



Formwork & Scaffolding.  
We make it work.

# Concremote

Originalbetriebsanleitung  
Für künftige Verwendung aufbewahren





## Inhaltsverzeichnis

### **4 Einleitung**

- 4 Grundlegende Sicherheitshinweise
- 7 Dienstleistungen

### **8 Systembeschreibung**

- 10 Einsatzbereiche

### **13 Wartung / Überprüfung / Lagerung**

### **14 Einsatz von Concremote**

### **18 Concremote 2.0**

- 19 Positionieren der Sensoren
- 20 Concremote-Deckensensor 2.0
- 21 Concremote-Kabelsensor 2.0

### **24 Maßnahmen bei Sensorstörung**

### **26 Allgemeines**

- 26 Hilfsstützen, Betontechnologie und Ausschalen

### **28 Konformitätserklärung**

### **30 Artikelliste**

# Einleitung

## Grundlegende Sicherheitshinweise

### Verwendergruppen

- Diese Unterlage richtet sich an jene Personen, die mit dem beschriebenen Doka-Produkt/System arbeiten, und enthält Angaben zur Regelausführung für den Aufbau und die bestimmungsgemäße Verwendung des beschriebenen Systems.
- Alle Personen, die mit dem jeweiligen Produkt arbeiten, müssen mit dem Inhalt dieser Unterlage und den enthaltenen Sicherheitshinweisen vertraut sein.
- Personen, die diese Unterlage nicht oder nur schwer lesen und verstehen können, muss der Kunde unterrichten und einweisen.
- Der Kunde hat sicherzustellen, dass die von Doka zur Verfügung gestellten Informationen (z.B. Anwenderinformation, Aufbau- und Verwendungsanleitung, Betriebsanleitungen, Pläne etc.) vorhanden und aktuell sind, diese bekannt gemacht wurden und am Einsatzort den Anwendern zur Verfügung stehen.
- Doka zeigt in der gegenständlichen technischen Dokumentation und auf den zugehörigen Schalungseinsatzplänen Arbeitssicherheitsmaßnahmen für die Anwendung der Doka-Produkte in den dargestellten Einsatzfällen.  
In jedem Fall ist der Anwender verpflichtet für die Einhaltung landesspezifischer Gesetze, Normen und Vorschriften im Gesamtprojekt zu sorgen und, falls notwendig, zusätzliche oder andere geeignete Arbeitssicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.

### Gefährdungsbeurteilung

- Der Kunde ist verantwortlich für das Aufstellen, die Dokumentation, die Umsetzung und die Revision einer Gefährdungsbeurteilung auf jeder Baustelle. Diese Unterlage dient als Grundlage für die baustellenspezifische Gefährdungsbeurteilung und die Anweisungen für die Bereitstellung und Benutzung des Systems durch den Anwender. Sie ersetzt diese jedoch nicht.

### Anmerkungen zu dieser Unterlage

- Diese Unterlage kann auch als allgemeingültige Aufbau- und Verwendungsanleitung dienen oder in eine baustellenspezifische Aufbau- und Verwendungsanleitung eingebunden werden.
- **Die in dieser Unterlage bzw. App gezeigten Darstellungen sowie Animationen und Videos sind zum Teil Montagezustände und daher sicherheitstechnisch nicht immer vollständig.** Eventuell in diesen Darstellungen, Animationen und Videos nicht gezeigte Sicherheitseinrichtungen sind vom Kunden gemäß den jeweils geltenden Vorschriften dennoch zu verwenden.
- **Weitere Sicherheitshinweise, speziell Warnhinweise, sind in den einzelnen Kapiteln angeführt!**

### Planung

- Sichere Arbeitsplätze bei Verwendung der Schalung vorsehen (z.B. für den Auf- und Abbau, für Umbauarbeiten und beim Umsetzen etc.). Die Arbeitsplätze müssen über sichere Zugänge erreichbar sein!
- **Abweichungen gegenüber den Angaben dieser Unterlage oder darüber hinausgehende Anwendungen bedürfen eines gesonderten statischen Nachweises und einer ergänzenden Montageanweisung.**

### Vorschriften / Arbeitsschutz

- Für die sicherheitstechnische An- und Verwendung unserer Produkte sind die in den jeweiligen Staaten und Ländern geltenden Gesetze, Normen und Vorschriften für Arbeitsschutz und sonstige Sicherheitsvorschriften in der jeweils geltenden Fassung zu beachten.
- Nach dem Sturz einer Person oder dem Fall eines Gegenstandes gegen bzw. in den Seitenschutz sowie dessen Zubehörteile darf dieser nur dann weiterhin verwendet werden, wenn er durch eine fachkundige Person überprüft wurde.

## Für alle Phasen des Einsatzes gilt

- Der Kunde muss sicherstellen, dass der Auf- und Abbau, das Umsetzen sowie die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes gemäß den jeweils geltenden Gesetzen, Normen und Vorschriften von fachlich geeigneten Personen geleitet und beaufsichtigt wird.  
Die Handlungsfähigkeit dieser Personen darf nicht durch Alkohol, Medikamente oder Drogen beeinträchtigt sein.
- Doka-Produkte sind technische Arbeitsmittel, die nur für gewerbliche Nutzung gemäß den jeweiligen Doka-Anwenderinformationen oder sonstigen von Doka verfassten technischen Dokumentationen zu gebrauchen sind.
- Die Standsicherheit und Tragfähigkeit sämtlicher Bauteile und Einheiten ist in jeder Bauphase sicherzustellen!
- Auskragungen, Ausgleiche, etc. dürfen erst betreten werden, wenn entsprechende Maßnahmen zur Standsicherheit getroffen wurden (z.B.: durch Abspannungen).
- Die funktionstechnischen Anleitungen, Sicherheitshinweise und Lastangaben sind genau zu beachten und einzuhalten. Die Nichteinhaltung kann Unfälle und schwere Gesundheitsschäden (Lebensgefahr) sowie erhebliche Sachschäden verursachen.
- Feuerquellen sind im Bereich der Schalung nicht zulässig. Heizgeräte sind nur bei sachkundiger Anwendung im entsprechenden Abstand zur Schalung erlaubt.
- Der Kunde muss jegliche Witterungseinflüsse am Gerät selbst sowie bei der Verwendung und Lagerung des Gerätes berücksichtigen (z.B. rutschige Oberflächen, Rutschgefahr, Windeinflüsse etc.) und vorausschauende Maßnahmen zur Sicherung des Gerätes bzw. umliegender Bereiche sowie zum Schutz der Arbeitnehmer treffen.
- Alle Verbindungen sind regelmäßig auf Sitz und Funktion zu überprüfen.  
Insbesondere sind Schraub- und Keilverbindungen, abhängig von den Bauabläufen und besonders nach außergewöhnlichen Ereignissen (z.B. nach Sturm), zu prüfen und gegebenenfalls nachzuziehen.
- Das Schweißen und Erhitzen von Doka-Produkten, insbesondere von Anker-, Aufhänge-, Verbindungs- und Gussteilen etc., ist strengstens verboten.  
Schweißen bewirkt bei den Werkstoffen dieser Bauteile eine gravierende Gefügeveränderung. Diese führt zu einem dramatischen Bruchlastabfall, der ein hohes Sicherheitsrisiko darstellt.  
Das Ablängen von einzelnen Ankerstäben mit Metalltrennscheiben ist zulässig (Wärmeeinbringung nur am Stabende), jedoch ist darauf zu achten, dass der Funkenflug keine anderen Ankerstäbe erhitzt und damit beschädigt.  
Es dürfen nur jene Artikel geschweißt werden, auf die in den Doka-Unterlagen ausdrücklich hingewiesen wird.

## Montage

- Das Material/System ist vor dem Einsatz vom Kunden auf entsprechenden Zustand zu prüfen. Beschädigte, verformte sowie durch Verschleiß, Korrosion oder Verrottung (z.B. Pilzbefall) geschwächte Teile sind von der Verwendung auszuschließen.
- Eine gemeinsame Verwendung von unseren Sicherheits- und Schalungssystemen mit denen anderer Hersteller birgt Gefahren, die zu Gesundheits- und Sachschäden führen können, und bedarf deshalb einer gesonderten Überprüfung durch den Anwender.
- Die Montage hat gemäß den jeweils geltenden Gesetzen, Normen und Vorschriften durch fachlich geeignete Personen des Kunden zu erfolgen und eventuelle Prüfpflichten sind zu beachten.
- Veränderungen an Doka-Produkten sind nicht zulässig und stellen ein Sicherheitsrisiko dar.

## Einschalen

- Doka-Produkte/Systeme sind so zu errichten, dass alle Lasteinwirkungen sicher abgeleitet werden!

## Betonieren

- Zul. Frischbetondrücke beachten. Zu hohe Betoniergeschwindigkeiten führen zur Überlastung der Schalungen, bewirken höhere Durchbiegungen und bergen die Gefahr von Bruch.

## Ausschalen

- Erst ausschalen, wenn der Beton eine ausreichende Festigkeit erreicht hat und die verantwortliche Person das Ausschalen angeordnet hat!
- Beim Ausschalen die Schalung nicht mit dem Kran losreißen. Geeignetes Werkzeug wie z.B. Holzkeile, Richtwerkzeug oder Systemvorrichtungen wie z.B. Framax-Ausschalecken verwenden.
- Beim Ausschalen die Standsicherheit von Bau-, Gerüst- und Schalungsteilen nicht gefährden!

## Transportieren, Stapeln und Lagern

- Alle gültigen länderspezifischen Vorschriften für den Transport von Schalungen und Gerüsten beachten. Bei Systemschalungen sind die angeführten Doka-Anschlagmittel verpflichtend zu verwenden. Falls die Art des Anschlagmittels in dieser Unterlage nicht definiert ist, so hat der Kunde für den jeweiligen Einsatzfall geeignete und den Vorschriften entsprechende Anschlagmittel zu verwenden.
- Beim Umheben ist darauf zu achten, dass dabei die Umsetzeinheit und deren Einzelteile die auftretenden Kräfte aufnehmen können.
- Lose Teile entfernen oder gegen Verrutschen und Herabfallen sichern!
- Beim Umsetzen von Schalungen oder Schalungszubehör mit dem Kran dürfen keine Personen mitbefördert werden, z.B. auf Arbeitsbühnen oder in Mehrweggebänden.
- Alle Bauteile sind sicher zu lagern, wobei die speziellen Doka-Hinweise in den entsprechenden Kapiteln dieser Unterlage zu beachten sind!

## Wartung

- Als Ersatzteile sind nur Doka-Originalteile zu verwenden. Reparaturen sind nur vom Hersteller oder von autorisierten Einrichtungen durchzuführen.

