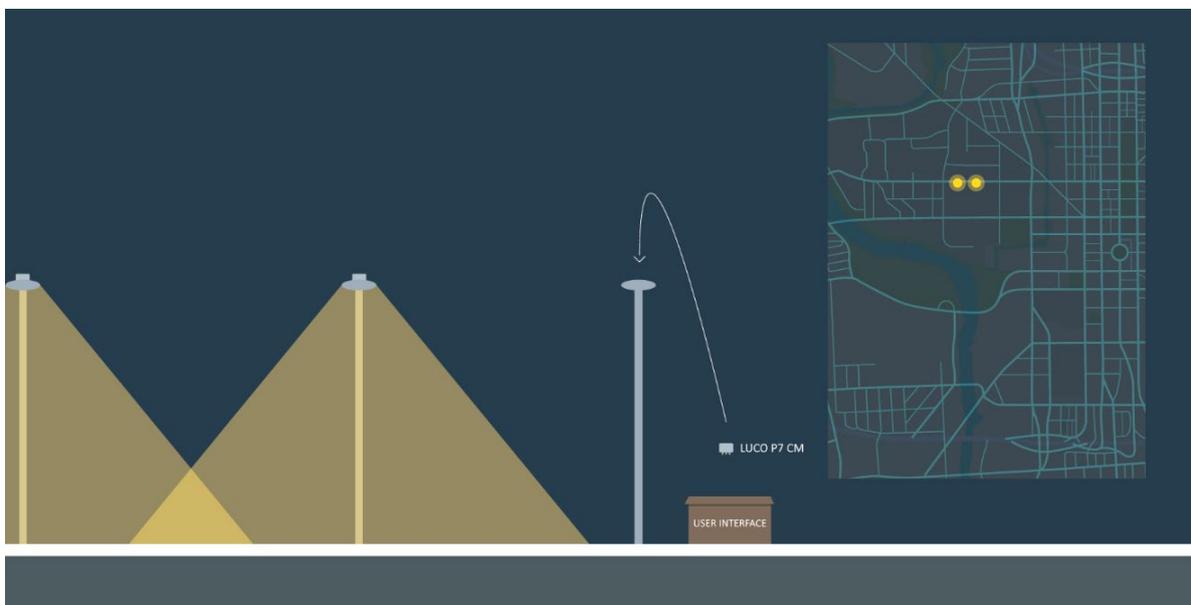
## 6.2 Inbetriebnahme

Für intelligente Straßenbeleuchtungen liefert Schröder eine der einfachsten Lösungen zur Installation und Inbetriebnahme auf dem Markt. Die erste Kundeninteraktion mit dem Schröder EXEDRA-System erfolgt während der Installation der Leuchtensteuerungen.



**Die Bereitstellung** eines Straßenbeleuchtungs-Steuersystems stellt sicher, dass nur bekannte Geräte berechtigt sind, sich mit dem System zu verbinden (d. h. diejenigen, die vom Schröder-Werk bereitgestellt werden und in der Asset-Datenbank registriert sind).

Die physische **Installation** der Steuerungen ist einfach, und nach dem Einschalten der Leuchte werden die Steuerungen auch mit Strom versorgt, um die Installation zu validieren.



*Installation von Lichtsteuerungen mit automatischer Inbetriebnahme*

Wenige Augenblicke nach der erfolgreichen Installation der Leuchtensteuerungen werden diese auf der IoT-Plattform **automatisch registriert**, um vollständig in Betrieb genommen zu werden.

## 6.3 Voll konfigurierbares Dashboard

Das **Dashboard** zeigt einen detaillierten Überblick über das Projekt an. Es besteht aus mehreren Panels, sogenannten Widgets, die die Anzahl der Geräte, die neuesten Berichte, Ausfälle, Tickets usw. anzeigen.

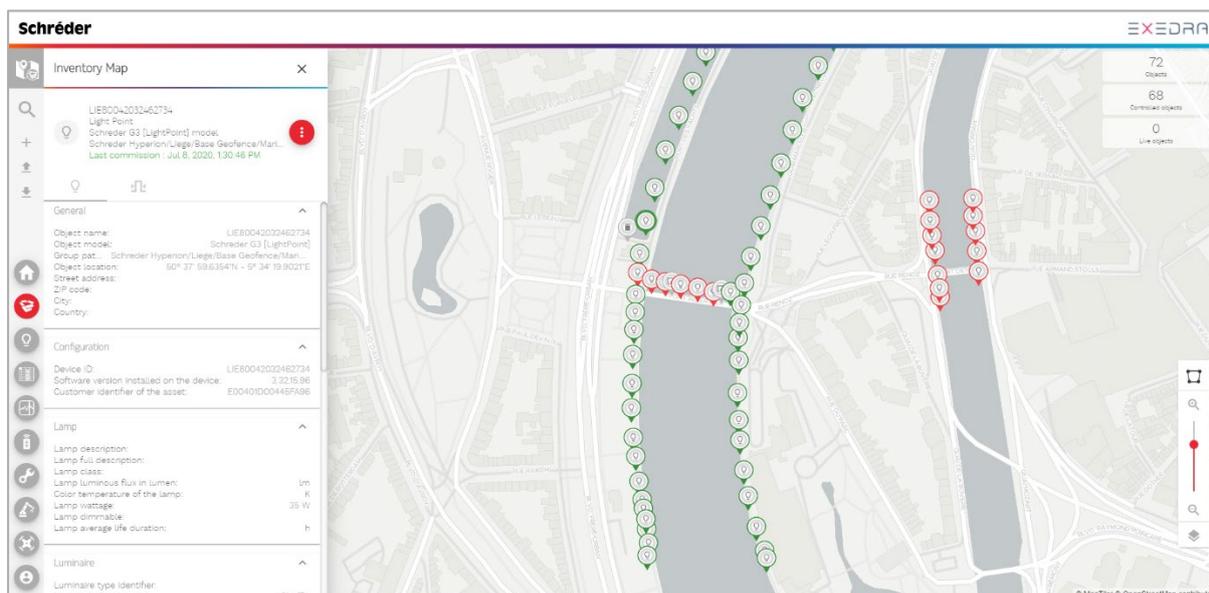
The screenshot shows the Schröder EXEDRA dashboard with several widgets and annotations:

