BERNARD GRUPPE

Betriebsanleitung

BMA TLC

BERNARD Mobility Analyser Traffic Light Controller

11/2026



Der **BMA TLC** ermöglicht **adaptive Verkehrssteuerungen** durch **permanente Erfassung** von **bewegtem Verkehr** und **Kommunikation** an das **Steuergerät der Lichtsignalanlage**.

Inhaltsverzeichnis

BMA TLC – Betriebsanleitung 4

1. Produktübersicht 5

Produktidentifikation 5

Kurzbeschreibung 5

Zielgruppe und Qualifikation 5

Verantwortung des Betreibers 5

Bestimmungsgemäße Verwendung 5

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung 5

2. Sicherheit 6

Signalwörter und Symbole 6

Allgemeine Sicherheitshinweise 6

Hinweise zur elektrischen Sicherheit 6

Hinweise zur mechanischen Sicherheit 6

IP-Schutz und Umgebungsbedingungen 6

3. Technische Daten 8

Maßzeichnung 11

Distanzen zu Objekten 11

Kabelquerschnitt und maximale Kabellänge 13

4. Lieferumfang 14

5. Montage und Installation 15

SIM-Karte einsetzen/tauschen (optional) 15

Mechanische Montage 17

Elektrischer Anschluss 22

6. Inbetriebnahme 25

6.1 Status-LEDs 25

7. Betrieb / Bedienung 28

7.1 Betrieb über Control Center 28

7.2 Service-Interface 28

8. Fehlerdiagnose / Störungsbehebung 36

9. Transport und Lagerung 37

10. Wartung und Service 38

11. Außerbetriebnahme und Demontage 39

12. Konformität und Entsorgung (EU) 40

Datenschutz 40

Konformität 40

Entsorgung 40

13. Kontakt 41

BMA TLC – Betriebsanleitung

1. Produktübersicht

Produktidentifikation

- **Produktname:** BERNARD Mobility Analyser Traffic Light Controller (BMA TLC)
- **Modelle:**
  - BMA-TLC-V3-27 (2,7 mm Brennweite)
  - BMA-TLC-V3-60 (6 mm Brennweite)
- **Hardware-Revision:** v3

Kurzbeschreibung

Der **BMA TLC** erfasst Bilddaten mittels integrierter Kamera und wertet diese direkt am Gerät aus. Innerhalb des Bildbereichs werden Objekte detektiert und klassifiziert. Über Event-Trigger werden Ereignisse erzeugt und über den **BMC** mittels potenzialfreier Kontakte an das **Steuergerät der Lichtsignalanlage** übermittelt. Die zentrale Verwaltung erfolgt im Control Center.

Zielgruppe und Qualifikation

Installation und Inbetriebnahme dürfen nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen.
Der Betrieb ist nur durch eingewiesene Anwender zulässig.

Verantwortung des Betreibers

Der Betreiber ist verantwortlich für die Integration des BMA TLC in ein übergeordnetes System sowie für die fachliche Bewertung und Nutzung der bereitgestellten Detektionsdaten und Ereignisse.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der **BMA TLC** ist für die permanente Erfassung von Verkehr im Umfeld adaptiver Verkehrssteuerungen vorgesehen.

- Verkehrsabhängige Detektion für Lichtsignalanlagen
- Ansteuerung von Event-Triggern über den BMC
- Erfassung von Fahrzeugen und weiteren Verkehrsteilnehmern im Detektionsbereich

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Der **BMA TLC** ist nicht vorgesehen für:

- Sicherheitsrelevante Funktionen, bei denen Fehl- oder Nichtdetektion zu Personen- oder Sachschäden führen kann
- Rechtssichere Beweissicherung oder Überwachung im Sinne hoheitlicher Aufgaben
- Betrieb außerhalb der spezifizierten Betriebsbedingungen oder bei verdecktem/ungeeignetem Sichtfeld

2. Sicherheit

Signalwörter und Symbole

GEFAHR

Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder Tod führt.

WARNUNG

Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.

VORSICHT

Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.

HINWEIS

Sachschaden möglich oder wichtige Zusatzinformation.

Allgemeine Sicherheitshinweise

- Installation nur durch qualifiziertes Personal.
- Leiter oder Hubarbeitsbühne bei Arbeiten in der Höhe sichern.
- Arbeitsbereich bei Montage gegen herabfallende Teile sichern.

Hinweise zur elektrischen Sicherheit

- Stromversorgung vor Installation und Verdrahtung trennen; Arbeiten an elektrischen Anschlüssen nur im spannungsfreien Zustand durchführen.
- Stromversorgung ausschließlich gemäß Produktspezifikation herstellen.
- Kabel und Stecker vor Inbetriebnahme auf Beschädigungen prüfen.
- Bei beschädigten Leitungen/Steckern den BMA außer Betrieb nehmen und Support kontaktieren.

Hinweise zur mechanischen Sicherheit

- Montage nur an geeigneten, tragfähigen Masten/Unterkonstruktionen durchführen.
- Sicherstellen, dass Detektor und Montagehalterung fest befestigt sind.
- Alle Befestigungselemente fachgerecht anziehen.
- Nach der Montage Sichtprüfung durchführen (fester Sitz, keine losen Teile).

IP-Schutz und Umgebungsbedingungen

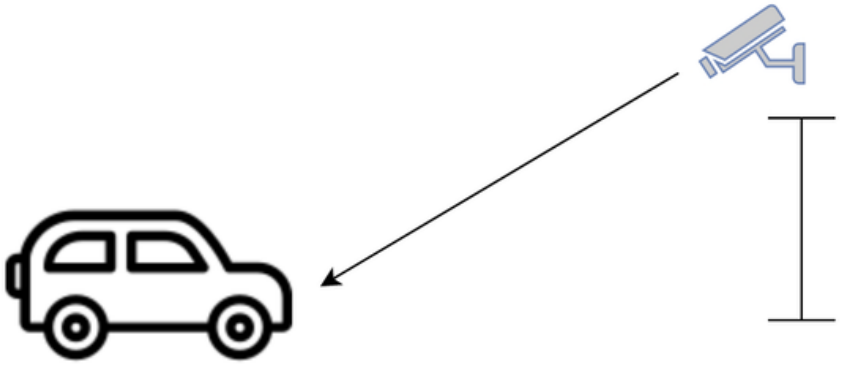
- Für die Gewährleistung des IP-Schutzes Kabelanschlüsse nach unten ausrichten und Steckverbindungen vollständig verriegeln.

- Kabel fachgerecht verlegen und Zugentlastung sicherstellen.
- Den Detektor nur innerhalb der spezifizierten Betriebsbedingungen betreiben (siehe Technische Daten).
- Gerät nicht öffnen (keine wartbaren Teile im Inneren; Öffnen führt zum Verlust der Garantie).

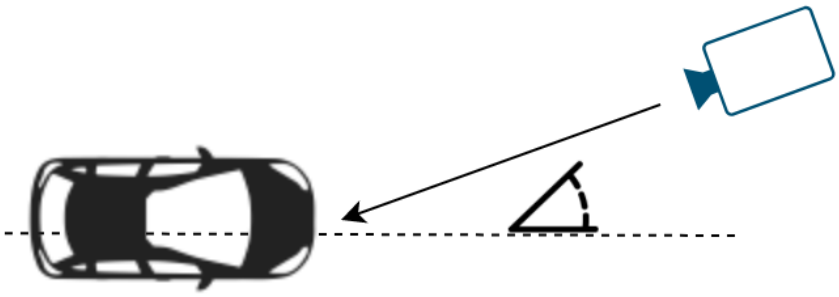
3. Technische Daten

Allgemein	
Funktion	**Permanente Erfassung** von **bewegtem Verkehr** und **Kommunikation** ans **Steuergerät der Lichtsignalanlage** (über BMC).
Typische Anwendungsbereiche	Adaptive LSA-Steuerung
Erfasste Objektklassen (Modell Traffic & Parking Accuracy+)	**12+1** (Siehe Traffic & Parking Objektklassen)
Erfassungsgenauigkeit* (Modell Traffic & Parking Accuracy+) **) Bei optimaler Ausrichtung und Kalibrierung*	• Zählgenauigkeit: **>95%** • Klassifizierung ◦ Hauptklassen **>95%** ◦ Subklassen **>90%**
Tag / Nacht	**Ja** / **Ja** (mit IR-Beleuchtung)
Spuren	Bis zu **4**
Virtuelle Schleifen	Bis zu **12** über BMC
Störmeldekontakt	Optional
Bildrate	**30 FPS**
Erwartete Systemlatenz	**100–130 ms** Vom physischen Eintritt des Verkehrsteilnehmers in die Zone bis zum Schalten des Kontakts am BMC.
Montage-Parameter	
Befestigungsart	Mastbefestigung, Spannbereich Durchmesser 60–150 mm

Allgemein	
Montagehöhe	**3,5 bis 12 m** *Hinweis:* Eine größere Montagehöhe kann helfen, die Verdeckung von Objekten durch große Fahrzeuge zu reduzieren.



