

# Betriebsanleitung

Funksensor

Heavy Duty TAG

Bluetooth Sensor Modul

Schienenfahrzeuge



Copyright © ZF Friedrichshafen AG | Alle Rechte vorbehalten.

Das vorliegende Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

Die vollständige oder auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung  
dieses Dokuments ist ohne die Genehmigung von ZF Friedrichshafen AG  
untersagt.

Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich verfolgt.

---

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	5
1.1	Gültigkeit und Anwendungsbereich .....	5
1.2	Dokumentenübersicht .....	5
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b> .....	6
2.1	Signalwörter und Symbole .....	6
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	7
2.3	Produktbezogene Sicherheitshinweise .....	10
2.3.1	Funkanlagen .....	10
2.3.2	Lithium-Thionylchlorid-Batterien .....	11
<b>3</b>	<b>Beschreibung</b> .....	12
3.1	Produktkurzbeschreibung .....	12
3.1.1	Funksensor .....	12
<b>4</b>	<b>Technische Daten</b> .....	13
4.1	Datenblatt Funksensor .....	13
4.2	Typenschild .....	13
4.2.1	Typenschild Funksensor .....	13
<b>5</b>	<b>Applikation und Dokumentation</b> .....	14
5.1	Cybersicherheit .....	14
<b>6</b>	<b>Transport und Lagerung</b> .....	15
6.1	Lieferzustand .....	15
6.2	Transport .....	15
6.2.1	Allgemeine Transporthinweise .....	15
6.2.2	Gefahrgut transportieren .....	15
6.3	Lagerung .....	16
<b>7</b>	<b>Einbaubedingungen</b> .....	17
7.1	Einbauvorgaben zur Installation .....	17
7.1.1	Funksensor .....	17
<b>8</b>	<b>Einbau</b> .....	18
8.1	Vorbereitende Tätigkeiten .....	18
8.2	Funksensor anbauen .....	18
<b>9</b>	<b>Wartung</b> .....	21
9.1	Funksensor kontrollieren .....	21
<b>10</b>	<b>Außerbetriebnahme</b> .....	22
<b>11</b>	<b>Entsorgung</b> .....	23
11.1	Produktbezogene Hinweise zur Entsorgung .....	23
<b>12</b>	<b>Anziehdrehmomente</b> .....	24

---

## Inhaltsverzeichnis

---

13	Anhang .....	25
13.1	Stichwortverzeichnis .....	26
13.2	Änderungshistorie .....	27

## 1 Vorwort

Zur ZF-Dokumentation zusätzlich die Vorschriften von Fahrzeugherrsteller oder Aufbauhersteller beachten.

### 1.1 Gültigkeit und Anwendungsbereich

Diese Dokumentation ist für folgendes Zusatzaggregat gültig:

- Funksensor

### 1.2 Dokumentenübersicht

Die Angaben in diesen Dokumenten sind einzuhalten und sind Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb des Produkts sowie für die von ZF Friedrichshafen AG eingeräumte Gewährleistung. Bitte wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner, wenn Sie verbindliche Dokumente benötigen.

Dokumenten-Nr.	Benennung	Technische Information
6075.765.001	Technisches Handbuch	Rail-Überwachungssystem

Tab. 1 Dokumentenübersicht

## 2 Sicherheit

### 2.1 Signalwörter und Symbole

Dieses Dokument enthält besonders hervorgehobene Sicherheitshinweise, die je nach Grad der Gefahr mit einem der nachfolgend aufgeführten Signalwörter gekennzeichnet sind.

#### **GEFAHR**

##### **GEFAHR**

Das Signalwort GEFAHR kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu einer schweren Verletzung oder zum Tod führt.

⇒ Information, wie die Gefährdung vermieden werden kann.

#### **WARNUNG**

##### **WARNUNG**

Das Signalwort WARNUNG kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu einer schweren Verletzung oder zum Tod führen kann.

⇒ Information, wie die Gefährdung vermieden werden kann.

#### **VORSICHT**

##### **VORSICHT**

Das Signalwort VORSICHT kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu einer leichten bis mittelschweren Verletzung führen kann.

⇒ Information, wie die Gefährdung vermieden werden kann.

#### **ACHTUNG**

Das Signalwort ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu einem Sachschaden führen kann.

⇒ Information, wie der Sachschaden vermieden werden kann.

Folgende Symbole werden zusätzlich verwendet:

 Dieses Symbol verweist auf zusätzliche sicherheitsrelevante Informationen.

 Dieses Symbol kennzeichnet eine Information zu besonderen Arbeitsabläufen, Methoden, Anwendung von Hilfsmitteln, usw.

## 2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Alle Sicherheitshinweise und Anweisungen lesen. Die Nichtbeachtung kann zu Sachschäden, schweren Verletzungen oder Tod führen.

Dokumentation für späteres Nachschlagen aufbewahren.

