

VEMAVENTURI
A PERI COMPANY

INSITE CONSTRUCTION (ISC)

ISC Hub und Node

PREMO Überwachung des Frischbetondrucks

TEM0 Überwachung von Temperatur und Reifegrad des Betons

PHONO Betonerkennung und Verdichtungsüberwachung

User Manual v1.1



Sprache



Deutsch 4 – 44

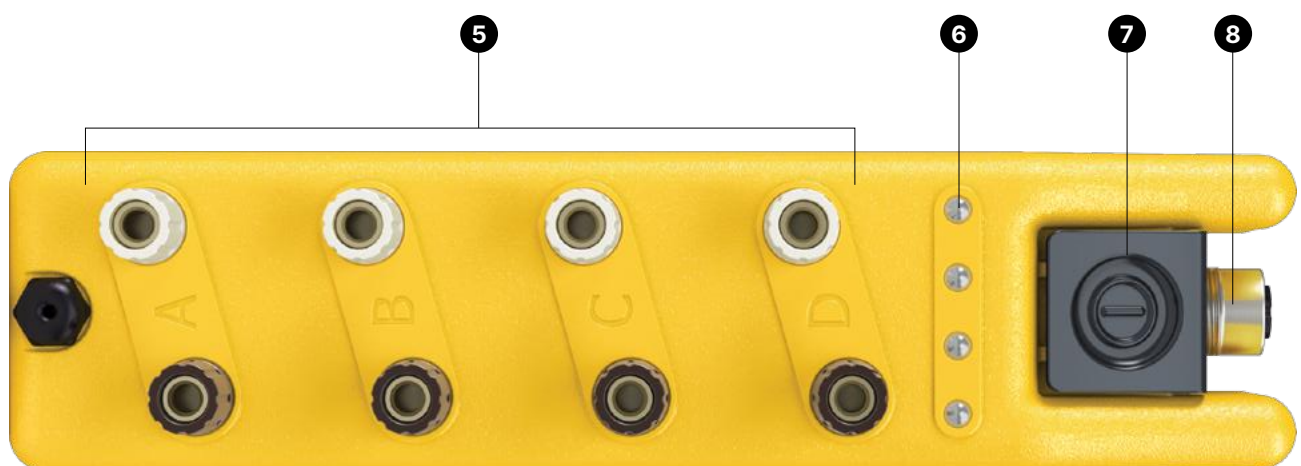
Inhalt

1	Übersicht	4	9	Fehlerbehebung	27
2	Einführung	5	9.1.	ISC Hub und Node	27
2.1.	Einsatzbereich	5	10	LED-Statusanzeigen Hub und Node	28
2.2.	Hinweise zur Verwendung	5	10.1.	LED-Statusanzeigen Hub	28
2.3.	Zielgruppen	5	10.2.	LED-Statusanzeigen Node	29
3	Sicherheitshinweise	6	11	Systemkomponenten	30
3.1.	Warnhinweise	6	12	PREMO Überwachung des Frischbetondrucks	31
3.2.	Allgemeine Hinweise	6	12.1.	Technische Daten	31
4	Ersteinrichtung	7	12.2.	Montage und Anschluss des Drucksensors	32
4.1.	InSite Construction WebApp	7	12.3.	Demontage	34
5	ISC Hub und Node	8	12.4.	Fehlerbehebung	34
5.1.	Technische Daten des ISC Hub	8	12.5.	Wartung	35
5.2.	ISC Node Technische Daten	9	13	TEMO Überwachung von Temperatur und Reifegrad des Betons	38
5.3.	Abmessungen	10	13.1.	Technische Daten	38
5.4.	Hub- und Node-Übersicht	11	13.2.	Kalibrierung zur Überwachung der Betonreife	38
5.5.	Übersicht zur Netzwerkverbindung	20	13.3.	Installation	40
5.6.	Wechseln des Netzwerkmodus	20	13.4.	Demontage	41
5.7.	Mesh-Modus	21	13.5.	Fehlerbehebung	41
5.8.	WLAN-Modus	22	14	PHONO Betonerkenkung und Verdichtungsüberwachung	42
5.9.	Anleitung: Einrichten der Nodes für maximale Reichweite	23	14.1.	Technische Daten	42
5.10.	Haftungsausschlüsse	23	14.2.	Montage und Anschluss des Sensors	42
6	Systembetrieb	24	14.3.	Funktionsprüfung	43
6.1.	Inbetriebnahme des Systems	24	14.4.	Demontage	44
7	Wartung und Lagerung	25	14.5.	Reinigung	44
8	Recycling und Entsorgung	26	14.6.	Wartung und Reparatur	44
8.1.	Entsorgung	26	14.7.	Fehlerbehebung	44

1 Übersicht



- 1. LED-Statusanzeigen Hub
- 2. Ethernet- / CAN-Anschluss
- 3. Analoge Tasten
- 4. PERI-Bus-Anschluss



- 5. Anschlüsse für Temperatur- und Vibrationssensoren
- 6. LED-Statusanzeigen Node
- 7. Analoge Tasten
- 8. PERI-Bus-Anschluss

2 Einführung

Das InSite Construction System ermöglicht eine präzise und benutzerfreundliche Überwachung von Bauprojekten. In Verbindung mit dem zentralen Hub und verschiedenen Sensoren können Parameter wie Betondruck, Temperatur und Verdichtung gemessen werden. Die Daten sind in Echtzeit am Hub oder remote über die WebApp abrufbar und werden bei bestehender LTE- oder WLAN-Verbindung automatisch in die Cloud übertragen. Bei Verbindungsunterbrechungen erfolgt eine lokale Zwischenspeicherung mit anschließendem automatischem Upload.

2.1. Einsatzbereich

Die Produkte von Vemaventuri sind ausschließlich für den Einsatz im industriellen und gewerblichen Bereich vorgesehen und dürfen nur von geschultem Fachpersonal verwendet werden.

Das Produkt darf nur für den vorgesehenen Anwendungszweck und gemäß den bereitgestellten technischen Daten eingesetzt werden.

Eine Verwendung außerhalb des vorgesehenen Anwendungszwecks ist nicht zulässig.

Die sichere Funktion des Produkts ist nur gewährleistet, wenn die geltenden Sicherheitsvorschriften, nationale Regelungen sowie die in dieser Anleitung beschriebenen Sicherheitshinweise eingehalten werden.

Das Produkt ist zur Durchführung von Messungen gemäß den technischen Daten bestimmt. Die in dieser Anleitung beschriebenen Anweisungen gelten als bestimmungsgemäße Verwendung.

Die Angaben zum Anwendungszweck des Systems sind zu beachten.

2.2. Hinweise zur Verwendung

Eine Verwendung des Produkts, die von dem in dieser Anleitung beschriebenen Anwendungszweck abweicht, gilt als Fehlanwendung und kann Sicherheitsrisiken verursachen.

Änderungen an Komponenten von Vemaventuri sind nicht zulässig.

Es dürfen ausschließlich originale Komponenten und Ersatzteile von Vemaventuri verwendet werden. Die Verwendung nicht freigegebener Teile kann zu Fehlfunktionen und Sicherheitsrisiken führen.

2.3. Zielgruppen

Auftragnehmer

Fachpersonal, das in industriellen oder gewerblichen Umgebungen tätig ist, insbesondere bei Betonarbeiten, Überwachungs- oder Qualitätssicherungsaufgaben.

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator

Der vom Auftraggeber benannte Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator ist verantwortlich für:

- die Identifikation möglicher Gefährdungen in der Planungsphase.
- die Festlegung geeigneter Maßnahmen zur Risikominimierung.
- die Erstellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzplans.
- die Koordination von Schutzmaßnahmen für Auftragnehmer und Personal.
- die Überwachung der Einhaltung von Sicherheitsvorgaben.

Fachkundiges Personal

Fachkundiges Personal verfügt über das erforderliche Fachwissen aus Ausbildung, Berufserfahrung und aktueller Tätigkeit. Abhängig von der Aufgabenkomplexität können unterschiedliche Qualifikationsniveaus erforderlich sein.



Bei Einsatz in anderen Ländern sind die jeweils geltenden nationalen Vorschriften zu beachten. Sofern keine spezifischen Regelungen bestehen, gelten die in Deutschland gültigen Vorschriften als Referenz.

Qualifiziertes Personal

Produkte von Vemaventuri dürfen nur von qualifiziertem Personal verwendet werden. Dieses muss in folgenden Punkten unterwiesen sein:

- Montage- und Demontagekonzept des Produkts.
- Sicherheitsmaßnahmen bei Montage und Demontage.
- Sicherheitsvorkehrungen bei wechselnden Witterungsbedingungen.
- Informationen zu Zulässigen Belastungen.

3 Sicherheitshinweise

3.1. Warnhinweise

Warnhinweise stehen vor Handlungsanweisungen und sind wie folgt klassifiziert:



Gefahr

Kennzeichnet eine unmittelbar gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder zum Tod führt.



Warnung

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.



Vorsicht

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.



Kennzeichnet Situationen, die zu Sachschäden oder unerwünschten Betriebszuständen führen können..

3.2. Allgemeine Hinweise



Warnung

Wird das Gerät nicht entsprechend den Herstellerangaben oder dieser Anleitung verwendet, kann die vom Gerät gebotene Schutzfunktion beeinträchtigt sein.



Warnung

Das Gerät ist ausschließlich für das Laden in Innenräumen mit dem vorgesehenen Netzadapter ausgelegt und wird im Betrieb durch eine interne Batterie versorgt.



Warnung

Setzen Sie das Gerät nicht über längere Zeit direkter Sonneneinstrahlung aus.



Die Sicherheitshinweise gelten für alle Phasen der Lebensdauer des Systems.

Der Auftragnehmer muss sicherstellen, dass diese Installations- und Betriebsanleitung jederzeit verfügbar ist und vom eingesetzten Personal verstanden wird.

3.2.1. Vor der Verwendung des Systems

- Lesen Sie diese Anleitung sowie die Sicherheitshinweise sorgfältig durch.
- Beachten Sie die im Einsatzland geltenden Gesetze und Sicherheitsvorschriften.
- Prüfen Sie Gerät, Anschlusskabel und Zubehör vor der Verwendung auf Beschädigungen.
- Beschädigte Komponenten dürfen nicht verwendet werden.
- Verwenden Sie ausschließlich Original-Ersatzteile des Herstellers.

Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zu Verletzungen oder Schäden am Gerät führen.

Das Gerät ist für den Einsatz in anspruchsvollen Umgebungen ausgelegt. Ein Betrieb außerhalb der spezifizierten Bedingungen kann zu Schäden am Gerät führen.

3.2.2. Laden des Geräts



Gefahr

Im Gerät ist eine Lithium-Ionen-Batterie verbaut. Der Batteriewechsel darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.

Die Nutzungsdauer bzw. Entladegeschwindigkeit der Batterie hängt von mehreren Faktoren ab:

- Umgebungstemperatur
- Nutzungsdauer
- Temperatur-Aufzeichnungsrate
- Alter der Batterie

Hat sich die Batteriekapazität oder die Betriebsdauer deutlich verringert, muss die Batterie ersetzt werden. Wenden Sie sich hierzu an einen vom Hersteller autorisierten Servicebetrieb.

Ersetzen Sie die Batterie nicht selbst.

4 Ersteinrichtung

Dieses Kapitel beschreibt die Ersteinrichtung des Systems und die folgenden Themen:

- die InSite Construction WebApp – <https://insite.peri.app/>
- das Anlegen eines Projekts
- das Verbinden von Geräten mit Ihrem Projekt
- das Hinzufügen von Messungen

Dieses Kapitel beschreibt die Ersteinrichtung des Systems und die folgenden Themen:

- Überwachung des Frischbetondrucks (Seite 31)
- Überwachung von Temperatur und Reifegrad des Betons (Seite 36)
- Betonerkennung und Verdichtungsüberwachung (Seite 38)

4.1. InSite Construction WebApp

Mit unserer ISC WebApp können Sie:

- Betonbedingungen in Echtzeit überwachen
- Daten unserer Sensoren abrufen
- potenzielle Probleme frühzeitig erkennen
- Messdaten einfach navigieren
- Alarmer und Warnmeldungen einrichten
- detaillierte Berichte abrufen

4.1.1. Anlegen eines neuen Projekts

Nach dem erstmaligen Einschalten des ISC Hub werden Sie aufgefordert, einen QR-Code zu scannen und den Einrichtungsprozess zu starten. Anschließend wählen Sie ein bestehendes Projekt aus oder legen ein neues an. In diesem Kapitel wird die Erstellung eines neuen Projekts beschrieben. Öffnen Sie dazu einen Webbrowser und rufen Sie folgende Adresse auf: <https://insite.peri.app/>



Falls Sie an irgendeinem Punkt weitere Unterstützung zur WebApp benötigen, starten Sie die Onboarding-Tour über die Informationsschaltfläche oben rechts im Bildschirm.

Folgen Sie anschließend den unten aufgeführten Schritten, um ein neues Projekt zu erstellen:

1. Klicken Sie im oberen linken Bereich auf „Neues Projekt erstellen“.
2. Geben Sie im nächsten Fenster Informationen zu Name, Standort und den bevorzugten Maßeinheiten ein.

Nach Abschluss der Einrichtung können Sie auf Ihr Projekt zugreifen, Dashboards erstellen und Geräte verbinden.

4.1.2. Erstellen eines Dashboards

Nachdem Sie Ihr Projekt erstellt haben, können Sie darauf zugreifen und es weiter an Ihre Anforderungen anpassen. Erstellen Sie zunächst ein Dashboard – ein visuelles Werkzeug zur übersichtlichen Darstellung Ihrer Messungen in einzelnen Bereichen.

Um ein Dashboard in Ihrem Projekt einzurichten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf „Create New Dashboard“.
2. Wählen Sie einen Namen für Ihr Dashboard.
3. Fügen Sie ein Bild für Ihr Dashboard hinzu oder lassen Sie das Feld leer; in diesem Fall wird ein Standardbild verwendet.

4.1.3. Geräte mit Ihrem Projekt verbinden

Nachdem Projekt und Dashboard eingerichtet sind, klicken Sie auf „Devices“, wählen unter „Connect new unit“ den Gerätetyp aus und folgen dem weiteren Prozess.

4.1.4. Messungen hinzufügen

Nachdem Projekt und Dashboard erstellt und die Geräte mit dem Projekt verbunden wurden, können Messungen eingerichtet werden.