## Sonstiges

Die Gewichtsangaben sind Mittelwerte auf der Basis von Neumaterial und können auf Grund von Materialtoleranzen abweichen. Zusätzlich können die Gewichte durch Verschmutzung, Durchfeuchtung etc. differieren. Änderungen im Zuge der technischen Entwicklung vorbehalten.

## Symbole

In dieser Unterlage werden folgende Symbole verwendet:



### GEFAHR

Dieser Hinweis warnt vor einer extrem gefährlichen Situation, in der die Nichtbeachtung des Hinweises zu Tod oder schwerer irreversibler Verletzung führen wird.



### WARNUNG

Dieser Hinweis warnt vor einer gefährlichen Situation, in der die Nichtbeachtung des Hinweises zu Tod oder schwerer irreversibler Verletzung führen kann.



### VORSICHT

Dieser Hinweis warnt vor einer gefährlichen Situation, in der die Nichtbeachtung des Hinweises zu leichter reversibler Verletzung führen kann.



### HINWEIS

Dieser Hinweis warnt vor Situationen, in denen die Nichtbeachtung des Hinweises zu Fehlfunktionen oder Sachschäden führen kann.



### Instruktion

Zeigt an, dass Handlungen vom Anwender vorzunehmen sind.



### Sichtprüfung

Zeigt an, dass vorgenommene Handlungen durch eine Sichtprüfung zu kontrollieren sind.



### Tipp

Weist auf nützliche Anwendungstipps hin.



### Verweis

Weist auf weitere Unterlagen hin.

## Hersteller

- Concrefy B.V.
- Änderungen im Zuge der technischen Entwicklung vorbehalten.

## Support

Festnetz:

+31 77 850 7220

Mail:

[support@concremote.com](mailto:support@concremote.com)

# Dienstleistungen

## Unterstützung in jeder Projektphase

- Gesicherter Projekterfolg durch Produkte und Dienstleistungen aus einer Hand.
- Kompetente Unterstützung von der Planung bis zur Montage direkt auf der Baustelle.

### Projektbegleitung von Anfang an

Jedes Projekt ist einzigartig und erfordert individuelle Lösungen. Das Doka-Team unterstützt Sie bei den Schalungsarbeiten mit Beratungs-, Planungs- und Serviceleistungen vor Ort, damit Sie Ihr Projekt effektiv und sicher umsetzen können. Doka unterstützt Sie mit individuellen Beratungsleistungen und maßgeschneiderten Schulungen.

### Effiziente Planung für einen sicheren Projektverlauf

Effiziente Schalungslösungen können nur dann wirtschaftlich entwickelt werden, wenn man die Projektanforderungen und Bauprozesse versteht. Dieses Verständnis ist die Basis für Doka-Engineering-Dienstleistungen.

### Mit Doka Bauabläufe optimieren

Doka bietet spezielle Tools, die helfen, Abläufe transparent zu gestalten. Betonierprozesse können so beschleunigt, Bestände optimiert und die Schalungsplanung effizienter gestaltet werden.

### Sonderschalung und Montage vor Ort

In Ergänzung zu Systemschalungen bietet Doka maßgeschneiderte Sonderschalungseinheiten. Zudem montiert speziell geschultes Personal Traggerüste und Schalungen auf der Baustelle.

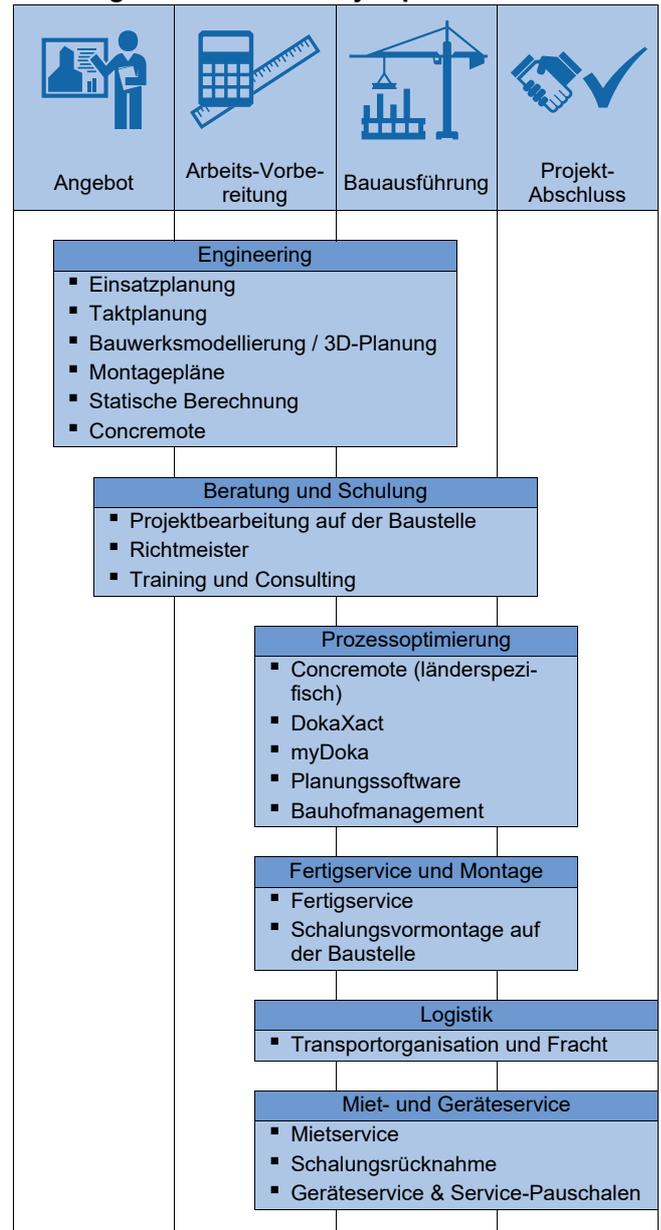
### Verfügbarkeit just in time

Für die zeit- und kosteneffiziente Abwicklung eines Projekts ist die Verfügbarkeit der Schalung ein wesentlicher Faktor. Über ein weltweites Logistik-Netzwerk erfolgen die notwendigen Schalungsmengen zum abgestimmten Zeitpunkt.

### Miet- und Geräteservice

Schalungsmaterial kann projektbezogen aus den leistungsstarken Doka-Mietparks angemietet werden. Kunden-Eigengeräte und Doka-Mietgeräte werden im Doka-Geräteservice gereinigt und instand gesetzt.

## Leistungsstark in allen Projektphasen



### Digitale Services

für Produktivitätssteigerung am Bau

Von der Planung bis zum Bauabschluss - mit unseren digitalen Services wollen wir Taktgeber für produktiveres Bauen sein. Unser digitales Portfolio beinhaltet Lösungen für die Planung, Beschaffung und Verwaltung bis hin zur Ausführung auf der Baustelle. Erfahren Sie mehr über unser digitales Angebot unter <https://www.doka.com/digital>.

# Systembeschreibung

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Concremote misst auf der Baustelle mit Concremote-Sensoren die Beton- und Umgebungstemperatur, überträgt diese kabellos an ein Rechenzentrum und berechnet in Echtzeit auf Grundlage einer zuvor erstellten Kalibrierkurve die Betondruckfestigkeitsentwicklung.

## Funktion und Verwendung Betonmonitoring

### Betonfestigkeit in Echtzeit messen.

Concremote ist eine Dienstleistung zur zerstörungsfreien Echtzeitmessung von Temperaturen und Echtzeitberechnung der Betonfestigkeit im Bauteil (Decke, Wand, Träger etc.) auf der Baustelle.

Die Dienstleistung besteht aus zwei Komponenten:

- Messgeräte (Sensoren)
- Webportal bzw. App zur Datenverarbeitung

Die **Sensoren** am Bauteil messen laufend die Wärmeentwicklung des Betons, welche im Wesentlichen von der Hydratationswärme des Zementes und der Umgebungstemperatur beeinflusst wird. Je intensiver die Wärmeentwicklung stattfindet desto schneller ist die Festigkeitsentwicklung des Betons.

Die **Messdaten** (Temperaturmessungen) des Bauteils werden als Datenpaket über das Mobilfunknetz in das Rechenzentrum übermittelt und dort nach der Reifemethode unter Verwendung der Kalibriermessung automatisch ausgewertet.

Für jede Betonsorte, welche an der Baustelle gemessen wird, ist eine eigene Kalibriermessung notwendig. Diese Kalibriermessung ist entweder vom Kunden selbst, dem Betonlieferanten oder einem beauftragten Prüflabor idealerweise mit der Concremote-Kalibrierbox durchzuführen. Hierbei werden mehrere Prüfkörper (Würfel oder Zylinder) unter definierten teiladiabatischen Bedingungen gelagert. In Abhängigkeit vom Zielwert (für Ausschalen, Nachbehandlung etc.) werden die Prüfkörper zu verschiedenen Zeiten geprüft. Dabei erhält man einen Druckfestigkeitswert mit einer dazugehörigen Betonreife (basierend auf der Reifegradmethode). Aus dieser Kalibriermessung ermittelt man den Zusammenhang von Festigkeit und Reife für den jeweiligen Beton.

Die Daten bzw. Festigkeiten werden dem Anwender laufend über das Concremote-Webportal und die App zur Verfügung gestellt. Der Anwender kann somit in Echtzeit die Temperatur- und Festigkeitsentwicklung des Bauteiles verfolgen.

Ist der Zielwert erreicht, wird eine Push-Benachrichtigung an den Anwender gesendet und es können die weiteren Maßnahmen (Ausschalen, Vorspannen etc.) eingeleitet werden.

## Steuerungsmöglichkeit durch exakte Messung

### Wirtschaftlicher Bauablauf

Die durch Concremote auf Basis der gängigsten Reifegradverfahren (de Vree, Arrhenius, Nurse-Saul) ermittelten Festigkeitswerte ermöglichen eine zielgerichtete Steuerung der Schalungs- und Betonierarbeiten in Echtzeit.

Anhand der Referenzwerte der Kalibriermessung liefert Concremote exakte Ergebnisse.

## Universell einsetzbar

### 2 Sensortypen

Der **Decken-** bzw. **Kabelsensor** von Concremote kann in allen Bereichen des Ortbetonbaus zielgerichtet eingesetzt werden:

- Ortbetondecken
- Wand- und Stützenschalungen
- Kletter- und Selbstkletterprojekte
- Brücken- und Tunnelbaustellen
- Massenbeton-Bauwerke

## Genaueres Ergebnis durch Kalibrierung

**Die Concremote-Kalibrierbox dient zur Kalibrierung der verwendeten Betonsorte. Die Kalibriermessung liefert die Referenz zur Ermittlung der Druckfestigkeitsentwicklung in Abhängigkeit vom Reifegrad.**

Vor dem Einsatz der Sensoren wird mit Hilfe der Concremote-Kalibrierboxen für jede Betonsorte eine Kalibrierkurve erstellt.



