### **Datenblatt**



# Wibutler Smart Home System

Wibutler-Zentrale, R-Tronic RT(F) B, mote 420, R-Con







Der Bereich Smart Home umfasst die Vernetzung mehrerer Gewerke innerhalb einzelner Wohnungen oder Einfamilienhäuser. Mittels einer Zentrale (Gateway) können verschiedene Komponenten in das **Smart Home System** eingebunden und per Smartphone, Tablet oder PC gesteuert werden. Durch Anschluss des Gateways an einen handelsüblichen Router ist der Fernzugriff von unterwegs einfach möglich.

Die intelligente Zentrale wibutler pro ist das Herzstück für das smarte Zuhause. Neben der Flächenheizung und Heizkörpern können auch andere Gewerke wie z.B. Beleuchtung und Beschattung eingebunden werden.

Oventrop bietet neben der wibutler Zentrale zwei R-Tronic Funkthermostate, einen mote 420 Funkstellantrieb zur Regelung des Heizkörpers sowie R-Con Mehrkanal-Funkempfänger für die Regelung der Flächenheizung. Der R-Con Mehrkanal-Funkempfänger kann in Verbindung mit den Aktor T 2P elektrothermischen Stellantrieben eingesetzt werden. Des Weiteren sind Erweiterungsmodule für die Flächenheizung (z.B. Heizen/ Kühlen) vorhanden. Es besteht die Möglichkeit den FK-C Funk-Fensterkontakt in das System zu integrieren.

#### Merkmale

- + Energieeinsparung bis zu 20 %
- + gleichmäßig warme Heizkörper
- + intuitive Nutzung



## Produktangaben

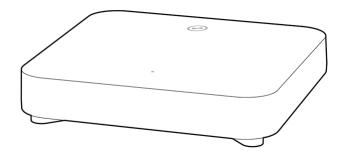
#### wibutler-Zentrale







Mit der wibutler Zentrale können die Gewerke Beleuchtung, Beschattung, Heizung und Sanitär, Klimatisierung, Lüftung sowie Sicherheit verbunden werden.

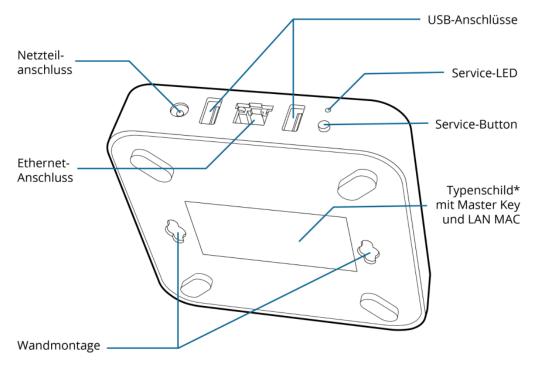


#### Einsatzbereich, Einbau und Montage

Die Montage muss unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und der beiliegenden Betriebsanleitung durchgeführt werden.

#### **Technische Daten**

Artikelnummer	1150791	
Funkfrequenz	868,3 MHz (EnOcean) 2,4 GHz (Zigbee, WLAN)	
Sonstige Schnittstellen	LAN, 2x USB 2.0	
Spannungsversorgung	100 – 240 V	
Max. Leistungsaufnahme	e 5 V DC/ 3 A	



<sup>\*</sup> Die Markierungsinformationen befinden sich auf der Unterseite des Geräts.

#### R-Tronic Funkthermostat (EnOcean)



Die R-Tronic Funkthermostate mit offener Funkkommunikation gemäß EnOcean Standard können direkt in Smart Home Systeme (z.B. wibutler) integriert werden. Werden die Funkthermostate in Kombination mit einem Smart Home System betrieben, erfolgt die Temperatureinstellung am Funkthermostat oder in der App, das Hinterlegen von Zeitprogrammen erfolgt ausschließlich in der App des Smart Home Systems. Werden die Funkthermostate ohne eine Smart Home Zentrale betrieben, erfolgt sowohl die Einstellung der Temperatur als auch der Zeitprogramme am Funkthermostat. Pro Wochentag können bis zu drei Heizphasen und drei Absenkphasen mit individueller Temperaturvorgabe hinterlegt werden.