Nach dem Öffnen Ihres Dashboards wird automatisch ein Bereich erstellt. Über die drei Punkte auf der rechten Seite dieses Bereichs können Sie den Namen an Ihre Anforderungen anpassen.

Um Ihre erste Messung zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf „Add measurement“.
2. Wählen Sie den gewünschten Messungstyp aus. Dieser hängt vom verwendeten Sensortyp ab.
3. Wählen Sie aus der Liste die Geräte aus, die für die Messung verwendet werden sollen.
4. Wählen Sie die Kanäle des Geräts aus, die für die Messung genutzt werden sollen.
5. Vergeben Sie einen Namen für die Messung und legen Sie Start- und Enddatum fest oder belassen Sie die Standardeinstellungen.
6. Im letzten Schritt können Sie Benachrichtigungen für Ihre Messungen einrichten, z. B. Mindest- oder Höchsttemperaturen, um bei Erreichen der festgelegten Grenzwerte benachrichtigt zu werden..

5 ISC Hub und Node

5.1. Technische Daten des ISC Hub

Elektrische Eigenschaften		
	Eingang	12 V DC max, 2.5 A
Lithium-Ionen-Batterie (wiederaufladbar)	Gesamtnennkapazität	86.4 Wh / up to 12 W
	Nennspannung pro Zelle	3.6 V
Ladegerät / Netzteil	Eingang	100 ... 240 V AC, 50/60 Hz, 1.2 A max
	Ausgang	12 V DC, max. 4.2 A, 50.4 W

Anzeige		
	Bildschirm	IPS-LCD-Touchscreen
	Größe	7 Zoll
	Auflösung	600 × 1024 Pixel
	Lichtsensord	Erkennung des Umgebungslichts zur Steuerung der Bildschirmhelligkeit
	LED Anzeige	4 × Status-LEDs

Betriebstemperatur (Entladung)	-5 bis 40°C (22 bis 104°F)
Umgebungstemperatur beim Laden	5 bis 40 °C (41 bis 104 °F) recommended 15 bis 25°C (59 bis 77°F)
Transporttemperatur	15 bis 25 °C (59 bis 77 °F)
Lagertemperatur	15 bis 25 °C (59 bis 77 °F)
Umgebungsfeuchte	L 90 % rH nicht kondensierend

Emissionen		
Geräuschpegel	Gerätesignale	L 80 dBm dBm bei 1 m Abstand

Schnittstellen und Kommunikation		
PERI-Bus	Serielle Schnittstelle	1 × 5-pin socket, digital, semi-proprietary
	Protokoll	I ² C
	Funktion	12 V Ladebus für Akku
Ethernet	Serielle Schnittstelle	1 × 8-polige Buchse, digital, teilproprietär
	Netzwerk	100BASE-TX
	Übertragungsrate	100 Mbit/s
WLAN	Protokoll	TCP/IP
	Standard	IEEE 802.11 b/g/n
	Frequenzband	2.4 GHz
LTE-Netz	EU-Frequenzbänder	Cat M1; 1, 3, 8, 20, 28 Cat NB2; 1, 3, 8, 20, 28
	US-Frequenzbänder	Cat M1; 2, 4, 5, 8, 12, 13, 25, 26, 66, 71 Cat NB2; 2, 4, 5, 8, 12, 13, 66, 71
Globales Navigationssatellitensystem (GNSS)	NAVSTAR GPS	Positionsbestimmung des ISC Hub
	Frequenzband	1550 ... 1600 MHz

Geräteaufbau		
	Gehäusematerial	Kunststoff
	Schutzart	IP66 gemäß EN 60529

5 ISC Hub und Node

Geräteaufbau		
	Gewicht	0,4 kg
	Überspannungskategorie	OVC I
	Verschmutzungsgrad	3
	Einsatzbereich	Innen- und Außenbereich bis 2000 m ü. NN
	Kann auch in feuchten Umgebungen verwendet werden. Definition feuchter Umgebungen: Umgebung, in der Wasser oder eine andere leitfähige Flüssigkeit vorhanden sein kann und in der durch Benetzung der Kontaktstellen zwischen menschlichem Körper und Gerät sowie zwischen Körper und Umgebung der elektrische Widerstand verringert wird.	

5.2. ISC Node Technische Daten

Elektrische Eigenschaften		
	Eingang	12 V DC max, 0.5 A
Wiederaufladbarer Lithium-Ionen-Akku (NITECORE NL2150)	Nennkapazität	bis zu 17.28 Wh
	Nennspannung	3.6 V
	Anzahl der Zellen	1

Anzeige		
	LED-Anzeige:	4 × Status-LEDs

Umgebungsbedingungen		
	Betriebstemperatur (Entladung)	-5 bis 40°C (23 bis 104°F)
	Umgebungstemperatur beim Laden	5 bis 40 °C (41 bis 104 °F) recommended 15 bis 25°C (59 bis 77°F)
	Transporttemperatur	15 bis 25 °C (59 bis 77 °F)
	Lagertemperatur	innen und außen 15 bis 25 °C (59 bis 77 °F)
	Umgebungsfeuchte	L 90 % rH nicht kondensierend

Schnittstellen, Kommunikation		
PERI-Bus (Anschluss für Drucksensoren)	Serielle Schnittstelle	1 × 5-polige Digitalbuchse, teilproprietär
	Protokoll	I ² C
	Funktion	12-V-Ladebus für den Akku
Multifunktionskanal	Serielle Schnittstelle	4 × Schraubklemmen, analog / I/O
		Temperaturmessung: -15 bis +55 °C (5 bis 131 °F)
		Betonerkennung und Verdichtungsmessung
WLAN	Standard	IEEE 802.11

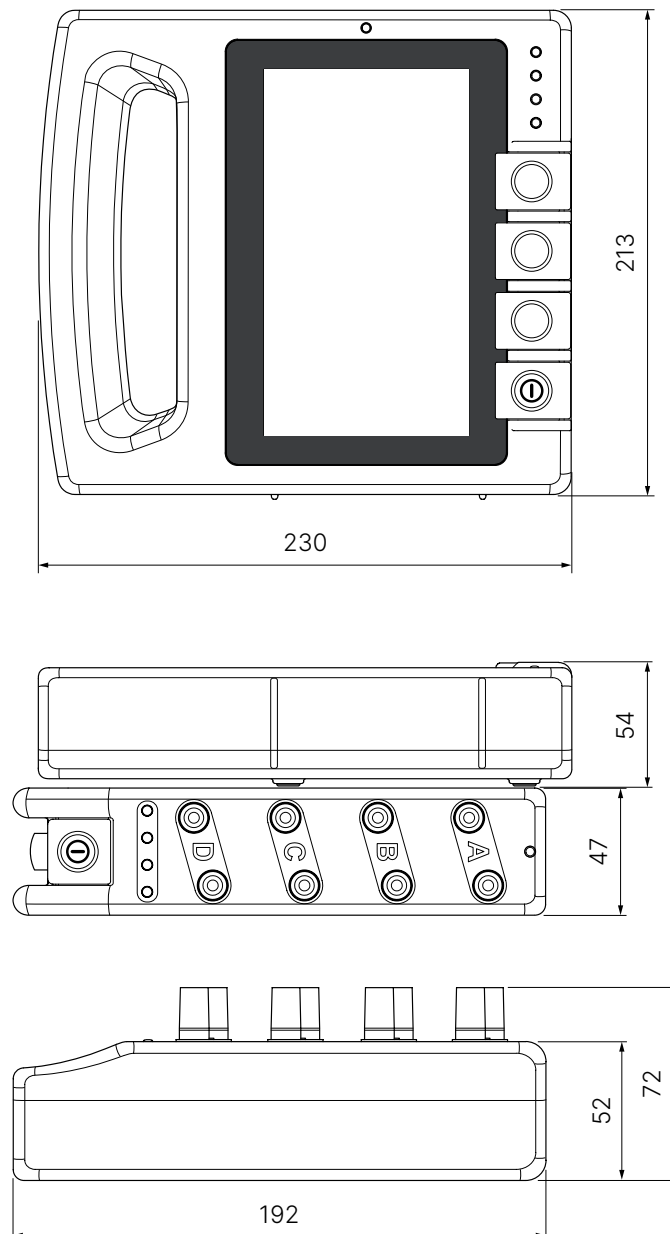
Gerätestruktur		
	Gehäusematerial	Kunststoff
	Protection type	IP66 gemäß EN 60529

5 ISC Hub und Node

Geräteaufbau		
	Gewicht	0,4 kg
	Überspannungskategorie	OVC I
	Verschmutzungsgrad	3
	Verwendung	Innen- und Außenbereich bis 2000 m ü. NN
	Kann auch in feuchten Umgebungen verwendet werden Definition feuchter Umgebungen: Eine Umgebung, in der Wasser oder eine andere leitfähige Flüssigkeit vorhanden sein kann und in der es wahrscheinlich ist, dass der elektrische Widerstand des menschlichen Körpers durch Befeuchtung des Kontakts zwischen Körper und Gerät sowie zwischen Körper und Umgebung verringert wird.	

5.3. Abmessungen

Abbildung 1:
Abmessungen von Hub und Node
Maße sind in Millimetern angegeben.



5 ISC Hub und Node

5.4. Hub- und Node-Übersicht

Der Hub und die Nodes sind die zentralen Komponenten des Systems. Sie sind für das Erfassen, Überwachen und Übertragen der Sensordaten in die Cloud verantwortlich.

Hub – Hauptbildschirm

Nach dem Einschalten und der Einrichtung des Systems bietet der Hauptbildschirm des Hubs Zugriff auf alle Systemfunktionen.

1. Statusleiste:

Zeigt den Batteriestand, den Cloud-Verbindungsstatus, den WLAN-/LTE-Status, die Uhrzeit sowie weitere Statusanzeigen an.

2. Einstellungen:

Öffnet das Einstellungsmenü.

3. Ein-/Aus-Taste:

Schaltet das Gerät aus.

4. Temperatur:

Öffnet den Bildschirm zur Temperaturüberwachung.

5. Druck:

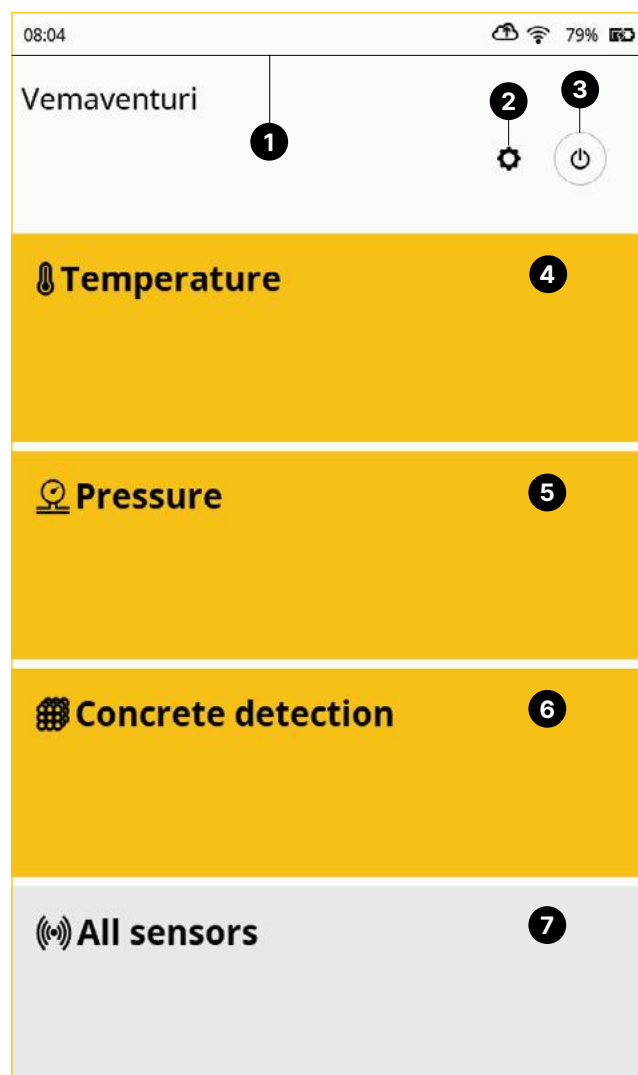
Öffnet den Bildschirm zur Drucküberwachung.

6. Betonerkennung:

Öffnet den Bildschirm zur Betonerkennung und Verdichtungsüberwachung.

7. Alle Sensoren:

Öffnet einen Bildschirm, auf dem alle angeschlossenen Sensoren mit Details zu Druck, Temperatur und Erkennung angezeigt werden.



5 ISC Hub und Node

Einstellungsmenü

Rufen Sie das Einstellungsmenü über das Zahnrad-symbol auf dem Hauptbildschirm auf. In diesem Menü können verschiedene Einstellungen des Geräts konfiguriert und verwaltet werden.

1. Startseite:

Kehrt zum Hauptbildschirm zurück.

2. Systeminformationen:

Öffnet einen Bildschirm mit Firmware-Details und Hinweisen zu verfügbaren Updates.

3. Speicherstatus:

Zeigt den Status des internen Gerätespeichers an.

4. Protokollausgabe:

Öffnet einen Bildschirm mit Diagnoseinformationen zur Fehleranalyse.

5. BMS-Status:

Zeigt Batterieinformationen an, z. B. Lastzustand und Temperatur der einzelnen Batteriebanken.

6. Regionale Einstellungen:

Ermöglicht das Ändern von Sprache, Maßeinheiten sowie das manuelle Einstellen von Uhrzeit und Zeitzone.

7. Neues Projekt:

Öffnet einen Bildschirm zur Zuordnung des Geräts zu einem neuen oder bestehenden Projekt.

8. Verbindung:

Ermöglicht das Umschalten zwischen LTE und WLAN oder die Auswahl eines WLAN-Netzwerks.

9. Werksreset:

Setzt das Gerät auf die Werkseinstellungen zurück.

10. Kopplung:

Öffnet das Kopplungsmenü, mit folgenden Optionen: Nodes mit dem Hub koppeln; Netzwerkmodi der Nodes ändern; Daten von Nodes löschen.

11. Node-Systeminformationen

Zeigt Details zu den mit dem Hub gekoppelten Nodes an.