Betriebsanleitung "Concremote-Kalibrierbox" beachten.



### VORSICHT

Personen- und/oder Sachschäden.

- ▶ Bei Änderung der Betonzusammensetzung nach erfolgter Kalibrierung, muss eine neue Kalibrierung durchgeführt werden!

## Sicherheit für das Bauvorhaben

### Entscheidungshilfe und Datenaufzeichnung

- Regelkonforme Entscheidungen auf Grundlage der Messdaten.
- Frühzeitiges Abschätzen des Festigkeitsverlaufs durch grafische Darstellung.
- Ausdruck und Speicherung der Daten für langjährige Nachweismöglichkeit.

## Einfaches Ablesen der Daten online

Das benutzeroptimierte Concremote-Webportal stellt dem Nutzer zu jeder Zeit die Messdaten zur Verfügung. Die exakte Dokumentation bringt Sicherheit für den Bauablauf und Transparenz.

### Kabellose Datenübertragung und überall abrufbar



**Mit Hilfe der Temperatur-, Reife- und Festigkeitsdaten können zahlreiche Entscheidungen genauer getroffen werden:**

- Ausschaltzeitpunkt
- Rissbreitenbegrenzung (Spannungen)
- Belastungen
- Nachbehandlungsmaßnahmen
- Vorspannungen
- Optimierung von Taktzeiten
- Hilfsunterstellung
- Bauzustände
- Betonbestellung
- Koordination des Baustellenpersonals

uvm.



98086-825

Schematischer Einsatzablauf



Betriebsanleitung "Concremote-Kalibrierbox" beachten.



Benutzerhandbuch "Concremote-Software" beachten.

## Einsatzbereiche

Concremote ist schalungsunabhängig und kann bei jedem Betonbauteil eingesetzt werden.

Es müssen mindestens 2 Sensoren pro Bauteil bzw. Takt verwendet werden.

Abhängig vom jeweiligen Einsatzfall müssen die angegebenen Hinweise beachtet werden.

Die Einbaupunkte sind projektspezifisch abzustimmen. Die hier aufgezeigten Beispiele sind als Anwendungsmöglichkeiten zu verstehen.

Um die Lage der statisch relevanten Punkte zu ermitteln, ist eine Abstimmung mit dem Bauwerksstatiker erforderlich. Die Sensoren sind so einzusetzen, dass diese die für die Temperatur- und Festigkeitsentwicklung relevanten Stellen, z.B. Maximalspannung, andere ungünstigste Bauteilpositionen erfassen. Gegebenenfalls vor Einflüssen wie z.B. Sonneneinstrahlung, Heizstrahler usw. schützen.



### WARNUNG

- Der richtige Umgang sowie Einsatz des Systems Concremote ist die Grundlage für die ordnungsgemäße Funktion. Die Missachtung der Hinweise kann zu Unfällen führen.

## Decken

In der Decke wird der Einsatz von Deckensensoren empfohlen. Bei größeren Deckenstärken (> 40 cm) empfehlen wir den Einsatz von Kabelsensoren und verlorenen Messkabeln.



98084-811

Anzahl an Sensoren bei Deckentakten:

- bis 500 m<sup>2</sup>: mindestens 2 Sensoren
- über 500 m<sup>2</sup>: je nach Bedarf mehr als 2 Sensoren

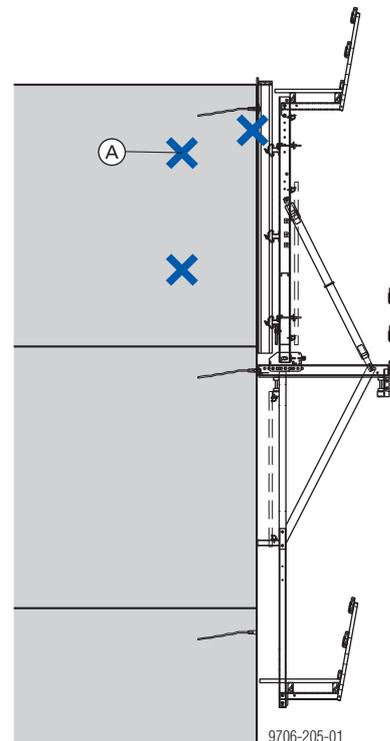
## Massenbeton-Bauwerke

Um die Wärmeentwicklung bei massiven Betonbauteilen (Massenbeton) zu erfassen, wird der Einsatz von Kabelsensoren empfohlen.

Die Messpunkte der Kabel können frei gewählt werden, jedoch sind im Einzelfall verschiedene Vorgaben zur Positionierung zu beachten, z.B. normative Vorgaben.

Die Messpunkte (schwarze Markierung am Kabel) in ausreichendem Abstand zur Bewehrung fixieren, um den Temperatureinfluss der Bewehrung auf die Betonmessung zu verhindern.

Damit an beliebigen Punkten im Beton gemessen werden kann, ist unter Umständen eine bauseitige, verlorene Behelfskonstruktion (z.B. Bewehrungsstahl) erforderlich.



A Messpunkte im Betonbauteil

## Kletterschalungen

### Im Bereich von Aufhängestellen

Voraussetzung für die ausreichende Tragfähigkeit einer Kletter-Aufhängestelle ist die ausreichende Festigkeit des Betons.

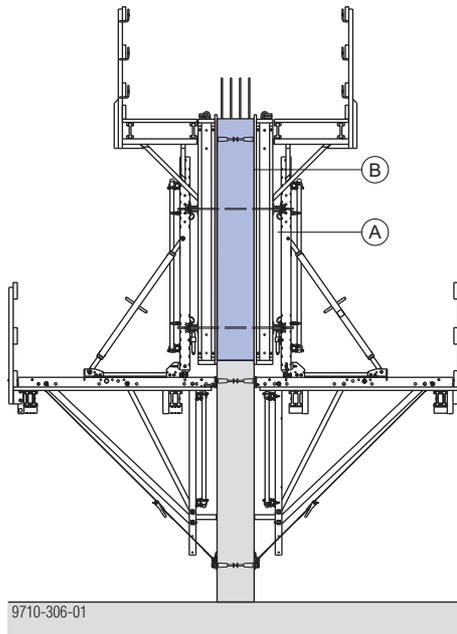
Mit Concremote kann diese Festigkeitsentwicklung einfach und nachweislich dargestellt werden.

Für das Messen der Festigkeitsentwicklung an einer Aufhängestelle wird ein Kabelsensor mit einem Messfühler Wand eingesetzt.

Alternativ kann auch ein Kabelsensor mit Kabel verwendet werden.



Zur Messung der Kerntemperatur ist der Kabelsensor mit einem Messkabel (bis zu 3 Messpunkte) geeignet.



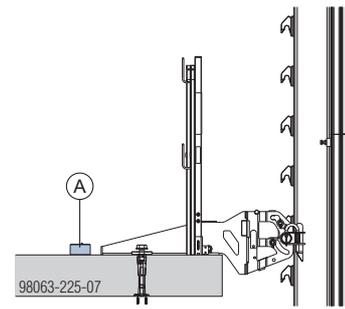
Beispiel: Klettertakt

- A** Einbau Concremote-Kabelsensor in Wandschalung
- B** Concremote-Messfühler Wand

Je Klettertakt sind mindestens 2 Messstellen erforderlich.

### Bei Schutzschildern

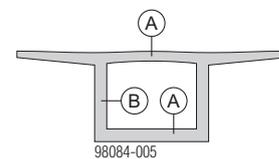
Der Deckensensor kann zur Ermittlung der Festigkeit im Bereich der Aufhängestelle eingesetzt werden.



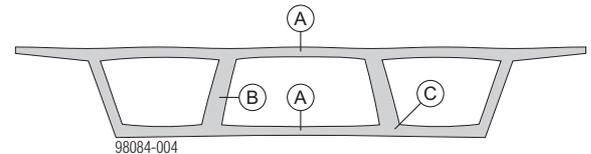
- A** Concremote-Deckensensor

## Brückenschalungen

### Brückenquerschnitte



Beispiel: 1-zelliger Brückenquerschnitt



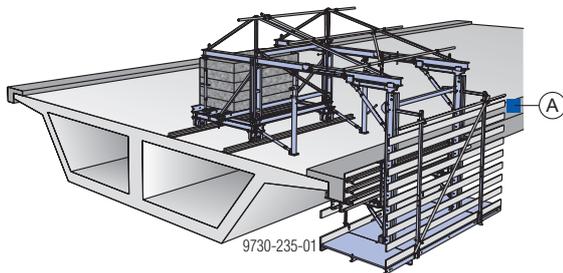
Beispiel: 3-zelliger Brückenquerschnitt

- A** Concremote-Deckensensor
- B** Concremote-Messfühler Wand
- C** Messpunkt Concremote-Kabel

Bei einer Taktlänge bis 10 lfm an mindestens zwei Querschnittsebenen die relevanten Punkte prüfen. Zusätzliche Sensoren werden alle weiteren 5 lfm empfohlen.

## Brückengesimse

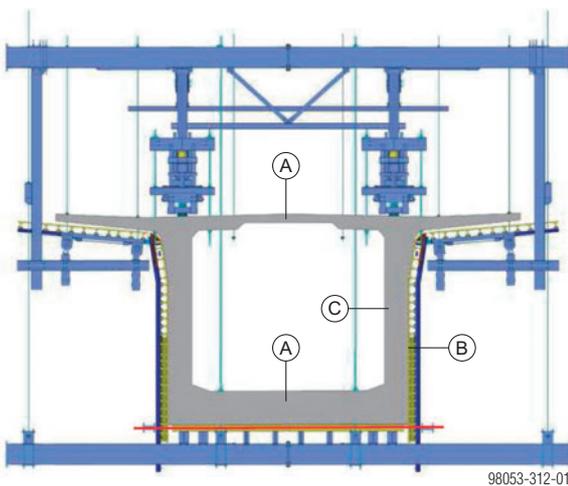
Beim Herstellen von Gesimsen können Deckensensoren eingesetzt werden. Bis 15 lfm sind zwei Sensoren notwendig. Zusätzliche Sensoren werden alle weiteren 10 lfm empfohlen.



A Concremote-Deckensensor

## Freivorbau

Concremote unterstützt bei der Ermittlung des frühestmöglichen Zeitpunktes, zu dem der Beton vorgespannt oder der Freivorbauwagen ausgeschalt werden kann.