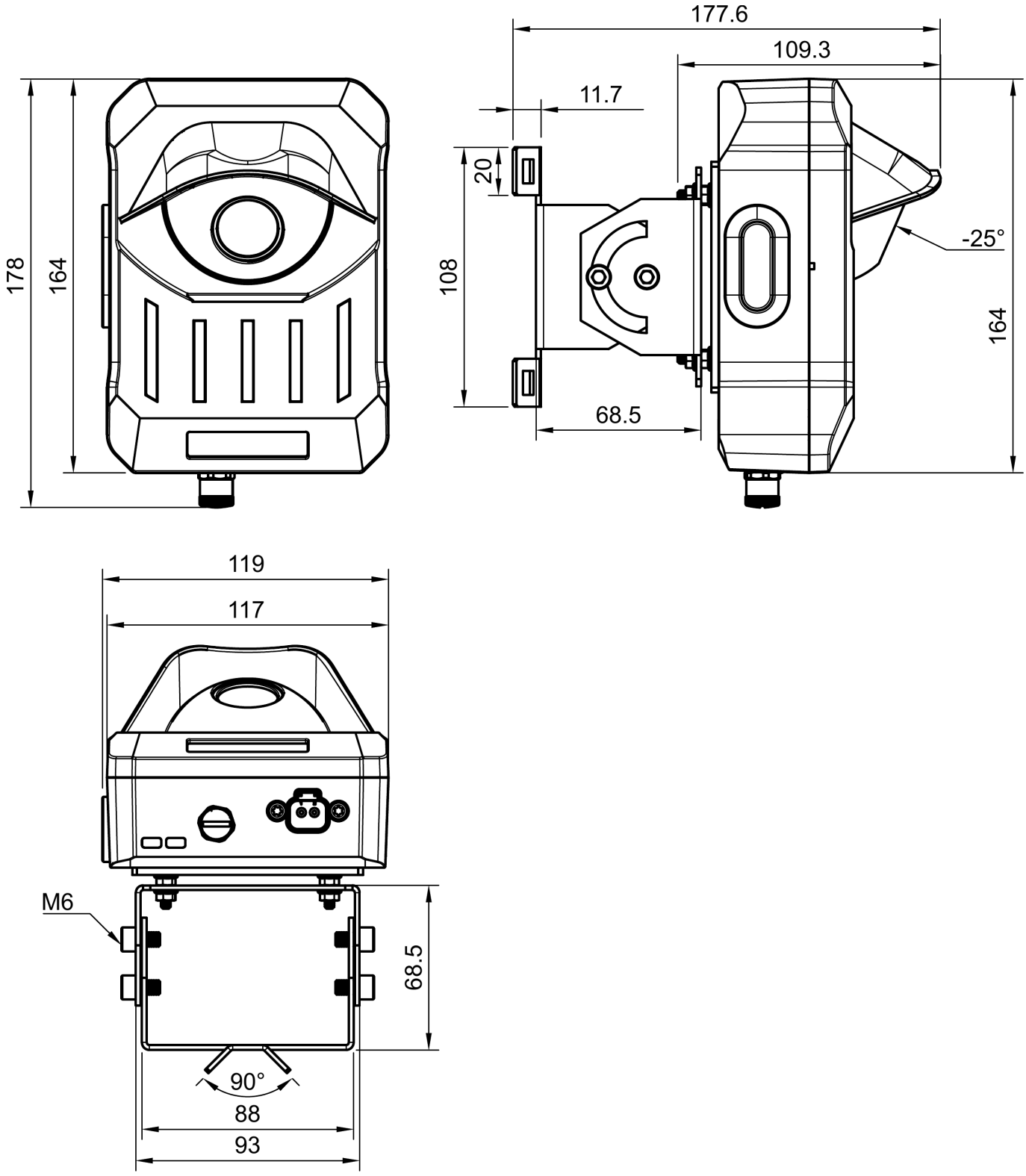
Horizontaler Montagewinkel	**0°–360°** *Hinweis:* Ein Montagewinkel von ca. 15° liefert bei der Klassifizierung in der Regel bessere Ergebnisse, da seitlich mehr Objektdetails sichtbar werden, z. B. Räder und Achsen.



Elektrische Kennwerte	
Spannungsversorgung	Spannungsversorgung durch den BMC (**24–30 V DC** am BMC-Eingang, abhängig von Kabellänge und Kabelquerschnitt; siehe Kabelquerschnitt und maximale Kabellänge)
Maximale Leistungsaufnahme	**20 W**
Durchschnittliche Leistungsaufnahme	• Betrieb, IR aus: **7 W** • Betrieb, IR ein: **10 W**
Konnektivität	
Technologie	LTE Cat-4

Allgemein	
4G-Bänder	Global: B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B8_US, B9, B12, B13, B14, B18, B19, B20, B25, B26, B28
SIM-Format	Nano-SIM, SIM-Karte enthalten
Übertragungsprotokoll/-format	MQTT / JSON (Event-Schema)
Umweltbedingungen	
Betriebsbedingungen	−34 °C bis +74 °C
Schutzklasse	IP65
Abmessungen und Gewicht	
Geräteabmessungen ohne Halterung	17,8 cm x 11,9 cm x 10,9 cm (L x B x H)
Verpackungsmaße	32,5 cm x 23,5 cm x 23 cm (L x B x H)
Gerätegewicht mit Halterung	880 g
Bruttogewicht	2,3 kg

Maßzeichnung

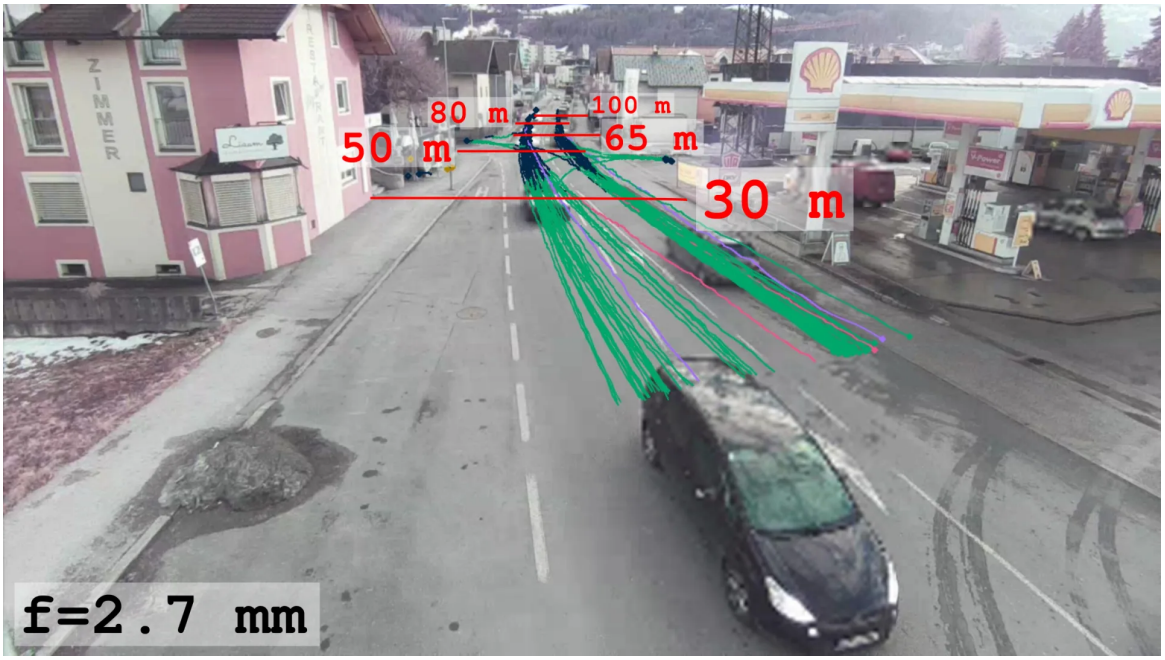


Distanzen zu Objekten

Die folgenden Distanzbereiche zeigen, in welchen Entfernungen Objekte abhängig von Brennweite und Ausrichtung erkannt werden können.

BMA-TLC-V3-27

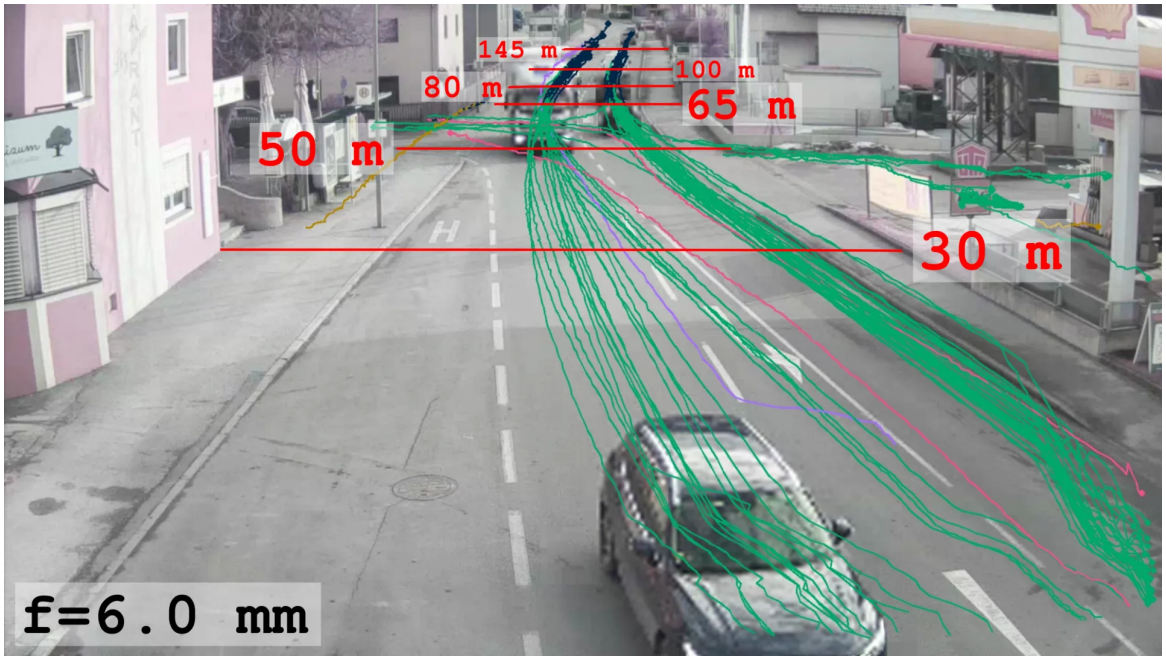
Brennweite (mm)	Sichtfeld H/V (°)	Ausrichtung	Person/Fahrrad (m)	Pkw/Van (m)	Lkw/Bus (m)
2.7	93 / 61	Nahbereich	0 — 15	0 — 15	0 — 15*
2.7	93 / 61	Fernbereich	7 — 20	7 — 40	7 — 60



Beispielansicht Brennweite 2,7 mm (Reichweiten- und Sichtfeldbeispiel).