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ZF-Produkt ist ausschließlich für den vertraglich festgelegten und zum Lieferzeitpunkt gültigen Verwendungszweck bestimmt. Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt nicht als bestimmungsgemäß. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Beachtung der vorliegenden Dokumentation und der mitgelieferten Dokumente, um Störungen und Schäden zu vermeiden.

Das ZF-Produkt ist nach dem Stand der Technik konstruiert und hergestellt. Das ZF-Produkt ist im Auslieferungszustand betriebssicher. Von dem ZF-Produkt können Gefahren ausgehen, wenn es von nicht autorisiertem, nicht ausgebildetem und nicht eingewiesenen Personal unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird.

Abbildungen können vom ZF-Produkt abweichen und sind nicht maßstabsgerecht. Rückschlüsse auf Größe und Gewicht sind nicht möglich.

### Montage, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Reparatur

Montagearbeiten, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartungsarbeiten und Reparaturarbeiten ausschließlich gemäß der vorliegenden Dokumentation und der mitgelieferten Dokumente ausführen.

Folgende Punkte beachten:

- Autorisiertes, geschultes und eingewiesenes Personal einsetzen. Für Arbeiten an elektrischen Anlagen elektrotechnisch qualifiziertes Personal einsetzen.
- Technische Vorgaben beachten.
- Nicht autorisierte Änderungen und Umbauten können zum Erlöschen der Betriebserlaubnis, der Gewährleistung oder der Garantie führen.

ZF empfiehlt, folgende Punkte zu beachten:

- Original ZF-Ersatzteile verwenden.
- Original ZF-Zubehör verwenden.
- Original ZF-Spezialwerkzeug verwenden.

Im Schadensfall mit ZF in Verbindung setzen und folgende Daten zum Produkt bereithalten:

- Typ
- Stücklistennummer
- Seriennummer
- Laufleistung
- Beschreibung des Schadens

Sicherheitshinweise, geltende Sicherheitsvorschriften und gesetzliche Auflagen beachten, um Störungen und Schäden zu vermeiden.

# Sicherheit

---

Es gelten zusätzlich die landesspezifischen Sicherheitsvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen.

Bei allen Arbeiten sicherheitsgerechte Arbeitskleidung tragen. Abhängig von den Arbeiten zusätzlich persönliche Schutzausrüstung tragen.

Nach Abschluss der Arbeiten korrekte Funktion und Betriebssicherheit prüfen.

## **Handhabung vom ZF-Produkt**

Nicht autorisierte Änderungen und Umbauten können die Betriebssicherheit beeinträchtigen. Änderungen, Umbauten und Applikationen sind nur mit schriftlicher Genehmigung der ZF Friedrichshafen AG zulässig.

Bei Arbeiten am ZF-Produkt beachten:

- Arbeitsbereich absichern.
- Kontrollieren, ob alle Sicherheitshinweise und Gefahrenhinweise lesbar sind. Wenn notwendig reinigen oder ersetzen.
- Arbeiten bei ausgeschalteter und freigeprüfter elektrischer Anlage durchführen.
- Elektrische Anlage gegen unbeabsichtigtes Starten sichern. Hinweisschild gut sichtbar anbringen.
- Arbeiten bei ausgeschaltetem Motor durchführen.
- Motor gegen unbeabsichtigtes Starten sichern. Hinweisschild gut sichtbar anbringen.
- Nicht unter schwebender Last aufhalten.
- Nicht an schwebender Last arbeiten.
- Nur zugelassene Transportmittel und Hebezeuge mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden.
- Offene Rohrleitungen und Schläuche verschließen und Beschädigungen vermeiden.
- Anziehdrehmomente beachten.
- Verkabelung gegen mechanische Beschädigung schützen.
- Einfluss auf aktive und passive medizinische Implantate beachten.

## **Lärm**

Lärm kann bleibende Gehörschäden verursachen.

Die Wahrnehmung von akustischen Signalen, Warnrufen oder gefahrankündigenden Geräuschen wird durch Lärm beeinträchtigt.

Bei Arbeiten am ZF-Produkt beachten:

- Lärm vermeiden.
- Gehörschutz tragen.

## **Betriebsstoffe und Hilfsstoffe**

Betriebsstoffe und Hilfsstoffe können bleibende Gesundheitsschäden und Umweltschäden verursachen.

Bei der Auswahl von Betriebsstoffen und Hilfsstoffen beachten:

- Gesundheitsrisiken
- Umweltverträglichkeit

- Sicherheitsdatenblätter

Beim Umgang mit Betriebsstoffen und Hilfsstoffen beachten:

- Betriebsstoffe und Hilfsstoffe in geeigneten und korrekt gekennzeichneten Behältern aufbewahren.
- Bei Verletzungen durch heiße, kalte oder ätzende Betriebsstoffe oder Hilfsstoffe medizinische Hilfe suchen.