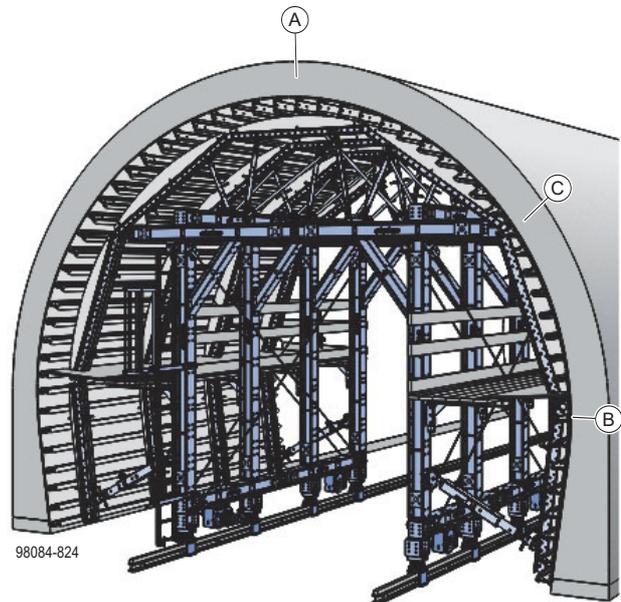
A Concremote-Deckensensor (Boden- bzw. Fahrbahnplatte)

B Concremote-Messfühler Wand (Stege/Wände)

C Messpunkt Concremote-Kabel (Stege/Wände)

## Tunnelschalungen

Concremote eignet sich bei Tunnelschalungen für die Ermittlung der Frühfestigkeiten im Beton und der ausreichenden Betonfestigkeit der Sohle für die Bodenanker.



A Concremote-Deckensensor

B Concremote-Messfühler Wand

C Messpunkt Concremote-Kabel



### HINWEIS

Die mit Concremote minimal messbare Beton-druckfestigkeit beträgt  $5 \text{ N/mm}^2$ .

Beim bergmännischen Tunnel muss vorab geklärt werden, ob die Netzabdeckung des Mobilfunks gewährleistet werden kann.

## Sonstige Einsatzfälle

- Vorspannung
- Weiße Wanne
- Temperaturmessung
- Nachbehandlung
- Wegebau/Straßenbau
  - Sägeschnitt
- Hallenböden

# Wartung / Überprüfung / Lagerung

- Reparaturen nur vom Hersteller durchführen lassen!
- Für veränderte Produkte übernimmt Doka keine Haftung!

## Vor jedem Einsatz

---

- ▶ Auf Beschädigung oder optisch wahrnehmbare Verformungen prüfen.



Concremote - Artikel, die den nachfolgenden Richtlinien nicht entsprechen, sofort aussondern:

- Keine Verformungen.
- Keine Risse und Kerben.
- Keine Schäden infolge Hitzeeinwirkung.

## Lagerung

---

- Concremote - Artikel bei konstanter Temperatur zwischen 0 und 30°C lagern.
- Concremote - Artikel "trocken und luftig", frostfrei, sowie vor Witterungseinflüssen und aggressiven Stoffen geschützt lagern.
- Der Ladezustand (SoC) der Lithium-Akkus sollte zwischen 30 % und 50 % liegen und regelmäßig (spätestens alle 3 Monate) überwacht werden, damit keine Tiefentladung stattfindet.

## Entsorgung

---

Für weitere Informationen zur Entsorgung von Artikeln wenden Sie sich an Ihren Doka-Ansprechpartner.

# Einsatz von Concremote

Der Einsatz von Concremote erfolgt in drei Schritten:



## HINWEIS

- Concremote ersetzt nicht die vorgeschriebenen Betonprüfungen.
- Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den Doka-Ansprechpartner!

## Vorbereitung

- ▶ Einsatz von Sensoren planen (siehe Kapitel [Einsatzbereiche](#)).
- ▶ Zielwert mit dem Baustatiker festlegen (nähere Informationen siehe Kapitel [Hilfsstützen, Betontechnologie und Ausschalen](#)).
- ▶ Kalibriermessungen für die verwendeten Betonrezepturen und Prüflabor festlegen (siehe Betriebsanleitung "Concremote-Kalibrierbox").



## HINWEIS

Die Messgeräte (Sensoren, Kalibrierboxen) regelmäßig - mind. 1x jährlich - auf Funktionstauglichkeit prüfen. Dabei die gemessenen Werte von Concremote mit einem kalibrierten Temperatursensor abgleichen.

## Kalibrierung der Betonsorten

**Damit über die Temperaturdaten der Sensoren im Bauteil auch die Festigkeitsentwicklung des Betons errechnet werden kann, ist eine Kalibrierung der Betonrezepturen mit Hilfe der Concremote-Kalibrierbox erforderlich.**

Für die Kalibrierung einer Betonrezeptur sind bei der "Reifemethode nach De Vree" 2 Stück Kalibrierboxen Würfel (= 6 Prüfkörper).

Vor dem ersten Einsatz der Sensoren muss für alle mit Concremote gemessenen Betonrezepturen eine Kalibriermessung durchgeführt werden.



Betriebsanleitung "Concremote-Kalibrierbox" beachten.

Nachdem die Druckfestigkeitsprüfungen durchgeführt wurden, erfolgt die automatische Erstellung der Kalibrierkurve für den geprüften Beton. Die Daten sind nun im Concremote-Webportal verfügbar.

Bei Auslieferung der Kalibrierbox wird eine zugehörige Betriebsanleitung mitgeliefert, in der die Details zur Verwendung der Kalibrierboxen beschrieben sind.



## HINWEIS

In Sonderfällen kann die Kalibrierung auch zeitgleich mit dem Sensoreinbau erfolgen. Sprechen Sie hierzu bitte mit Ihrem Doka-Ansprechpartner.

## Monitoring auf der Baustelle

Die Durchführung einer Messung gliedert sich in zwei Aufgaben:

- [Einbau des Sensors im Bauteil](#)
- [Anlegen der Messung in der Concremote-Software](#) (App oder Webportal)

### Einbau des Sensors im Bauteil

- ▶ Den Sensor im Bauteil einbauen und darauf achten, dass der Sensor den weiteren Bauablauf bzw. die Nacharbeiten nicht stört (z.B. Verfahren von Tischen, Montage von Abstell- und Einrichthilfen, Anschlussbewehrung etc.).



- ▶ Das Bauteil (z.B. Decke ü. EG Haus 1), den Zeitpunkt des Einbaus und die Seriennummer des Sensors dokumentieren. Diese Daten werden für die Eingabe in der Concremote-Software benötigt.

### Anlegen der Messung in der Concremote-Software

- ▶ Das Anlegen eines neuen Bauteils oder einer neuen Messung erfolgt in der Concremote-Software.
- ▶ Die Sensoren werden anhand der Seriennummer und des dokumentierten Einbauzeitpunkts dem Bauteil zugeordnet.

## Validierung von Kalibrierkurven

Um die Aktualität, Richtigkeit und Übereinstimmung der Kalibrierung mit der im Bauteil verwendeten Betonmischung sicherzustellen ist eine (bauseitige) Validierung in regelmäßigen zeitlichen Abständen durchzuführen.

Im Rahmen dieser Validierung wird mindestens ein Prüfkörper (Würfel oder Zylinder) hinsichtlich Reife und Druckfestigkeit mit den Daten der vorhandenen Kalibrierkurve abgeglichen.

Liegen die Druckfestigkeitswerte der Prüfkörper im Bereich der Kalibrierkurve und innerhalb eines definierten Bereiches inkl. Toleranzen für Abweichungen, so kann diese weiterverwendet werden.

Liegen die Druckfestigkeitswerte der Prüfkörper außerhalb des definierten Bereiches der Kalibrierung wird eine neuerliche Kalibrierung empfohlen.

Die Rahmenbedingungen und die Durchführung der Validierung sind u.a. in folgenden Normen geregelt:

- NEN 5970
- ASTM C1074



### HINWEIS

Für einfaches und komfortables Durchführen bieten wir unseren **Validierungsmanager** in der Concremote-Software an.



### WARNUNG

▶ Bei Nichtdurchführen einer normkonformen Validierung kann es zu Personen- und Sachschäden kommen.

### Ablauf einer Validierung:

- 1) Herstellen (Befüllen und Verdichten) von mind. einem Prüfkörper, sowie Platzieren eines Concremote-Deckensensors auf einem Prüfkörper. Alternativ kann ein Concremote-Kabelsensor oder die Kalibrierbox verwendet werden.



### HINWEIS

▶ Nachbehandeln der Prüfkörper: vor direkter Sonneneinstrahlung schützen und beispielsweise mit Schalungsplatte oder Folie abdecken um Austrocknen zu vermeiden.

- 2) Start einer Messung "Validierung" in der Concremote-Software.
- 3) Benachrichtigung für einen Zielwert innerhalb der Kalibrierkurve einstellen.
- 4) Sobald die Benachrichtigung erfolgt: Prüfkörper ausschalen und Druckfestigkeitsprüfung durchführen.
- 5) Anschließend die erfassten Daten - Festigkeitswert und Reifewert (aus Messung) - in den Validierungsmanager in der Software übertragen.
- 6) Als Ergebnis wird dargestellt, ob die Kalibrierkurve weiterhin geeignet ist oder ob entsprechende Maßnahmen (z.B. neue Kalibrierung) erforderlich sind.



Betriebsanleitung "Concremote-Software" beachten.

## LED-Statusanzeige am Sensor

### Ladeanzeige:

Zustand	Situation	LED	LED-Verhalten	Sekunden									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
Laden 0-24%	auf der Dockingstation, angeschlossen an Stromversorgung	rot	1 Blitz in 4 Sekunden, gefolgt von 3 Sekunden Pause	rot				rot					
Laden 25-49%	auf der Dockingstation, angeschlossen an Stromversorgung	rot	2 Blitze in 2 Sekunden, gefolgt von 2 Sekunden Pause	rot	rot					rot			
Laden 50-74%	auf der Dockingstation, angeschlossen an Stromversorgung	rot	3 Blitze in 3 Sekunden, gefolgt von 1 Sekunde Pause	rot		rot				rot		rot	
Laden 75-99%	auf der Dockingstation, angeschlossen an Stromversorgung	rot	4 Blitze in 4 Sekunden	rot	rot	rot	rot						rot
Laden 100%	auf der Dockingstation, angeschlossen an Stromversorgung	rot	kontinuierlich an	rot									
Laden 0-99%	auf Dockingstation ohne Stromversorgung	rot/grün	roter Blitz (1 Sek.) gefolgt von grünem Blitz (1 Sek.), gefolgt von 2 Sekunden Pause	rot		grün			rot		grün		
Laden 100%	auf Dockingstation ohne Stromversorgung		direkt in den Standby-Modus										

### Datenübertragung:

Zustand	Situation	LED	LED-Verhalten	Sekunden									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
Bluetooth (BLE)	Verbindung	blau	kontinuierlich für die Dauer der BLE-Verbindung aktiviert	blau									
Kommunikation	Initialisierungsphase mit der Concremote-Cloud	grün	abwechselnd	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Kommunikation	Datenübertragung mit Concremote-Cloud	grün	kontinuierlich an	grün									
Kommunikation	Concremote-Gerät (Sensor) auf Dockingstation aufsetzen Concremote-Gerät (Sensor) von Dockingstation abnehmen	grün	zuerst abwechselnd um die Verbindung zu starten, gefolgt von kontinuierlich während der Datenübertragung										

### Einsatz am Bauteil:

Zustand	Situation	LED	LED-Verhalten	Sekunden									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
Betriebsmodus	Messzyklus	grün	1 schwacher Blitz in 4 Sekunden, gefolgt von 3 Sekunden Pause	grün				grün					
Messung	Temperaturmessung	grün	durchgehend grün für 2 Sekunden	grün	grün								

### Störung:

Zustand	Situation	LED	LED-Verhalten	Sekunden									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
Störung	Temperatur zu hoch	rot	2 Sekunden abwechselnd	rot	rot					rot	rot		

### Hinweis:

- Concremote-Geräte (Sensoren) starten die Übertragung von Daten über das Mobilfunknetz, wenn sie von der Dockingstation abgenommen oder aufgesetzt werden.
- Beim erstmaligen Einsatz in einem Land, kann die erste Übertragung der Messdaten länger dauern, da eine Roaming-Verbindung aufgebaut werden muss.
- Die Dockingstation darf nur in geschlossenen Räumen in Betrieb genommen werden. Grüne LED-Statusanzeige an der Dockingstation zeigt dessen Betriebsbereitschaft an.
- Sinkt der Ladestand unter 20%, werden keine Daten mehr über das Mobilfunknetz übertragen. Die Messung der Daten und die Speicherung am Gerät erfolgen jedoch weiterhin.