- System Health Check:** Shows a 50% error rate with 3 open tickets.
- Bestands-Widget (Inventory):** Shows 72 total objects, broken down into 68 Light Points, 2 Waste Containers, and 2 Generic Sensors.
- Ticket-Widget:** A table of tickets with columns for Creation Date, Severity, Id, Title, Date, and Assignee.
- Status Trend:** A bar chart showing 36 object failures, 3 errors, and 33 warnings over time.
- Status Map:** A map titled 'Status Map: Light Point' showing the geographic distribution of light points.
- Latest Reported Active Failures:** A table of recent failures with columns for Date, Failure, and Object.
- Annotations:** Blue arrows point to various parts of the dashboard, including the 'System Health Check', 'Bestands-Widget', 'Ticket-Widget', 'Statustrend-Widget', 'Anwendungsschaltfläche' (application control panel), 'Statuskarten-Widget', 'Widget für aktive Ausfälle', and 'Widgets hinzufügen' (add widgets).

Das Dashboard ist vollständig konfigurierbar und kann pro Benutzer gespeichert werden. Benutzer können Widgets verschieben, in der Größe ändern, neu organisieren, hinzufügen oder entfernen, um sie ihren Bedürfnissen anzupassen.

## 6.4 Bestands- und Geräteverwaltung

Die Anwendung **Inventory** (Bestand) ermöglicht es Benutzern, Geräte zu verwalten. Benutzer können ihre eigenen Geräte manuell auf der Karte, über einen CSV-Dateiimport oder über APIs erstellen, bearbeiten und löschen, um die Bestandssynchronisierung mit GIS/Asset Management-Systemen von Drittanbietern zu automatisieren. Die Anwendung **Inventory Map** (Bestandskarten) bietet eine Kartenansicht aller Projektgeräte, die von der Schröder EXEDRA IoT-Plattform gesteuert werden.



*Inventory Map (Bestandskarte) – Kartenansicht der Geräte*

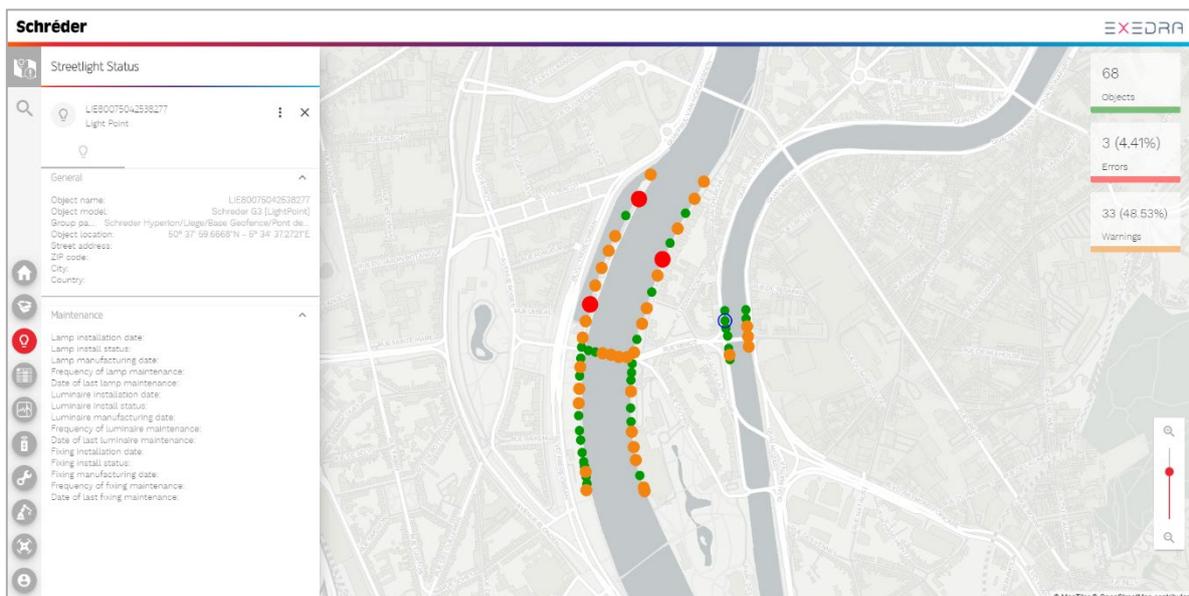
Die Anwendung **Inventory List** (Bestandsliste) ermöglicht es den Benutzern, den Bestand der vom Schröder EXEDRA-System gesteuerten Geräte auf eine leistungsstarke und flexible Weise abzufragen. Benutzer können mehrere Bestandslisten erstellen, um unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden: „List all devices that are consuming more energy than expected“ (Alle Geräte auflisten, die mehr Energie als erwartet verbrauchen) oder „List all streetlights that reported more than 5 failures last month“ (Alle Straßenbeleuchtungen auflisten, die im letzten Monat mehr als 5 Ausfälle gemeldet haben) usw. Damit ist auch die Massenbearbeitung von Tausenden von Geräten auf einmal, die Erstellung von Favoritenlisten oder die Auslösung einer sofortigen oder verzögerten Geräteinbetriebnahme möglich.