Zum Schutz der Umwelt beachten:

- Auslaufende Betriebsstoffe und Hilfsstoffe in ausreichend großen Behältern auffangen.
- Entsorgungsvorschriften beachten.
- Sicherheitsdatenblätter beachten.

## 2.3 Produktbezogene Sicherheitshinweise

### 2.3.1 Funkanlagen

Funkanlagen entsprechen den Forderungen der Richtlinie 2014/53/EU. Dadurch wird ein angemessenes Niveau an elektromagnetischer Verträglichkeit erreicht und die effiziente Nutzung von Funkfrequenzen ermöglicht.

Folgende Sicherheitshinweise beachten:

- Funkanlagen nur in Übereinstimmung mit der Richtlinie 2014/53/EU verwenden.
- Geräte, die benachbart zur Funkanlage installiert sind, müssen den Forderungen und Einschränkungen der Richtlinie 2014/53/EU entsprechen.
- Vor Installation und Verwendung der Funkanlage die maßgeblichen Gesetze und insbesondere die Einschränkungen zur Nutzung von Funkverbindungen am Einsatzort prüfen.
- Funkanlagen nicht öffnen oder verändern, da Schutzvorkehrungen beschädigt werden. Das Fehlen von Schutzvorkehrungen kann Hitzeentwicklung, Rauchentwicklung, Entzündung oder Explosion verursachen.
- Schnittstellen zu einem kabellosen lokalen Netzwerk (WLAN) nur mit einer konfigurierten, regulatorischen Domäne betreiben. Einstellungen zum Land, der Anzahl und der Verstärkung der Antennen berücksichtigen.

### 2.3.2      Lithium-Thionylchlorid-Batterien

#### Handhabung

Das ZF-Produkt enthält primäre Lithium-Thionylchlorid-Batterien. Die Batterien sind nicht wiederaufladbar. Bei unsachgemäßer Behandlung oder Beschädigung kann von den Batterien Gefahr ausgehen.

Folgende Sicherheitshinweise beachten:

- Bestimmungsgemäße Verwendung beachten  
Bei falscher Anwendung kann Flüssigkeit aus den Batterien austreten. Austretende Batterieflüssigkeit kann zu Hautreizungen oder Verbrennungen führen. Hautkontakt und Augenkontakt vermeiden. Bei zu-fälligem Kontakt mit Wasser abspülen und medizinische Hilfe suchen.
- Beschädigungen vermeiden  
Beschädigte ZF-Produkte können nicht vorhersehbare Eigenschaften aufweisen, die zu Feuer, Explosi-on oder Verletzungen führen können. Folgendes beachten:
  - Beschädigte ZF-Produkte schnellstmöglich ersetzen.
  - Nutzung eines beschädigten ZF-Produkts sofort stoppen (*siehe Kapitel Außerbetriebnahme*).
- Nicht in Feuer werfen oder starker Hitze aussetzen.  
Wenn Batterien ins Feuer geworfen oder Temperaturen über 130 °C ausgesetzt werden, kann die Hit-zeentwicklung zu einer Explosion und/oder zu einem Brand und zur Verletzung von Personen führen.
- Nicht in Flüssigkeiten tauchen.  
Das ZF-Produkt ist für den Betrieb ausreichend vor Wasser geschützt. Ein Untertauchen des ZF-Pro-dukts in Flüssigkeiten führt zu einem Defekt.
- Batterien nicht wieder aufladen und nicht kurzschießen.  
Bei einem Ladeversuch und einem Kurzschießen besteht Brandgefahr.
- ZF-Produkt und Batterien nicht öffnen.  
Wenn das ZF-Produkt oder die Batterie geöffnet oder verändert wird, werden die Schutzvorkehrungen beschädigt. Hitzeentwicklung, Rauchentwicklung, Entzündung oder Explosion ist möglich.
- ZF-Produkt fachgerecht entsorgen.
- ZF-Produkt außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren.

#### Brandfall

Brände von Lithium-Thionylchlorid-Batterien können mit Wasser bekämpft werden. Für Lithium-Thionyl-chlorid-Batterien sind keine speziellen Löschenmittel erforderlich.

-  Umgebungsbrände der Lithium-Thionylchlorid-Batterien mit herkömmlichen Löschenmitteln bekämp-fen.

Der Brand einer Batterie kann nicht vom Umgebungsbrand getrennt betrachtet werden. Durch die kühlen-de Wirkung von Wasser wird das Übergreifen eines Brands auf Batteriezellen gehemmt, die noch nicht die kritische Temperatur für eine Entzündung (thermal runaway) erreicht haben.

Bei einem Brand können Gase entstehen, die beim Einatmen Gesundheitsschäden verursachen können. Folgendes beachten:

- Wenn der Aufenthalt im Raum des Brandes erforderlich ist, einen Atemschutz tragen.
- Bei intensiver Rauchentwicklung oder Gasfreisetzung den Gefahrenbereich sofort verlassen.
- Nach Einatmen oder Reizung der Atemwege medizinische Hilfe suchen.
- Raum ausreichend belüften.