12. Drucksensor-ID:

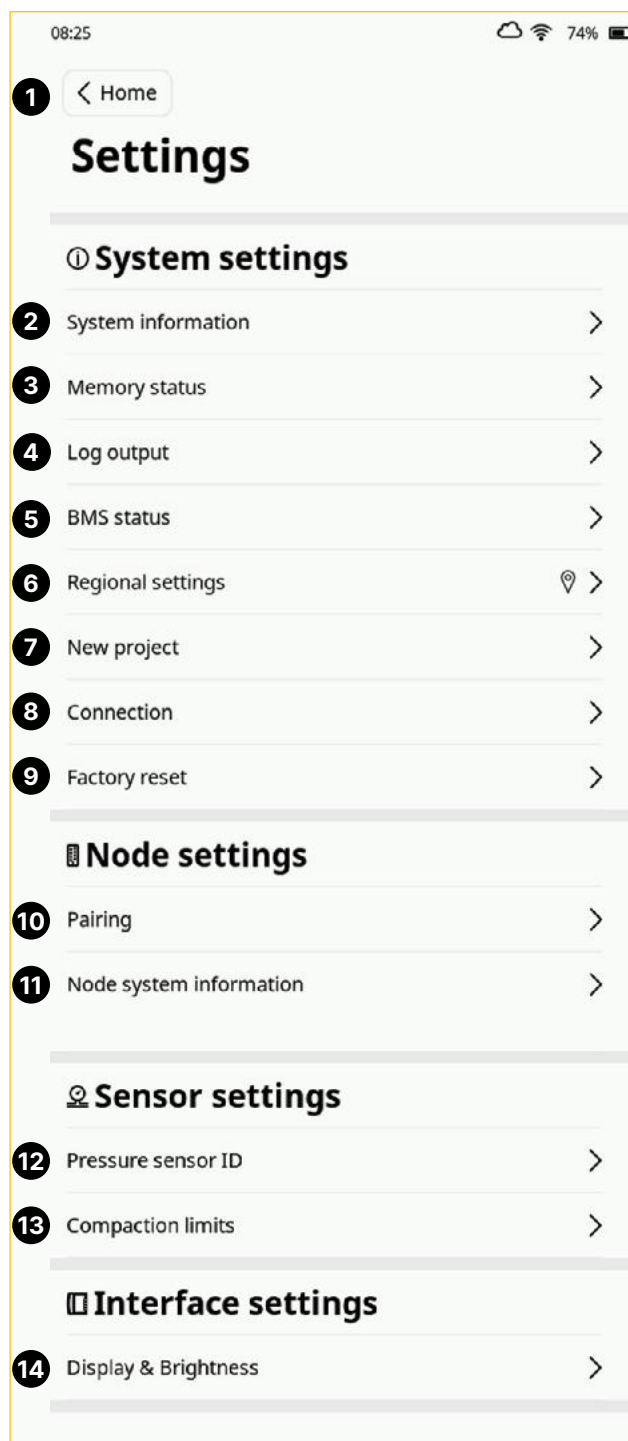
Ermöglicht das Ändern des Kanals eines angeschlossenen PREMO-Drucksensors.

13. Verdichtungsgrenzwerte:

Ermöglicht das Festlegen von Grenzwerten für G-Kraft und Zeit.

14. Anzeige und Helligkeit

Ermöglicht das Anpassen der Anzeige- und Helligkeitseinstellungen.



5 ISC Hub und Node

Systeminformationsmenü

Das Systeminformationsmenü zeigt detaillierte Informationen zum Status des Geräts an und ermöglicht die Verwaltung von Firmware-Updates.

1. Einstellungen

Kehrt zum Einstellungsmenü zurück.

2. Aktuelle Version:

Zeigt die aktuell auf dem Gerät installierte Firmware-Version an.

3. WSID:

Zeigt die dem Gerät zugeordnete WSID (Wireless System ID) an.

4. LTE-Informationen:

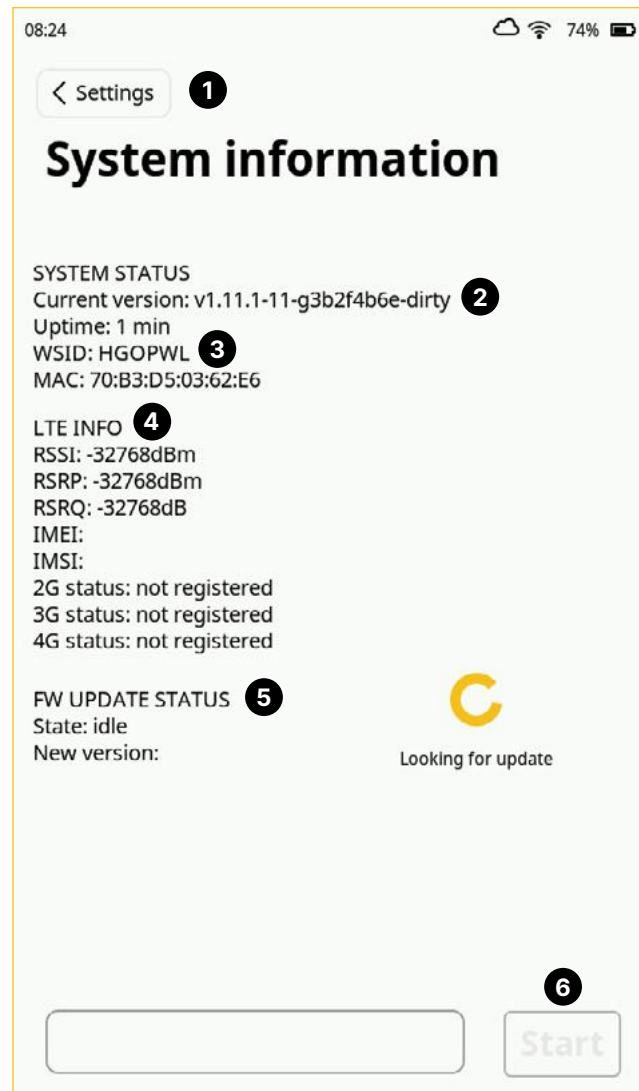
Zeigt Informationen zum LTE-Verbindungsstatus des Geräts an.

5. Firmware-Update-Status:

Zeigt an, ob eine neue Firmware-Version verfügbar ist. Während eines Updates wird der Fortschritt von Download und Installation angezeigt.

6. Start:

Ist ein Firmware-Update verfügbar, startet die Schaltfläche den Download und die Installation.



5 ISC Hub und Node

Regionale Einstellungen

Das Menü „Regionale Einstellungen“ ermöglicht die Anpassung von Anzeigesprache, Maßeinheiten und Zeiteinstellungen.

1. Einstellungen:

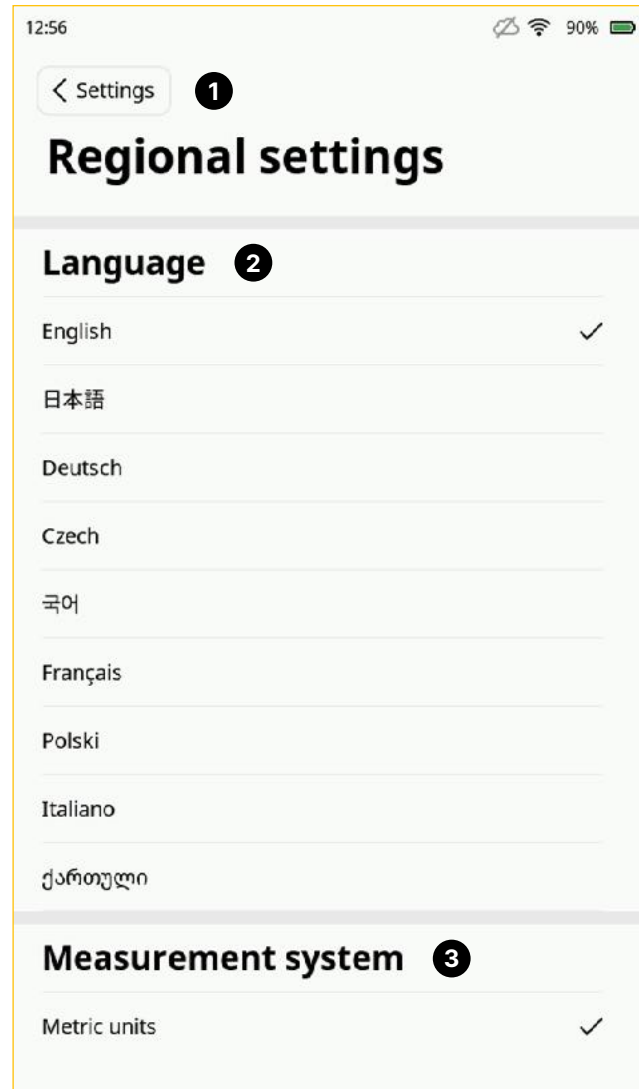
Öffnet das Einstellungsmenü.

2. Sprache:

Ändert die Anzeigesprache des Geräts.

3. Maßeinheiten:

Umschalten zwischen metrischen und imperialen Einheiten für die angezeigten Messwerte.



5 ISC Hub und Node

Kopplungsmenü

Das Kopplungsmenü ermöglicht das Koppeln von Nodes mit dem Hub sowie die Konfiguration der Verbindungsmodi. Weitere Informationen zu den Verbindungsoptionen von Hub und Node finden Sie auf Seite 22.

1. Einstellungen:

Keht zum Einstellungsmenü zurück.

2. Hilfe:

Öffnet Anleitungen zum Koppeln eines Nodes mit dem Hub.

3. Gekoppelte Nodes:

Zeigt die WSIDs der aktuell gekoppelten Nodes an und bietet die Möglichkeit, diese vom Hub zu entkoppeln.

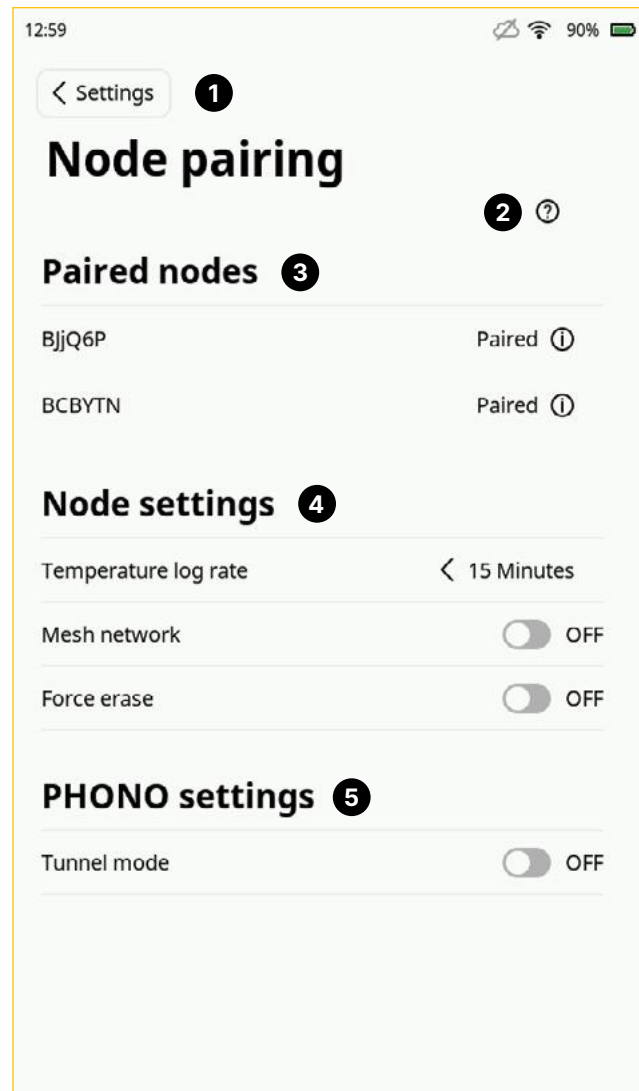
4. Node-Einstellungen:

Einstellung des Logging-Intervalls für Temperaturmessungen. Umschalten des Netzwerkmodus zwischen WLAN und Mesh. Löschen des internen Speichers gekoppelter Nodes.

5. PHONO-Einstellungen:

Aktiviert oder deaktiviert den Tunnelmodus für den PHONO-Sensor.

Der Tunnelmodus ermöglicht eine verbesserte Klassifizierung von flüssigem Beton und ist besonders bei Betonierarbeiten an Bauwerken wie Tunnelventilen von Vorteil.



5 ISC Hub und Node

Node-Systeminformationen

Durch Auswahl einer gekoppelten Node in diesem Menü werden detaillierte Informationen zu diesem Node angezeigt.

1. Einstellungen:

Keht zum Einstellungsmenü zurück.

2. WSID:

Zeigt die WSID der ausgewählten Node an.

3. Version:

Zeigt die Firmwareversion der Node an.

4. Status:

Zeigt an, ob der Node aktiv oder inaktiv ist.

5. Netzwerkmodus:

Zeigt an, ob der Node im WLAN- oder Mesh-Modus betrieben wird.

6. Mesh-Status:

Zeigt den aktuellen Status der Node innerhalb eines Mesh-Netzwerks an, sofern er Teil eines solchen ist.

7. Letztes Statuspaket:

Zeigt die seit dem letzten vom Hub empfangenen Datenpaket vergangene Zeit an, formatiert als 0d0h0m0s (Tage, Stunden, Minuten, Sekunden).



5 ISC Hub und Node

Pressure Sensor ID

Das Menü Pressure Sensor ID zeigt die ID und den aktuell zugewiesenen Steckplatz eines direkt mit dem Hub verbundenen PREMO-Drucksensors an. Zusätzlich kann hier der Steckplatz (A, B, C oder D) geändert werden, dem der Sensor zugeordnet ist.

1. Einstellungen:

Kehrt zum Einstellungsmenü zurück.