BMA-TLC-V3-60

Brennweite (mm)	Sichtfeld H/V (°)	Ausrichtung	Person/Fahrrad (m)	Pkw/Van (m)	Lkw/Bus (m)
6.0	55 / 30	Nahbereich	5 — 20	5 — 20	5 — 20*
6.0	55 / 30	Fernbereich	10 — 40	10 — 60	10 — 90



Beispielansicht Brennweite 6,0 mm (Reichweiten- und Sichtfeldbeispiel).

Legende:

- `*` Lange Lkw/Busse ggf. nicht vollständig im Sichtfeld.
- `Nahbereich`: BMA nach unten geneigt montiert.
- `Fernbereich`: BMA mit horizontnaher Ausrichtung montiert.

> **HINWEIS**
>
> Installationshöhe **6 m**, klare Sichtlinie, ausreichend Licht vorhanden.

Kabelquerschnitt und maximale Kabellänge

Maximale Kabellänge zwischen BMA TLC und BMC in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung am BMC-Eingang und dem Kabelquerschnitt. Eine Versorgung mit 24 V wird innerhalb der folgenden Grenzwerte unterstützt; für längere Kabelstrecken werden 30 V empfohlen:

Kabelquerschnitt	Maximale Länge bei 24 V	Maximale Länge bei 30 V
1,5 mm²	150 m	300 m
0,75 mm²	75 m	150 m
0,5 mm²	50 m	100 m

4. Lieferumfang

☐ 1 x BMA TLC
☐ 1 x Montagehalterung
☐ 2 x Schlauchschellen (Innendurchmesser 60-150 mm; Breite 9 mm)
☐ 1 x Stromkabel 15 m (0,75 mm²)
☐ 1 x Nano-SIM (eingesetzt)
☐ 1 x Quickstart Installation

Nicht enthalten: Montagewerkzeuge oder anderes Zubehör wie Netzteil, Ethernet-Kabel. Der BMC ist nicht im Lieferumfang enthalten.

5. Montage und Installation

SIM-Karte einsetzen/tauschen (optional)

Das Gerät wird standardmäßig bereits mit SIM-Karte ausgeliefert. In diesem Fall kann dieser Abschnitt übersprungen werden.

EIGENE SIM-KARTE

Wenn Sie statt der mitgelieferten eine eigene SIM-Karte einsetzen, deaktivieren Sie vorher die SIM-PIN (z. B. in einem Smartphone). Eine SIM-Karte mit aktiver PIN kann das Gerät nicht nutzen. Aktivieren Sie Roaming, wenn das Gerät außerhalb Ihres Heimatnetzes betrieben wird.

ELEKTRISCHE SICHERHEIT

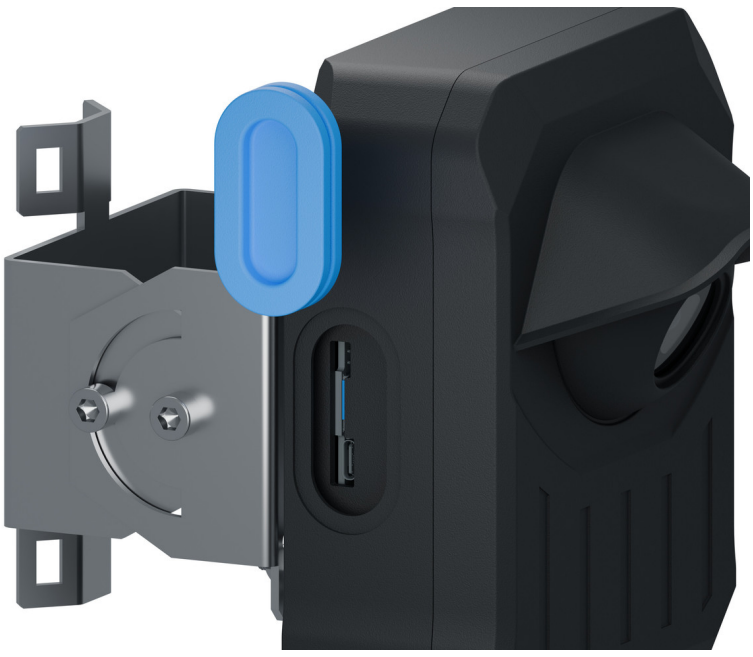
SIM-Karte nicht im laufenden Betrieb tauschen. Vor dem Öffnen der Wartungsklappe muss das Gerät spannungsfrei sein.

EMPFEHLUNG

SIM-Karte vor der Montage in einer sauberen, trockenen Umgebung bei Raumtemperatur tauschen (nicht im Feld).

Benötigt: Pinzette, Nano-SIM

1. Wartungsklappe öffnen, indem der Gummistopfen vorsichtig herausgezogen wird.

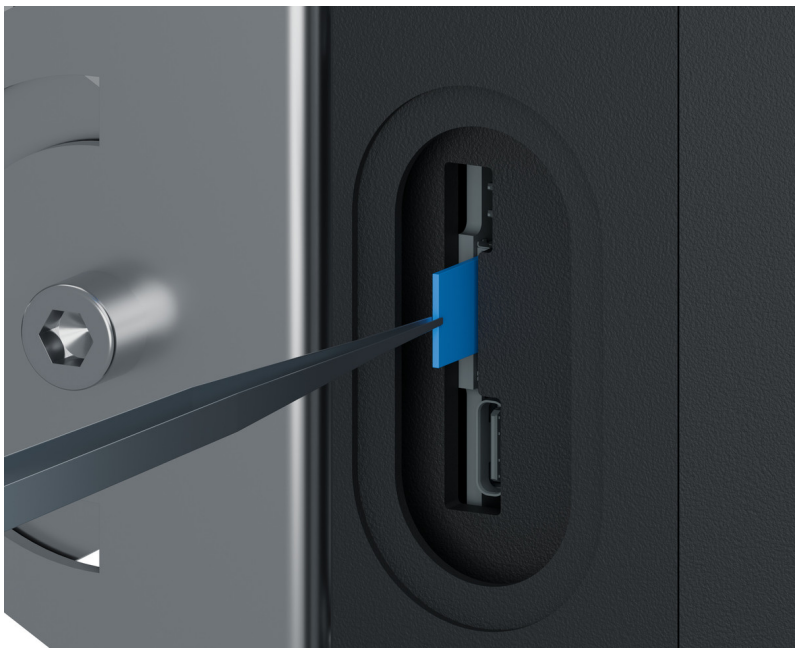


Wartungsklappe geöffnet; Gummistopfen entfernt

2. Falls vorhanden: SIM-Karte entfernen. Die SIM-Karte durch Eindrücken entriegeln und mit der Pinzette entnehmen.

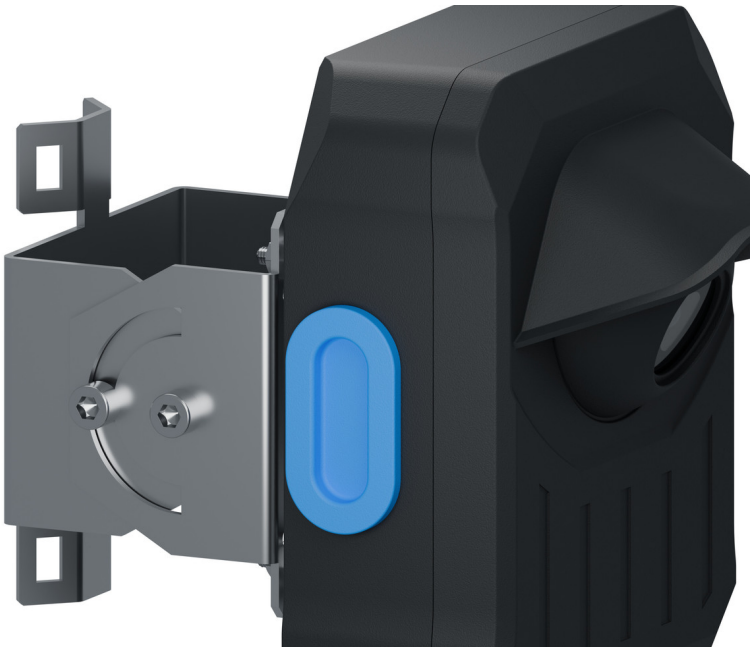
> **HINWEIS**
>
> Darauf achten, dass die SIM-Karte nicht ins Gehäuse fällt. Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden.

3. Neue SIM-Karte mit der Pinzette einsetzen.



SIM-Karte entnehmen und einsetzen

4. Gummistopfen sorgfältig schließen und sicherstellen, dass er vollständig dichtet.



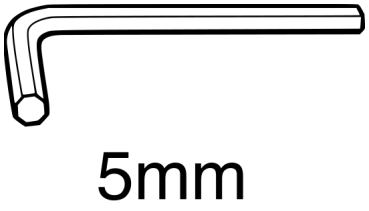
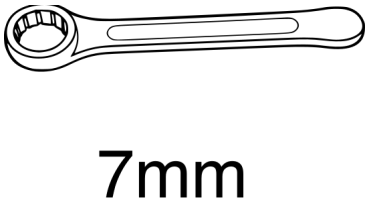
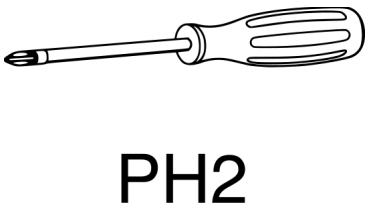
Gummistopfen vollständig eingesetzt

> **HINWEIS**
>
> Ein nicht korrekt eingesetzter Gummistopfen kann zur Undichtheit und damit zum Defekt des Gerätes führen.