## Datenauswertung mit der Concremote-Software

Die Datenverarbeitung erfolgt automatisiert.

Der Anwender kann auf verschiedene Grafiken (Temperatur-, Reifegrad- und Festigkeitsverlauf, Temperaturdifferenzen) zugreifen oder sich diese alternativ als Datenliste ansehen.

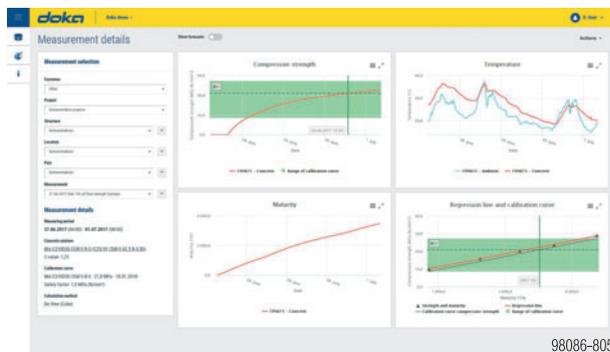
Die Messergebnisse können ausgedruckt oder exportiert werden.



Eine detaillierte Beschreibung zu Concremote-Webportal bzw. App finden Sie im Benutzerhandbuch "Concremote-Software" oder auf [www.doka.com/concremote!](http://www.doka.com/concremote!)

Die Datenauswertung erfolgt über die Concremote-Software, die als Benutzeroberfläche zur Datenein- und -ausgabe dient.

Bei Lieferung der Sensoren werden diese in der Software freigeschaltet und die Zugangsdaten an die Nutzer per Mail zugesandt.



- ▶ Login auf [concremote.doka.com](http://concremote.doka.com) mit den per E-Mail erhaltenen Zugangsdaten.
- ▶ Anlegen des Bauwerks (z.B. Haus 1).
- ▶ Anlegen des Standorts (z.B. Ebene 1).
- ▶ Anlegen des Bauteils (z.B. Decke).
- ▶ Anlegen der Messungen (z.B. Decke Abschnitt 1) und Einstellen der Benachrichtigungen.
- ▶ Ablesen der Daten.



### HINWEIS

- Bei einem Akkuausfall gehen die Daten verloren.
- Bei wiederhergestellter Datenverbindung werden die Messdaten vollautomatisch übertragen.

Concremote zeigt die Festigkeitsentwicklung der jeweiligen eingesetzten und zuvor kalibrierten Betonrezeptur in der Sensorumgebung.

## 1. Den Zielwert optimieren

In Abstimmung mit dem Bauwerksstatiker bzw. Tragwerksplaner kann der Zielwert der Druckfestigkeit optimiert werden. Hilfestellung bietet das Kapitel [Hilfsstützen, Betontechnologie und Ausschalen](#).



## 2. Die Festigkeitsentwicklungen begünstigen

### Betonrezeptur optimieren

- Erhöhung der Frischbetontemperatur beim Mischen (Erwärmen der Zuschläge bzw. des Zugabewassers)
- Anpassung des Bindemittels bzw. Zements
- Anpassung bei Zusatzmitteln und Zusatzstoffen



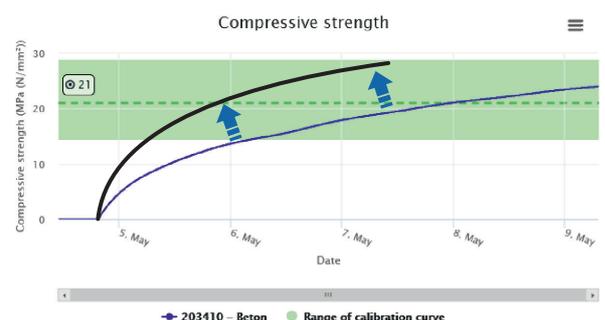
### VORSICHT

Personen- und/oder Sachschäden.

- ▶ Bei Änderung der Betonzusammensetzung nach erfolgter Kalibrierung, muss eine neue Kalibrierung durchgeführt werden!

### Wärmeverlust am Bauteil vorbeugen

- Durch Abdecken des Bauteils mit einer Folie oder Dämmung
- Durch Einhausung und/oder Beheizen des Bauteils



### HINWEIS

Alle Maßnahmen müssen norm- und regelkonform und in Abstimmung mit dem Betonlieferanten und dem Baustatiker bzw. Tragwerksplaner erfolgen.

# Concremote 2.0

Concremote-Sensoren sind universell einsetzbar und ermöglichen die Aufzeichnung und Überwachung der Temperatur- und Festigkeitsentwicklung am bzw. im Betonbauteil.

Die Auswahl der geeigneten Sensor- bzw. Monitoringlösung ist abhängig von:

- Gewünschte Position der Messpunkte (Betonoberfläche, im Betonbauteil)
- Bauablauf (z.B. Messfühler Wand wird gemeinsam mit der Schalung umgesetzt)
- Umgebungsbedingungen (z.B. Wetter, Heizgerät, Einhausung)

**Hinweis:**

Ihr Doka-Ansprechpartner unterstützt Sie bei der Auswahl der geeigneten Sensorlösung.



Links: [Concremote-Kabelsensor 2.0](#)  
 Rechts: [Concremote-Deckensensor 2.0](#)

**Merkmale:**

- Datenübertragung mit 2G, 3G und 4G  
 Unterschiedliche Ausführungen (Modems) verfügbar.
- Bluetooth BLE
- Wiederaufladbarer Akku
- LED-Statusanzeige am Sensor
- IP67-Zertifizierung

**IP-Code**

IP	6	7
Schutz vor Eindringen	1. Ziffer: Schutz gegen Fremdkörper und Berührung	2. Ziffer: Schutz gegen Wasser
	Staubdicht	Eintauchen bis zu 1 m
	Kein Eindringen von Schmutz; vollständiger Schutz gegen Berührung (staubdicht).	Eintritt von Wasser in gesundheitsgefährdender Menge ist nicht möglich, wenn das Gehäuse unter definierten Druck- und Zeitbedingungen (bis 1 m Tauchtiefe) in Wasser getaucht wird.
	Ein Vakuum muss hergestellt werden. Testdauer von bis zu 8 Stunden basierend auf dem Luftstrom.	Testdauer: 30 Minuten Getestet mit dem niedrigsten Punkt des Gehäuses 1000 mm unterhalb der Wasseroberfläche.

**Technische Daten**

Einsatzbereich	-20 bis +60°C / -4 bis +140°F
Genauigkeit	± 1°C / ± 1,8 °F
Akkutyp	Lithium-Ionen (integriert)
Ladedauer	Bis zu 24 Stunden (abhängig von Restladung, aktiv geregelt). Aufladen mit dem mitgelieferten Netzadapter (12 V / 1A DC) in trockener Umgebung.
Akkulaufzeit	Bis zu 90 Tage*)
Messintervall	10 Minuten (Standardwert)
Übertragungsintervall	60 Minuten (Standardwert)

\*) Die Akkulaufzeit ist abhängig vom Netzempfang, sowie Mess- und Übertragungsintervall. Der Ladestand des Akkus kann in der Concremote-Software überwacht werden.

**Hinweis:**

Der eingebaute Akku muss vor dem Einsatz vollständig aufgeladen werden.

## Positionieren der Sensoren

### Positionieren in der Fläche:

Das Positionieren des Sensors an der Betonoberfläche (Decke) ist im Wesentlichen von der statischen Belastung sowie vom Herstellungsprozess (Betonierablauf) abhängig. In der Regel sollte mindestens ein Sensor im Bereich der höchsten statischen Belastung, sowie ein weiterer Sensor am Ende des Betonierabschnitts vorgesehen werden.

### Positionieren im Querschnitt:

In den meisten Fällen hat die Positionierung des Sensors an der Deckenober- oder -unterseite bei Deckenstärken von 20 bis 40 cm keinen nennenswerten Einfluss auf das Messergebnis zum Bestimmen der Festigkeitsentwicklung, da sich im Regelfall zwischen dem Tagesmittel der Umgebungstemperatur an der Deckenoberseite und der Lufttemperatur an der Unterseite (Rohbau Innenräume) eine Differenz  $<8^{\circ}\text{C}$  ergibt.

Bei Decken, bei denen die Differenz der mittleren Lufttemperatur an der Ober- und Unterseite mehr als  $8^{\circ}\text{C}$  beträgt, wird empfohlen, auf der jeweils ungünstigeren Bauteilseite mit einem Sensor zu messen:

- **Winter:** Messung an der Deckenoberseite durchführen (Innentemperatur Rohbau ist größer als die Außentemperatur; Differenz  $>8^{\circ}\text{C}$ )
- **Sommer:** Messung an der Deckenunterseite durchführen (Mittlere Außentemperatur ist größer als die kühlere Innentemperatur im Rohbau; Differenz  $>8^{\circ}\text{C}$ )

Als Hilfestellung zur Positionierung der Sensoren verwenden Sie bitte folgende Tabelle.