Object name	Object type	Luminaire det.	Calendar name	Lamp wattage
UE000484027277	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE0003888003047	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE0002880000081	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE0004840282882	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE00038880846348	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE0003888070910	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE00038880724870	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE0003888092784	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE0003888038484	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE0003888080722	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE0003888080047	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE0003888088880	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE0003888080870	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE000388808088	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE000388808082	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40
UE000388808087	LightPoint	ipalum	Every Day Every 10	40

Inventory Lists (Bestandsliste) – Liste der Geräte

## 6.5 Gerätestatus und Echtzeit-Informationen

Die Anwendung **Streetlight Status** (Straßenbeleuchtungsstatus) gibt einen schnellen Überblick über den Systemzustand und liefert für alle Geräte historische Daten. Sie bietet auch eine umfassende grafische Darstellung aller Vorfälle/Ausfälle, die von den Geräten gemeldet werden. Sie kann Hunderttausende von Geräten in einer navigierbaren Karte anzeigen, um auf einen Blick die wichtigsten Leistungsindikatoren, einen Überblick über das Netzwerk, den Gerätestatus, den Standort der Hauptausfälle und den Zugang zu weiteren Informationen (z. B. historischen Messdaten) für weitere Analysen zu erhalten.



Streetlight Status (Straßenbeleuchtungsstatus) – Kartenansicht des Gerätestatus

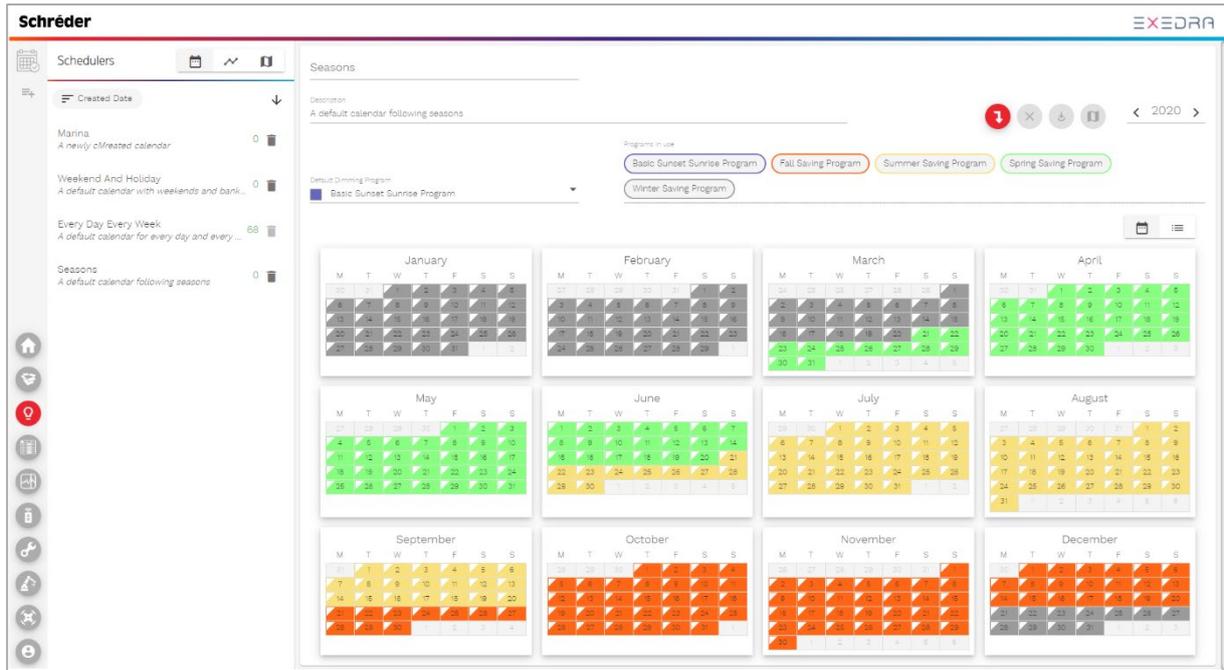
## 6.6 Verwaltung von Beleuchtungsplänen – Steuerprogramme und Kalender

Schröder bietet neue Funktionen in Bezug auf die Dimm-Profil-Fähigkeiten, die die Möglichkeiten des früheren Owlet-IoT-Systems verbessern. Was früher als Dimm-Profil bekannt war, ist jetzt in Steuerprogramme und Kalender unterteilt. Die Anwendung **Streetlight Scheduler** (Straßenbeleuchtungsplaner) ermöglicht die problemlose Erstellung, Bearbeitung und Löschung von Steuerprogrammen mit unterschiedlichen Dimmstufen und Zeitsteuerungen nach verschiedenen Szenarien und erzielt erhebliche Energieeinsparungen.



Streetlight Schedulers (Straßenbeleuchtungsplaner) – Steuerprogramme

Steuerprogramme können Tagen oder Ereignissen in Kalendern zugeordnet werden. Dies bietet eine ausgezeichnete Flexibilität, die es Städten ermöglicht, die Beleuchtung an verschiedene Szenarien anzupassen (z. B. Wochentage, Wochenenden, Jahreszeiten, Feiertage, spezifische Ereignisse usw.). Die Kalender werden mit verschiedenen Farben angezeigt, um außergewöhnliche Steuerungsprogramme für bestimmte Tage oder Zeiträume zu unterscheiden.