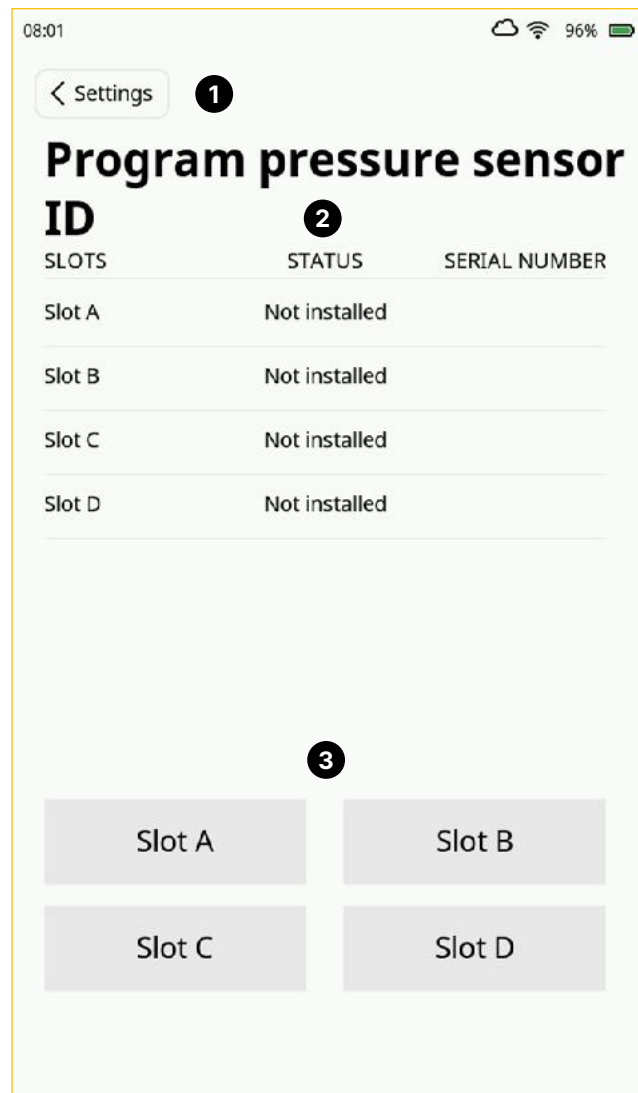
2. Sensor-Steckplatz, Status und ID:

Zeigt Informationen zum aktuell mit dem Hub verbundenen PREMO-Drucksensor an.

3. Steckplatz-Tasten:

Durch Drücken einer dieser Tasten kann der Steckplatz (A, B, C oder D) geändert werden, dem der PREMO-Drucksensor zugewiesen ist.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel PREMO Frischbetondruck (Seite 31).



5 ISC Hub und Node

Verdichtungsgrenzwerte

Das Menü Verdichtungsgrenzwerte ermöglicht das Festlegen von Grenzwerten für G-Kraft und Zeit. Diese Grenzwerte werden anschließend zur Überwachung in der Betonerkennungsansicht verwendet, in der drei Punkte angezeigt werden. Überschreitet die G-Kraft den festgelegten Grenzwert für die definierte Zeit, wechseln die Punkte ihre Farbe zu Blau.

1. Einstellungen:

Kehrt zum Einstellungsmenü zurück.

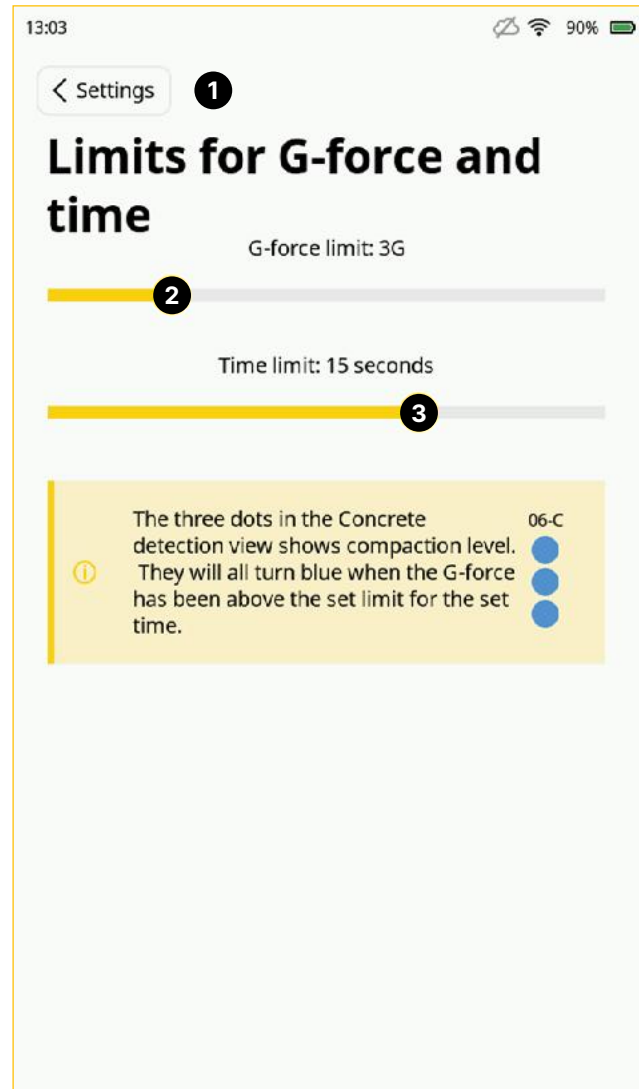
2. G-Kraft-Grenzwert:

Legt den G-Kraft-Grenzwert zwischen 1 G und 10 G fest.

3. Zeitgrenzwert:

Legt den Zeitgrenzwert zwischen 5 Sekunden und 20 Sekunden fest.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Betonerkennung und Verdichtungsüberwachung (Seite 39).



5 ISC Hub und Node

Anzeige und Helligkeit

Im Menü Anzeige und Helligkeit können Sie die Displayhelligkeit anpassen, die automatische Helligkeitsregelung ein- oder ausschalten sowie die Zeit bis zur Aktivierung des Bildschirmschoners festlegen.

1. Einstellungen:

Kehrt zum Einstellungsmenü zurück.

2. Helligkeit:

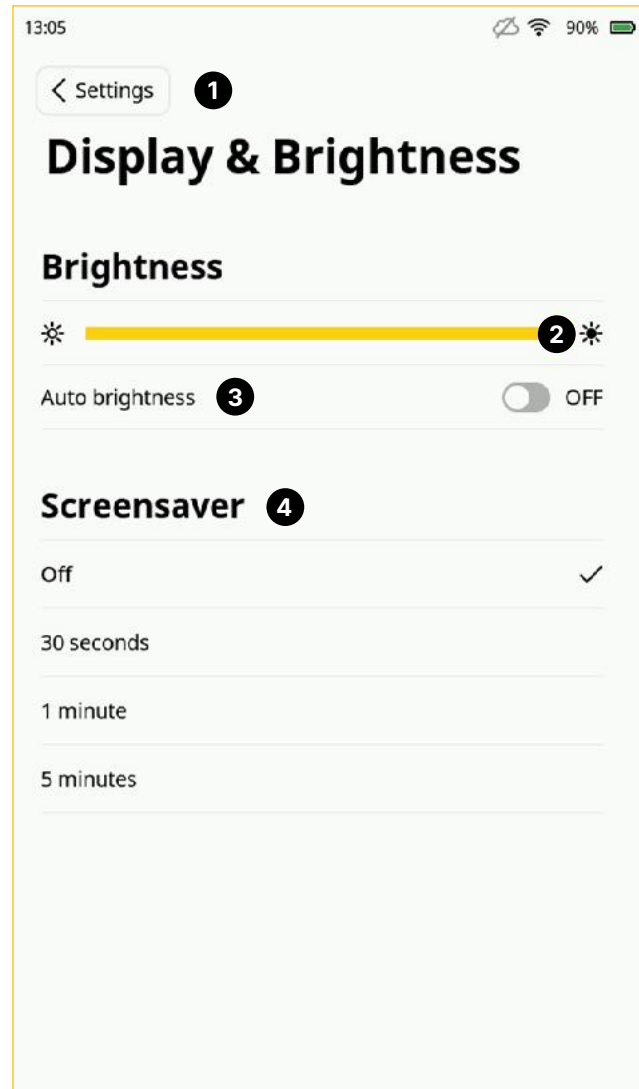
Ziehen Sie den Schieberegler, um die gewünschte Displayhelligkeit einzustellen. Eine geringere Helligkeit trägt zur Verlängerung der Akkulaufzeit bei.

3. Automatische Helligkeit:

Aktiviert oder deaktiviert die automatische Helligkeitsregelung. Ist diese Funktion eingeschaltet, passt das Display die Helligkeit automatisch an das Umgebungslicht an.

4. Bildschirmschoner:

Legt die gewünschte Zeit bis zur Aktivierung des Bildschirmschoners fest. Verfügbare Optionen sind Aus, 30 Sekunden, 1 Minute und 5 Minuten.



5 ISC Hub und Node

5.5. Übersicht zur Netzwerkverbindung

Die Nodes kommunizieren mit dem Hub über WLAN (2,4 GHz). Der Hub verbindet sich über WLAN oder LTE (Cat M1 und Cat NB2) mit dem Cloud-Service. Trotz hoher Abdeckung können externe Einflüsse die Verbindung beeinträchtigen. Die Kommunikationsreichweite beträgt bei freier Sichtlinie ca. 75 m und kann durch bauliche Hindernisse oder andere Faktoren auf Baustellen reduziert werden.

Ungünstige Witterungsbedingungen wie starker Regen oder Nebel können sich ebenfalls negativ auf die Reichweite auswirken.

Eine Baustelle ist eine dynamische Umgebung. Mit verändernden Bedingungen kann es erforderlich sein, die Struktur des Netzwerks anzupassen.

Zwischen Hub und Nodes stehen zwei Kommunikationsmodi zur Verfügung:

- **Mesh-Modus:**

Im Mesh-Modus leiten die Nodes Daten kettenförmig untereinander weiter. Jeder Node muss lediglich eine Verbindung zur jeweils nächsten Node aufrechterhalten, wodurch eine größere Gesamtreichweite erzielt werden kann. Beispielsweise kann mit einem Hub und vier Nodes eine Gesamtdistanz von bis zu 300 Metern zwischen Hub und dem letzten Node erreicht werden (Node > 75 m > Node > 75 m > Node > 75 m > Node > 75 m > Hub), sofern keine wesentlichen Hindernisse zwischen den Nodes vorhanden sind.

- **WLAN-Modus**

Im WLAN-Modus kommunizieren alle Nodes direkt mit dem Hub. Dieser Modus eignet sich besonders, wenn sich die Nodes innerhalb der Reichweite des Hubs befinden und eine freie Sichtlinie besteht, da eine schnellere und direktere Datenübertragung ermöglicht wird.

Um die Kommunikationsreichweite zu maximieren, sollte zwischen den Nodes eine freie und ungehinderte Sichtlinie gewährleistet sein. Im Mesh-Modus können Hindernisse zwischen einzelnen Nodes die Datenweiterleitung beeinträchtigen, während im WLAN-Modus ein stabiles Signal zwischen jeder Node und dem Hub erforderlich ist, um eine zuverlässige Kommunikation sicherzustellen.

5.6. Wechseln des Netzwerkmodus

Um zwischen Mesh-Modus und WLAN-Modus zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie die Einstellungen
2. Wechseln Sie in das Kopplungsmenü
3. Betätigen Sie den Mesh-Modus-Schalter
4. Das System informiert Sie darüber, dass die aktuell mit dem Hub gekoppelten Nodes entkoppelt werden
5. Koppeln Sie die Nodes anschließend erneut

5 ISC Hub und Node

5.7. Mesh-Modus

1. Datenübertragung der Nodes:

Nodes, die weiter vom Hub entfernt sind (Nodes 1 und 2), senden ihre Daten an den nächsten Node in der Kette (Node 3), der näher am Hub ist.

2. Datenweiterleitung:

Node 3 leitet anschließend die Daten von Node 1 und 2 an den Hub weiter (4).

3. Cloud-Übertragung:

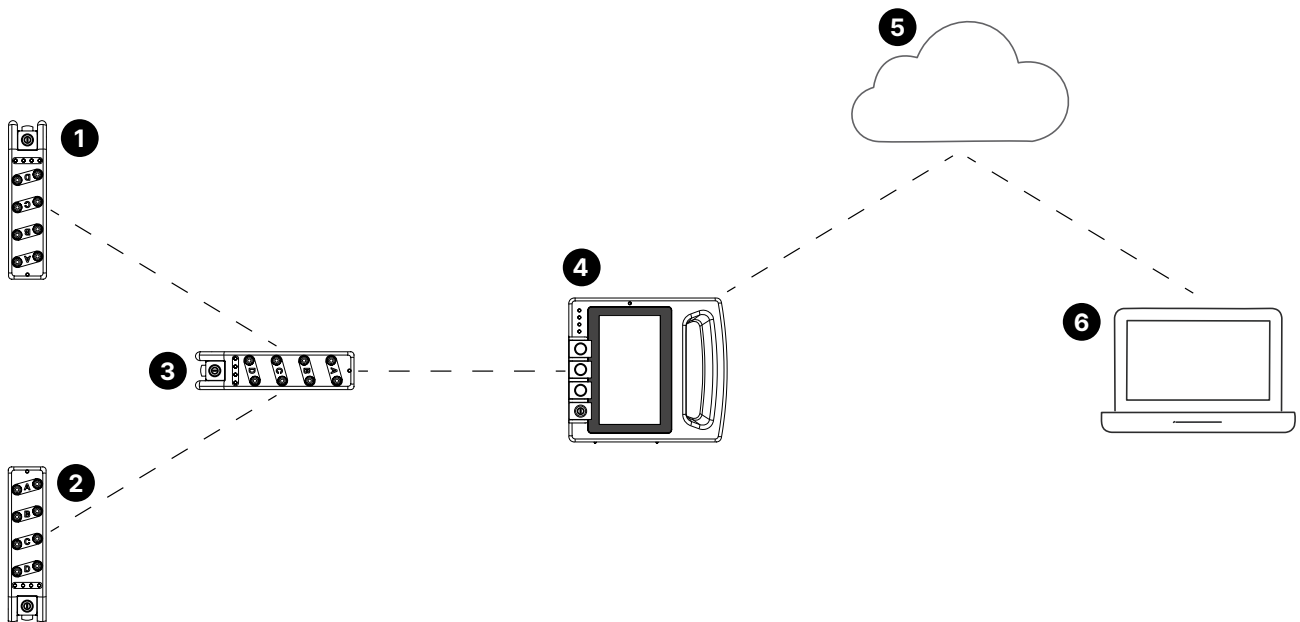
Der Hub verarbeitet die Daten und lädt sie in den Cloud-Service hoch (5).

4. Data Monitoring and Access:

Benutzer können die Messdaten direkt am Hub überwachen oder sie über die Workstation abrufen und auslesen (6).

Mesh-Modus: Beispiel bei Signalabschattung:

Im Mesh-Modus können bei einer Abschattung zwischen Node 2 und Node 3 weiterhin Daten von Node 1 und Node 3 an den Hub übertragen werden. Ist jedoch der Signalweg zwischen Node 3 und dem Hub blockiert, erreichen keine Daten den Hub, da Node 3 für die Weiterleitung der Daten zum Hub verantwortlich ist.