### Empfohlene Positionierung von Sensoren bei Deckenbauteilen (CEM I, CEM II, CEM III)

Jahreszeit (Tagesmittel der Umgebungstemperatur an der Oberseite)	Konstante Temperaturen im Rohbau (Innenräume) = Unterseite Decke				
	$\geq 25^{\circ}\text{C}$	$20^{\circ}\text{C}$	$15^{\circ}\text{C}$	$10^{\circ}\text{C}$	$\leq 5^{\circ}\text{C}$
Sommer ( $\sim 25^{\circ}\text{C}$ )	Unten/ Oben	Unten/ Oben	Unten	Unten	Unten
Frühjahr/Herbst ( $\sim 15^{\circ}\text{C}$ )	Oben	Unten/ Oben	Unten/ Oben	Unten/ Oben	Unten
Winter ( $\sim 0^{\circ}\text{C}$ )	Oben	Oben	Oben	Oben	Unten/ Oben

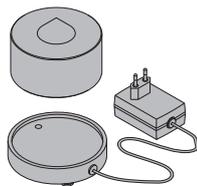


#### VORSICHT

Entscheidungen auf Grundlage von Ergebnissen aus ungeeigneten Messpunkten können zu Personen- bzw. Sachschäden führen!

- ▶ Bitte sprechen Sie mit Ihrem Bauwerkstatiker über die Position der erforderlichen Messstellen.

## Concremote-Deckensensor 2.0



### Merkmale:

- Sensor für horizontale Betonbauteile
- Auslieferungszustand: Deckensensor inkl. Dockingstation und Netzteil mit internationalen Austauschadaptern.
- Stromversorgung über Akku (wiederaufladbar)
- Akku (Laufzeit bis zu 3 Monate) im Sensor enthalten
- Für mehrfache Einsätze ohne verlorene Einbauteile
- Einfacher Einbau - schwimmt durch Aufsetzen auf dem Beton
- Baustellentauglich - robuste Bauweise



### Akkuschonendes Lagern:

Wird der Sensor nicht verwendet, kann er durch Aufsetzen auf die Dockingstation in den Energiesparmodus wechseln.



98084-821

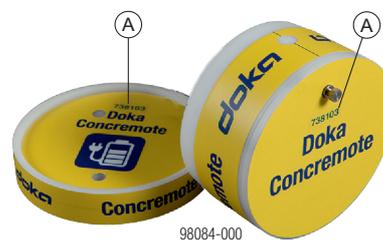
Deckensensor auf Dockingstation

## Einsatz



### HINWEIS

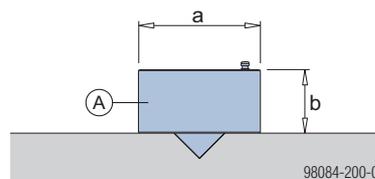
- Der Einbau und die Befestigung der Sensoren sowie des Zubehörs darf nur von sicheren Arbeitsplätzen aus erfolgen.
- Die Deckensensoren im betonberührenden Bereich **mit Trennmittel behandeln**.
- Die Sensoren ohne Gewalteinwirkung ein- und ausbauen.
- Die Sensoren vor Diebstahl und mechanischer Beschädigung schützen.
- Jeder Sensor verfügt über eine eigene Seriennummer (**A**). Diese ist auf dem Gehäuse ersichtlich.



98084-000

- Der Kunde muss die Funktionsfähigkeit aller Komponenten regelmäßig überprüfen. Technische Probleme müssen uns umgehend gemeldet werden.

- ▶ Direkt nach den Betonierarbeiten bzw. dem Glätten/Abziehen des Betons wird der Sensor mit der Spitze nach unten auf dem Beton aufgesetzt. Der Sensor kann dabei abhängig von der Konsistenz in den Beton einsinken. Der Sensor muss nicht in den Beton gedrückt werden. Sobald die Spitze im Beton versinkt, ist eine ausreichende Einbautiefe erreicht.



98084-200-01

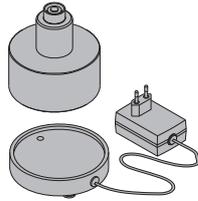
a ... 12 cm  
b ... 6,3 cm

**A** Concremote-Deckensensor 2.0

## Transport und Lagerung

In der Transportbox M G2 können bis zu 3 Stück Decken- oder Kabelsensoren 2.0 inkl. Zubehör aufbewahrt werden.

## Concremote-Kabelsensor 2.0



### Merkmale:

- Anschlussmöglichkeiten:
  - Concremote-Messfühler Wand (mehrfach verwendbar)
  - Concremote-Kabel mit einem oder mehreren Messpunkten (verloren)
- Messpunkte im Bauteil frei wählbar
- Auslieferungszustand: Kabelsensor inkl. Dockingstation und Netzteil mit internationalen Austauschadaptern.
- Stromversorgung über Akku (wiederaufladbar)
- Akku (Laufzeit bis zu 3 Monate) im Sensor enthalten
- Baustellentauglich - robuste Bauweise



### Akkuschonendes Lagern:

Wird der Sensor nicht verwendet, kann er durch Aufsetzen auf die Dockingstation in den Energiesparmodus wechseln.



Kabelsensor auf Dockingstation

## Einsatz



### HINWEIS

- Der Einbau und die Befestigung der Sensoren sowie des Zubehörs darf nur von sicheren Arbeitsplätzen aus erfolgen.
- Die Sensoren ohne Gewalteinwirkung ein- und ausbauen.
- Die Sensoren vor Diebstahl und mechanischer Beschädigung schützen.
- Jeder Sensor verfügt über eine eigene Seriennummer.
- Die Sensornummer (**A**) ist auf dem Gehäuse ersichtlich.



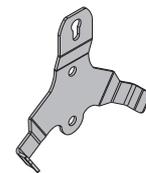
- Der Kunde muss die Funktionsfähigkeit aller Komponenten regelmäßig überprüfen. Technische Probleme müssen uns umgehend gemeldet werden.
- Bei Nichtverwendung muss der Anschluss mit der Schutzkappe verschlossen werden, um Wassereintritt zu verhindern.

Der Kabelsensor kann je nach Einsatzfall an verschiedenen Positionen befestigt werden:

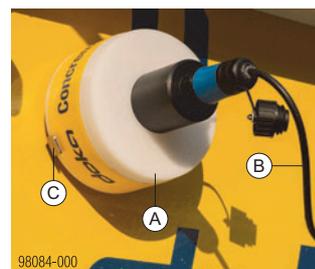
- An der Schalung
- An der aufgehenden Bewehrung

### Hinweis:

Für die Montage an einer Schalungsplatte wird die Concremote-Montageplatte Kabelsensor 2.0 benötigt.



### Anwendungsbeispiele



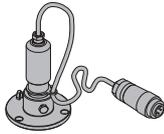
**A** Concremote-Kabelsensor 2.0

**B** Concremote-Messfühler Wand oder Concremote-Kabel

**C** Befestigung mit Concremote-Montageplatte Kabelsensor 2.0

## Zubehör für Concremote-Kabelsensor 2.0

### Concremote-Messfühler Wand



**Merkmale:**

- Zur wiederholten Messung an der Betonoberfläche
- Wiedergewinnbar
- Millimetergenau auf die Schalhautstärke anpassbar (9 bis 70mm)

**Einsatz**

Der Messfühler Wand kann mehrmals und nur in Verbindung mit dem Concremote-Kabelsensor eingesetzt werden.

- ▶ Position des Kabelsensors und des Messpunktes definieren und den Sensor befestigen.
- ▶ An der Messposition eine Bohrung mit Durchmesser 25 mm in der Schalungsplatte herstellen.
- ▶ Kabel verlegen und Messfühler mit drei geeigneten Schrauben an der Schalungsplatte fixieren.
- ▶ Das Kabel des Messfühlers durch Einschrauben in den Kabelsensor anschließen. Dadurch beginnt die Aufzeichnung der Betontemperatur.

**Anwendungsbeispiel**



- A Concremote-Kabelsensor 2.0
- B Concremote-Messfühler Wand
- C Concremote-Montageplatte Kabelsensor 2.0

- ▶ Nach jedem Einsatz den Messpunkt am Messfühler reinigen.

- ▶ Bei Nichtverwendung muss der Anschluss mit der Schutzkappe verschlossen werden, um Wassereintritt zu verhindern.



### Concremote-Kabel

**Merkmale:**

- Je nach Einsatzfall stehen verschiedene Concremote-Kabel zur Verfügung.
- Messpunkte im Beton (z.B. Befestigung der Messfühler an der Bewehrung).



- Verlorenes Einbauteil
- Das Kabel kann von oben bzw. unten in das Bauteil eingebaut oder durch die Schalung geführt werden.
- Die Auswahl der Kabellänge wird projektabhängig festgelegt.
- Bei Bedarf stehen auch Sonderlängen zur Verfügung (längere Lieferzeit beachten!).

Concremote-Kabel, 3 Messfühler	Concremote-Sonderkabel
<b>Anzahl Messpunkte</b>	
3	bis zu 6
<b>Lieferbare Längen</b>	
8 m (6-1-1 m) <sup>*)</sup> 10 m (6-2-2 m) <sup>*)</sup>	Sonderlänge

<sup>\*)</sup> Die Werte in den Klammern geben die Kabellänge zwischen den Messpunkten an, beginnend am Schraubanschluss des Kabelsensors.

**Einsatz**

Die Concremote-Kabel können nur in Verbindung mit dem Concremote-Kabelsensor eingesetzt werden.

**Hinweis:**

Sicherstellen, dass das Kabel während des Betonierens nicht beschädigt wird (z.B. durch Innenrüttler).



Bei einer Messung an exponierten Punkten im Bauteil kann eine bauseitig zu erstellende Hilfskonstruktion notwendig werden (z.B. Ergänzungsbügel).

**Einbau:**

- Position des Kabelsensors definieren und geeignet befestigen.



- Kabel verlegen und an der Bewehrung mit Kabelbinder fixieren.



- Überschüssiges Kabel bündeln und mit Kabelbinder befestigen.



- Kabel durch Drehen an den Kabelsensor anschließen. Dadurch beginnt die Aufzeichnung der Betontemperatur.
- Wird der Kabelsensor nicht unmittelbar angeschlossen, so ist das Messkabelstecker vor Wasser zu schützen.

**Demontage:**

- Kabel vom Kabelsensor abschließen.
- Bei Nichtverwendung muss der Anschluss mit der Schutzkappe verschlossen werden, um Wassereintritt zu verhindern.



- Kabel entlang der Betonoberfläche abschneiden.

**Transport und Lagerung**

In der Transportbox M G2 können bis zu 3 Stück Decken- oder Kabelsensoren 2.0 inkl. Zubehör aufbewahrt werden.

# Maßnahmen bei Sensorstörung

Die Funktionalität der Sensoren ist abhängig von der Akkuleistung, einer fehlerfreien Netzübertragung und der störungsfreien Funktionalität des Webportals.

Bei Unterbrechung der Datenübertragung werden Personen mit Schreibrechten durch eine automatische E-Mail benachrichtigt.