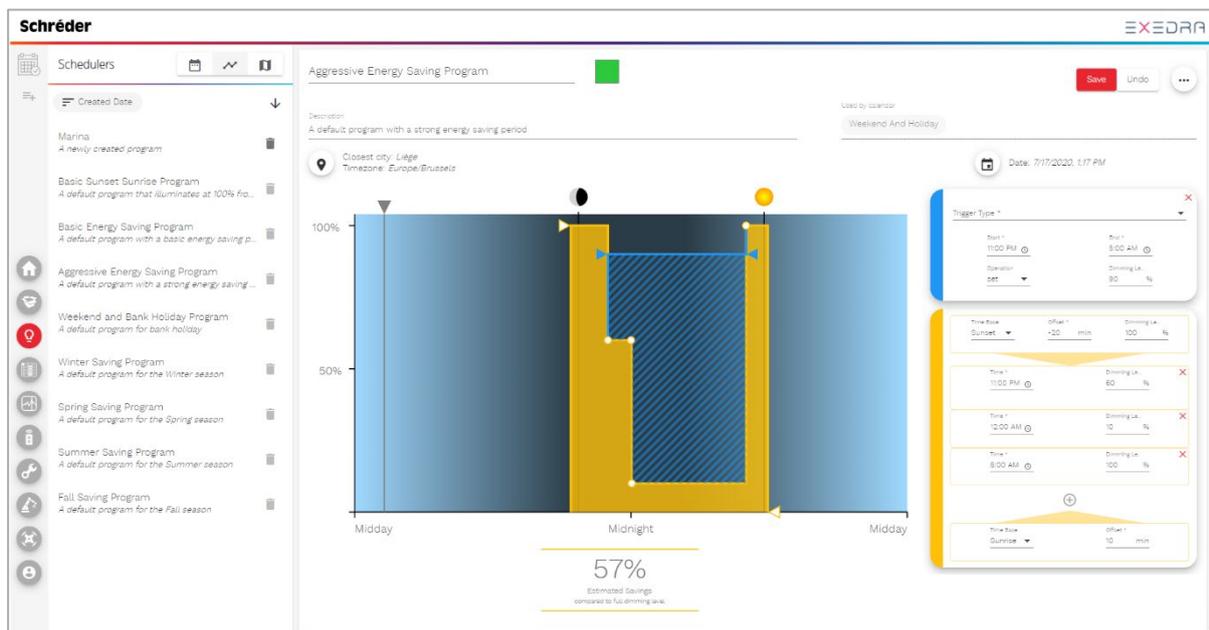
Streetlight Schedulers (Straßenbeleuchtungsplaner) – Kalender

## 6.7 Dynamisch anpassungsfähige Beleuchtung – Verknüpfung von Sensoren mit Leuchtengruppen

Die Anwendung **Streetlight Scheduler** (Straßenbeleuchtungsplaner) ermöglicht es Benutzern auch, Szenarien für dynamische Beleuchtungssysteme zu konfigurieren. Diese Konfigurationsmethode ist vollständig kompatibel mit den im TALQ v2-Protokoll spezifizierten dynamischen Beleuchtungsfunktionen.

Der Benutzer kann eine oder mehrere dynamische Steuerregel(n) hinzufügen, einen aktiven Zeitraum definieren sowie den Auslösetyp (Sensor) und die Dimm-Stufe auswählen, die beim Auslösen angewendet werden soll.

Beispielsweise ist, wie unten dargestellt, ein Standard-Steuerprogramm (gelb) so konfiguriert, dass ein Dimm-Befehl zwischen 12:00 Uhr und 5:00 Uhr morgens auf 10 % eingestellt wird, aber die dynamische Steuerregel mit einer höheren Priorität bringt die Dimm-Stufe wieder auf 90 % zurück, wenn das Sensorereignis während des dynamischen Steuerungszeitraums (blau gestreift) ausgelöst wird.