## 3 Beschreibung

### 3.1 Produktkurzbeschreibung

#### 3.1.1 Funksensor

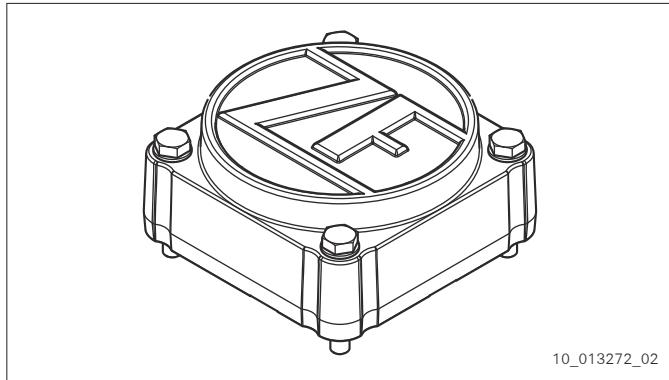


Abb. 1 Funksensor

Der Funksensor ist ein batteriebetriebener, kabelloser Sensor, der die Beschleunigung von Bauteilen im Drehgestell oder an den zu überwachenden Fahrzeugkomponenten misst.

Die Messdaten werden über Funktechnik zum Gateway im Fahrzeuginneren übertragen.

Der Funksensor ist derzeit (Stand April 2024) für den Einsatz in Schienenfahrzeugen in Europa konzipiert und vorgesehen. Für andere Einsatzbereiche oder Anwendungen müssen die Eignung und die technische Konformität geprüft und gegebenenfalls nachgewiesen werden.

Der Funksensor darf im Frequenzbereich von 2.402 MHz bis 2.480 MHz betrieben werden.

Die Funktion des Funksensors ist nur im Zusammenhang mit dem voll umfänglichen Rail-Überwachungssystem von ZF gegeben. Genauere Informationen dazu erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner bei ZF oder auf der Website [www.zf.com/hd-tag](http://www.zf.com/hd-tag)

## 4 Technische Daten

### 4.1 Datenblatt Funksensor

Das technische Datenblatt bei ZF anfragen oder abrufen unter [www.zf.com/hd-tag-data](http://www.zf.com/hd-tag-data).

Anforderung	Bezeichnung	Bemerkung
Handelsbezeichnung	Heavy Duty TAG	—
Art der Ausrüstung	batteriebetriebener, kabelloser Sensor	für Schienenfahrzeuge
Materialnummer	6075.184.007	—
Gewicht	0,39 kg	—
Funktechnologie	2,4 GHz, Bluetooth 4.2 Low Energy	—
Frequenzband	2.402 Mhz bis 2.480 Mhz	—
Sendeleistung	+5 dBm	—
Netzwerkschnittstelle	Bluetooth Low Energy (BLE)	—
Netzwerkdienst	Bluetooth Low Energy Generic Attribute Profile (BLE GATT) – Generic Access Profile (GAP)	—
IP-Schutzklasse	IP65	nach IEC 60529
Temperaturbereich	-40 °C bis +70 °C	nach DIN EN 50155 Klasse TX
Vibrationsbeständigkeit und Stoßbeständigkeit	DIN EN 61373, Kategorie 3	—
Batterien	3x Lithium-Thionylchlorid-Batterien	nicht austauschbar
CE-Konformität	<a href="http://www.zf.com/hd-tag-data">www.zf.com/hd-tag-data</a>	—

Tab. 2 Datenblatt Funksensor

### 4.2 Typenschild

#### Lage des Typenschildes

Das Typenschild befindet sich seitlich am Gehäuse.

