

Hochleistungs-Fahrzeugrechner-Plattform mit Akustik für den öffentlichen Nahverkehr

ebblo Assist Akustik-Box

Die ebblo Assist Akustik-Box definiert den Standard für moderne Fahrzeug-IT neu. Sie ist weit mehr als ein bloßes Peripheriegerät – sie ist eine vollständig zertifizierte, robuste und hochleistungsfähige Computing-Plattform, die speziell für die anspruchsvollen Bedingungen im öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) entwickelt wurde. Ob in Bussen oder Straßenbahnen: Die Akustik-Box liefert zuverlässige Rechenleistung dort, wo sie gebraucht wird.

Robustheit trifft auf Intelligenz

Entwickelt für den rauen Alltag auf Straße und Schiene, erfüllt die Akustik-Box die strengsten Normen der Branche. Sie ist nach EN 50155 für Bahnanwendungen und UN ECE R10 für den Automotive-Bereich zertifiziert. Das kompakte und robuste Gehäuse schützt die sensible Elektronik vor Vibrationen, Temperaturschwankungen und elektromagnetischen Störungen. Dank ihrer Auslegung für den erweiterten Temperaturbereich (-25°C bis +70°C) ist sie auch für unklimateierte Einbauorte bestens geeignet.



Plug-and-Play-Installation

Zeit ist Geld, besonders bei der Nachrüstung von Fahrzeugflotten. Die Akustik-Box wurde daher konsequent für eine einfache Installation optimiert. Sie passt nahtlos in standardisierte 19"-Racks (12TE) oder kann mittels Halterung flexibel im Fahrzeug montiert werden. Die Anschlüsse sind für den mobilen Einsatz ausgelegt (M12 Ethernet), was eine dauerhaft sichere Verbindung garantiert. Nach dem Anschluss integriert sie sich dank DHCP und standardisierter Protokolle selbstständig in das Fahrzeugnetzwerk – echte Plug-and-Play-Funktionalität.

ebblo Assist Akustik-Box als Stimme des Fahrzeugs

Im Kontext von ebblo Assist übernimmt die Akustik-Box eine unverzichtbare gesellschaftliche Aufgabe: Sie wird zur Stimme des Fahrzeugs und realisiert das Zwei-Sinne-Prinzip. Damit ermöglicht sie blinden und sehbeeinträchtigten Menschen die barrierefreie und selbstbestimmte Nutzung des ÖPNV.

Sprechendes Fahrzeug

Bisher waren Informationen über Linie und Fahrziel oft rein visuell an den Außenanzeigen verfügbar. Die Akustik-Box ändert das grundlegend. Sie generiert klare, verständliche Sprachdurchsagen, die genau dort ausgegeben werden, wo der Fahrgast sie benötigt – beispielsweise am Einstiegsbereich außen am Fahrzeug. "Linie 5 Richtung Hauptbahnhof, Abfahrt in 2 Minuten." Solche Informationen, auditiv bereitgestellt, geben sehbeeinträchtigten Fahrgästen die Sicherheit und Orientierung, die sie für eine autonome Mobilität benötigen. Die Box setzt damit Inklusion technisch um.

Intelligentes Audio-Management

Technisch agiert die Akustik-Box als intelligenter "Gatekeeper" im Audio-Pfad des Fahrzeugs. Im Normalbetrieb schleift sie das existierende Audio-Signal des Fahrzeugs (z.B. Fahrer-Mikrofon, Leitstelle) transparent durch (NF-Input zu NF-Output). Das bestehende System bleibt also völlig unbeeinflusst. Sobald jedoch eine Ansage getätigt werden muss – sei es eine automatisierte Linienansage oder eine gezielte Information vom Backend –, übernimmt die Akustik-Box aktiv die Kontrolle. Sie blendet das ursprüngliche Signal aus, speist die Ansage ein und gibt den Pfad danach sofort wieder frei. Wer Priorität hat – der Bordrechner oder die Akustik-Box – ist konfigurierbar. Dieses Smart-Switching ermöglicht es, die Akustik-Box auch dann an die bestehende ELA anzuschließen, wenn kein Audio-Eingang mehr frei ist.



Offene, universelle Computing-Plattform für die Zukunft

Die Akustik-Box wurde nicht als Einzweck-Gerät konzipiert. Unter der Haube arbeitet eine Architektur, die bewusst auf Offenheit und Vielseitigkeit ausgelegt ist. Man kann sie als leistungsstarke "General Purpose Compute Unit" einsetzen, die Verkehrsbetrieben eine standardisierte Plattform für vielfältige Digitalisierungsaufgaben bietet.