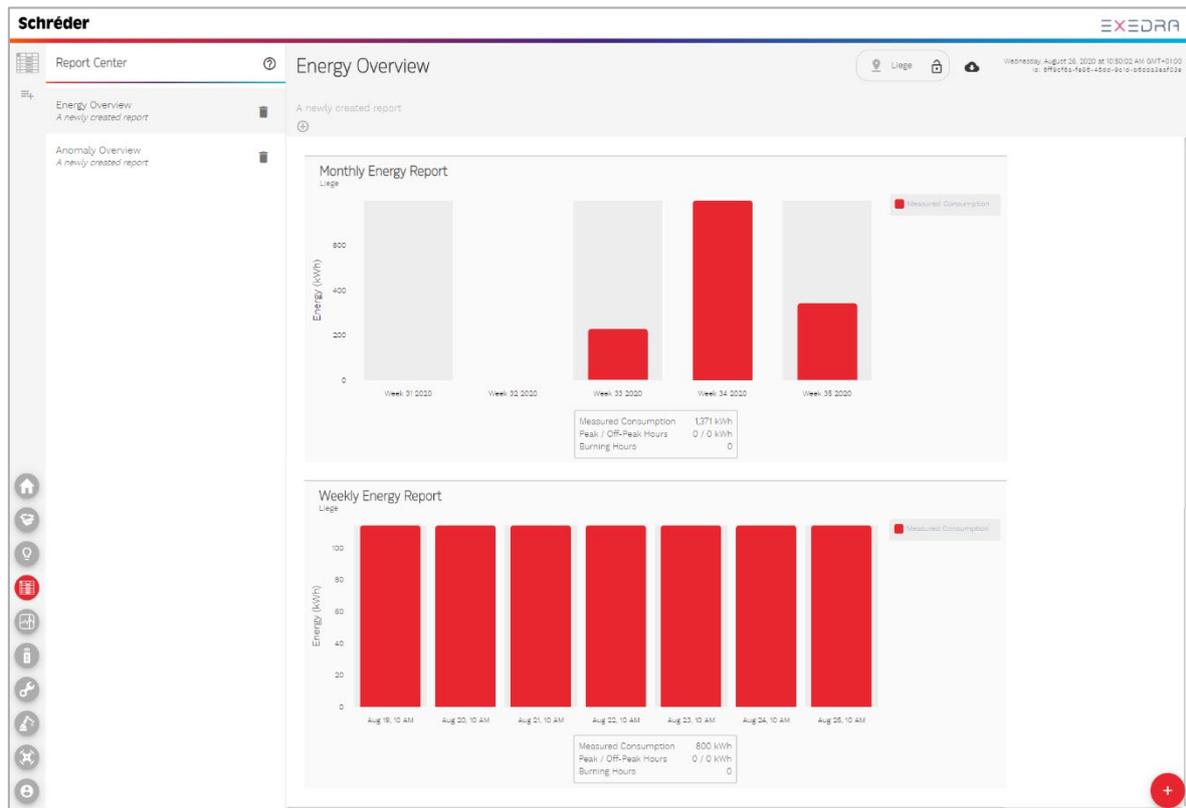


*Streetlight Schedulers (Straßenbeleuchtungsplaner) – dynamische Steuerung*

## 6.8 Berichte, Alarme und Datenanalyse

Die Schröder EXEDRA IoT-Plattform sammelt Daten von allen Geräten (Leuchtensteuerungen und andere Gerätetypen) und zeigt sie auf der Benutzeroberfläche in numerischer und grafischer Form an. Die Daten sind sofort in den unterschiedlichsten modernen Datenanalyse-Tools verfügbar, auf der Karte und in Berichten, sodass die Benutzer Ausfälle erkennen, analysieren und beheben können. Die Anwendungen **Report Centre** (Berichtszentrum) und **Energy Report** (Energiebericht) bieten eine leistungsstarke, intuitive Möglichkeit, den Gesamtzustand und die Detaildaten der verwalteten Geräte zu dokumentieren. Benutzer können eine Vielzahl von Berichten anzeigen und erstellen, z. B:

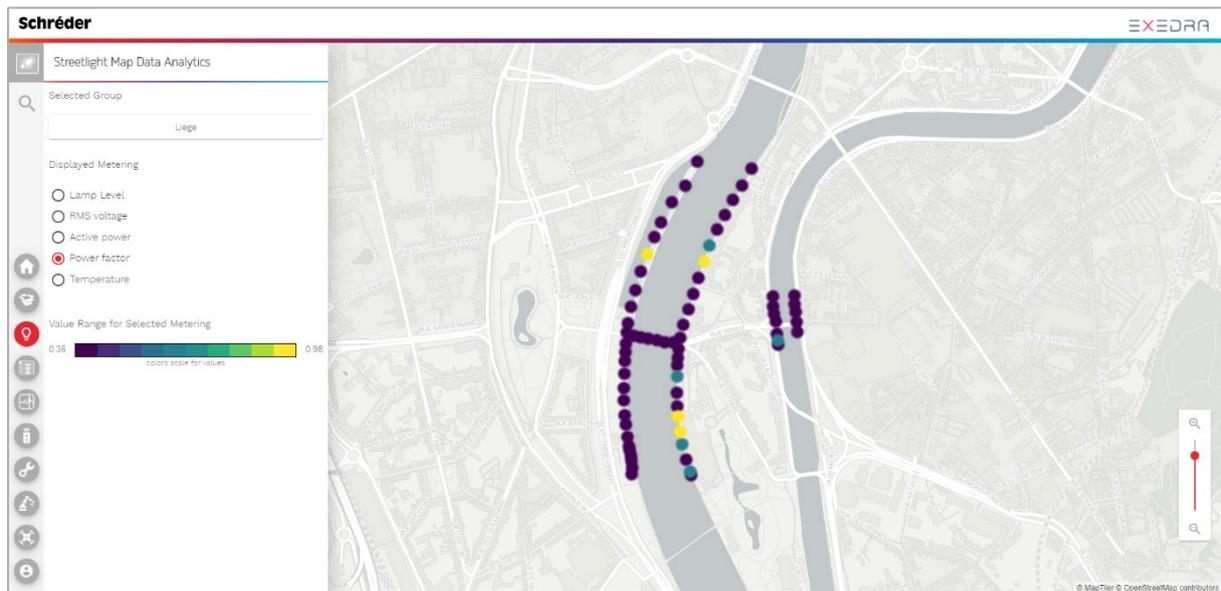
- Energieberichte zur Berechnung des Energieverbrauchs (in kWh), Stundendiagramme zu Spitzen- und Nebenzeiten (in kWh) für jede geografische Zone, Unterzone oder jede andere Gruppe. Es werden der Energieverbrauch für alle Leuchtensteuerungen in der ausgewählten Gruppe sowie die Energieeinsparung im Vergleich zur vollen Lampenleistung und die äquivalente CO<sub>2</sub>-Einsparung berechnet. Die Informationen werden sowohl mit Balkendiagrammen als auch im Listenmodus mit monatlicher, wöchentlicher oder täglicher Aggregation angezeigt.
- Systemzustandsüberprüfungs- und Status-Trend-Diagramme, um die Entwicklung der pro Nacht gemeldeten kleineren und größeren Probleme bei den Leuchten anzuzeigen.
- Kumulierte Anzahl der Lampenbetriebsstunden zur Bewertung der Energieeinsparung (in Stunden).
- Erweiterte und benutzerdefinierte Berichte.



Reports Centre (Berichtszentrum) - Energie-Übersichtsbericht

Darüber hinaus ermöglicht die Anwendung **Streetlight Map Data Analytic** (Analyse der Straßenkartendaten) den Benutzern die Anzeige und Erstellung mehrerer Heatmaps mit Gerätedatenanalysen wie z. B:

- Leuchtenstärke
- Netzspannung (in V)
- Wirkleistung (in Watt)
- Leistungsfaktor
- Temperatur