5. Gegebenenfalls muss der APN in der Mobilfunkkonfiguration des Service-Interface konfiguriert werden.

Mechanische Montage

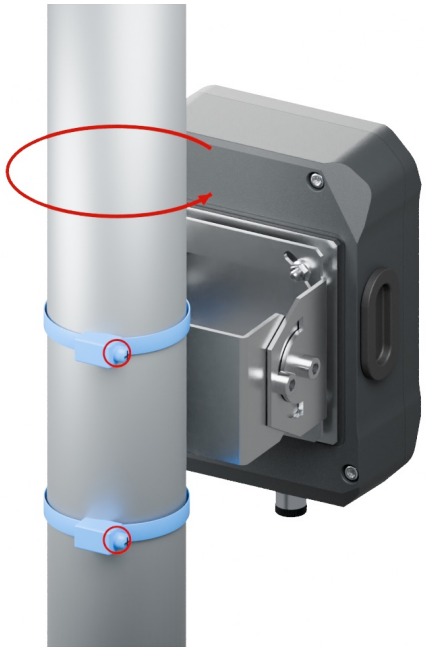
Für die Montage benötigtes Werkzeug:

Werkzeug	Abbildung
Innensechskantschlüssel 5 mm	
Ringschlüssel 7 mm	
Kreuzschlitzschraubendreher PH2	

> **ARBEITEN IN DER HÖHE**
>
> Leiter oder Hubarbeitsbühne sichern und den Arbeitsbereich gegen herabfallende Teile absichern.

Vertikaler Mast

1. BMA am Mast befestigen.
    - 2× Schlauchschellen durch die beiden Öffnungen der Halterung führen und am Mast befestigen (Kreuzschlitzschraubendreher PH2). Die horizontale Ausrichtung des BMAs erfolgt durch Drehen des Gerätes am Mast.



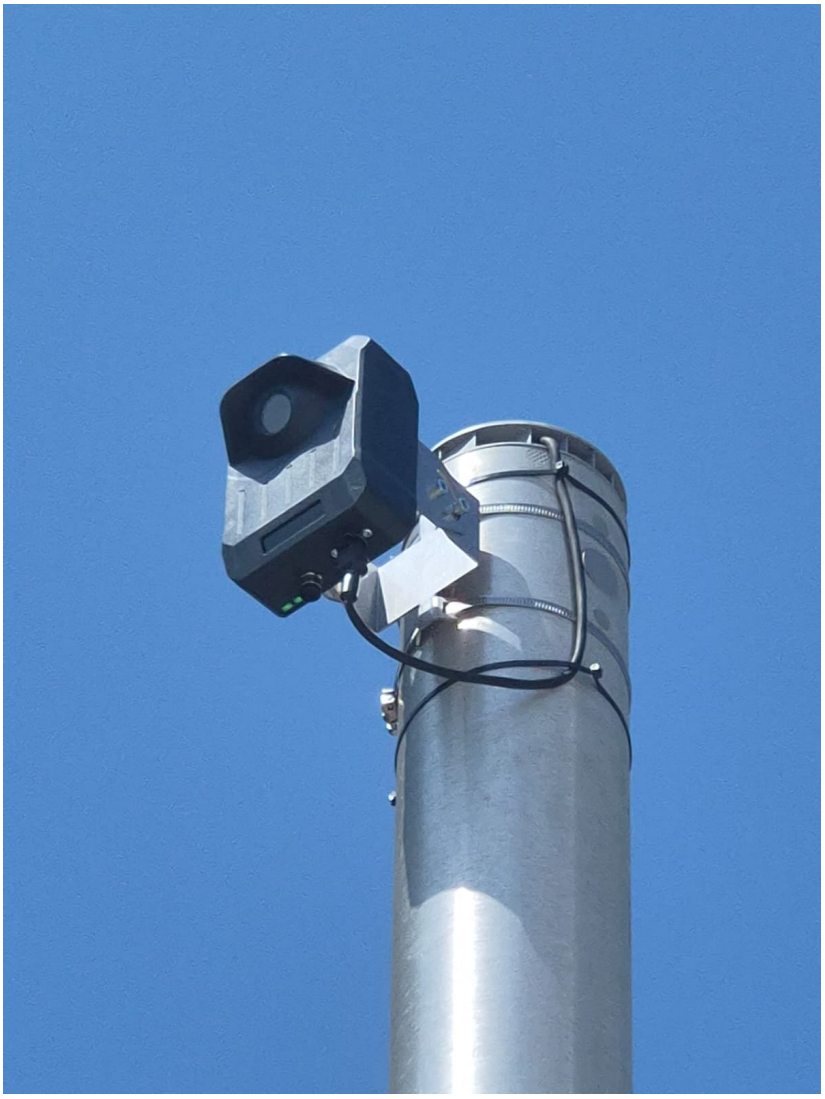
Montage am vertikalen Masten. Horizontale Ausrichtung.

2. BMA ausrichten.
   - 4× Innensechskantschrauben leicht lösen (Innensechskantschlüssel 5 mm).
   - Gerät vertikal ausrichten. Anschließend alle Schrauben festziehen.



Vertikale Ausrichtung

Animationen zu diesen zwei Schritten: online ansehen.

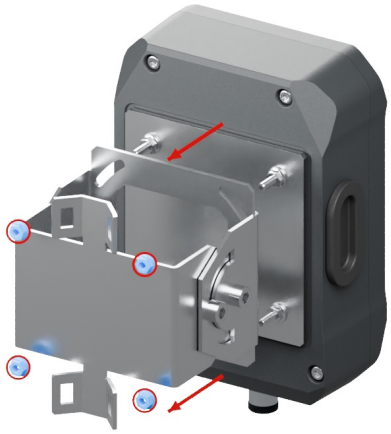


BMA TLC V3 an einem Mast mit außen geführtem Kabel

Horizontaler Mast

Animationen zu diesen vier Schritten: online ansehen.

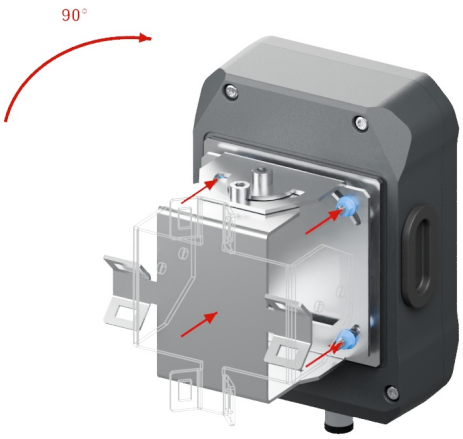
1. Montagehalterung lösen.
    - 4× Sechskantmuttern an der Rückseite lösen (Ringschlüssel 7 mm).



Halterung für horizontale Mastmontage lösen

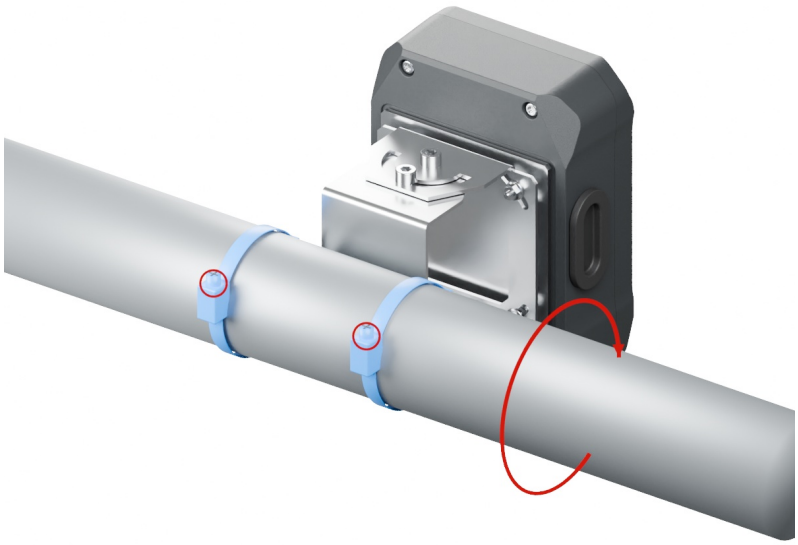
2. Halterung um 90° drehen und wieder befestigen.
    - Halterung mit den 4× Sechskantmuttern wieder befestigen (Ringschlüssel 7 mm).

> **DREHMOMENT**
>
> Maximales Anzugsmoment von **1,3 Nm** beachten.



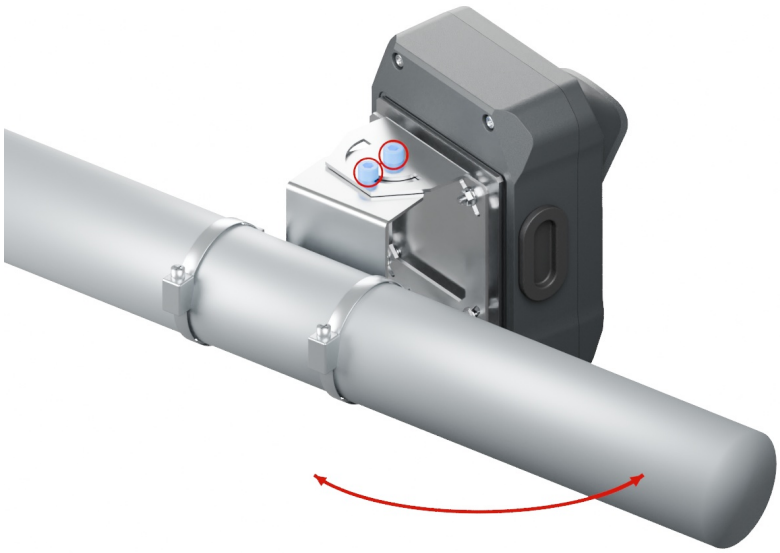
Halterung gedreht und wieder befestigt

3. BMA am Mast befestigen und vertikal ausrichten.
    - 2× Schlauchschellen durch die beiden Öffnungen der Halterung führen und am Mast befestigen (Kreuzschlitzschraubendreher PH2).
    - BMA durch Rotation am Masten vertikal ausrichten.



Montage am horizontalen Masten. Vertikale Ausrichtung.