Diese Abbildung veranschaulicht den Betriebsablauf des Netzwerks im Mesh-Modus.

5 ISC Hub und Node

5.8. WLAN-Modus

1. Direkte Datenübertragung:

Im WLAN-Modus kommunizieren alle Nodes (1, 2 und 3) direkt mit dem Hub (4), ohne Daten über andere Nodes weiterzuleiten.

2. Datenübertragung in die Cloud:

Der Hub verarbeitet die von den einzelnen Nodes empfangenen Daten und lädt sie in den Cloud-Service hoch (5).

3. Datenüberwachung und -zugriff:

Die Messdaten können direkt am Hub überwacht oder über die Workstation (6) abgerufen und ausgewertet werden.

WLAN-Modus: Beispiel bei Signalabschattung

Im WLAN-Modus kommuniziert jeder Node direkt mit dem Hub. Wird die Verbindung einer Node durch ein Hindernis unterbrochen, sind nur dessen Daten betroffen; alle anderen Nodes übertragen weiterhin störungsfrei.

5.8.1. Wann der WLAN-Modus verwendet werden sollte:

• Freie Sichtlinie:

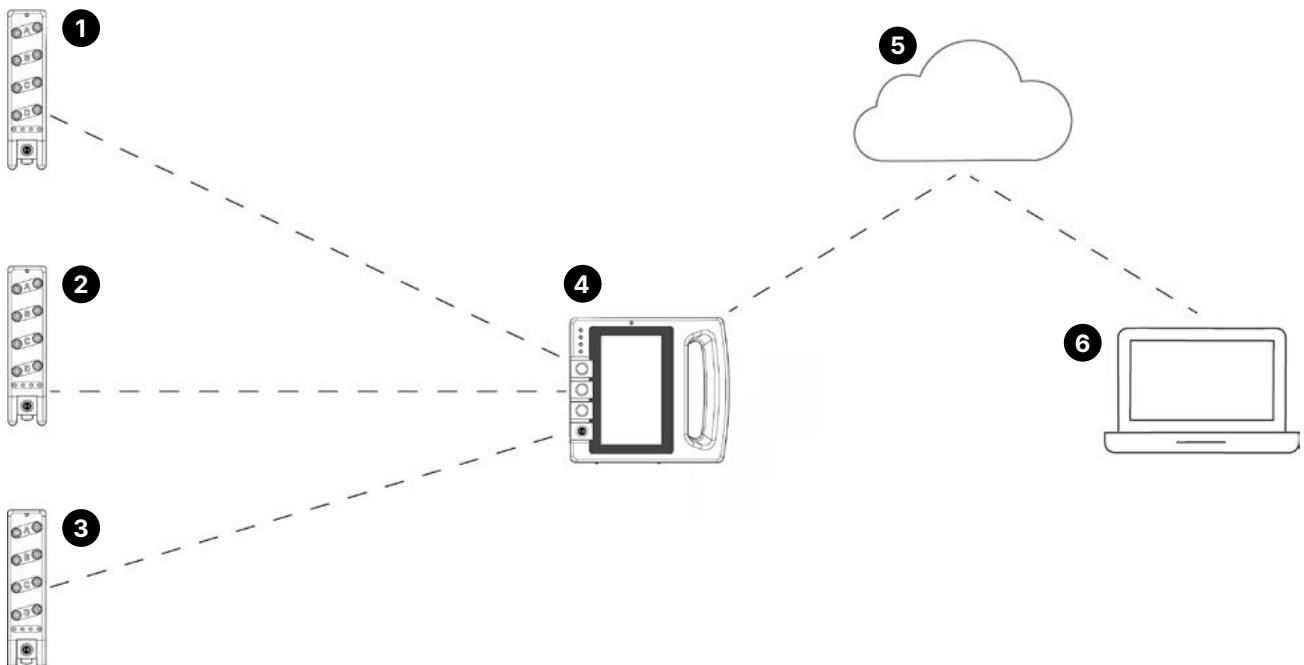
Der WLAN-Modus eignet sich, wenn alle Nodes eine direkte und ungehinderte Sichtlinie zum Hub haben. Dies ermöglicht eine schnelle, direkte Datenübertragung ohne Weiterleitung über andere Nodes.

• Kurze Distanzen:

Bei geringer Entfernung zum Hub (bis ca. 100 m) und wenigen oder keinen Hindernissen ist der WLAN-Modus besonders effizient.

• Einfache Layouts:

Bei kompakten Baustellenlayouts, in denen alle Nodes direkt mit dem Hub kommunizieren können, reduziert der WLAN-Modus die Komplexität und ermöglicht schnellere Reaktionszeiten.



Diese Abbildung zeigt den Netzwerkbetrieb im WLAN-Modus.

5 ISC Hub und Node

5.8.2. Wann der Mesh-Modus verwendet werden sollte:

- **Erweiterte Reichweite:**
Der Mesh-Modus eignet sich, wenn Nodes über große Distanzen verteilt werden müssen, die die WLAN-Reichweite von ca. 75 m überschreiten. Die Nodes leiten Daten untereinander weiter und erhöhen so die Gesamtreichweite.
- **Eingeschränkte Sichtverbindung:**
Befinden sich Hindernisse wie Wände, Maschinen oder große Bauteile zwischen Nodes und Hub, ermöglicht der Mesh-Modus eine Signalweiterleitung um diese Hindernisse herum.
- **Große oder komplexe Baustellen:**
Auf weitläufigen Baustellen mit komplexem Layout, bei denen nicht alle Nodes direkten Kontakt zum Hub haben, stellt der Mesh-Modus eine zuverlässige Kommunikation sicher.
- **Flexibles Netzwerkdesign:**
Bei dynamischen Baustellen mit häufigen Änderungen im Aufbau bietet der Mesh-Modus Flexibilität, da Nodes neu positioniert werden können und sich das Netzwerk über benachbarte Nodes anpasst.

5.9. Anleitung: Einrichten der Nodes für maximale Reichweite

1. Platzierung der Nodes planen (für beide Modi)

Begehen Sie die Baustelle, identifizieren Sie Hindernisse (z. B. Wände, Stahl, Maschinen) und planen Sie die Position von Hub und Nodes. Achten Sie auf freie Sichtlinien im WLAN-Modus bzw. zwischen den Nodes im Mesh-Modus.

2. Hub positionieren (für beide Modi)

Platzieren Sie das Hub zentral und erhöht, fern von Hindernissen, und stellen Sie sicher, dass er für die Node-Verbindung bereit ist.

5.9.1. Für den Mesh-Modus

1. Erste Node platzieren

Setzen Sie die erste Node innerhalb von 75 m vom Hub mit einer klaren Sichtverbindung auf. Schalten Sie die Node ein und überprüfen Sie, ob sie sich mit dem Hub verbindet.

2. Weitere Nodes hinzufügen

Jede weitere Node innerhalb von 75 m zur vorherigen Node mit direkter Sichtlinie platzieren und einschalten.

3. Hindernisse vermeiden

Vermeiden Sie die Platzierung von Nodes hinter Wänden, Stahlkonstruktionen oder großen Maschinen. Falls erforderlich, positionieren Sie die Nodes erhöht, um eine freie Sichtlinie zu gewährleisten.

5.9.2. Für den WLAN-Modus:

1. Alle Nodes positionieren

Platzieren Sie jede Node innerhalb von 75 Metern zum Hub und stellen Sie sicher, dass eine direkte Sichtlinie zum Hub besteht. Schalten Sie jede Node ein und prüfen Sie die direkte Verbindung zum Hub.

2. Hindernisse vermeiden

Achten Sie darauf, dass sich keine größeren Hindernisse (z. B. dicke Wände, Stahlkonstruktionen oder große Maschinen) zwischen Hub und Nodes befinden. Positionieren Sie Nodes oder Hub bei Bedarf erhöht, um eine freie Sichtlinie und stabile Verbindungen sicherzustellen.

5.10. Haftungsausschlüsse

Für eine optimale Leistung im Mesh-Modus wird empfohlen, dass alle verbundenen Nodes denselben Messdatentyp (Druck, Verdichtung oder Temperatur) erfassen. Dadurch werden die Aufwachzeiten der Nodes synchronisiert und die Akkulaufzeit pro Ladung deutlich verlängert.

Es ist zwar möglich, unterschiedliche Sensortypen an einzelnen Nodes zu betreiben, jedoch kann sich dadurch die Akkulaufzeit verkürzen, da Nodes länger aktiv bleiben müssen, um Daten weiterzuleiten. In diesem Fall sollten die Akkustände der Nodes regelmäßig überprüft werden.

Der für die LTE-Konnektivität genutzte Mobilfunkanbieter bietet Abdeckung in vielen Ländern. Die tatsächliche Netzverfügbarkeit kann jedoch je nach Region, Gelände und Baustellensituation variieren. Es wird empfohlen, die LTE-Signalstärke vor Ort zu prüfen. Bei schlechter LTE-Abdeckung kann eine WLAN-Verbindung eine zuverlässigere Alternative darstellen.

6.1. Inbetriebnahme des Systems

6.1.1. Laden und Batteriestatus

Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass das ISC Hub und die ISC Nodes ausreichend geladen sind. Der Batteriestatus wird über die Anzeige oder die LED-Statusanzeigen am Gerät angezeigt.

Bei der ISC Node zeigt ein kurzes Drücken der Funktionstaste den Ladezustand an. Leuchten alle vier LEDs, ist der Node einsatzbereit; leuchten weniger LEDs, laden Sie die Node vor der Verwendung auf.

6.1.2. Ein- und Ausschalten

Ein korrektes Ein- und Ausschalten gewährleistet einen zuverlässigen Betrieb.

Einschalten des ISC Hub

1. Stellen Sie sicher, dass das Hub geladen ist.
2. Halten Sie die Ein-/Aus-Taste gedrückt, bis alle vier LEDs aufleuchten.
3. Ist nur der Bildschirm aus, drücken Sie eine Taste oder tippen Sie auf das Display.

Ausschalten des ISC Hub

1. Tippen Sie auf das Ein-/Aus-Symbol.
2. Bestätigen Sie mit „Power Off“.

Einschalten der ISC Node

1. Stellen Sie sicher, dass die Node ausreichend geladen ist (alle vier LEDs leuchten kurz auf, wenn die Funktionstaste gedrückt wird).
2. Halten Sie die Funktionstaste gedrückt, bis alle vier LEDs grün aufleuchten.

Ausschalten der ISC Node

Halten Sie die Funktionstaste gedrückt, bis sich die LEDs nacheinander ausschalten.

6.1.3. Koppeln des ISC Node mit dem Hub

Die Kopplung zwischen ISC Node und ISC Hub erfolgt automatisch nach dem Einschalten der Nodes.

Kopplungsvorgang:

1. Schalten Sie das ISC Hub und die ISC Node ein.
2. Die Node wechselt automatisch in den Kopplungsmodus, erkennbar an blau blinkenden LEDs.
3. Drücken Sie die Funktionstaste an der Node dreimal, um die Kopplung zu starten.
4. Die LEDs der Nodes blinken nun schnell blau, um den Kopplungsvorgang anzuzeigen.
5. Nach erfolgreicher Kopplung wechselt die Node in den Normalbetrieb, und die LEDs zeigen den aktuellen Status an.

Hinweis: Ist ein Firmware-Update für die Node verfügbar, wird dies durch weiß blinkende LEDs an der Node angezeigt. Das Hub zeigt an, dass ein Update durchgeführt wird. Während dieses Vorgangs dürfen keine weiteren Nodes mit dem Hub gekoppelt werden.

Hinweis: Erfolgt innerhalb von 30 Sekunden keine Kopplung, schaltet sich die Node automatisch aus.



Es können maximal 8 Nodes mit einem Hub gekoppelt werden.

Installation und Positionierung

Das ISC Hub sollte an einem Ort ohne physische Hindernisse (z. B. Wände) und fern von potenziellen Störquellen installiert werden.

Befestigen Sie die ISC Node sicher, z. B. mit integrierten Magneten oder Kabelbindern.



Weitere Informationen finden Sie im Video zum Kopplungsvorgang.

7 **Wartung und Lagerung**

Lagern und transportieren Sie das Gerät so, dass unbeabsichtigte Bewegungen und mögliche Beschädigungen vermieden werden.

Lassen Sie das Gerät nicht fallen.

Verwenden Sie nach Möglichkeit die originalen Vemaventuri-Lager- und Transportsysteme.

Schützen Sie das Gerät vor Wasser, Witterungseinflüssen, Ölen und aggressiven Substanzen, die die Sicherheit beeinträchtigen könnten.

Reinigung

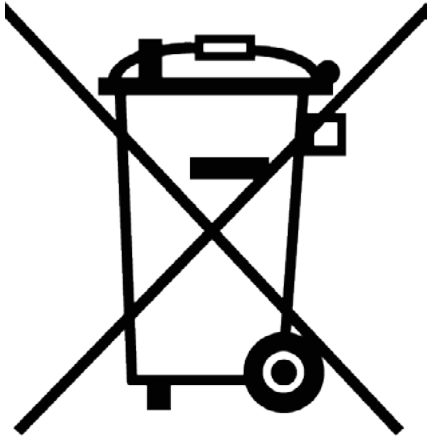
- Verwenden Sie zur Reinigung keine aggressiven Chemikalien oder Scheuermittel.
- Vermeiden Sie den Einsatz harter Schwämme.
- Reparaturen dürfen ausschließlich vom Hersteller durchgeführt werden.
- Für Reparaturen dürfen nur Originalkomponenten verwendet werden.

8 Recycling und Entsorgung

8.1. Entsorgung



Die Geräte sind gemäß den örtlichen Umwelt- und Entsorgungsvorschriften zu entsorgen und zu recyceln.