Den Tasten + sowie - am Funkthermostat können frei definierbare Funktionen zugeordnet werden. Beispielweise können Lüfter stufenweise angesteuert werden.

Im Display können die Soll- und Isttemperaturwerte des Raums angezeigt werden. Der Isttemperaturwert wird durch einen integrierten Temperatursensor gemessen. Der hydraulische Abgleich in Ein- und Zweifamilienhäusern kann mit Hilfe der wibutler-Zentrale und des Funkstellantriebs mote 420 (Art.-Nr. 1150766) in Kombination mit Q-Tech Thermostatventilen durchgeführt werden. Der R-Tronic RTF B Funkthermostat (Art.-Nr. 1150781) ermöglicht zusätzlich die Messung der relativen Feuchte in %.

#### Einsatzbereich, Einbau und Montage

Die Funkthermostate R-Tronic RT B und R-Tronic RTF B mit EnOcean Funkkommunikation ermöglichen in Verbindung mit einer Smart Home Zentrale (z.B. der wibutler-Zentrale) von Fremdanbietern eine Einzelraumtemperaturregelung.

Die Montage erfolgt auf der Wand (Aufputz) und muss unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und der beiliegenden Betriebsanleitung durchgeführt werden. Die Spannungsversorgung erfolgt über die mitgelieferten Batterien. Alternativ ist es möglich, das Gerät über ein externes Unterputz- oder Steckernetzteil mit Spannung zu versorgen (muss separat bestellt werden, siehe Zubehör).

#### Technische Daten

Funkfrequenz	868,3 MHz (EnOcean)			
Spannungsversorgung	3 V Batteriebetrieb (2 x LR6/ Mignon/ AA (Alkaline))			
Batterielebensdauer	ca. 2 Jahre			
Sendeintervall	10/ 30 Minuten (Winter/ Sommer)			
Reichweite	abhängig von Materialien und Störquel- len (siehe "Hinweise zur Reichweite")			
Wirkungsweise	Typ 1 (EN 60730-1)			
Schutzart	IP 20 (EN 60529)			
Schutzklasse	III - Schutzkleinspannung			
Lager/ Transport	-10+65 °C, max. 70 % RH, nicht kondensierend			
Umgebungstemperatur	550 °C			