#### 4.2.1 Typenschild Funksensor

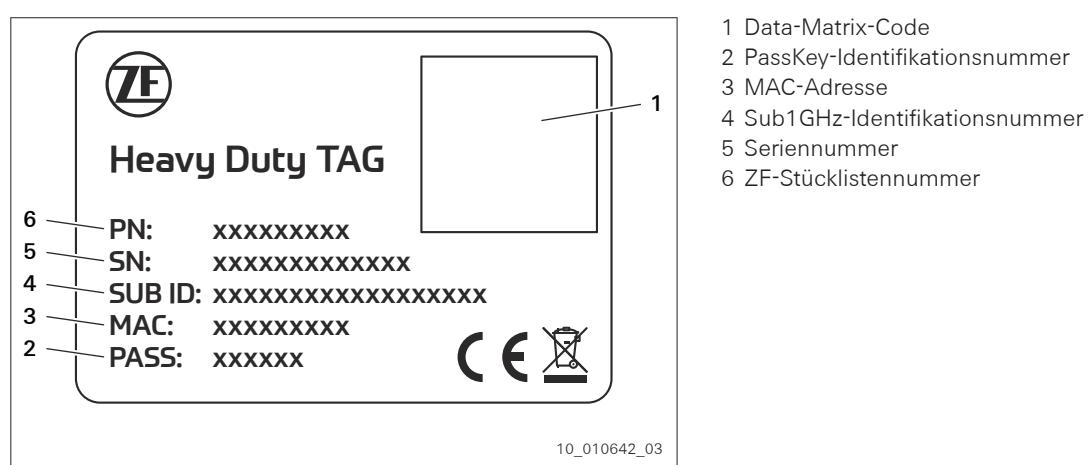


Abb. 2 Typenschild Funksensor

## 5 Applikation und Dokumentation

### 5.1 Cybersicherheit

 Der Fahrzeugherrsteller ist verantwortlich für die Cybersicherheit des Fahrzeugs nach Norm ISO/SAE 21434.

Abstimmung mit ZF erforderlich.

## 6 Transport und Lagerung

### 6.1 Lieferzustand

 Optional ist Adoptionsmaterial für die Funksensoren erhältlich.

Funksensoren sind Bestandteil des Rail-Überwachungssystems. Die Anzahl der Funksensoren ist abhängig von der jeweiligen Applikation.

Funksensoren werden mit eingebauten Batterien, Schrauben zur Befestigung und Sicherheitsdatenblatt geliefert.

### 6.2 Transport

#### 6.2.1 Allgemeine Transporthinweise

- ZF-Produkt vor Schmutz, Feuchtigkeit und Beschädigung durch geeignete Abdeckung schützen.
- ZF-Produkt nicht im Freien abstellen oder lagern.
- Transportschäden sofort ZF melden.
- Beim Transport des Funksensors Folgendes beachten:
  - Funksensoren nicht öffnen.
  - Batterien nicht entnehmen.
  - Sicherheitsdatenblatt beachten.

 Die beschriebenen Transporthinweise bei einer Rücklieferung an ZF beachten.

#### 6.2.2 Gefahrgut transportieren

Hinweise zum Versand des Funksensors

Der Funksensor enthält drei Lithium-Metall-Batterien (Primärzellen), diese sind physikalisch getrennt und jeweils einzeln zu betrachten.

Die Lithium-Metall-Batterien haben einzeln einen Lithiumanteil von 0,98 g.

Die Lithium-Metall-Batterien haben die Testreihe 38.3 (UN Test) bestanden. Prüfnachweise oder Herstellerbestätigungen liegen vor.<sup>1)</sup>

#### ADR, RID, IMDG 2) 3)4)

- Unbeschädigte Funksensoren unter Berücksichtigung der Sondervorschrift 188 versenden. Hierfür die Kennzeichnung "UN 3091" nach ADR 5.2.1.9.2 anbringen und die geltenden Auflagen berücksichtigen.

1) UN: United Nations (Vereinte Nationen)

2) ADR: Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße)

3) RID: Règlement international concernant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer (Internationale Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn)

- Beschädigte Funksensoren gesondert im Einzelfall nach Gefahrgutrecht betrachten und die geltenden Auflagen und Nachweise berücksichtigen.

### IATA-DGR <sup>5)</sup> <sup>6)</sup>

- Der Versand des Funksensors per Luftfracht ist generell möglich, wenn alle geltenden Auflagen eingehalten sind.  
Der Versender hat die geltenden Auflagen im Detail zu prüfen und diese einzuhalten.

### 6.3 Lagerung

Das ZF-Produkt darf nicht unter Bedingungen gelagert werden, die außerhalb der spezifizierten technischen Daten liegen (*siehe Kapitel Technische Daten*).

Folgendes beachten:

- Hohe Temperaturen vermeiden.
- Bei Raumtemperatur lagern (ca. 20 °C).
- Erschütterungsfrei lagern.
- Trocken lagern.

---

4) IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods

5) IATA: International Air Transport Association

6) DGR: Dangerous Goods Regulations (Gefahrgutvorschriften)

## 7 Einbaubedingungen

### 7.1 Einbauvorgaben zur Installation

#### 7.1.1 Funksensor

Einbauvorgaben:

- Einbau auf sauberer, ebener und ausreichend stabiler Fläche
- Einbauort mit Schutz vor Beschädigung, Steinschlag oder anderen mechanischen Einwirkungen
- Einbauort ohne metallische Umschließung in Form eines faradayschen Käfigs
- Einbauort mit geringst möglicher mechanischer Dämpfung zwischen der zu überwachenden Komponente und Funksensor
- Einbauort konform zu Brandschutzanforderungen DIN EN 45545-2  
Mindestabstände zu Komponenten, die nicht konform nach Tabelle 2 der DIN EN 45545-2 sind:
  - Mindestabstand horizontal: 20 mm
  - Mindestabstand vertikal: 200 mm
- Einbauort ohne Resonanzschwingungen im relevanten Frequenzbereich im Betrieb (z. B. keine auskragenden Halter)

## 8 Einbau

### 8.1 Vorbereitende Tätigkeiten

Elektrische Geräte dürfen nur durch geschultes und eingewiesenes Personal und nur nach den Vorgaben und Vorschriften des jeweiligen Fahrzeugherstellers oder Betreibers angebaut werden.