9 Fehlerbehebung

9.1. ISC Hub und Node

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Nach dem Einschalten passiert nichts, LED 1 blinkt nicht	Batterie leer	Akku laden
	Ladegerät / Netzteil defekt	Ladegerät prüfen und ggf. austauschen
Bildschirm bleibt nach dem Einschalten dunkel, LED 1 blinkt	Hub befindet sich im „Dark“-Betriebsmodus	Beliebige Taste drücken oder auf das Display tippen; der Hub wechselt in den Betriebsmodus „Voll aktiv“
	Systemfehler	Ein-/Aus-Taste 20 Sekunden gedrückt halten; das System wird zurückgesetzt und neu gestartet
	Bildschirm defekt	Kundendienst des Herstellers kontaktieren; Gerät einsenden
Keine Messdaten vom Node	Node und Hub nicht gekoppelt	Node und Hub koppeln, siehe Abschnitt „Koppeln von Node und Hub“
	Node außerhalb der Funkreichweite des Hubs	Abstand zwischen Node und Hub verringern oder Netzwerkmodus auf Mesh-Modus ändern (siehe Seite 22)
	Node ausgeschaltet	Node über die Funktionstaste einschalten, siehe Abschnitt „Einschalten der Nodes“
	Sensor nicht korrekt angeschlossen	Anschlüsse und Kabel prüfen; siehe Kapitel des entsprechenden Sensors
	Sensor oder Anschlusskabel beschädigt	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse und Kabel auf Beschädigungen prüfen • Beschädigte Sensoren/Kabel nicht verwenden • Kundendienst des Herstellers kontaktieren • Sensor und Kabel einsenden
	Die Node ist ausgeschaltet oder außerhalb der Funkreichweite	See above
Keine Messdaten werden in die Cloud übertragen	Hub oder Node ausgeschaltet	Prüfen, ob beide Geräte eingeschaltet und gekoppelt sind
	Keine Mobilfunkverbindung	<ul style="list-style-type: none"> • Signalqualität am Hub in der Statusleiste prüfen • Bei fehlendem Signal Standort wechseln • Kann keine Mobilfunkverbindung hergestellt werden, den Hub über LAN mit der Cloud verbinden



































10 LED-Statusanzeigen Hub und Node

10.1. LED-Statusanzeigen Hub

Status	LED 1	LED 2	LED 3	LED 4	Beschreibung
Dauerhaft grün					System startet. Die vier LEDs leuchten nacheinander grün auf, bis alle LEDs aktiv sind.
Dauerhaft grün					Verbindung zwischen Hub und Cloud ist hergestellt.
Grün blinkend					Hub und Node sind verbunden. Der Hub empfängt Messdaten von der Node.
Grün blinkend					Messdaten werden in die Cloud hochgeladen.
Dauerhaft grün					Akku ist vollständig geladen.
Dauerhaft gelb					Akku ist halb geladen.
Dauerhaft rot					Akku ist nahezu entladen.

10 LED-Statusanzeigen Hub und Node

10.2. LED-Statusanzeigen Node

Status	LED 1	LED 2	LED 3	LED 4	Beschreibung
Dauerhaft grün					Ein-/Ausschalten: Funktionstaste gedrückt halten. Beim Einschalten leuchten die LEDs nacheinander auf, beim Ausschalten erlöschen sie nacheinander.
Dauerhaft grün					Node ist mit dem Hub gekoppelt und bereit, Messungen zu starten.
Gelb blinkend					Node ist mit dem Hub gekoppelt, aber noch nicht synchronisiert (nicht messbereit). → Kopplungsmenü verlassen.
Blau blinkend					Nach dem Start blinken die LEDs blau und zeigen an, dass die Node bereit zum Koppeln ist.
Blau schnell blinkend					Node befindet sich im Kopplungsmodus und versucht, sich mit dem Hub zu verbinden.
Dauerhaft blau					LEDs leuchten 2 Sekunden blau: Kopplung mit dem Hub erfolgreich; die Node wechselt zurück in den Betriebsmodus.
Dauerhaft grün					Alle vier LEDs leuchten ca. 1 Minute 40 Sekunden grün: Der interne Speicher wird gelöscht.
Rot blinkend (SOS)					LEDs blinken im SOS-Muster (3× schnell, 3× langsam, 3× schnell). → Die Node hat einen Hardwarefehler erkannt.
Dauerhaft rot					LEDs leuchten 2 Sekunden rot: Firmware-Update unterbrochen oder nicht möglich.
Weiß blinkend					Software-Update wird durchgeführt.

11 Systemkomponenten

Das ISC-System unterstützt eine Vielzahl von Sensoren und Messgeräten, die für eine präzise Datenerfassung zur Überwachung unterschiedlicher Aspekte Ihres Bauprojekts entwickelt wurden. Diese Sensoren werden an die ISC Node angeschlossen und ermöglichen eine Echtzeit-Datenerfassung und -analyse.

Folgende Sensoren stehen zur Verfügung:

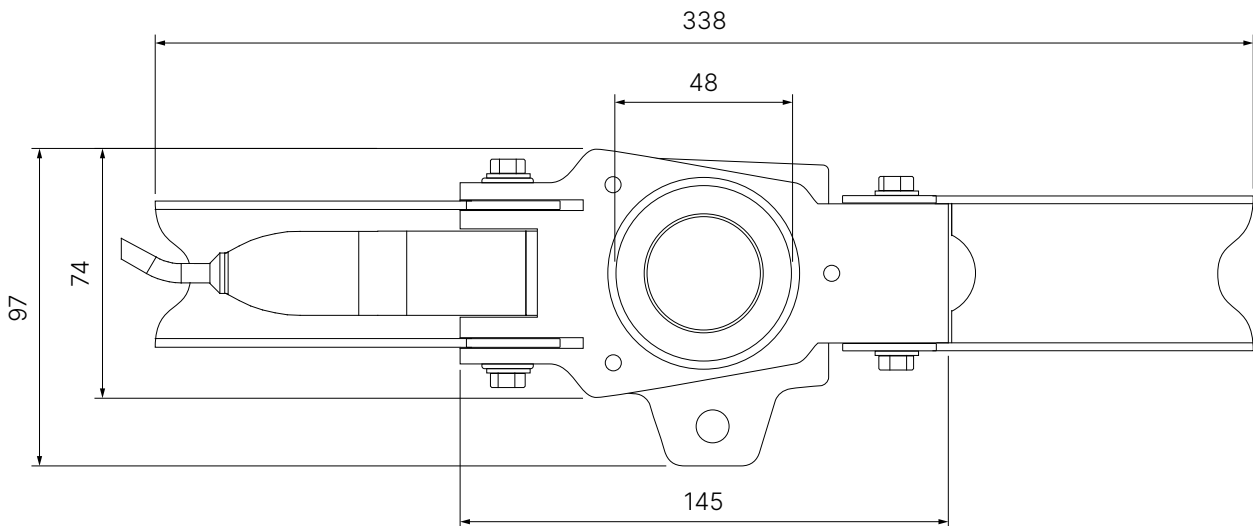
- **PREMO Überwachung des Frischbetondrucks**
- **TEMO Überwachung von Betontemperatur und Reifegrad**
- **PHONO Betonerkenkung und Verdichtungsüberwachung**

Jeder Sensor ist auf spezifische Überwachungsanforderungen ausgelegt und ermöglicht eine flexible Anpassung des ISC-Systems an unterschiedliche Baustellenszenarien. Detaillierte Installations- und Anwendungshinweise finden Sie in den jeweiligen Kapiteln der Sensoren.

12 PREMO Überwachung des Frischbetondrucks

12.1. Technische Daten

Eigenschaften		
Druckaufnehmer	Typ	DPS 5000
	Versorgungsspannung	2.7 bis 3.6 V DC, 2 mA
	Arbeitsdruck	0 bis 2 bar (0 bis 200 kPa)
	Genauigkeit	± 0.1 % FS (Vollbereich)
	Ausgangssignal	I2C digital
Umgebungstemperatur		
	Betriebstemperatur	-15 bis +55°C (5 bis 131°F)
	Umgebungsluftfeuchtigkeit:	L 95 % rF nicht kondensierend
Schnittstellen, Kommunikation (I ² C, digital)		
PERI-Bus	Serielle Schnittstelle:	1 × 5-polige Buchse, digital, semiproprietär
	Protokoll	I ² C
Geräteaufbau		
	Gehäusematerial	Edelstahl
	Membranfüllung	Glycerin
	Schutzart	IP68
	Gewicht	0.86 kg



Wir stellen PREMO-Drucksensoren in den Größen 21 mm und 42 mm zur Verfügung, um unterschiedliche Sperrholzstärken abzudecken. Distanzstücke sind für Zwischenmaße erhältlich.

Abbildung 1:
Abmessungen des PREMO-Sensors
Maße sind in Millimetern angegeben

12 PREMIO Überwachung des Frischbetondrucks

12.2. Montage und Anschluss des Drucksensors

12.2.1. Vorbereitung

Bestimmen und markieren Sie die Sensorpositionen.

- Sensorabstand bei einer 8 m hohen Wand ca. 1,5 m.
- Sensoren im unteren Bereich der Schalung positionieren.
- Zusätzliche Sensorreihen erhöhen die Messgenauigkeit.
- Prüfen Sie Sensorkabel, Steckverbinder, Gehäuse und Membran auf Beschädigungen und stellen Sie sicher, dass die Füllung blasenfrei ist.
- Halten Sie eine Bohrmaschine mit 50-mm-Lochsäge und Zentrierbohrer, (Bohrschablone nur für PREMIO DUO), Schrauben und Fett (z. B. Vaseline) bereit.

12.2.2. Installation der Sensorgruppe

12.2.2.1. PREMIO Sensor

1. Bohren Sie die Sensoröffnung mit der Lochsäge in die Schalung und achten Sie auf ausreichend Platz für das Gehäuse.
2. Fetten Sie Membran und Gehäuse ein (Empfehlung: Vaseline).
3. Setzen Sie den Sensor auf und bohren Sie die Schraublöcher vor.
4. Befestigen Sie den Sensor mit 3 Schrauben. (Abbildung 1)



Abbildung 1

5. Befestigen Sie die Node sicher in der Nähe der Messpunkte.
6. Verbinden Sie die Sensoren über XLR-Kabel und ggf. Verteiler mit dem PERI-Bus der Nodes. (Abbildung 2)

7. Schalten Sie den Node ein.

Die Messdaten werden automatisch erfasst.

8. Schalten Sie den Hub ein.

Messwerte werden bei ausgeschaltetem Hub in der Node gespeichert und nach dem Einschalten übertragen.

9. Dokumentieren Sie Node-Nummer sowie Position bzw. Einbauhöhe der Sensoren.

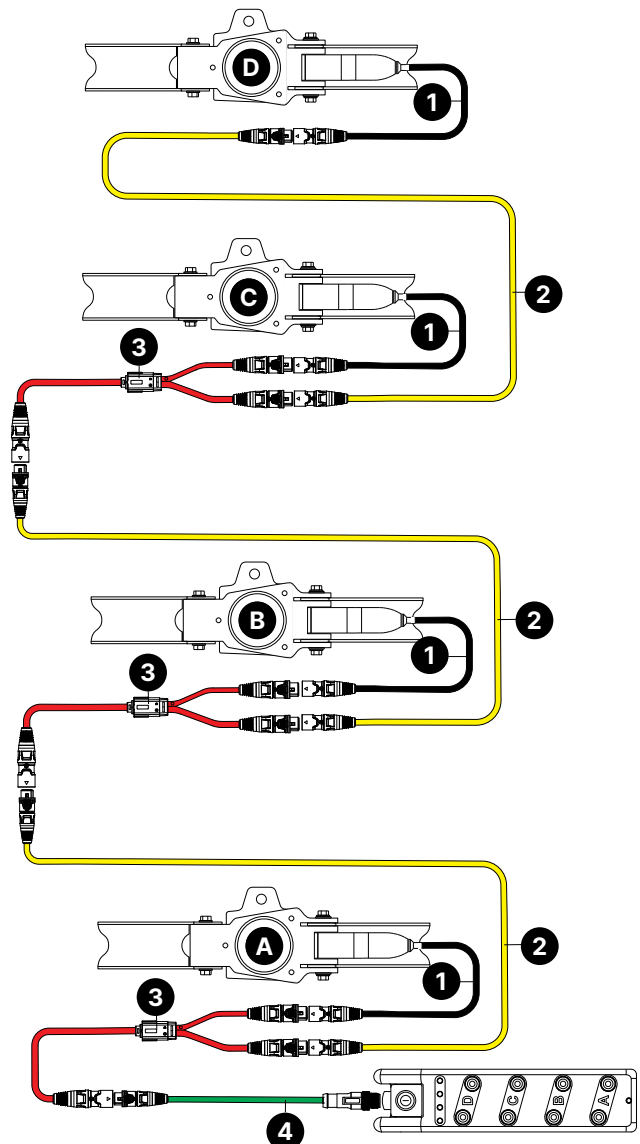


Abbildung 2

12 PREMO Überwachung des Frischbetondrucks

12.2.2.2. PRMEO DUO Sensor

1. Sensorpositionen festlegen und markieren.
 - Sensorabstand bei einer 8 m hohen Wand ca. 1,5 m.
 - Sensoren im unteren Bereich der Schalung positionieren.
 - Zusätzliche Sensorreihen erhöhen die Messgenauigkeit.
2. Bohrschablone an der DUO-Schalung befestigen (Abbildung 3) und die Sensoröffnung mit der Lochsäge bohren.
3. Membran und Gehäuse einfetten (Empfehlung: Vaseline).
4. Sensor aufsetzen und mit je einer Schraube oben und unten befestigen (Abbildung 4).
5. Schutzabdeckung montieren und mit zwei Schrauben rechts und links sichern (Abbildung 3).
6. Node sicher in der Nähe der Messpunkte befestigen.
7. Sensoren über XLR-Kabel und ggf. Verteiler mit dem PERI-Bus der Nodes verbinden (Abbildung 5).
8. **Node einschalten.**
Die Messdaten werden automatisch empfangen.
9. **Hub einschalten.**
Messungen sind auch bei ausgeschaltetem Hub möglich; die Daten werden in der Node gespeichert und nach dem Einschalten des Hubs übertragen.
10. Node-Nummer sowie Position bzw. Einbauhöhe der Drucksensoren dokumentieren.