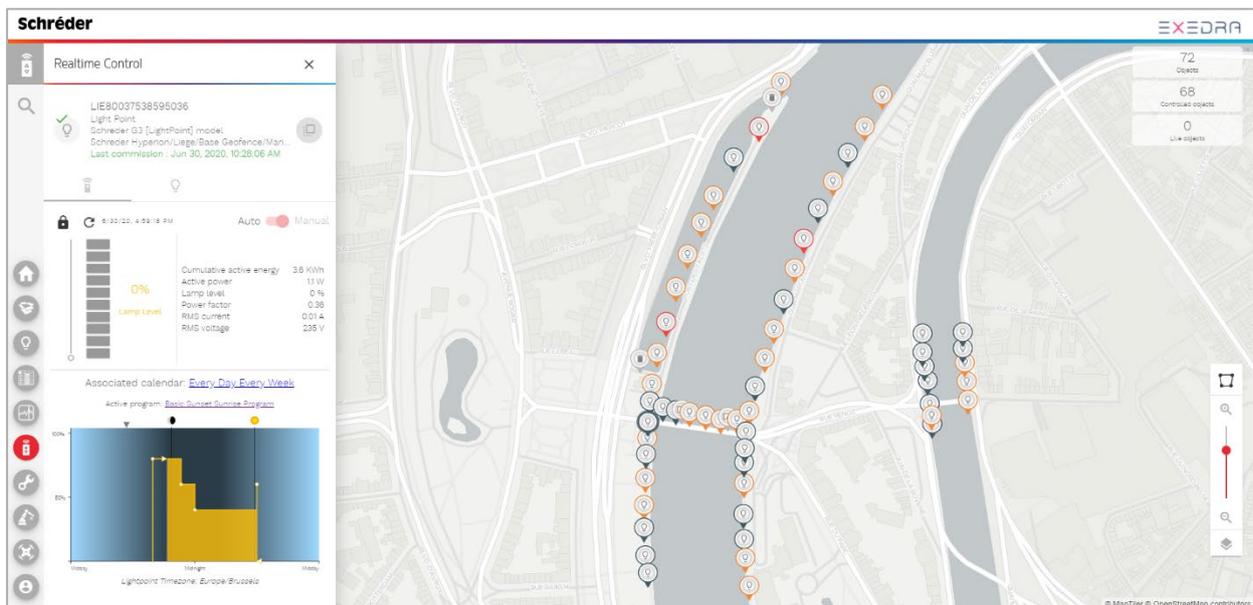


Streetlight Map Data Analytics (Analyse der Straßenkartendaten) – Heatmap

## 6.9 Überwachung, Beobachtung und Echtzeitsteuerung

Unabhängig von der Art des Kommunikationsnetzwerks und des Gerätemodells bietet das Schröder EXEDRA System ein intuitives Komplettpaket mit Echtzeit-Fernsteuerungs- und manuellen Befehlsfunktionen. Alle manuellen Befehle sind passwortaktiviert, um sicherzustellen, dass die Sicherheit der Stadt nicht gefährdet werden kann. Das System ermöglicht den Benutzern:

- Einen manuellen Override-Befehl an eine einzelne oder eine Gruppe von Leuchtensteuerungen mit einem bestimmten Timing zu senden (z. B. diese Leuchte für 15 Minuten einschalten und dann zurück auf Automatik gehen);
- Messwerte von einer einzelnen oder einer Gruppe von Leuchtensteuerungen in Echtzeit auszulesen und Werte und Zeitstempel anzuzeigen.

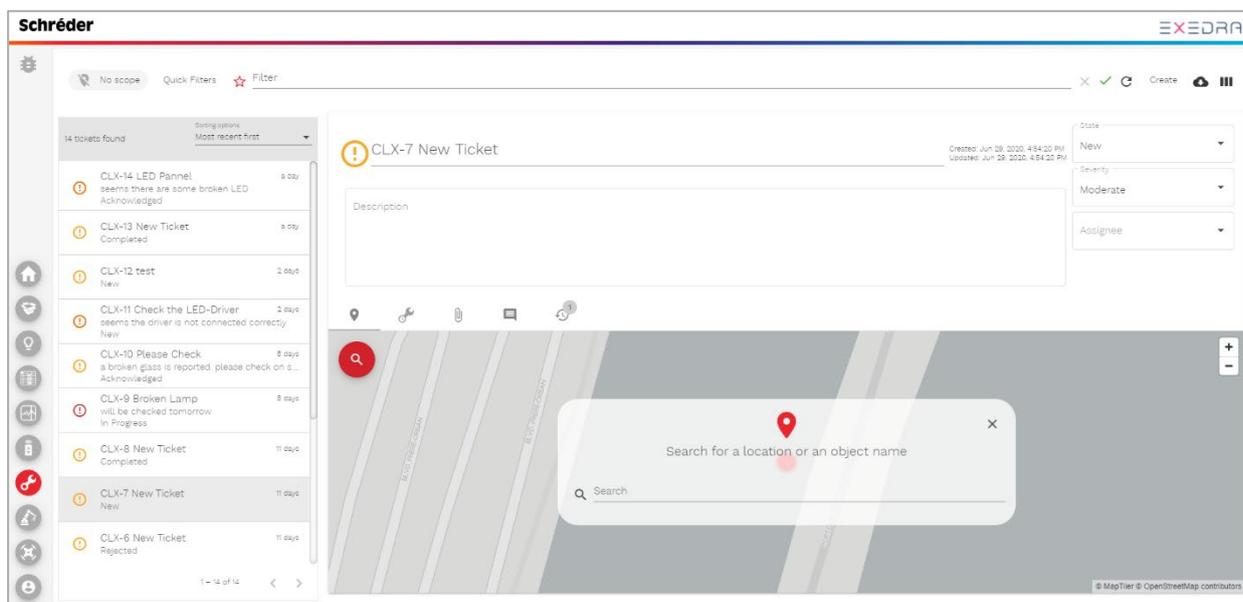


*Echtzeitsteuerung – manuelle Gerätesteuerung*

## 6.10 Anlagenwartung und Ticket-Center

Die Benutzerschnittstelle bietet eine einfache und effiziente Möglichkeit, den gesamten Lebenszyklus von Problemen und Ausfällen im Zusammenhang mit den Geräten zu handhaben. Die Anwendung **Streetlight Maintenance** (Straßenbeleuchtungswartung) zeigt eine Liste von Ausfällen und ein Trenddiagramm für (eine) ausgewählte Gerätegruppe(n) an.

Die Anwendung **Ticket Centre** (Ticket-Center) ermöglicht es dem Benutzer, Issues (Tickets) oder andere Ereignisse zu erstellen, zu priorisieren, zuzuordnen, zu verfolgen und zu verwalten und sie mit beliebigen Geräten im Bestand zu verknüpfen. Alle Arten von Assets (z. B. gesteuerte oder nicht gesteuerte Leuchten, Kabel, Schaltschränke) können mit einem Ticket verknüpft werden, und zwar zusammen mit einem Status, einem Schweregrad, einem Beauftragten, einer Beschreibung, optionalen Kommentaren und einer angehängten Datei (z. B. Foto).