1. Sicherstellen, dass alle Komponenten spannungsfrei und noch nicht elektrisch angeschlossen sind.
2. Sicherstellen, dass alle Komponenten unbeschädigt sind.
3. Sicherstellen, dass die Umgebungsbedingungen am Einbauort und Grenzwerte für den Anschluss eingehalten sind (*siehe Kapitel Technische Daten*).
4. Sicherstellen, dass der Einbauort eine ausreichende Hinterlüftung aufweist, um Überhitzung zu vermeiden.
5. Funksensor anbauen: Sicherstellen, dass keine Gummielemente oder Ähnliches zwischen zu überwachender Komponente und Funksensor eingebaut sind.
6. Gateway und Antennen anbauen: Sicherstellen, dass die Einbauorte der Komponenten unbeweglich sind. Dadurch wird vermieden, dass angeschlossene Kabel und Anschlüsse während des Fahrbe-triebs bewegt werden.

### 8.2 Funksensor anbauen

- Angaben in der Fahrzeugdokumentation bei der Wahl des Einbauorts berücksichtigen.
- Vor dem Anbau des Funksensors Kontakt mit ZF Aftermarket aufnehmen. Je nach Beschaffenheit des Einbauorts kann zusätzliches Adoptionsmaterial zur Befestigung erforderlich sein.

 Bei Anbau des Funksensors Folgendes beachten:

- Von ZF gelieferte Sechskantschrauben M6x45 verwenden (Materialnummer 0636.104.852).
- Mitgelieferte Sechskantschrauben nur einmal verwenden.
- Bei Verwendung abweichender Schrauben ist eine Freigabe durch ZF erforderlich.