Abbildung 3

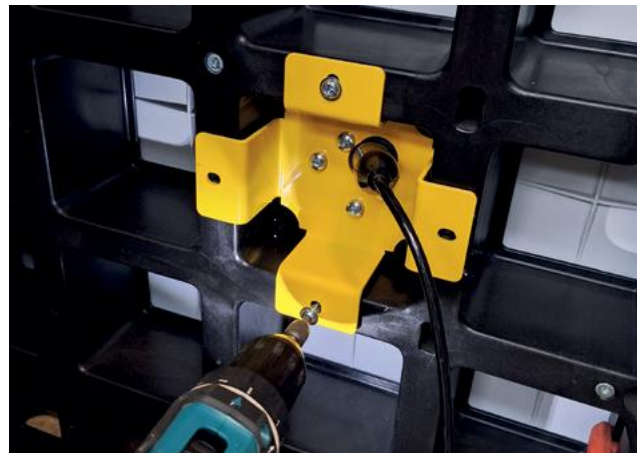


Abbildung 4



Abbildung 5

12 PREMO Überwachung des Frischbetondrucks

12.2.3. Funktionsprüfung

Überprüfen Sie vor dem Betonieren die Funktionsfähigkeit und Datenübertragung

Durch Drücken des schwarzen Knopfs auf der Node wird eine erzwungene Verbindung und ein Upload gestartet, was durch alle LEDs angezeigt wird, die zuerst orange und dann blau blinken.

Der Druckbildschirm des Hubs zeigt den Status und die Messwerte der angeschlossenen Sensoren an.

Dort können Sie prüfen, ob alle Messdaten korrekt empfangen werden.

Der aktuelle Druck wird in Kilopascal (kPa) angezeigt.
1 kPa = 0,01 bar

12.2.4. Zuweisen von Sensor-IDs

Um Sensoren zu koppeln und IDs zuzuweisen, führen Sie die folgenden Schritte für jeden Sensor einzeln aus:

1. Schließen Sie einen PREMO-Sensor direkt an das Hub an.
2. Öffnen Sie das Einstellungsmenü über das Zahnradsymbol auf dem Startbildschirm des Hubs.
3. Wechseln Sie in das Sensoreinstellungsmenü.
4. Wählen Sie „Pressure Sensor ID“.
5. Weisen Sie dem angeschlossenen Sensor eine eindeutige ID-Position (A, B, C oder D) zu.

Diese Schritte müssen für jeden weiteren Sensor wiederholt werden, um korrekte Messwerte sicher-

zustellen und Konflikte zu vermeiden.

12.3. Demontage

1. Trennen Sie den Buskabelstecker von der Node und vom Drucksensor.
2. Trennen Sie die Verbindungskabel zwischen den Sensoren.
3. Schrauben Sie die Sensoren aus der Schalung.
4. Reinigen Sie Gehäuse und Membran.
 - Verwenden Sie keine spitzen oder scharfen Gegenstände.

12.4. Fehlerbehebung

Mögliche Ursachen für fehlgeschlagene Messungen:

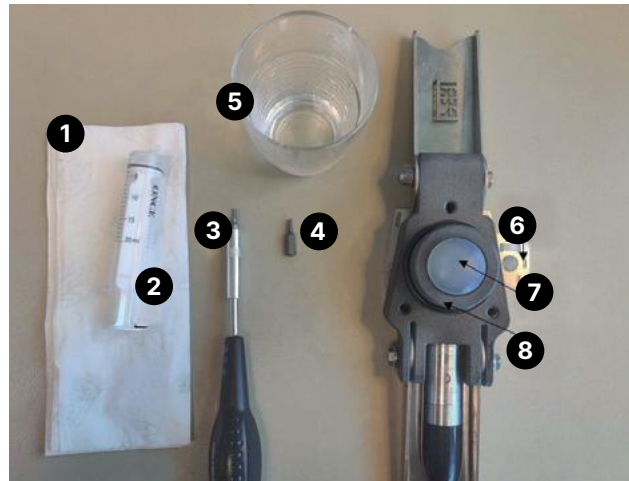
- Kein Drucksensor angeschlossen
- Defektes Verbindungskabel
- Beschädigter Drucksensor (Druckaufnehmer oder undichte Membran)
- Node nicht eingeschaltet oder Akku schwach

12 PREMIO Überwachung des Frischbetondrucks

12.5. Wartung

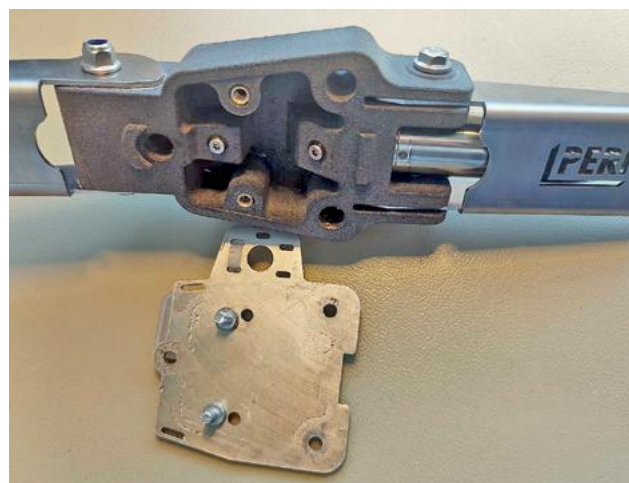
12.5.1. Austausch der Membran

1. Reinigungstuch
2. Spritze ohne Nadel (ca. 20 ml)
3. Schraubendreher (TORX T15)
4. TORX-Bit T10
5. Glycerin
6. Grundplatte
7. Membran
8. Schraubring mit O-Ring



Anleitung

1. Grundplatte abschrauben.
2. Gehäuse innen und außen bei Bedarf vorsichtig reinigen.
3. Entlüftungsschrauben herausschrauben.
4. Ist die Membran unbeschädigt, gießen Sie das Glycerin über die Entlüftungsbohrungen in einen Behälter.
5. Drücken Sie auf die unbeschädigte Membran, um die verbleibende Flüssigkeit durch die Entlüftungsbohrungen herauszupressen. Das Glycerin kann wiederverwendet werden, sofern es klar und frei von Schmutzpartikeln ist.
6. Schrauben Sie den Schraubring von Hand gegen den Uhrzeigersinn ab. Ein feuchtes Tuch kann die Griffbarkeit verbessern.



12 PREMO Überwachung des Frischbetondrucks

7. Entfernen Sie die beschädigte oder alte Membran aus dem Schraubring.
8. Reinigen Sie den Schraubring.
9. Setzen Sie die neue Membran ein.



10. Ersetzen Sie den O-Ring, wenn er abgenutzt oder beschädigt ist.
11. Wischen Sie die Gewinde im Schraubring und am Sensorgehäuse trocken.
Dies erleichtert das spätere Erkennen möglicher Undichtigkeiten.
12. Schrauben Sie den Schraubring auf das Sensorgehäuse und ziehen Sie ihn handfest an.



13. Füllen Sie die Spritze mit Glycerin.
Achten Sie darauf, beim Aufziehen keine Luftblasen einzuschließen.
14. Halten Sie das Sensorgehäuse waagrecht und führen Sie die Spritze in die Entlüftungsbohrung ein (Bohrung in unmittelbarer Nähe des Druckaufnehmers).
15. Füllen Sie Glycerin in das Gehäuse, bis es aus der Entlüftungsbohrung austritt.



12 PREMO Überwachung des Frischbetondrucks

16. Entfernen Sie die Spritze und verschließen Sie die Öffnung mit einer Entlüftungsschraube. Lassen Sie die zweite Entlüftungsbohrung offen.
17. Neigen Sie das Sensorgehäuse um ca. 45 Grad, sodass sich die offene Entlüftungsbohrung oben und der Druckaufnehmer unten befindet.
18. Drücken Sie vorsichtig mit dem Finger auf die Membran, bis Flüssigkeit in der Entlüftungsbohrung sichtbar wird. Halten Sie dabei den Druck auf die Membran aufrecht.



19. Entfernen Sie die Spritze und verschließen Sie die Öffnung mit einer Entlüftungsschraube.
20. Drehen Sie das Gerät so, dass die Membran nach oben zeigt, und halten Sie es waagrecht.
21. Wiederholen Sie die Schritte 17 bis 21, wenn unter der Membran Luftblasen sichtbar sind.
22. Wischen Sie Gehäuse und Entlüftungsschraube vorsichtig trocken.
23. Drücken Sie die Membran mehrere Sekunden lang mit dem Handballen leicht ein. Prüfen Sie anschließend das Gehäuse auf Undichtigkeiten.



Weitere Informationen finden Sie im Video zum Membranwechsel.

13 TEMO Überwachung von Temperatur und Reifegrad des Betons

13.1. Technische Daten

Eigenschaften	
Typ	T-Oberflächen-Thermoelement
Temperaturbereich	-40 bis +100 °C (-40 bis 212 °F)
Kabellänge während der Messung	0-100 meter
Grenzabweichung	± 0.5 °C
Toleranzklasse	Klasse 1 gemäß IEC 60584-1
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-15 bis 55 °C (5 bis 131 °F)
Lagertemperatur	15 bis 25 °C (59 bis 77 °F)
Umgebungsluftfeuchte	≤ 95 % rF, nicht kondensierend
Aufbau	
Material	Kupfer und Kupfer-Nickel
Kabel	Zwillingskabel, PVC-isoliert
Gewicht	3,6 kg (Spule)
Kabellänge	100 m (Spule)

13.2. Kalibrierung zur Überwachung der Betonreife

Dieser Abschnitt beschreibt den vollständigen Ablauf zur Kalibrierung einer Betonmischung für eine reife-gradbasierte, zeitnahe Festigkeitsabschätzung. Führen Sie diese Schritte durch, bevor Sie In-situ-Reifegrad-ergebnisse für Entscheidungen wie das Ausschalen, das Entfernen von Kälteschutzmaßnahmen oder die Verkehrsfreigabe verwenden. Die nachfolgenden Anforderungen und Maßnahmen entsprechen der gängigen Industriepraxis (z. B. ASTM C 1074, DIN EN 12390-2) für Probenherstellung und -lagerung.

1. Vorbereitung:

Planen Sie eine Dauer von mindestens 28 Tagen oder bis zum Erreichen der Sollfestigkeit. Verwenden Sie die gleiche Betonmischung wie im Bauwerk und fertigen Sie 5 bis 15 Würfel oder Zylinder gemäß den geltenden Normen an. Kennzeichnen Sie alle Proben mit dem Herstellungsdatum.

Installieren Sie einen Vemaventuri-Temperatursensor mittig in mindestens einer Probe (idealerweise der zuletzt geprüften) und härten Sie alle Proben gemäß den lokalen Vorschriften, z. B. in einem 20-°C-Wasserbad nach DIN EN 12390-2.

2. Druckfestigkeitsprüfung und Datenerfassung:

Führen Sie Druckfestigkeitsprüfungen nach 1, 2, 3, 7 und 28 Tagen durch. Bei frühem Entscheidungsbedarf ergänzen Sie weitere Prüfzeitpunkte in den ersten Tagen. Erfassen Sie für jede Probe den exakten Prüfzeitpunkt und die Druckfestigkeit in MPa.



Eine höhere Probenanzahl verbessert die Genauigkeit der Kalibrierkurve; zusätzliche Frühprüfungen verfeinern die Festigkeitsentwicklung.

Erstellung der Betonkalibrierung:

Navigieren Sie in der WebApp zu Menü → Concrete → Concrete Calibration und wählen Sie „Create New Concrete Calibration“. Geben Sie die erforderlichen Basisdaten, Betondaten und die dem Sensor zugeordneten Temperaturkanäle ein.

13 TEMO Überwachung von Temperatur und Reifegrad des Betons

4. Ergebnis der Reifegrad-Festigkeitskalibrierung:

Nach Eingabe aller Daten erstellt die WebApp eine Reifegrad-Festigkeitskurve nach anerkannten Verfahren (z. B. Saul oder Arrhenius gemäß ASTM C1074). Diese ermöglicht die Abschätzung der In-situ-Festigkeit anhand der vor Ort erfassten Temperaturdaten (Abbildung 1).

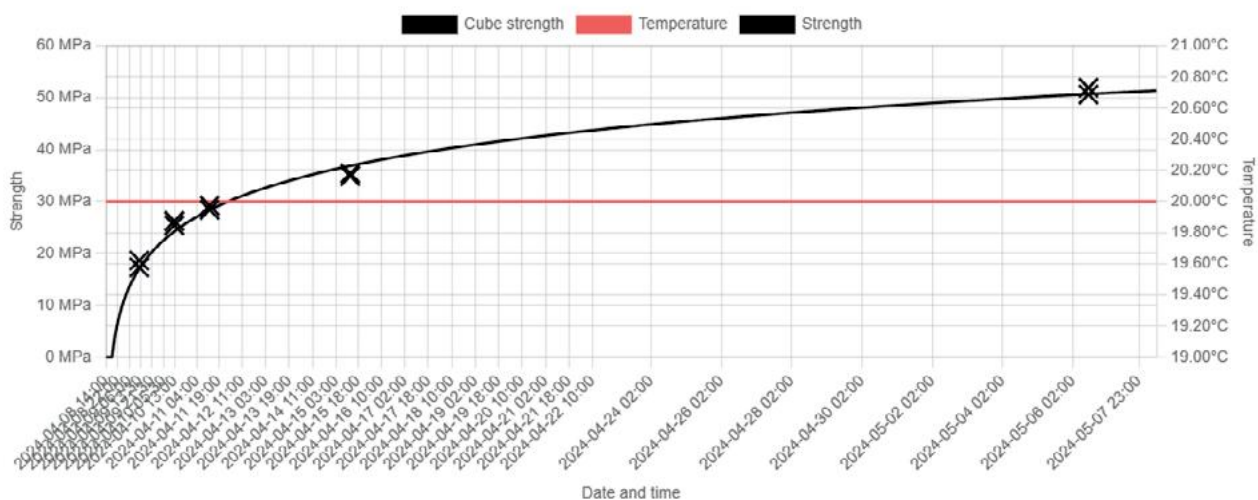


Abbildung 1: Kalibrierung

13.2.1. Qualitäts- und Sicherheitsaspekte

Führen Sie ein vollständiges Kalibrierprotokoll mit Probenkennzeichnungen, Herstellungsdaten, Lagerungsbedingungen, Prüfzeitpunkten, Festigkeitsergebnissen und zugeordneten Sensorkanälen. Diese Dokumentation unterstützt Audits und die Einhaltung von Vorgaben. Obwohl der Kalibrierprozess an DIN EN 12390-2 und ASTM C1074 ausgerichtet ist, liegt die korrekte Anwendung und Interpretation der Ergebnisse in der Verantwortung des Anwenders. Prüfen Sie stets die lokalen Vorschriften und projektspezifischen Anforderungen, bevor Sie Reifegradergebnisse für tragwerksrelevante Entscheidungen heranziehen.