4. BMA horizontal ausrichten.
    - 4× Innensechskantschrauben leicht lösen (Innensechskantschlüssel 5 mm).
    - BMA horizontal ausrichten. Anschließend alle 4 Schrauben festziehen.



Horizontale Ausrichtung.



BMA TLC V3 an einem horizontalen Mast montiert

SICHTPRÜFUNG

Nach der Montage Sichtprüfung durchführen (fester Sitz, keine losen Teile).

AUSRICHTUNG / IP-SCHUTZ

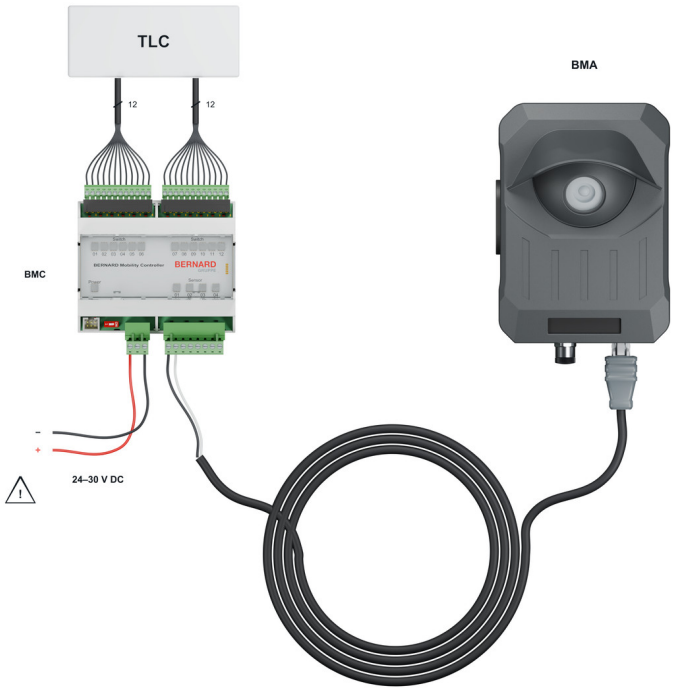
Gerät nach oben ausrichten, Kabelanschlüsse nach unten.

Elektrischer Anschluss

ELEKTRISCHE SICHERHEIT

Stromversorgung vor Installation und Verdrahtung trennen; Arbeiten an elektrischen Anschlüssen nur im spannungsfreien Zustand durchführen. Stromversorgung des BMAs ausschließlich gemäß Produktspezifikation über die Sensorausgänge des BMC herstellen. Kabel/Stecker vor Inbetriebnahme auf Beschädigungen prüfen.

1. Mitgeliefertes Kabel direkt oder verlängert an den Sensorausgang des BMCs anschließen. Die Polung der Anschlüsse ist dabei nicht relevant. Beachten Sie die maximalen Kabellängen gemäß Kabelquerschnitt und maximale Kabellänge.



Anschluss des BMAs am Sensorausgang des BMCs

2. Stromstecker am Gerät anschließen, bis ein Klick hörbar ist.



Stromstecker am Detektor (bis zum hörbaren Klick einstecken)

HINWEIS

Masthalterung mit möglichst kurzer Leitung an die lokale Erdung anschließen, um die Störfestigkeit zu optimieren.

6. Inbetriebnahme

1. Netzteil mit Strom versorgen.
    - LED-Verhalten siehe Status-LEDs.
    - Bei Abweichungen vom erwarteten Verhalten siehe Fehlersuche.
2. Einrichtung
    - Im Control Center Kamerabild des Gerätes abrufen und bei Bedarf Feinjustierung der Montageausrichtung vornehmen.
    - Siehe Lösungsbeschreibung: Adaptive Verkehrssteuerung.

6.1 Status-LEDs



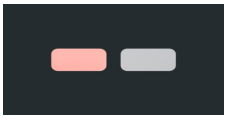
Unterseite des Detektors: 1 = Status / Power (links), 2 = Konnektivität (rechts).

Linke LED (1): Status / Power · **Rechte LED (2):** Konnektivität zum Control Center.

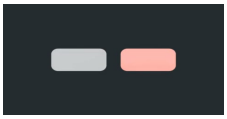
> **NORMALBETRIEB**
>
> **Beide LEDs dauerhaft grün: Normalbetrieb.** Die Applikation läuft und das Control Center ist erreichbar.

Startsequenz

1. **Einschalten.** Links dauerhaft rot; rechts aus.



2. **Farbfolge.** Rot, Grün, Blau und aus: zuerst die rechte LED, dann die linke.



Animation abspielen

3. **Initialisierung.** Die linke LED kann rot blinken; die rechte blinkt blau.



Animation abspielen

4. **Bereit.** Links grün: Applikation läuft, typisch unter 2 Minuten. Rechts grün: Control Center erreichbar, typisch 3-8 Minuten.



Die LEDs können zu unterschiedlichen Zeiten grün werden. Je nach Netzbedingungen kann der Verbindungsaufbau länger dauern. Die Animationen zeigen jede Phase einzeln; Wartephasen sind verkürzt.

Die LEDs zeigen unabhängige Zustände an. In den folgenden Tabellen wird die jeweils andere LED beispielhaft dauerhaft grün dargestellt.

Linke LED · Status / Power

Anzeige	Muster	Bedeutung
 Animation abspielen	Dauerhaft grün	**Applikation läuft.**
 Animation abspielen	Kurzer grüner Impuls alle 5 Sekunden	**Standby.** Die Applikation ist inaktiv und verarbeitet keine Bilder.
 Animation abspielen	Blinkt einmal pro Sekunde rot	**Noch nicht bereit oder Fehlermeldung.** Dies kann während des Starts auftreten. Hält der Zustand an, siehe Fehlersuche.

Rechte LED · Konnektivität

Anzeige	Muster	Bedeutung
 Animation abspielen	Dauerhaft grün	**Control Center erreichbar.** Bei zwei dauerhaft grünen LEDs befindet sich das Gerät im Normalbetrieb.
 Animation abspielen	Blinkt einmal pro Sekunde blau	**Erreichbarkeit des Control Centers nicht bestätigt.** Internetzugang kann trotzdem vorhanden sein. Dies kann während des Starts auftreten; hält der Zustand an, siehe Fehlersuche.

7. Betrieb / Bedienung

7.1 Betrieb über Control Center

Im Normalbetrieb erfolgt die Verwaltung des BMA zentral über das Control Center.

1. Gerätekonfiguration durchführen: Modellauswahl, Event-Trigger und Definition von Regeln. Siehe: Gerätekonfiguration im Control Center.
2. Gerätestatus und Verbindung überwachen sowie Alarme anlegen: Monitoring & Status, Monitoring-Alarme
3. Updates regelmäßig einspielen: Geräte-Update

7.2 Service-Interface

Das Service-Interface dient der lokalen Inbetriebnahme und Vor-Ort-Diagnose.

Voraussetzungen

1. Notebook mit Windows 11, macOS oder Linux; als Browser wird Google Chrome verwendet (mDNS muss unterstützt werden).
2. Ethernet-Kabel mit M12-Stecker (D-kodiert, 4-polig) und RJ45-Stecker.

Zugriffsschritte

1. M12-Stecker am BMA anschließen (vorher Schutzkappe der M12-Anschlussbuchse am BMA entfernen).
2. RJ45-Stecker am Notebook einstecken.
3. Unter Linux muss eventuell beim Netzwerk-Interface bei IPv4-Methode “Link-Local only” ausgewählt werden.
4. Browser öffnen und `http://bma.local` aufrufen (direkte Verbindung Notebook ↔ BMA).
   - Falls mDNS bei direkter Verbindung nicht verfügbar ist, als Fallback die Adresse `http://169.254.42.1` verwenden.
   - Wenn der BMA per DHCP im Netzwerk eingebunden ist, erfolgt der Zugriff über `http://<Seriennummer>.local`, z. B. `http://G-A2603-0001.local`.
5. Nach dem Trennen des Kabels Schutzkappe der M12-Anschlussbuchse am BMA wieder montieren.

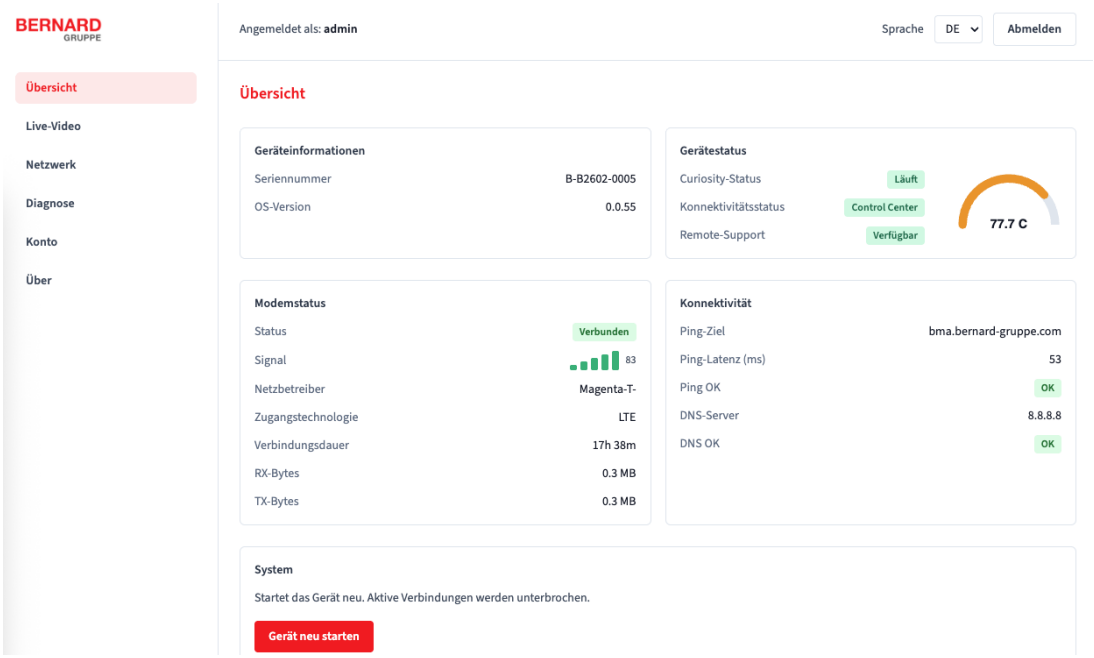
> **PASSWORT ÄNDERN (PFLICHT)**
>
> Standard-Login für das Service-Interface: Benutzername `admin`, Passwort = erstes Segment der Geräte-ID (im Control Center angezeigt, bis zum ersten `-`).
>
> Beispiel: Geräte-ID `39b7b668-c7fd-4e91-9d65-b3ab96ebe3f2` → initiales Passwort `39b7b668`.
>
> Das initiale Passwort ist gerätespezifisch und sollte beim ersten Login geändert werden. Passwort-Richtlinie: siehe Konto im Service-Interface.