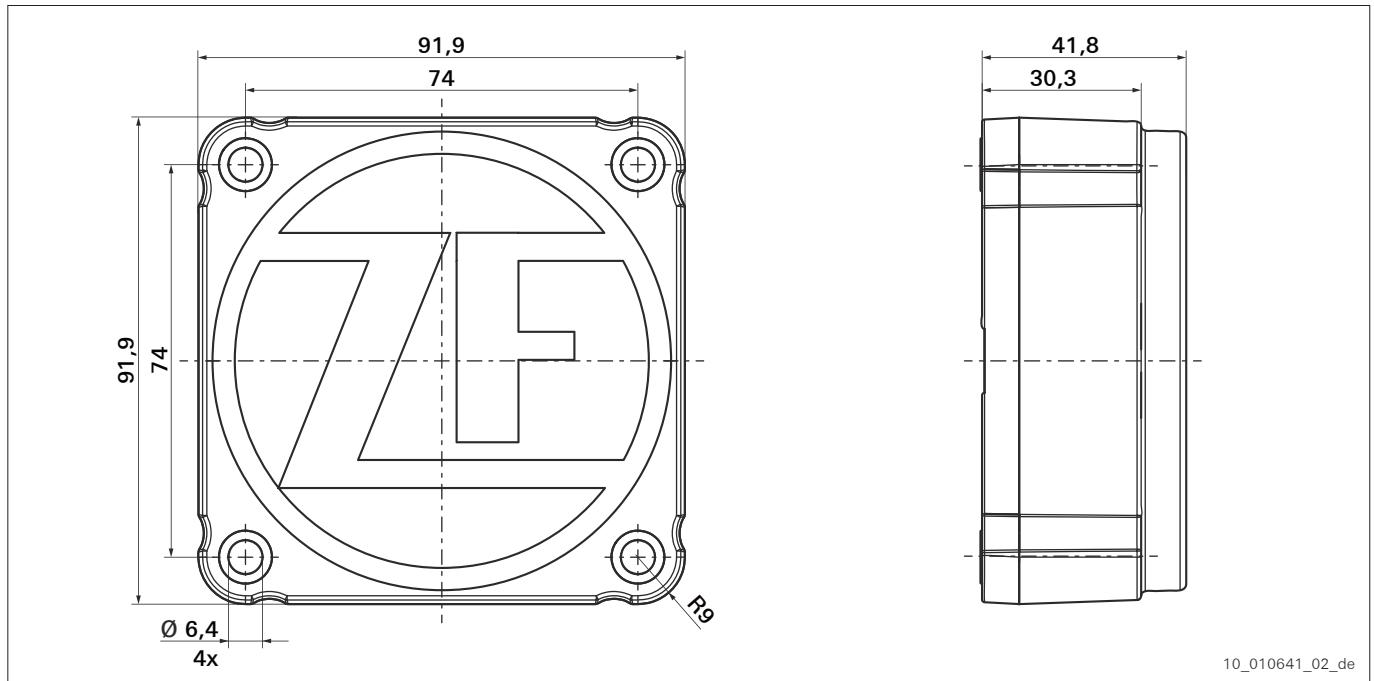


Abb. 3 Maße Funksensor

1. Funksensor auf Beschädigung kontrollieren.
2. Anlageflächen am Fahrzeug reinigen.
3. Fett oder andere Rückstände aus den Gewindelöchern entfernen.
4. Funksensor aus Deep Sleep Mode aufwecken. Dafür Funksensor um 180° drehen und mit dem im Gehäuse eingravierten ZF-Logo nach unten ablegen.
  - (i)** Nach dem Drehen kann der Funksensor während der folgenden 30 Minuten über die Benutzeroberfläche Dashboard aktiviert werden. Danach fällt der Funksensor wieder in den Deep Sleep Mode zurück und kann bei Bedarf erneut aufgeweckt werden.
5. **(i)** Einbaulage des Funksensors so wählen, dass der Funksensor in horizontaler und vertikaler Richtung rechtwinklig eingebaut werden kann.

Funksensor an Anlagefläche positionieren.

6. **(i)**
  - Ein Auftragen von Schraubensicherungen (z. B. Loctite) oder das Verbauen von zusätzlichen Schraubensicherungselementen ist nicht zulässig.
  - Mitgelieferte Schrauben sind mikroverkapselt und damit bereits ausreichend gesichert. Die mikroverkapselte Schraubensicherung wird beim Einschrauben in das Gewinde aktiviert.
  - Einschraubtiefe von min. 16 mm einhalten.

Vier Sechskantschrauben einschrauben und anziehen.

Anziehdrehmoment: **9 Nm ( $\pm 10\%$ )**

7. Vier Sechskantschrauben mit Lackstift markieren.

## Einbau

---

-  Bei Ersatz des Funksensors neue Sechskantschrauben verwenden.

## 9 Wartung

### 9.1 Funksensor kontrollieren

Wegen einer möglichen, exponierten Einbauposition, beispielsweise nahe des Gleisbetts, muss der Funksensor regelmäßig auf Schadensfreiheit kontrolliert werden.

Der Funksensor ist wartungsfrei und darf nicht geöffnet werden. Die Batterien können nicht ausgetauscht werden. Infos zur Produktsicherheit: (*siehe Abschnitt Produktspezifische Sicherheitshinweise*), .

 Bei Anbau des Funksensors Folgendes beachten:

- Von ZF gelieferte Sechskantschrauben M6x45 verwenden (Materialnummer 0636.104.852).
- Mitgelieferte Sechskantschrauben nur einmal verwenden.
- Bei Verwendung abweichender Schrauben ist eine Freigabe durch ZF erforderlich.

1. Sichtkontrolle des Zustands des Funksensors durchführen. Zustandsbewertung: (*siehe Kapitel Außenbetriebnahme*)
2. Zusätzlich den Zustand der Anbauteile und der Verbindungselemente (z. B. Verschraubungen) kontrollieren.
3. Defekte Teile umgehend ersetzen.

 Bei Ersatz des Funksensors neue Sechskantschrauben zur Befestigung verwenden.

## 10 Außenbetriebnahme

Oberflächliche Veränderungen wie Kratzer und Abplatzungen stellen Gebrauchsspuren dar und werden nicht als Beschädigung angesehen.

Größere Eindellungen, Verformungen (über 3 mm) von denen zu erwarten ist, dass innere Komponenten betroffen sind, stellen eine Beschädigung dar. Ein Bruch oder ein Loch, der das Innere des ZF-Produkts zum Vorschein bringt, stellt eine relevante Beschädigung dar.

Von beschädigtem ZF-Produkt geht ein erhöhtes Gefahrenpotenzial aus. Wenn eine Beschädigung am ZF-Produkt festgestellt wird, das ZF-Produkt nicht weiter verwenden und fachgerecht zu entsorgen. Dies gilt auch für ZF-Produkte, die noch Funktion aufweisen.

 Die im Inneren des ZF-Produkts befindlichen Batterien können bei Beschädigung zu einer starken Hitzeentwicklung oder zu einem Brand führen. Ebenso können bei Beschädigung gefährliche Gase oder Flüssigkeiten austreten.

 Bei einer Beschädigung des ZF-Produkts ZF Aftermarket informieren.

Im Umgang mit einem beschädigten ZF-Produkt geeignete Schutzausrüstung tragen, sorgsam mit dem ZF-Produkt hantieren und Folgendes beachten:

- Durch Tragen von Schutzhandschuhen direkten Hautkontakt vermeiden.
- Bei Hautkontakt oder Augenkontakt die betroffenen Bereiche gründlich mit Wasser spülen.
- Im Fall von Verletzungen oder dem Kontakt mit dem Inneren der Batterien medizinische Hilfe suchen.
- Beschädigte ZF-Produkte einzeln in einem feuerfesten Behälter lagern und transportieren.