## Ausfall der Funkverbindung

An Orten mit schlechtem oder fehlendem Funknetz kann bauseits ein Richtfunk eingerichtet werden.

Fällt die Funkübertragung vorübergehend aus, werden die Daten mindestens 24 Stunden im Sensor zwischengespeichert und bei Wiederherstellung der Funkverbindung übertragen.



In Einzelfällen kann es sinnvoll sein, den Sensor vom Einbauort zu entfernen und kurzzeitig für die Datenübertragung an einem anderen Ort mit Funkverbindung zu lagern. Anschließend wird der Sensor wieder am dafür vorgesehenen Bauteil fixiert.

## Ausfall aufgrund schwacher Akkuleistung

Ein Sensor mit entladenerem Akku speichert keine Daten. Bei Ausfall aufgrund entladeneren Akkus muss dieser schnellstmöglich aufgeladen werden.

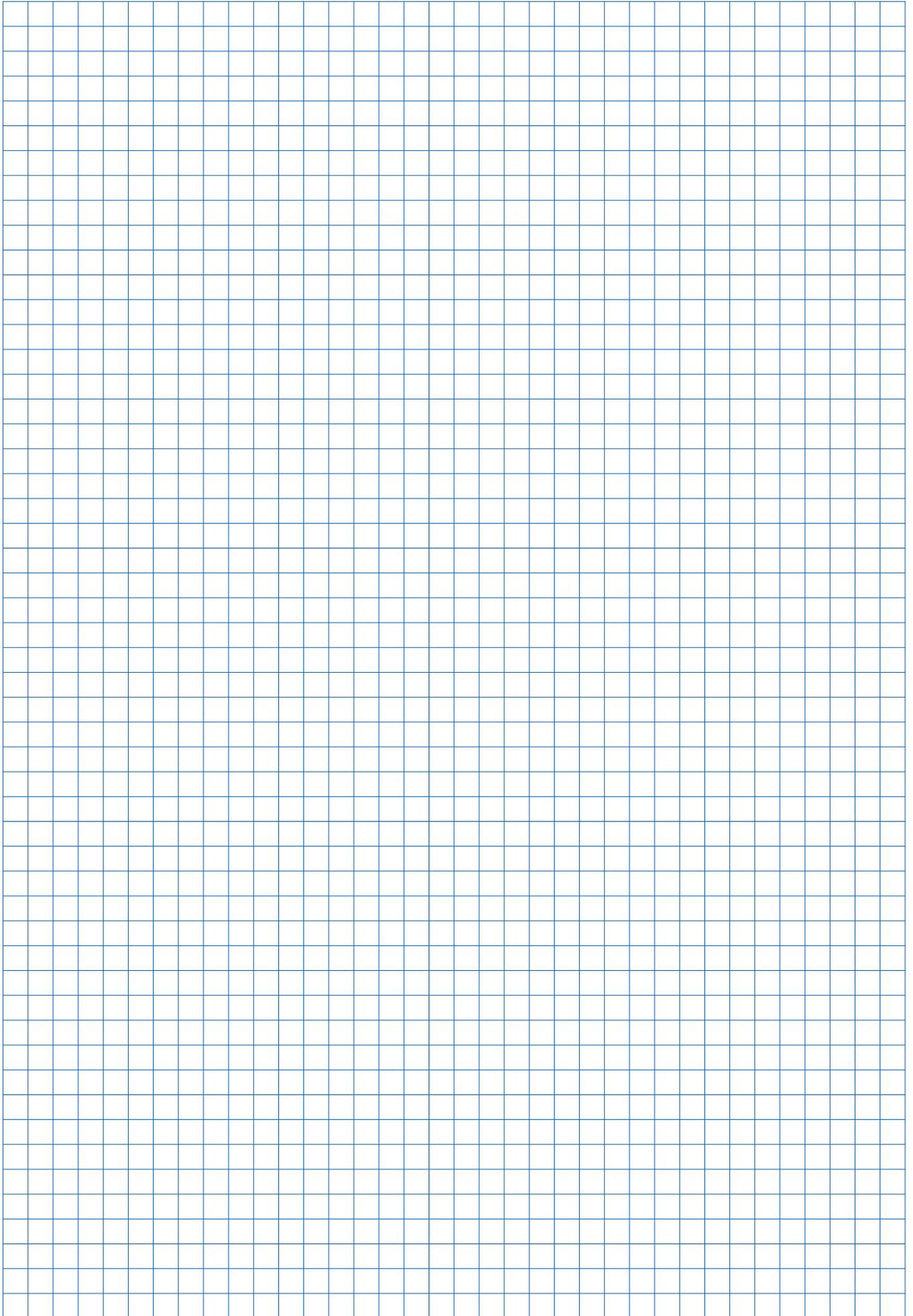


Der Ladestatus des Akkus kann im Concremote-Webportal überwacht werden.

## Ausfall aufgrund anderer Störungen

Bei Störungen, die nicht aus Fehlern bei der Funkverbindung oder Akkuleistung resultieren, kann ein Reset des Sensors Abhilfe schaffen:

- ▶ Sensor für 10 Minuten auf Dockingstation stellen (= Tiefschlafmodus). Dockingstation dabei nicht an Stromnetz anschließen.
- ▶ Bei Bedarf Dockingstation für 24 Stunden an das Stromnetz anschließen. (Auf LED-Anzeige für Ladestatus am Sensor achten.)
- ▶ Sensor von Dockingstation abnehmen.
- ▶ Sensor startet nun die Verbindung und arbeitet im normalen Bedienmodus weiter.



# Allgemeines

## Hilfsstützen, Betontechnologie und Ausschalen



Bemessungshilfe "Ausschalen von Decken im Hochbau" beachten bzw. fragen Sie Ihren Doka-Techniker.

### Wann Ausschalen?

Die zum Ausschalen benötigte Betonfestigkeit ist vom Auslastungsfaktor  $\alpha$  abhängig. Dieser kann aus folgender Tabelle abgelesen werden.

### Auslastungsfaktor $\alpha$

Errechnet sich durch:

$$\alpha = \frac{EG_D + NL_{\text{Bauzustand}}}{EG_D + EG_{\text{Ausbau}} + NL_{\text{Endzustand}}}$$

Deckenstärke d [m]	Eigenlast $EG_D$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Auslastungsfaktor $\alpha$ NL <sub>Endzustand</sub>			
		2,00 kN/m <sup>2</sup>	3,00 kN/m <sup>2</sup>	4,00 kN/m <sup>2</sup>	5,00 kN/m <sup>2</sup>
0,14	3,50	0,67	0,59	0,53	0,48
0,16	4,00	0,69	0,61	0,55	0,50
0,18	4,50	0,71	0,63	0,57	0,52
0,20	5,00	0,72	0,65	0,59	0,54
0,22	5,50	0,74	0,67	0,61	0,56
0,25	6,25	0,76	0,69	0,63	0,58
0,30	7,50	0,78	0,72	0,67	0,62
0,35	8,75	0,80	0,75	0,69	0,65

Gültig für eine Ausbaulast  $EG_{\text{Ausbau}} = 2,00 \text{ kN/m}^2$  und eine Nutzlast im früh ausgeschalten Zustand von  $NL_{\text{Bauzustand}} = 1,50 \text{ kN/m}^2$

$EG_D$ : Berechnet mit  $\gamma_{\text{Beton}} = 25 \text{ kN/m}^3$   
 $EG_{\text{Ausbau}}$ : Last für Fußbodenaufbau, etc.

Beispiel: Deckenstärke 0,20 m mit Nutzlast im Endzustand 5,00 kN/m<sup>2</sup> ergibt einen Auslastungsfaktor  $\alpha$  von 0,54.

Das Ausschalen/Entspannen kann daher bereits nach Erreichen von 54% der 28-Tage-Festigkeit des Betons erfolgen. Die Tragfähigkeit entspricht dann jener des fertigen Bauwerkes.



### HINWEIS

Werden die Deckenstützen nicht entspannt und dadurch die Decke aktiviert, bleiben die Deckenstützen weiterhin mit dem Eigengewicht der Decke belastet.

**Dies kann beim Betonieren der darüber liegenden Decke zu einer Verdopplung der Deckenstützenlast führen.**

Auf eine solche Überlastung sind die Deckenstützen nicht ausgelegt. Daraus können Folgeschäden an der Schalung, an den Deckenstützen und am Bauwerk resultieren.

### Warum Hilfsstützen nach dem Ausschalen?

Die ausgeschaltete und entspannte oder ausgerüstete Decke kann ihr Eigengewicht und Nutzlasten aus dem Bauzustand tragen, jedoch nicht die Betonierlasten der darauffolgenden Decke.

Die Hilfsunterstellung dient der Unterstützung der Decke und verteilt die Betonierlasten auf mehrere Decken.

### Richtiges Stellen der Hilfsstützen

Hilfsstützen übernehmen die Aufgabe der Lastverteilung zwischen der jungen und der darunter liegenden Decke. Diese Lastverteilung ist vom Verhältnis der Deckensteifigkeiten abhängig.



### HINWEIS

#### Fachmann fragen!

Generell ist die Frage der Hilfsstützen unabhängig von obigen Angaben mit den zuständigen Fachleuten abzuklären.

Lokale Normen und Vorschriften beachten!

### Durchbiegung des jungen Betons

Der Elastizitätsmodul des Betons entwickelt sich schneller als die Druckfestigkeit. So hat der Beton bei 60% seiner Druckfestigkeit  $f_{ck}$  schon ca. 90% seines Elastizitätsmoduls  $E_{c(28)}$ .

Es ergibt sich damit für den jungen Beton nur eine unwesentliche Vergrößerung der elastischen Verformung.

Die Kriechverformung, die erst nach mehreren Jahren abklingt, beträgt ein Mehrfaches der elastischen Verformung.

Das Frühausschalen - z.B. nach 3 Tagen anstatt nach 28 Tagen - führt daher nur zu einer Vergrößerung der Gesamtverformung von weniger als 5%.

Demgegenüber streut der Kriechanteil der Verformung infolge verschiedener Einflüsse wie z.B. Festigkeit der Zuschlagstoffe oder Luftfeuchtigkeit zwischen 50% und 100% des Normalwertes. Daher ist die Gesamtdurchbiegung der Decke praktisch vom Ausschalzeitpunkt unabhängig.

### Risse im jungen Beton

Die Entwicklung der Verbundfestigkeit zwischen Bewehrung und Beton erfolgt im jungen Beton rascher als die der Druckfestigkeit. Daraus folgt, dass Frühausschalen keinen negativen Einfluss auf die Größe und Verteilung von Rissen an der Zugseite von Stahlbetonkonstruktionen hat.

Anderen Risserscheinungen kann durch geeignete Nachbehandlungsmethoden wirkungsvoll begegnet werden.