> **HINWEIS**
>
> Das Service-Interface ist für Vor-Ort-Service vorgesehen. Im Regelbetrieb erfolgt die Verwaltung über das Control Center.

Funktionen im Service-Interface

Das Service-Interface unterstützt Servicetechniker bei der Inbetriebnahme, der Vor-Ort-Prüfung und der Störungsanalyse.

Übersicht

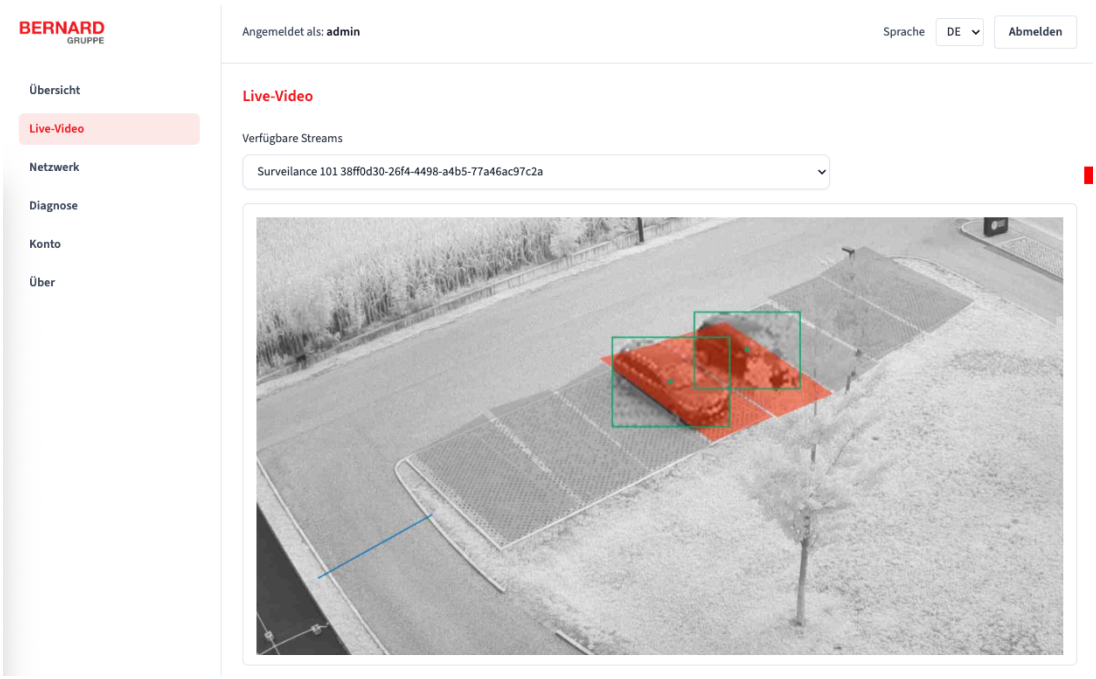


Übersicht mit Geräte-, Status- und Modeminformationen.

- Geräteinformationen einsehen (z. B. Seriennummer, OS-Version).
- Gerätestatus:
  - Applikationsstatus (Curiosity): Status der Videoverarbeitung.
    - Fehler: Applikationsfehler (siehe 8. Fehlerdiagnose / Störungsbehebung).
    - Standby: Die Applikation ist aktuell nicht aktiv.
    - Läuft: Applikation aktiv, Verarbeitung und Regelauswertung laufen regulär.
  - Konnektivitätsstatus:
    - Keine: Keine aktive Verbindung (siehe 8. Fehlerdiagnose / Störungsbehebung).
    - Internet: Internetverbindung vorhanden.
    - Control Center: Verbindung zum Control Center aktiv.
  - Remote Support:
    - Verfügbar: Fernsupport ist möglich.
    - Nicht verfügbar: Fernsupport ist derzeit nicht möglich.

- Modemstatus:
  - Signalstärke
  - Netzbetreiber
  - Zugangstechnologie
  - Verbindungsdauer
  - Übertragene Daten (RX = empfangen, TX = gesendet)
- Gerät bei Bedarf kontrolliert neu starten.

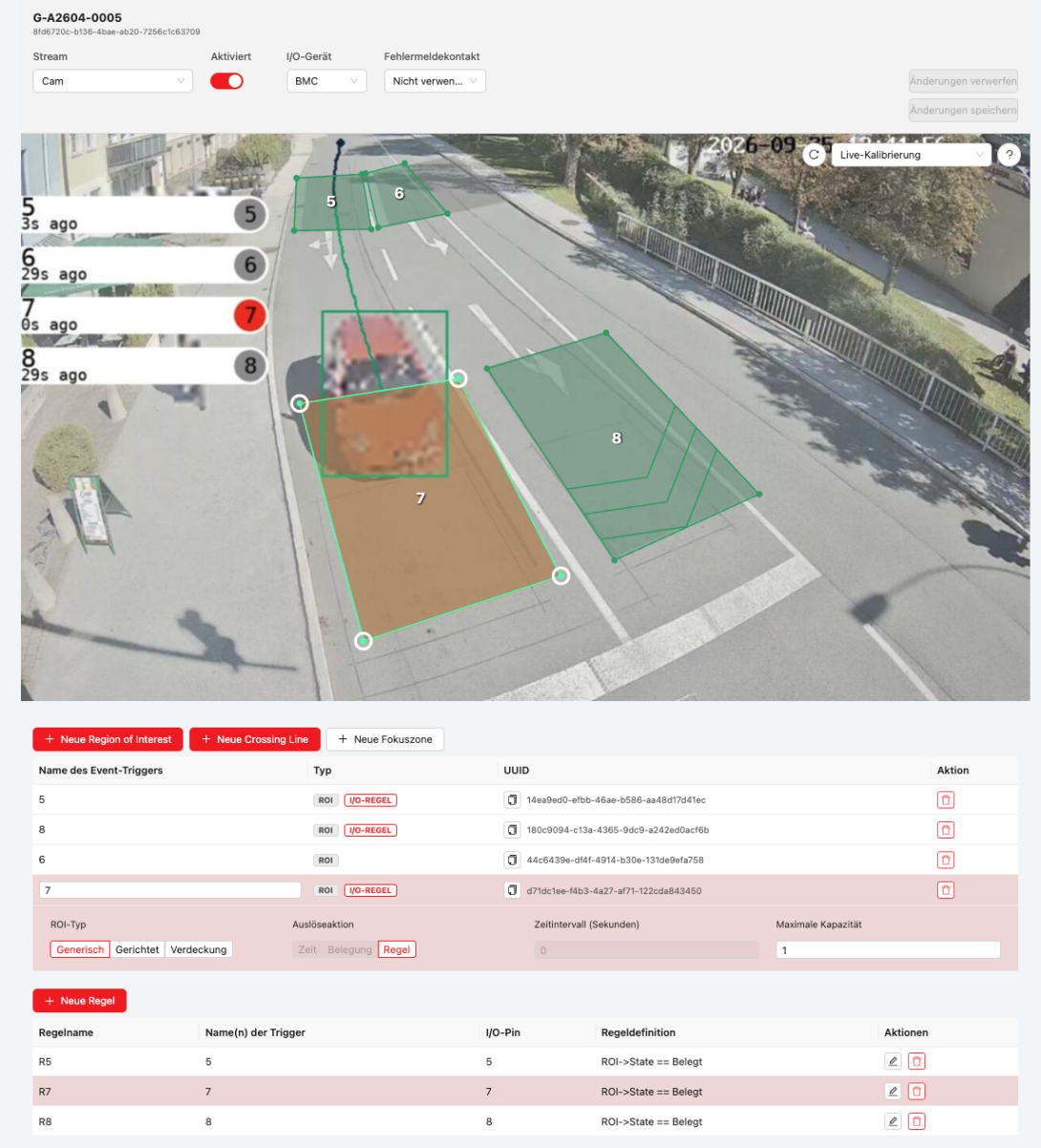
Live-Video



Live-Video zur Sicht- und Ausrichtungsprüfung.

- Verfügbare Streams auswählen und das Kamerabild zur Sichtprüfung sowie zur Ausrichtungsprüfung verwenden.