Leistung für Drittanwendungen

Ausgestattet mit einer leistungsstarken Octa-Core CPU, einer integrierten NPU (Neural Processing Unit) und großzügig dimensioniertem Speicher, verfügt die Box über ausreichende Leistungsreserven. Diese stehen nicht nur für ebblo Assist zur Verfügung, sondern können auch für Drittanwendungen genutzt werden, zum Beispiel für:

- **Edge AI and Analytics:** Die Rechenleistung lässt sich für KI-Modelle nutzen, z.B. zur optischen Fahrgastzählung.
- **Ticket-Validierung:** Die Box kann als lokaler Server für Ticket-Entwerter fungieren.
- **Predictive Maintenance:** Erkennung von Anomalien durch Vibrationsanalyse (z.B. Lagerschäden oder Fahrbahnqualität) mithilfe extern angeschlossener Sensoren.

Linux-basiert und integrationsfreundlich (Standalone-Option)

Die Akustik-Box ist auch als reine Hardware-Plattform erhältlich – ohne die Applikation für ebblo Assist. Die Basis bildet ein gehärtetes Linux-Betriebssystem inklusive Middleware. Dies garantiert nicht nur Stabilität und Sicherheit, sondern auch große Flexibilität für Entwickler. Dank der offenen API-Architektur ist die Hardware vollständig entkoppelt von der Anwendungslogik.

Integratoren können über standardisierte JSON-Nachrichten (MQTT) auf alle Funktionen der Box zugreifen (Audio oder Text-to-Speech abspielen, Eingänge überwachen, Ausgänge schalten, Watchdog bedienen), ohne proprietäre Treiber entwickeln zu müssen. Dies macht die Integration als intelligente Komponente in bestehende IT-Landschaften so einfach wie nie zuvor.

Zukunftssichere Konnektivität

Mit Fast-Ethernet, USB-Schnittstellen und digitalen I/Os ist die Box für alle gängigen Szenarien gerüstet. Damit sind Ihre Fahrzeuge bereit für die vernetzte Mobilität von morgen.

Technische Daten

Computing Core

- CPU: Octa-Core Hochleistungs-Prozessor (2x Cortex-A78, 6x Cortex-A55) – Performance für neuronale Text-to-Speech-Engines
- AI Accelerator: Integrierte NPU für High-Performance Edge AI
- Speicher: 8 GB RAM und 32 GB Flash-Disk
- Sicherheit: Integriertes Trusted Platform Module (TPM) für hardware-basierte Sicherheit und Identitätsmanagement

Kommunikation und Schnittstellen

- Steuerung: JSON over MQTT – Vollständige, transparente Kontrolle aller Hardware-Funktionen über Netzwerk
- Ethernet: 4-Port Switch 10/100 Mbit (M12-kodiert), davon 2x mit PoE (IEEE 802.3af)
- Audio:
 - Smart Audio Loop: Durchschleifen des externen NF-Signals (Input -> Output)
 - 1x ELA-Pfad (Audio Out) für Integration in die Fahrzeugbeschallung
 - 2x Direkt-Lautsprecher Ausgänge (25 W kombiniert für lokalen Lautsprecheranschluss (z.B. Außenlautsprecher Türbereich))
- I/O: Universelle digitale Ein-/Ausgänge (potentialfrei, galvanisch getrennt)
- USB (für Service): 1x USB 3.0 (Type A), 1x USB 2.0 (Micro)

Stromversorgung

- Eingangsspannung: 24 V DC (16.8 V bis 32 V DC)
- Peripheriegeräte: 2x Power over Ethernet (PoE)

Funktionen für Zuverlässigkeit und Wartung

- Hardware-Watchdog: HW-Reset bei SW-Fehlfunktion
- Visualisierung: 3 applikations-gesteuerte RGB-LEDs

Gehäuse und Installation

- Format: Kompaktes Industriegehäuse, kompatibel mit 3HE Baugruppenträgern
- Montage: Flexibel stehend, liegend oder im 19"-Rack montierbar. Für beengte Einbausituationen ist ein Adapter zur Frontverkabelung erhältlich.
- Abmessungen: 61 mm (12TE) x 128.4 mm x 196.5 mm
- Schutzart: IP54 (Frontseite bei gesteckten Kabeln), IP20 (Gehäusekorpus)

Zertifizierungen und Normen

- Bahn: Volle Konformität zu EN 50155 (Kapitel 13.3), EN 45545-2 (Brandschutz)
- Automotive: UN ECE R10 Typgenehmigung (E-Mark)
- EMV: CE-Konformität (2014/30/EU)
- Klima: Betriebstemperaturbereich -25°C bis +70°C (**Klasse T3**), für unklimateisierte Einbauorte



Änderungen vorbehalten | Stand März 2026 | #890456