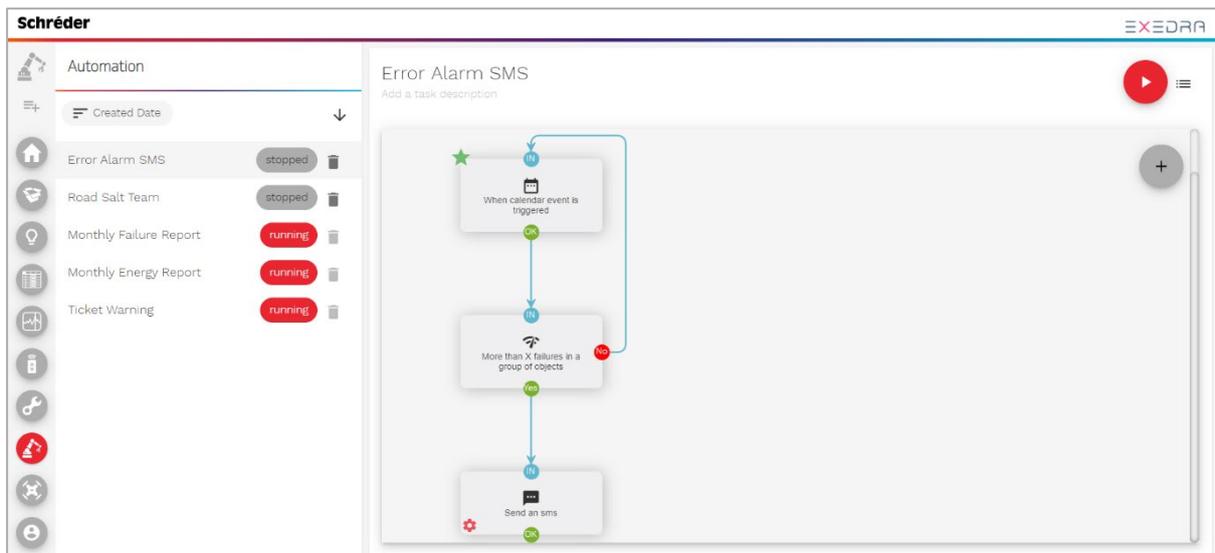


*Ticket Centre (Ticket-Center) – Ticket-Verwaltung*

## 6.11 Automatisierungszentrum

Die Benutzerschnittstelle bietet eine intuitive grafische Oberfläche zur Definition komplexer und benutzerdefinierter Regeln, und zwar unter Verwendung einer Bibliothek von Funktionsbausteinen, die der Benutzer wie bei Lego auswählen, konfigurieren und miteinander verknüpfen kann.

Das **Automation Centre** (Automatisierungszentrum) fügt der IoT-Plattform große Anpassungsmöglichkeiten hinzu, die die Erstellung von Warnmeldungen, Benachrichtigungen, die Erstellung von benutzerdefinierten Ereignissen auf der Plattform, die Durchführung komplexer Berechnungen, das Auslösen von Berichten und die Datenaggregation umfassen. Die Ausführung dieser Aufgaben kann vom Kunden kontinuierlich überwacht und die Aufgaben können nach Bedarf geplant werden.



Automation Centre (Automatisierungszentrum) – Alarmverwaltung

## 6.12 Benutzerverwaltung – Rollen und Rechte

Die Benutzerschnittstelle bietet eine zweistufige Benutzerauthentifizierung (Passwort und Sicherheitscode), die es dem Systemadministrator ermöglicht, die Systemsicherheit durchzusetzen.

Die Anwendung **User Settings** (Benutzereinstellung) ermöglicht es Systemadministratoren, verschiedene Benutzerprofile zu erstellen und sie einer Rolle zuzuweisen. Rollen werden so konfiguriert, dass Zugriffsrechte pro Anwendung/Funktion, pro Gerätetyp und pro geografische Gruppe zugewiesen werden. Es ist problemlos möglich, einen spezifischen Zugang für Wartungsunternehmen, Energieversorgungsunternehmen, Manager, Nachunternehmer oder städtische Netzbetreiber zu erstellen. Es ist auch möglich, die Zugriffsrechte auf einige Anwendungen zu beschränken (d. h. manuelles Ein-/Ausschalten, Dimm-Befehl, Bestandsaktualisierung usw.) und den Zugang zu bestimmten geografischen Bereichen zu begrenzen.

The screenshot shows the 'Roles & Permissions' configuration page. On the left is a sidebar with navigation icons. The main content area is divided into three columns: 'Web applications', 'Object types', and 'Permissions'. Each column contains a list of items with red toggle switches. The 'Permissions' column has a detailed view for the 'Default' role, showing checkboxes for various system components. A 'Create a new role' button is located in the top right corner.

Benutzerprofile – Rollen und Berechtigungen

## 7 Definitionen und Terminologie

Die folgende Liste beschreibt die in diesem Dokument und in allgemeinerer Form für Steuerungssysteme verwendeten technischen Begriffe, Akronyme und Abkürzungen.

**API (Application Programming Interface)** – Eine Programmschnittstelle, die einige Funktionen, Verfahren, Definitionen und Kommunikationsprotokollen verwendet, die Interaktionen/Verbindungen, Kommunikation und den nahtlosen Austausch von Daten zwischen verschiedenen Systemen (wie CMS), Software und angeschlossenen Geräten ermöglicht.

**APN (Access Point Name)** – Der Name eines Gateways zwischen einem GSM-, GPRS-, 3G- oder 4G-Mobilfunknetz und einem anderen Computernetzwerk, in der Regel dem Internet.