Konfiguration



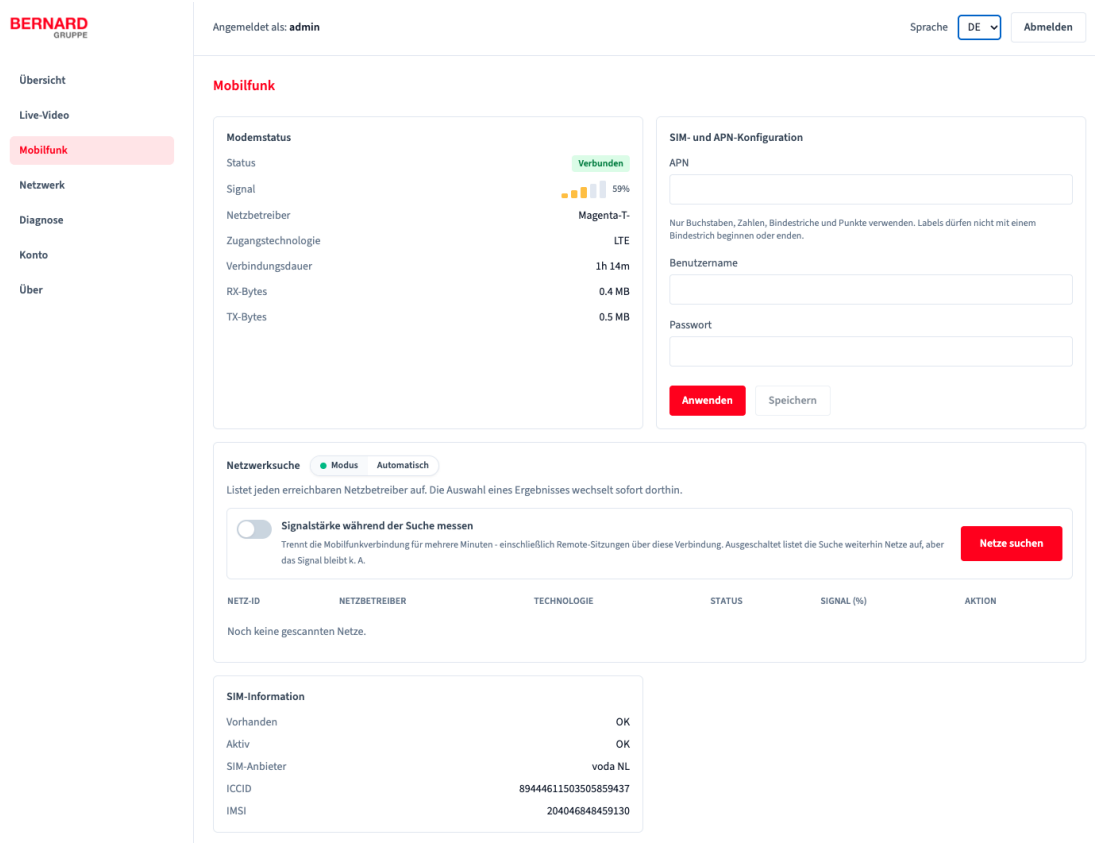
Lokale Konfiguration von ROIs, Crossing Lines, Regeln und dem I/O-Gerät.

Auf der Seite Konfiguration kann die aktive Konfiguration direkt auf dem BMA geändert werden. Dadurch lässt sich ein Gerät auch ohne Internetverbindung konfigurieren, wenn die Konfiguration über das Control Center nicht verfügbar ist.

Die lokale Konfiguration ist auf den Anwendungsfall der adaptiven Verkehrssteuerung ausgerichtet und unterstützt Regions of Interest (ROIs), Crossing Lines (CLs), Regeln sowie, je nach Gerät, BMC (nur BMA TLC v3) oder Quido als I/O-Gerät.

Einstellungen wie die MQTT-Verbindung können auf dieser Seite nicht geändert werden. Diese Einstellungen sind nur relevant, wenn das Gerät online ist, und können dann über das Control Center konfiguriert werden. Eine Anbindung über XKOPMV wird lokal ebenfalls nicht unterstützt und muss im Control Center konfiguriert werden.

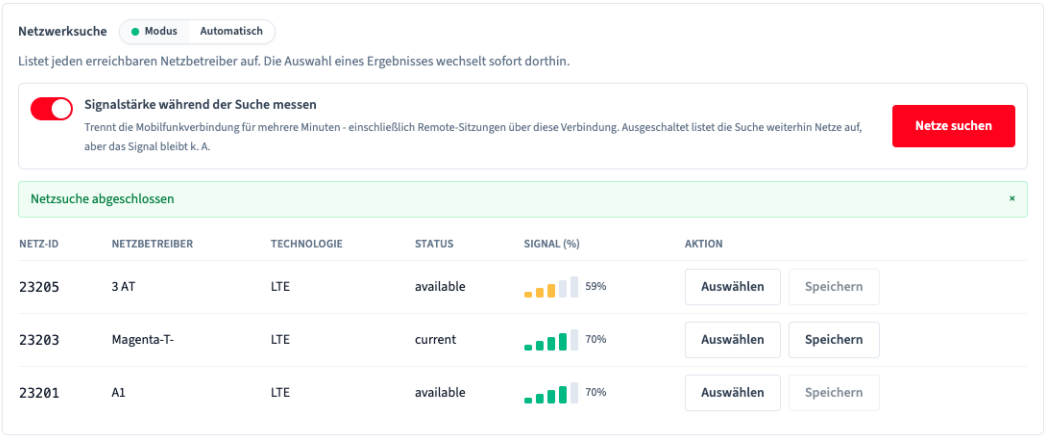
Mobilfunk



Mobilfunkverbindung, SIM- und APN-Konfiguration, Netzwerksuche und SIM-Informationen.

Die Seite Mobilfunk zeigt den aktuellen Verbindungsstatus und ermöglicht die SIM- und APN-Konfiguration, die Suche nach verfügbaren Mobilfunknetzen sowie die Anzeige von SIM-Informationen.

- **Modemstatus:** Zeigt den Verbindungsstatus des Modems, die aktuelle Signalstärke, den Netzbetreiber, die Zugangstechnologie, die Verbindungsdauer und das übertragene Datenvolumen an. Das Gerät verwendet LTE für die mobile Datenverbindung.
- **SIM- und APN-Konfiguration:** Hier wird der vom SIM-Provider vorgegebene APN konfiguriert. Benutzername und Passwort sind optional und können leer bleiben, wenn der Provider keine Zugangsdaten verlangt. Bei mitgelieferten SIM-Karten sollten diese Felder in der Regel leer bleiben.
- **Netzwerksuche:** Sucht nach erreichbaren LTE-Netzen und zeigt Netz-ID, Netzbetreiber, Verfügbarkeit und optional die Signalstärke an. Standardmäßig wählt das Gerät das Mobilfunknetz automatisch aus. Nach einer Suche kann bei Bedarf ein anderes verfügbares Netz manuell ausgewählt werden. Ein Netzwechsel gilt erst als erfolgreich, wenn eine funktionierende mobile Datenverbindung hergestellt wurde. GSM-Netze werden bei der Netzauswahl nicht berücksichtigt.

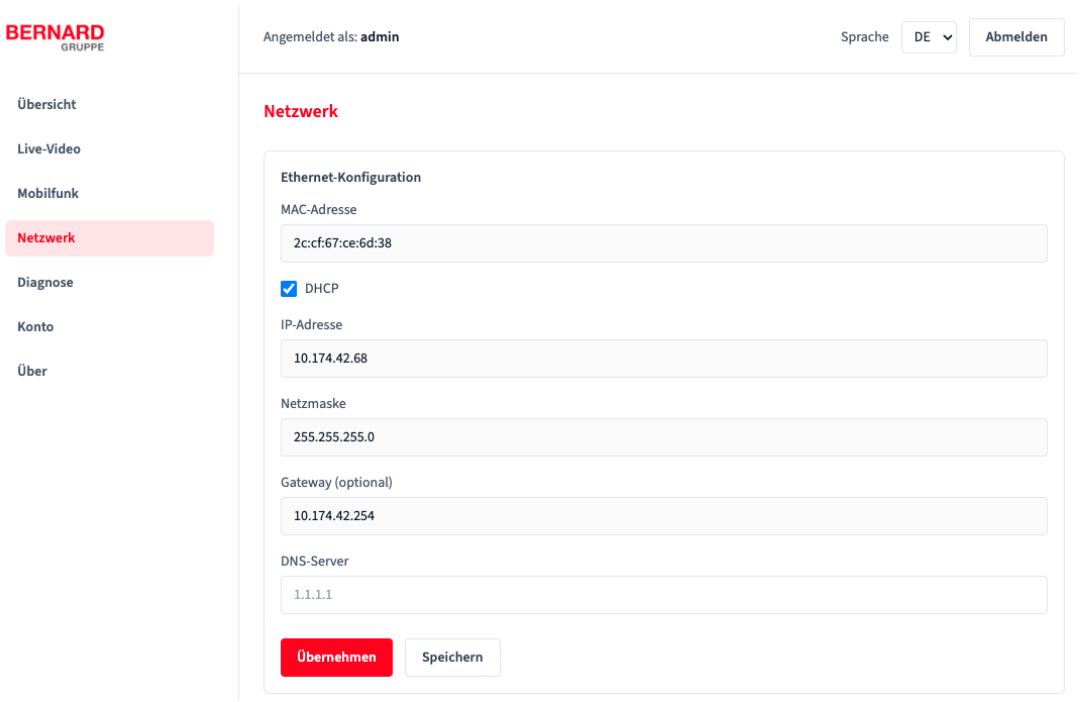


Verfügbare LTE-Netze nach einer Netzwerksuche.

> **VORÜBERGEHENDE UNTERBRECHUNG DER MOBILFUNKVERBINDUNG**
>
> Die Messung der Signalstärke unterbricht die Mobilfunkverbindung und darüber laufende Remote-Sitzungen für mehrere Minuten. Ohne Messung werden Netze ohne Signalstärke angezeigt.

- **SIM-Informationen:** Zeigt an, ob eine SIM-Karte vorhanden und aktiv ist, sowie SIM-Anbieter, ICCID und IMSI. Diese Angaben dienen zur Identifikation der SIM-Karte bei der Störungsanalyse oder in Supportfällen.

Netzwerk



Ethernet-Konfiguration im Service-Interface.

Die Seite Netzwerk enthält die Ethernet-Konfiguration des Geräts. Abhängig von der Netzwerkumgebung kann DHCP verwendet oder können IP-Adresse, Netzmaske, Gateway und DNS-Server manuell konfiguriert werden.

NETZWERKEINSCHRÄNKUNGEN

- IPv6 wird nicht unterstützt.
- DHCP-Adressen dürfen nicht im Bereich `172.17.0.0/16` liegen (Docker-Standardnetz).