#### R-Tronic Funkthermostate

Artikelnummer	EnOcean Equipment Profile	Messbereich T (°C)	Messgenauig- keit bei 25 °C	Messbereich RH (%)	Genauigkeit bei 25°C	B [mm]	H [mm]		Gewicht [kg]
_	A5-10-02		±1K	-	-	85		35	
1150780	A5-10-03						85		
R-Tronic RT B	A5-10-04	050 °C							0,20
batteriebetrieben	A5-10-06								
500 cc	A5-10-06 + RPS								
1150781 R-Tronic RTF B	A5-10-11		±1K	0100 %	± 4,5 % RH	85	85	35	
	A5-10-11 + RPS								
	A5-10-12	050 °C							0,17
batteriebetrieben	A5-10-22								
	A5-10-23								
	1150780 R-Tronic RT B batteriebetrieben  1150781 R-Tronic RTF B	Artikelnummer         Equipment Profile           1150780         A5-10-02           R-Tronic RT B batteriebetrieben         A5-10-04           A5-10-06         A5-10-06 + RPS           A5-10-11         A5-10-11           1150781         A5-10-11 + RPS           R-Tronic RTF B batteriebetrieben         A5-10-22	Artikelnummer         Equipment Profile         (°C)           A5-10-02         A5-10-02         A5-10-03           A5-10-03         A5-10-04         050 °C           A5-10-06         A5-10-06 + RPS         A5-10-11           A5-10-11         A5-10-11 + RPS         A5-10-12           R-Tronic RTF B         A5-10-12         050 °C           batteriebetrieben         A5-10-22	Artikelnummer         Equipment Profile         (°C)         keit bei 25 °C           A5-10-02         A5-10-02         A5-10-03           R-Tronic RT B batteriebetrieben         A5-10-04         050 °C         ±1 K           A5-10-06         A5-10-06 + RPS         A5-10-11         A5-10-11           1150781         A5-10-11 + RPS         A5-10-12         050 °C         ±1 K           Batteriebetrieben         A5-10-22         050 °C         ±1 K	Artikelnummer         Equipment Profile         (°C)         keit bei 25 °C         RH (%)           A5-10-02         A5-10-02         A5-10-03         A5-10-03         A5-10-04         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-12         A5-10-12         A5-10-12         A5-10-12         A5-10-12         A5-10-22         A5-10-22         A5-10-22         A5-10-22         A5-10-22         A5-10-22         A5-10-22         A5-10-12         A5-10-12	Artikelnummer         Equipment Profile         (°C)         keit bei 25 °C         RH (%)         bei 25 °C           1150780         A5-10-02         A5-10-03         A5-10-03         A5-10-04         A5-10-04         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11 + RPS         A5-10-11 + RPS         A5-10-12         050 °C         ± 1 K         0100 %         ± 4,5 % RH           batteriebetrieben         A5-10-22         A5-10-22         ± 1 K         0100 %         ± 4,5 % RH	Artikelnummer         Equipment Profile         (°C)         keit bei 25 °C         RH (%)         bei 25 °C         [mm]           A5-10-02         A5-10-02         A5-10-03         A5-10-03         A5-10-04         A5-10-04         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11 + RPS         A5-10-12         A5-10-12         050 °C         ± 1 K         0100 %         ± 4,5 % RH         85           batteriebetrieben         A5-10-22         A5-10-22         A5-10-22         D50 °C         D50 °C <td< td=""><td>Artikelnummer         Equipment Profile         (°C)         keit bei 25 °C         RH (%)         bei 25 °C         [mm] [mm]           A5-10-02         A5-10-02         A5-10-03         A5-10-03         A5-10-04         A5-10-04         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11 + RPS         A5-10-11 + RPS         A5-10-12         050 °C         ± 1 K         0100 %         ± 4,5 % RH         85         85           Batteriebetrieben         A5-10-22         A5-10-22        </td><td>Artikelnummer Equipment Profile (°C) keit bei 25 °C RH (%) bei 25 °C [mm] [mm] [mm]  A5-10-02  A5-10-03  A5-10-04  A5-10-06  A5-10-06  A5-10-06 + RPS  A5-10-11  1150781  R-Tronic RTF B batteriebetrieben  A5-10-12  A5-10-22  A5-10-22</td></td<>	Artikelnummer         Equipment Profile         (°C)         keit bei 25 °C         RH (%)         bei 25 °C         [mm] [mm]           A5-10-02         A5-10-02         A5-10-03         A5-10-03         A5-10-04         A5-10-04         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-06         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11         A5-10-11 + RPS         A5-10-11 + RPS         A5-10-12         050 °C         ± 1 K         0100 %         ± 4,5 % RH         85         85           Batteriebetrieben         A5-10-22         A5-10-22	Artikelnummer Equipment Profile (°C) keit bei 25 °C RH (%) bei 25 °C [mm] [mm] [mm]  A5-10-02  A5-10-03  A5-10-04  A5-10-06  A5-10-06  A5-10-06 + RPS  A5-10-11  1150781  R-Tronic RTF B batteriebetrieben  A5-10-12  A5-10-22  A5-10-22

#### mote 420 Funkstellantrieb (EnOcean)



Der mote 420 Funkstellantrieb mit offener Funkkommunikation gemäß EnOcean Standard kann direkt in ein Smart Home System (z.B. wibutler) integriert werden. Er ist nur in Kombination mit Zentralen/ Gateways (z.B. mit der wibutler-Zentrale) und Funkthermostaten (z.B. R-Tronic RT B/RTF B) funktionsfähig, die das EnOcean Equipment Profile (EEP) A5-20-01 unterstützen. Der mote 420 verfügt über einen Gewindeanschluss M 30 x 1,5, ist batteriebetrieben und dient zur Raumtemperaturregelung nach einstellbaren Zeitprogrammen.

Der hydraulische Abgleich in Ein- und Zweifamilienhäusern kann in Kombination mit der wibutler-Zentrale und einem R-Tronic Funkthermostat (Art.-Nr. 1150780/81) unter Verwendung von Q-Tech Thermostatventilen einfach durchgeführt werden.