13 TEMO Überwachung von Temperatur und Reifegrad des Betons

13.3. Installation



Risiko fehlerhafter Messungen oder Beschädigung des Thermoelements!

- Verwenden Sie keinen Bindedraht, Nägel oder Klammern zur Befestigung.
- Verbindungen nur bei ausgeschalteter Node herstellen oder lösen.
- Nur vom Hersteller freigegebene Thermoelemente verwenden.
- Thermoelemente nicht verlängern.

13.3.1. Befestigen und Anschließen des Thermoelements

Platzieren Sie das Thermoelement innerhalb der Schalung an einer Position, die vollständig mit Beton gefüllt wird.

13.3.2. Vorbereitung

- Thermoelementkabel auf Beschädigungen prüfen.
 - Kabelbinder, Klebesockel und Klebeband bereithalten.
1. Geeignete Messposition in der Schalung festlegen
 2. Isolierung an der Messstelle mindestens 15 mm abisolieren und Drähte verdrehen (Abbildung 1).
 3. Messstelle mit Schrumpfschlauch oder Isolierband schützen (Abbildung 2).
 4. Thermoelement sicher in der Schalung fixieren.
 5. Node außerhalb der Schalung nahe der Messpunkte befestigen.
 6. Kabel auf Länge kürzen und über oder durch die Schalung führen.
 7. Kabelende auftrennen und Drähte mindestens 12 mm abisolieren (Abbildung 3).
 8. Anschluss an einen Messkanal der Nodes (Abbildung 4):
 - Schrauben Sie die Polklemme so weit auf, dass das abisolierte Drahtende einmal um den Gewindebolzen gelegt werden kann.
 - Brauner Draht an braune Klemme (+),
 - Weißer Draht an weiße Klemme (–)
 - Nur ein Thermoelement pro Kanal anschließen.
 9. Polklemmen handfest anziehen.
 10. Node einschalten; Messdaten werden automatisch empfangen.
 11. Hub einschalten.

12. Dokumentieren Sie die Node-Nummer und den Kanal jedes Thermoelements.
 - Bei Messung der Kern- und randnahen Temperatur eines Betonbauteils ist die exakte Position jedes Sensors zu dokumentieren.
 - Bei Temperaturmessungen in Kühl- oder Heizleitungen ist zu dokumentieren, welches Thermoelement angeschlossen ist.



Abbildung 1: Messstelle



Abbildung 2: Messstelle mit Schrumpfschlauch



Abbildung 3: Kabelende am Messkanal



Abbildung 4: Node-Anschluss



Es wird außerdem empfohlen, die Befestigungspositionen der Nodes zu dokumentieren. Auf einer sich ständig verändernden Baustelle kann es sonst schwierig sein, die Geräte später wiederzufinden.



Weitere Informationen finden Sie im Video zum Installationsprozess.

13 TEMO Überwachung von Temperatur und Reifegrad des Betons

13.3.3. Funktionsprüfung

Überprüfen Sie vor dem Betonieren die Funktionsintegrität und die Datenübertragung. Durch Drücken des schwarzen Knopfs an der Node wird eine erzwungene Verbindung und ein Upload gestartet, was dadurch angezeigt wird, dass alle LEDs zuerst orange und dann blau blinken. Auf dem Temperaturbildschirm des Hubs werden der Status und die Messwerte der angeschlossenen Sensoren angezeigt. Dort können Sie überprüfen, ob alle Messdaten korrekt empfangen werden.

Fehler

Mögliche Ursachen für eine fehlgeschlagene Prüfung:

- Thermoelement nicht korrekt an der Node angeschlossen (z. B. falsche Polarität).
- Drähte des Thermoelements an der Messstelle nicht korrekt verdrillt.
- Thermoelement beschädigt (Leitungsbruch).
- Node nicht eingeschaltet oder Akku schwach.
- Unterbrochene Datenübertragung bzw. WLAN-Verbindung zwischen Hub und Node.



Das Thermoelement kann mit der Diodentestfunktion eines Multimeters geprüft werden.

Die Bedienung von Hub, Node und WebApp ist im Kapitel „ISC Hub und Node“ dieses Handbuchs beschrieben.

13.4. Demontage

1. Schalten Sie die Node aus.
2. Lösen Sie die Polklemmen und ziehen Sie die Drähte heraus.
3. Schneiden Sie das Thermoelementkabel bündig mit dem Beton ab. Kabel oder Thermoelemente, die nicht einbetoniert wurden, können wiederverwendet werden.



Überprüfen Sie die Kabel vor der Wiederverwendung auf Beschädigungen und Funktionsfähigkeit.

13.5. Fehlerbehebung

Symptom	Lösung
Daten werden nicht empfangen.	Stellen Sie sicher, dass Hub und Node gekoppelt und eingeschaltet sind.
Temperaturmesswerte sind zu hoch oder zu niedrig.	Überprüfen Sie die Anschlüsse am Messkanal. Stellen Sie sicher, dass der Messpunkt korrekt isoliert ist.

14 PHONO Betonerkennung und Verdichtungsüberwachung

14.1. Technische Daten

Eigenschaften	
Typ	Piezoelektrisches Schallelement
Frequenzbereich	2 bis 14 kHz
Versorgungsspannung:	12 VDC
Wasserdruck	Max. 0.3 MPa
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0 bis +40 °C (32 bis 104 °F)
Lagertemperatur	-10 bis +60 °C (14 bis 140 °F)
Aufbau	
Gehäusematerial	Kunststoff
Gewicht	Artikel-Nr. 137075: 0,06 kg / Artikel-Nr. 137086: 0,21 kg
Kabellänge	5 oder 20 meter

14.2. Montage und Anschluss des Sensors

Platzieren Sie den PHONO-Erkennungs- und Vibrationssensor innerhalb der Schalung an einer Stelle, die während des Betonierens nicht sichtbar ist und vollständig mit Beton umschlossen werden sollte. Alternativ kann der Sensor an der Position zur Überwachung der Verdichtung angebracht werden.

14.2.1. Vorbereitung

- Sensorkopf und Kabel auf Beschädigungen prüfen.
 - Kabelbinder, Klebesockel, Klebeband und ggf. Klebstoff (z. B. Epoxidkleber) bereithalten.
1. Messpunkt festlegen: Untergrund muss sauber, glatt und tragfähig sein (z. B. Schalhaut, Fels oder Beton).
 2. Schutzfolie von der Klebefläche entfernen.
 3. Sensor an den Rändern fest andrücken.



Keinen Druck auf das mittige Schallelement ausüben.



Bei niedrigen Temperaturen Klebefläche vorwärmen. Bei unzureichender Haftung zusätzlichen Klebstoff verwenden; das Schallelement muss klebstofffrei bleiben. Alternativ kann der Sensor mit Kabelbindern und Klebesockel an der Bewehrung befestigt werden.

4. Kabel sicher verlegen und fixieren.
5. ISC Node außerhalb der Schalung nahe der Messpunkte sicher befestigen.
6. Anschluss an einen analogen Multifunktionskanal der Nodes:
 - Polklemme so weit lösen, dass das abisolierte Drahtende einmal um den Gewindebolzen gelegt werden kann.
 - Rotes Kabel an eine braune Klemme (+).
 - Schwarzes Kabel an die weiße Klemme (-).
 - Pro Klemmenpaar bzw. Kanal nur einen Vibrationssensor anschließen.
7. Polklemmen handfest anziehen.
8. Schalten Sie die Node ein. Die Messdaten werden automatisch vom angeschlossenen Sensor empfangen.
9. Schalten Sie das ISC Hub ein
10. Dokumentieren Sie die Node-Nummer und den Kanal jedes Sensors.



Es wird außerdem empfohlen, die Befestigungspositionen der Nodes zu dokumentieren. Auf sich ständig verändernden Baustellen kann es sonst schwierig sein, die Geräte später wiederzufinden.



Weitere Informationen finden Sie im Video zum Installationsprozess.

14 PHONO Betonerkennung und Verdichtungsüberwachung

14.3. Funktionsprüfung

Prüfen Sie vor dem Betonieren Funktionsfähigkeit und Datenübertragung. Durch Drücken der schwarzen Taste am Node wird ein Force-Connect mit Upload gestartet; die LEDs blinken orange und anschließend blau. Im Betonerkennungs-Bildschirm des Hubs wird der Status jedes Sensors über Ampelstufen und Symbole angezeigt (Abbildung 2).

Bedeutung der Symbole:

Rote Wolke: Luft

Gelber Tropfen: Wasser oder Flüssigkeit

Grüne Wand: Beton oder festes Material

Graues Fragezeichen: Fehler oder kein Signal

Die drei grauen/blauen Punkte zeigen den Verdichtungsgrad an. Sie werden blau, wenn die gemessene G-Kraft den eingestellten Grenzwert für die definierte Zeit überschreitet (Hub-Einstellung, siehe Seite 18). Jeder blaue Punkt entspricht ca. 33 % des Grenzwerts.

Abbildung 2 zeigt Beispielergebnisse.

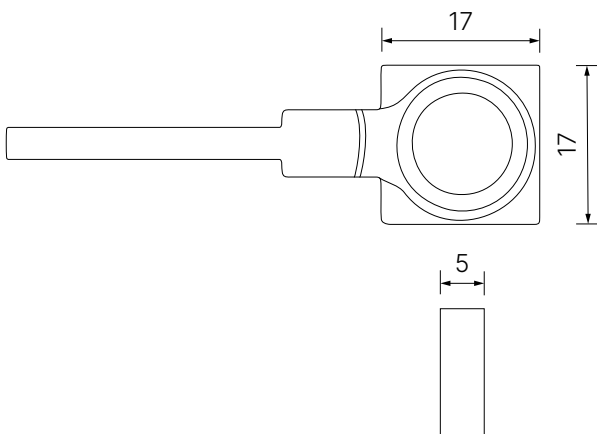


Abbildung 1: Abmessungen des PHONO-Sensors
Maße sind in Millimetern angegeben

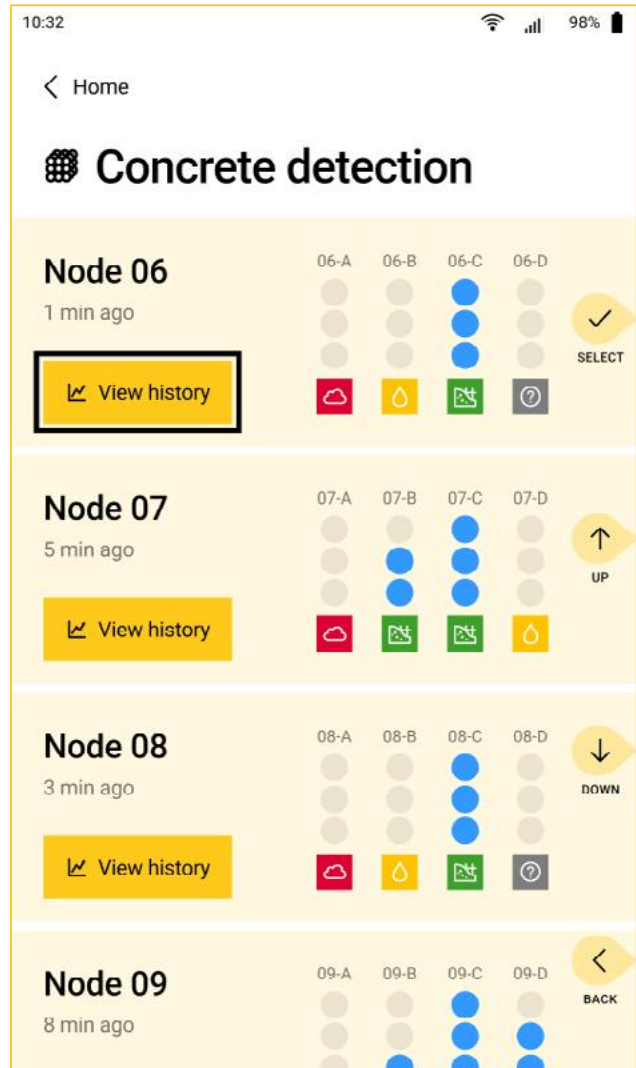


Abbildung 2: Betonerkennungs- und Verdichtungsanzeige auf dem Hub

14 PHONO Betonerkennung und Verdichtungsüberwachung

14.4. Demontage

1. Schalten Sie die Node aus.
2. Lösen Sie die Polklemmen und ziehen Sie die Drähte heraus.
3. Schneiden Sie das Sensorkabel bündig mit dem Beton ab.

Verlängerungskabel oder Sensoren, die nicht einbetoniert wurden, können wiederverwendet werden. Vibrationssensoren dürfen nicht wiederverwendet werden, wenn sie länger als eine Stunde im Wasser waren.

Überprüfen Sie Kabel und Sensoren vor der Wiederverwendung auf Beschädigungen und Funktionsfähigkeit.

14.5. Reinigung

Entfernen Sie Wassertröpfchen oder Staub vom Sensorkopf mit einem weichen, leicht feuchten (nicht nassen) Tuch.

- Keine scheuernden oder aggressiven Reinigungsmittel oder Lösungsmittel verwenden (z. B. Scheuermittel, Verdünner, Benzin).
- Hartnäckigen Schmutz nicht mit scharfkantigen Gegenständen entfernen.
- Gerät nicht unter fließendem Wasser reinigen oder in Wasser eintauchen.
- Keine Hochdruckreiniger verwenden.

14.6. Wartung und Reparatur

Der Sensor ist wartungsfrei und ausschließlich für den Einmalgebrauch vorgesehen. Defekte oder beschädigte Sensoren und Anschlusskabel sind umgehend aus der Installation zu entfernen.

14.7. Fehlerbehebung

Mögliche Ursachen für eine fehlgeschlagene Prüfung:

- Sensor nicht korrekt angeschlossen.
- Sensor beschädigt (Kabelbruch oder beschädigtes Schallelement).
- Node nicht eingeschaltet oder Akku schwach.
- Unterbrochene Datenübertragung bzw. WLAN-Verbindung zwischen Hub und Node.

Die Bedienung von ISC Hub, Node und WebApp ist in der Installations- und Betriebsanleitung „ISC Hub und Node“ beschrieben.



Vemaventuri AB

Doktorandgatan 10A
431 44 Mölndal
Schweden

Vemaventuri GmbH

Rudolf-Diesel-Staße 19
89264 Weißenhorn
Deutschland

Telefon: +49 7309 950 2244

Email: info@vemaventuri.io

Website: vemaventuri.io



VEMAVENTURI
A PERI COMPANY