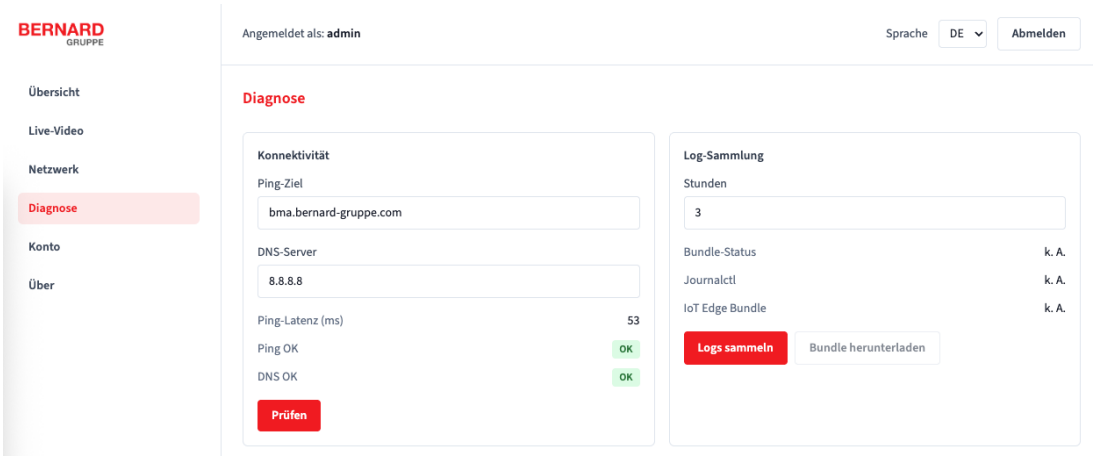
OPTIONALES GATEWAY

Das Gateway-Feld kann leer bleiben, wenn der Internetzugang über Mobilfunk bereitgestellt wird und Ethernet ausschließlich für Event Delivery oder XKOPMV ohne Internetzugang verwendet wird.

Firewall-Einstellungen: Damit das Gerät mit dem Control Center kommunizieren kann, müssen folgende Ports für ausgehende Verbindungen geöffnet sein:

Port	Protokoll	Richtung
80	IPv4 - TCP/UDP	Ausgehend
123	IPv4 - UDP	Ausgehend
443	IPv4 - TCP/UDP	Ausgehend
1194	IPv4 - UDP	Ausgehend
8883	IPv4 - TCP	Ausgehend
5671	IPv4 - TCP	Ausgehend

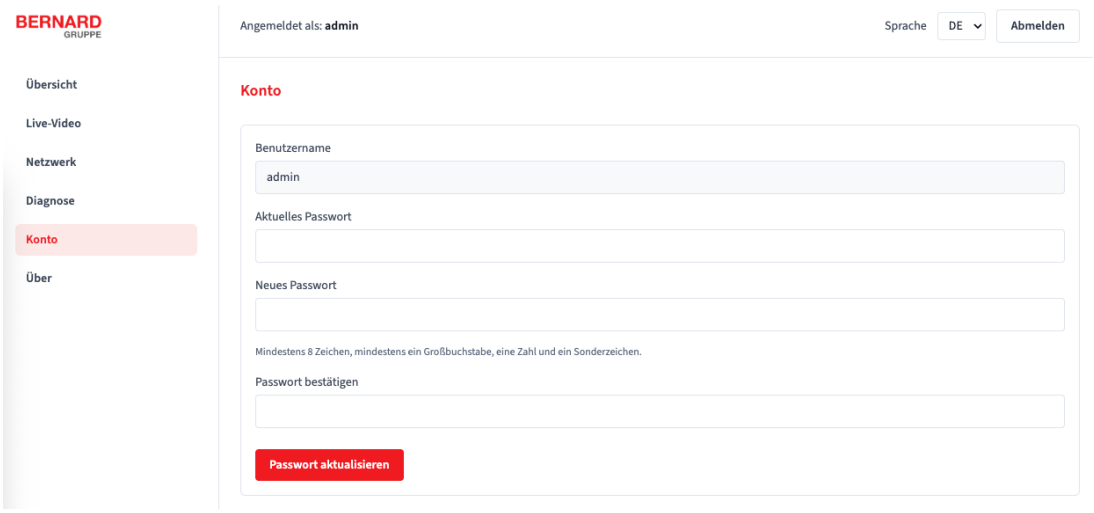
Diagnose



Diagnoseansicht mit Ping-/DNS-Test und Log-Sammlung.

- Konnektivitätstests über Ping und DNS durchführen.
- Latenz sowie Ping-/DNS-Status zur Fehlerlokalisierung nutzen.
- Logs sammeln und für Supportfälle bereitstellen.

Konto



Kontoverwaltung zur Änderung des lokalen Service-Passworts.

- Lokales Service-Passwort ändern.

PASSWORT-RICHTLINIE

Mindestens 8 Zeichen, mindestens ein Großbuchstabe, eine Zahl und ein Sonderzeichen.

8. Fehlerdiagnose / Störungsbehebung

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Maßnahme
Beide LEDs bleiben dunkel (normale Blinkpausen berücksichtigen)	Keine oder unzureichende Stromversorgung	- Mit einem Multimeter prüfen, ob die Versorgungsspannung am BMC-Eingang der gewählten Versorgung mit 24 V oder 30 V entspricht. - Prüfen, ob Kabellänge und Kabelquerschnitt die Grenzwerte für die gewählte Versorgungsspannung einhalten. Für längere Kabelstrecken die empfohlene Versorgung mit 30 V verwenden. - Sicherstellen, dass das Netzteil über genügend Leistung verfügt.
Status-/Power-LED bleibt im vorgesehenen Betrieb rot	System nicht bereit oder wird heruntergefahren	Support kontaktieren
- Status-/Power-LED rot blinkend - Applikationsstatus = Fehler	Applikationsfehler / System-Applikation läuft nicht korrekt	- Im Service-Interface Logdateien sammeln und beim Kontakt mit dem Support bereitstellen. - Nachprüfen, ob die Kommunikation zwischen BMA und BMC korrekt funktioniert. Entsprechende Sensor-LED am BMC leuchtet weiß und blinkt periodisch grün.
- Konnektivitäts-LED blau blinkend - Service-Interface Konnektivitätsstatus = Keine	Keine aktive Datenverbindung (SIM/APN/Netz)	- Im Service-Interface Signalstärke prüfen. - Im Service-Interface APN-Einstellungen des Netzbetreibers prüfen (bei mitgelieferten SIM-Karten leer lassen). - Prüfen, ob SIM-Karte korrekt eingesetzt ist. - Gegebenenfalls SIM-Karte in einem anderen Gerät prüfen.
- Konnektivitäts-LED blinkt blau - Service-Interface zeigt Internetzugang ohne Verbindung zum Control Center	Internetzugang vorhanden, Erreichbarkeit des Control Centers aber nicht bestätigt	Netzwerk-/Firewall-Konfiguration und Verbindung zum Control Center im Service-Interface prüfen. Bei anhaltendem Problem den Support kontaktieren.

9. Transport und Lagerung

- Detektor nach Möglichkeit in der Originalverpackung transportieren und vor Stößen, Vibrationen und Feuchtigkeit schützen.
- Schutzkappen/Steckverbinder vor Verschmutzung schützen; keine Zugbelastung auf Kabel/Stecker.
- Lagerung trocken und staubarm, Lagertemperatur: **-40 °C bis +85 °C**.

10. Wartung und Service

Der Detektor ist wartungsfrei. Bei Bedarf Linse/Regenhaube reinigen und die Montage (Schlauchschellen/Schrauben) regelmäßig auf festen Sitz prüfen.

Reinigung:

- Linse/Regenhaube mit weichem, fusselfreiem Tuch reinigen (bei Bedarf leicht angefeuchtet).
- Keine aggressiven Reinigungsmittel, Lösungsmittel oder scheuernden Hilfsmittel verwenden.
- Kein Hochdruckreiniger/kein direkter Wasserstrahl auf Steckverbindungen.

11. Außerbetriebnahme und Demontage

GEFAHR

Stromversorgung vor Demontage abschalten und sicherstellen, dass der Detektor spannungsfrei ist.

VORSICHT

Die rückseitige Metallplatte des Geräts kann im Betrieb heiß werden.

1. Stromversorgung abschalten.
2. Steckverbindung(en) lösen und Kabel zugentlasten/abnehmen.
3. Detektor gegen Herabfallen sichern und Schlauchschellen lösen.
4. Detektor mit Halterung abnehmen und für Transport/Lagerung verpacken (siehe Transport und Lagerung).

12. Konformität und Entsorgung (EU)

Datenschutz

Der Detektor ist zur Erfassung anonymisierter Verkehrsdaten vorgesehen. Der Betreiber ist verantwortlich für die Einhaltung datenschutzrechtlicher Anforderungen (z.B. DSGVO) im jeweiligen Einsatzkontext.

Konformität

Das Produkt ist für den Einsatz in der EU vorgesehen. Das Gerät enthält ein Funkmodul (LTE); daher können u.a. Anforderungen der Funkanlagenrichtlinie (RED, 2014/53/EU) relevant sein. Die EU-Konformitätserklärung (DoC) und Informationen zur CE-Kennzeichnung erhalten Sie über den Support.

Entsorgung

- Verpackungsmaterialien getrennt sammeln und gemäß lokalen Vorgaben entsorgen.
- Elektro-Altgeräte nicht im Hausmüll entsorgen; getrennt sammeln und einer umweltgerechten Verwertung zuführen.

13. Kontakt

Hersteller: Bernard Technologies GmbH, Auweg 20, 6112 Wattens, Österreich

Bei Fragen oder Problemen:

- Support-Center: Support
- E-Mail: service@bernard-gruppe.com
- Telefon: +43 5223 5840 10160, +49 221 222825 60
- Für eine schnelle Bearbeitung bitte bereithalten: Seriennummer, Hardware-Revision, Installationsort, kurze Fehlerbeschreibung