#### Einsatzbereich, Einbau und Montage

Die Funkstellantriebe können mit allen Oventrop Thermostatventilen mit Gewindeanschluss M  $30 \times 1,5$  kombiniert werden (außer ADV 6 und KTB). Für den erfolgreichen hydraulischen Abgleich mit OVbalance Home ist die Verwendung von Q-Tech Thermostatventilen notwendig.

Die Montage muss unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und der beiliegenden Betriebsanleitung durchgeführt werden. Die Montage der Funkstellantriebe erfolgt ohne Ablassen von Heizungswasser oder Eingreifen in das Heizungssystem. Die Oventrop Funkstellantriebe müssen in senkrechter oder waagerechter Lage montiert werden. Bei der Montage senkrecht nach unten können spezielle Umstände (z.B. Tropfwasser) die Antriebe beschädigen.

Durch Betätigung des Tasters am montierten Stellantrieb (länger als 2 Sekunden) wird eine Justierfahrt ausgelöst. Die erfolgreiche Justierung wird durch ein dreifaches grünes Aufblinken der LEDs signalisiert. Erst nach dem erfolgreichen Anlernvorgang an eine Smart Home Zentrale (z.B. der wibutler-Zentrale) wird die Raumtemperatur auf die programmierte Wunschtemperatur geregelt.

#### **Technische Daten**

Funkfrequenz	868,3 MHz (EnOcean)	
Sendeleistung	max. 10 mW	
Spannungsversorgung	3 V Batteriebetrieb (2 x LR6/ Mignon/ AA (Alkaline))	
Batterielebensdauer	ca. 2 Jahre	
Sendeintervall	10/ 30 Minuten (Winter/ Sommer)	
Reichweite	abhängig von Materialien und Störquel- len (siehe "Hinweise zur Reichweite")	
Wirkungsweise	Typ 1 (EN 60730-1)	
Schutzart	IP 20 (EN 60529)	
Schutzklasse	III - Schutzkleinspannung	
Lager/ Transport	-10+65 °C, max. 70 % RH, nicht kondensierend	
Umgebungstemperatur	550 °C	



#### mote 420 Funkstellantrieb

 Artikelnummer	EnOcean Equipment Profile	Gewindean- schluss	Stellkraft	max. Hub	B [mm]	H [mm]	T [mm]	Gewicht [kg]
1150766	A5-20-01	M 30 x 1,5	ca. 80 N	2,0 mm	51	51	86	0,22

#### R-Con Mehrkanalfunkempfänger

Elektronischer Mehrkanalfunkempfänger zur Raumtemperaturregelung von bis zu 8 unabhängigen Heizzonen (Flächenheizung) nach einstellbaren Zeitprogrammen an den R-Tronic Funkthermostaten.

Der R-Con Mehrkanalfunkempfänger ist in Kombination mit der wibutler-Zentrale und den R-Tronic Funkthermostaten (EnOcean, Art.-Nr. 1150780/81) in das wibutler Smart Home System integrierbar.

Die Bedienung erfolgt in der wibutler-App. Alle Mehrkanalfunkempfänger verfügen über eine integrierte 2-Punkt- sowie eine PWM-Regelung für die Flächenheizung. Die Artikel 1150770 sowie 1150772 haben zusätzlich ein Logikmodul mit einer integrierten Pumpenlogik mit einstellbarer Vorund Nachlaufzeit sowie einer Brennerlogik zur Wärmeanforderung.

#### Einsatzbereich, Einbau und Montage

Die Montage muss unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und der beiliegenden Betriebsanleitung durchgeführt werden. An die Kanäle (Schließer mit je 4 A/250 V AC) können wahlweise elektrothermische Stellantriebe (Aktor T2P) mit 24 V oder 230 V angeschlossen werden. Für 24 V Stellantriebe wird ein externer Transformator zur Spannungsversorgung benötigt.

Die Montage erfolgt auf einer Tragschiene oder alternativ im Schutzgehäuse für den R-Con Mehrkanalfunkempfänger (muss separat bestellt werden, siehe Zubehör).