## Nachbehandlung des jungen Betons

Der junge Beton ist im Ortbeton Einflüssen ausgesetzt, die Risse sowie eine langsamere Festigkeitsentwicklung bewirken können:

- vorzeitiges Austrocknen
- rasches Abkühlen in den ersten Tagen
- zu niedrige Temperatur oder Frost
- mechanische Beschädigungen der Betonoberfläche
- Hydratationswärme
- usw.

Die einfachste Schutzmaßnahme ist ein längeres Belassen der Schalung an der Betonoberfläche. Diese Maßnahme sollte auf jeden Fall neben den bekannten zusätzlichen Maßnahmen der Nachbehandlung verwendet werden.

## Entspannen der Schalung bei weitgespannten Decken über 7,5m Stützweite

Bei dünnen, weitgespannten Betondecken (z.B. in Parkhäusern), ist Folgendes zu beachten:

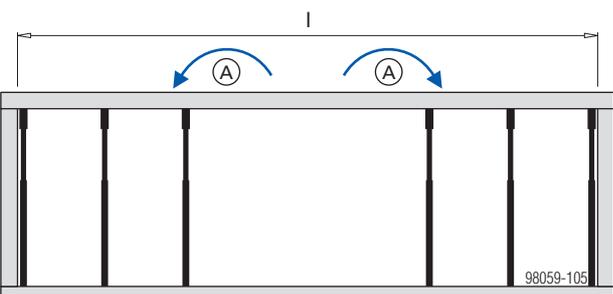
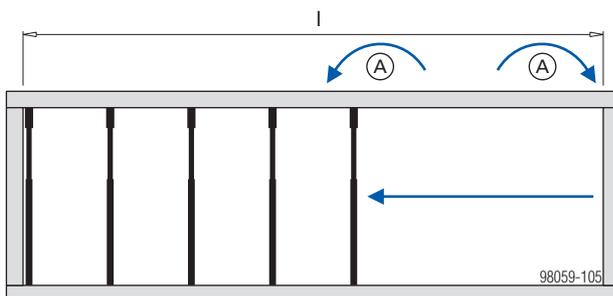
- Beim Entspannen der Deckenfelder treten kurzfristig Zusatzlasten für die noch nicht entspannten Deckenstützen auf. Dies kann zu einer Überlastung und Beschädigung der Deckenstützen führen.
- Bitte halten Sie Rücksprache mit Ihrem Doka-Techniker.



### HINWEIS

#### Grundsätzlich gilt:

- Das Entspannen sollte **generell von einer Seite zur anderen oder von der Deckenmitte (Feldmitte) zu den Deckenrändern hin** durchgeführt werden. Bei großen Spannweiten ist dieser Vorgang zwingend einzuhalten!
- Das Entspannen darf **keinesfalls von beiden Seiten zur Mitte hin** durchgeführt werden!



l ... Deckenstützweite ab 7,50 m

**A** Lastumlagerung

## Reifegradverfahren (Methode)

Das Verfahren zur Ermittlung der Betonfestigkeit anhand des Reifegrades von Beton ist seit mehreren Jahrzehnten technisch etabliert. Bei Concremote wird standardmäßig die Reifegradermittlung nach De Vree verwendet. Die Berechnung der gewichteten Reife nach De Vree wird wie folgt durchgeführt:

$$R_g = 10 \cdot \frac{[C^{(0,1T-1,245)} - C^{(-2,245)}]}{\ln C}$$

R<sub>g</sub>...gewichtete Reife je Stunde [°Ch]

T...mittlere Erhärtungstemperatur des Betons in einer Stunde

C...Reaktivitätskennzahl des Bindemittels

Für die Ermittlung der Betonreife werden die gewichteten Reifen je Stunde summiert.

Anhand der Festigkeiten aus der Kalibriermessung wird jeder Reife eine Druckfestigkeit zugeordnet.

Die Methode zur Ermittlung der Betonfestigkeit über die Reifegradmethode wird in folgenden technischen Unterlagen und Normen behandelt:

- DBV-Merkblatt, Betonschalungen und Ausschallfristen, Ausgabe 06/2013
- DIN 1045-3, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3, Ausgabe 03/2012 mit DIN EN 13670:2011-03

### Hinweis:

Je nach Kundenanforderung kann Concremote auch mit anderen Berechnungsmethoden verwendet werden (Arrhenius, Nurse-Saul etc.). Nähere Informationen erhalten Sie von ihrem Doka-Ansprechpartner.

## Anwendung und Nutzen

Durch die Verwendung des Betonmonitoring Concremote, ist es auf Grund der gemessenen Festigkeitsdaten möglich, den Bauprozessablauf zu sichern oder diesen mit entsprechenden Maßnahmen zu optimieren bzw. zu beschleunigen.

Concremote kann für folgende Anwendungen eingesetzt werden:

- Zielsichere Bestimmung des Ausschaltzeitpunktes - Optimierung der Taktzeiten - Verkürzung der Taktzeiten
- Prozesssicherheit - Entscheidungen auf Basis von Messwerten, nicht von Schätzwerten
- Bestimmung der Nachbehandlungszeit über die gemessene Festigkeitsentwicklung
- Sicherheit beim Einsatz von Kletterschalungen
- Messung der Hydratationswärmeentwicklung bei massigen Bauteilen
- Möglichkeit der jahreszeitlich bedingten Anpassung bzw. Optimierung der Betonrezeptur durch die laufende Messung der Druckfestigkeitsentwicklung (z.B. langsame Festigkeitsentwicklung im Winter - Umstellung auf eine schnellere Festigkeitsentwicklung beim Beton)

# Konformitätserklärung

fresh thinking for construction

concrefy\*

Hoofdstuk: Certificates

Document: 01-11 Concremote Sensor DoC -Plug.in

## EU Declaration of Conformity (DoC)

Hereby we,

Company name of Manufacturer	Concrefy
Address	Olivier van Noortweg 10
Zip code & city	5928 LX Venlo
Country	The Netherlands
Telephone number	+31 77 850 7222

declare that this DoC is issued under our sole responsibility and that these products:

Article description	Article number
Concremote slab Sensor 2.0 E	583064000
Concremote cable Sensor 2.0 E	583067000

are in conformity with the relevant Union harmonization legislation: Radio Equipment directive: 2014 / 53 / EU



Concremote slab sensor 2.0 E

Concremote cable sensor 2.0 E

Device	Frequency
GSM850/GSM900	33dBm±2dB
DCS1800/PCS1900	30dBm±2dB
GSM850/GSM900 (8-PSK)	27dBm±3dB
DCS1800/PCS1900 (8-PSK)	26dBm±3dB
WCDMA-bands B1,B2,B4,B5,B8	24dBm+1/-3dB
LTE-FDD bands B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B12,B13,B18,B19,B20,B26,B28	23dBm±2dB
LTE-TDD-band B40	23dBm±2dB
BLE 2,4GHz	+4dBm

Afdrukdatum: 28-11-2018

Revisiedatum: 27-11-2018

Revisienummer: 001

pagina 1 van 2

Dit document is een leesexemplaar van het intranet document en alleen geldig op de afdrukdatum zoals hierboven vermeld

fresh thinking for construction

concrefy<sup>+</sup>**Hoofdstuk: Certificates****Document: 01-11 Concremote Sensor DoC -Plug.in**

With reference to the following standards applied:

EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-3 V2.1.1
EN 301 489-17 V3.2.0
EN 301 489-52 V1.1.0
EN 301 511 v12.5.1 Clauses 5.3.16 and 5.3.17
EN 301 908-1 v11.1.1 clause 4.2.2
EN 300 328 v2.2.0 clause 4.3.2.8 and 4.3.2.10
EN 303 413 v1.1.1 clause 4.2.2.2
FCC Part 15 Subpart C §15.209, §15.207
RSS-GEN Issue 5

The Notified Body Telefication B.V., with Notified Body number 0560 performed:  
Module: B

Where applicable:

The issued EU-type examination certificate: 182140242/AA/00

Description of accessories and components, including software, which allow the radio equipment to operate as intended and covered by the DoC:

Wall adapter: GE12112-P1J

Software version: 2.3.12

Signed for and on behalf of:

Venlo, 1<sup>th</sup> October 2018

(Place, date)

Ir. A.J.E.J. van Casteren Managing Director  
Concrefy  
(authorised signature)

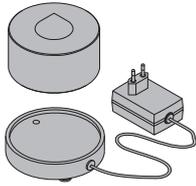
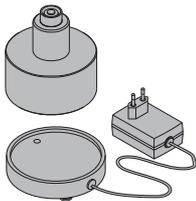
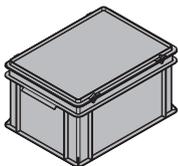
Afdrukdatum: 28-11-2018

Revisiedatum: 27-11-2018

Revisienummer: 001

pagina 2 van 2

*Dit document is een leesexemplaar van het intranet document en alleen geldig op de afdrukdatum zoals hierboven vermeld*

	[kg]	Art.-Nr.		[kg]	Art.-Nr.
<b>Concremote 2.0</b>					
<b>Concremote-Deckensensor 2.0 E</b>	1,5	583064000	 <p>Höhe: 8,8 cm Durchmesser: 12 cm Betriebsanleitung beachten!</p> <p>CE</p>		
<b>Concremote-Deckensensor 2.0 AU</b>	1,5	583065000			
<b>Concremote-Deckensensor 2.0 A</b>	1,5	583063000			
Concremote slab sensor 2.0					
<b>Concremote-Kabelsensor 2.0 E</b>	1,5	583067000	 <p>Höhe: 12,6 cm Durchmesser: 12 cm Betriebsanleitung beachten!</p> <p>CE</p>		
<b>Concremote-Kabelsensor 2.0 AU</b>	1,5	583068000			
<b>Concremote-Kabelsensor 2.0 A</b>	1,5	583066000			
Concremote cable sensor 2.0					
<b>Concremote-Montageplatte Kabelsensor 2.0</b>	0,09	583069000	 <p>Länge: 10 cm</p>		
Concremote cable sensor mounting-plate 2.0					
<b>Concremote-Messfühler Wand 9-70mm</b>	0,77	583062000	 <p>Höhe: 17 cm Durchmesser: 8 cm</p>		
Concremote wall sensing unit 9-70mm					
<b>Concremote-Kabel, 3 Messfühler 8,00m</b>	0,27	583043000			
<b>Concremote-Kabel, 3 Messfühler 10,00m</b>	0,33	583044000			
Concremote cable, 3 sensor					
<b>Concremote-Transportbox M G2</b>	1,9	583060000	 <p>Länge: 40 cm Breite: 30 cm Höhe: 23,5 cm</p>		
Concremote transport box M G2					





Formwork & Scaffolding.  
**We make it work.**

---



[www.doka.com/concremote](http://www.doka.com/concremote)