## 11        Entsorgung

### 11.1        Produktbezogene Hinweise zur Entsorgung

#### **ACHTUNG**

**Umweltschaden durch unsachgemäße Entsorgung möglich.**

- ⇒ ZF-Produkt, Teile, Betriebsstoffe und Hilfsstoffe nach den gültigen regionalen, nationalen und internationalen Vorschriften des Betreiberlands entsorgen.
- ⇒ ZF-Produkt, Teile, Betriebsstoffe und Hilfsstoffe durch einen autorisierten Entsorgungsfachbetrieb entsorgen.

Gemäß der europäischen Richtlinie 2002/96/EC müssen alle elektrischen und elektronischen Geräte über lokale Sammelstellen entsorgt werden.

Für den Transport des ZF-Produkts zur fachgerechten Entsorgung in Entsorgungszentren empfiehlt ZF feuersichere Behälter.

Beispielsweise können hierzu vorgesehene Taschen oder Behälter für den Transport und Lagerung von Lithium-Thionylchlorid-Batterien genutzt werden. Für die Entsorgung ist der Ausbau der Batterien nur von geschultem Personal zulässig.

Das ZF-Produkt darf nur von geschultem Personal zur Entsorgung geöffnet werden.

Ein geöffnetes ZF-Produkt darf nicht wieder in Betrieb genommen werden. Eine ordnungsgemäße Abdichtung des Gehäuses ist nicht mehr gegeben (*siehe Abschnitt Produktbezogene Sicherheitshinweise*).

WEEE-Registernummer<sup>7)</sup>:

- [www.zf.com/hd-tag-data](http://www.zf.com/hd-tag-data)
- [VCU Pro Onboard Unit - Telematik-Gateway](http://VCU Pro Onboard Unit - Telematik-Gateway)

7) WEEE: Waste Electrical and Electronic Equipment (Elektroschrott)

## 12 Anziehdrehmomente

Die Tabelle der Anziehdrehmomente gilt nur in Zusammenhang mit den referenzierten Kapiteln/Abschnitten. Die in den beigefügten Dokumenten verwendeten Anziehdrehmomente sind in dieser Tabelle nicht enthalten.

Benennung	Anziehdrehmoment	Messgerät	Bemerkung Kapitel/Abschnitt
Sechskantschraube M6x45	<b>9 Nm (<math>\pm 10\%</math>)</b>	Drehmoment- schlüssel	• Funksensor anbauen, Seite 18

13 Anhang

## 13.1 Stichwortverzeichnis

### A

Applikation  
Cybersicherheit, 14  
Außerbetriebnahme  
Schadensermittlung, 22

### B

Batterien  
Lagerung, 16

### C

Cybersicherheit, 14

### E

Einbau  
Funksensor anbauen, 18, 24  
Vorbereitende Tätigkeiten, 18  
Einbauvorgabe  
Funksensor, 17  
Einbauvorgaben zur Installation  
Einbaubedingungen, 17  
Entsorgung  
produktbezogene Hinweise, 23

### F

Funksensor  
Einbau, 18, 24  
kontrollieren, 21  
Lieferzustand, 15  
Produktkurzbeschreibung, 12  
Technische Daten, 13  
Typenschild, 13

### G

Gefahrgut transportieren, 15

### L

Lieferzustand  
Funksensor, 15

### S

Sicherheit  
allgemeine Sicherheitshinweise, 7  
bei der Bedienung, 7  
bei Inbetriebnahme, 7  
bei Montagearbeiten, 7  
bei Reparaturarbeiten, 7  
bei Wartungsarbeiten, 7  
bestimmungsgemäße Verwendung, 7

Handhabung vom ZF-Produkt, 8

Lärm, 8  
produktbezogene Sicherheitshinweise, 10, 11  
produktbezogene Sicherheitshinweise Funkanlagen, 10  
Signalwörter, 6  
Symbole, 6  
Umgang mit Betriebsstoffen, 8  
Umgang mit Hilfsstoffen, 8

### T

Technische Daten  
Typenschild, 13  
Transport  
allgemeine Hinweise, 15  
Typenschild  
Funksensor, 13  
Lage, 13

### V

Verantwortlichkeit  
Cybersicherheit, 14

## 13.2 Änderungshistorie

Index	Ausgabedatum
a	2021-11
b	2024-04
c	2025-08

Tab. 3 Änderungshistorie





**ZF Friedrichshafen AG**  
88038 Friedrichshafen  
Deutschland · Germany  
Telefon/Phone +49 7541 77-0  
Telefax/Fax +49 7541 77-908 000  
[www.zf.com](http://www.zf.com)