**Asset** – Eine Komponente (Leuchte, Schaltschrank usw.), die mithilfe des Schröder EXEDRA-Systems identifiziert, konfiguriert, überwacht und ferngewartet werden kann.

**Automatische Inbetriebnahme** – Der Prozess, der garantiert, dass eine Leuchtensteuerung von Schröder automatisch und ohne menschliches

Eingreifen als Asset auf der Schröder EXEDRA IoT-Plattform registriert und konfiguriert wird, sobald sie an der Leuchte unter Spannung gesetzt wird.

**CMS** – kann verschiedene Bedeutungen haben, obwohl diese im Allgemeinen den gleichen Zweck verfolgen: Central Management Software, Central Management System oder City Management System. Im Zusammenhang mit Smart Cities bezieht sich CMS auf Central Management Software – eine Anwendung, die die Fernkonfiguration, Steuerung, Kontrolle und Überwachung von vernetzten, angeschlossenen Geräten ermöglicht.

**Gateway** – Ein physisches oder virtuelles Gerät, das als eine Art Übersetzer zwischen zwei verschiedenen Kommunikationsnetzen dienen soll. Es ist bidirektional und kann Kommunikationsprotokolle sowie physische und virtuelle Netzwerke verwalten und Prioritäten

der Kommunikation zwischen beiden Netzwerken handhaben.

**IoT (Internet of Things = Internet der Dinge)** – Ein weitreichendes Ökosystem physischer Objekte, die mit dem Internet verbunden sind, sich selbst identifizieren und mithilfe eines Kommunikationsnetzwerks für die digitale Verarbeitung Daten an andere Objekte übermitteln können.

**LwM2M (Light Weight Machine to Machine)** – Ein Protokoll auf Anwendungsebene, das für Geräte mit geringem Stromverbrauch entwickelt wurde und einige Verfahren zur Handhabung des Lebenszyklus von IoT-Geräten bereitstellt sowie ein Datenmodell-Framework definiert, das für LwM2M-Geräte verständlich ist. Das LwM2M-Protokoll wird von der Open Mobile Alliance (OMA) SpecWorks definiert, die eine starke Beziehung zur Telekommunikationsindustrie hat.

**Mesh versus Star** – Funknetztopologien mit unterschiedlichen Verbindungsschemata. In Star-Netzwerken ist jeder Knoten mit einem Gateway-Knoten/Grenzrouter verbunden. In Mesh-Netzwerken ist jeder Knoten direkt mit einem anderen verbunden,

um statt einem stern-förmigen Netz ein maschenförmiges Netz zu bilden.

**NEMA (National Electrical Manufacturers Association)** – Verband der Hersteller von elektrischen Geräten und medizinischer Bildgebung.

**Netzwerk** – Die Netzwerk- und Konnektivitätselemente des Schröder EXEDRA-Systems, die es den Owlet IoT-Leuchtensteuerungen ermöglichen, sich mit der Schröder EXEDRA IoT-Plattform zu verbinden.

**OTA (Over-the-Air)** – Bei der Programmierung bezieht sich OTA auf verschiedene Methoden zur Verteilung neuer Software, Konfigurationseinstellungen und Aktualisierung von Verschlüsselungsschlüsseln an Geräte.

**Owlet IoT-Leuchtensteuerungen** – Hardwaregeräte (LUCO P7 CM und LUCO P7 CM HV) und ihre eingebetteten Softwarekomponenten zur Überwachung und Steuerung von Leuchten auf der Grundlage elektronischer Treiber und Sensoren.

**Owlet Nightshift** – Die ferngesteuerte Beleuchtungslösung von Schröder besteht aus der Kombination von Leuchtensteuerungen (Owlet P7,

Owlet NXP oder Owlet ADP), Segmentsteuerung, Backend und Software (Web-Benutzeroberfläche).

## **PIR-Sensor (Passive InfraRed)** –

Ein elektronischer Sensor, der Infrarotlicht (IR) misst, das von Objekten in seinem Sichtfeld ausstrahlt. Er wird bei automatischen Beleuchtungsanwendungen und Sicherheitsalarmen zur Erkennung allgemeiner Bewegungen eingesetzt.

## **Schröder EXEDRA IoT-Plattform** –

Schróders IoT-Plattform, die für die ferngesteuerte Lichtverwaltung entwickelt wurde. Sie besteht aus Servern, Datenbanken, Softwarekomponenten einschließlich Benutzerschnittstelle.

## **Schröder EXEDRA-System** –

Komplettlösung bestehend aus der Schröder EXEDRA IoT-Plattform, Leuchtensteuerungen, Netzwerk und Benutzeroberfläche.

**TALQ** – Der Name eines Konsortiums und des Smart City-Protokolls, das es Outdoor Device Networks (ODNs) verschiedener Anbieter ermöglicht,

über ein Standard-Anwendungsprotokoll mit einem einzigen Central-Management-Softwaresystem (CMS) zusammenzuarbeiten und zu kommunizieren.

**uCIFI** – Ein Non-Profit-Zusammenschluss von Unternehmen, Städten und führenden IoT-Anbietern, der sich zur Standardisierung intelligenter Datenmodelle für Städte und Versorgungsunternehmen verpflichtet hat.

## **Benutzerschnittstelle (UI)** –

Das Frontend der Schröder EXEDRA IoT-Plattform. Diese ist über einen Webbrowser zugänglich und ermöglicht den Benutzern die Fernsteuerung von Straßenlaternen.

**Zigbee** – Ein drahtloses Netzwerk, das auf dem technischen Standard IEEE 802.15.4 basiert. Es ist für High-Level-Kommunikationsprotokolle konzipiert, die zur Erstellung von Personal Area Networks mit niedriger Datenrate, digitalen Funknetzen mit geringer Leistung und anderen Netzwerken mit niedrigen Bandbreiten und geringer Leistung verwendet werden.

**HINWEIS:** Die oben aufgeführten Begriffe dienen nur zu Informationszwecken und sind nicht rechtsverbindlich oder anderweitig verbindlich.