#### Technische Daten R-Con Basismodul

RS 485 Bus		
868 MHz		
230 V/ 50 - 60 Hz		
12 V DC – 1 A (RS 485 Bus)		
Schließer (4 A/ 250 V AC), potentialgetrennt von der Spannungsversorgung		
Pulsweitenmodulation (PWM) Zweipunktverhalten (2-Punkt)		
abhängig von Materialien und Störquel- len (siehe "Hinweise zur Reichweite")		
0,1 Watt		
Tragschiene DIN EN 60715 TH35		

#### Technische Daten R-Con Logikmodul

Schnittstellen	RS 485 Bus		
Spannungsversorgung	12 V DC (intern)		
Anschlüsse	Pumpenanschluss		
	Brenneranschluss		
Schaltspannung	max. 250 V/ 0 – 60 Hz (je Schließer)		
Schaltstrom	10 A (je Schließer)		
Stand-by-Verlust	0,10,6 Watt		
Montage	Tragschiene DIN EN 60715 TH35		



#### R-Con Mehrkanal-Funkempfänger

 Artikel- nummer	Anzahl Kanäle/ Schließer				Lager/ Transport	Umgebung	B [mm]	H [mm]	T [mm]	Gewicht [kg]
1150770	4 Kanäle	4	Ja	1 Watt	-25+70°C	-20+50 °C	246	58	18	0,56
1150771	4 Kanäle	4	Nein	1 Watt	-25+70°C	-20+50 °C	164	58	18	0,34
1150772	8 Kanäle	4	Ja	1 Watt	-25+70°C	-20+50 °C	328	58	18	0,48
1150773	8 Kanäle	4	Nein	1 Watt	-25+70°C	-20+50 °C	246	58	18	0,40

#### R-Con T2 P 4-Kanal Erweiterungsmodul

Das R-Con T2 P 4-Kanal Erweiterungsmodul ist für den Anschluss an R-Con Mehrkanalfunkempfänger geeignet. Das Modul stellt zusätzlich vier Funkkanäle zur Verfügung. Genauso wie der R-Con Mehrkanal-Funkempfänger verfügt das Erweiterungsmodul über eine 2-Punktsowie eine PWM-Regelung für die Flächenheizung.



RAL 9003 (reinweiß)

#### Einsatzbereich, Einbau und Montage

Die Montage muss unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und der beiliegenden Betriebsanleitung durchgeführt werden. An die Kanäle (Schließer mit je 4 A/250 V AC) können wahlweise elektrothermische Stellantriebe (Aktor T 2P) mit 24 V oder 230 V angeschlossen werden. Für 24 V Stellantriebe wird ein externer Transformator zur Spannungsversorgung benötigt.

Die Montage erfolgt auf einer Tragschiene oder alternativ im Schutzgehäuse für den R-Con Mehrkanalfunkempfänger (muss separat bestellt werden, siehe Zubehör).

#### **Technische Daten**

1150775			
RS 485 Bus			
12 V DC (intern)			
4			
4 Schließer (4 A/250 V AC), potential- getrennt von der Spannungsversor- gung			
0,1 Watt			
Tragschiene DIN EN 60715 TH35			
IP 20 (EN 60529)			
18 x 82 x 58 mm (B x H x T)			
-25+70 °C			
-20+50 °C			

#### R-Con HC Erweiterungsmodul Heizen/Kühlen

Das R-Con HC Erweiterungsmodul ist für den Anschluss an R-Con Mehrkanalfunkempfänger geeignet. Das Modul dient zur Umschaltung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb über einen C/O-Eingang (Change-Over-Eingang).

Zusätzlich besitzt das R-Con HC Modul einen Eingang zur Taupunktüberwachung. Dieser unterbricht den Kühlbetrieb bei Taupunktüberschreitung.



RAL 9003 (reinweiß)

#### Einsatzbereich, Einbau und Montage

Die Montage muss unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und der beiliegenden Betriebsanleitung durchgeführt werden.

Die Montage erfolgt auf einer Tragschiene oder alternativ im Schutzgehäuse für den R-Con Mehrkanalfunkempfänger (muss separat bestellt werden, siehe Zubehör).

#### Technische Daten

Artikelnummer	1150774			
Schnittstellen	RS 485 Bus			
Spannungsversorgung	12 V DC (intern)			
Digitaler Eingang (K 1/2) Digitaler Eingang (K 3/4)	Öffner/ Schließer (potentialfrei)			
Stand-by-Verlust	0,1 Watt			
Montage	Tragschiene DIN EN 60715 TH35			
Schutzart	IP 20 (EN 60529)			
Gehäuseabmessung	18 x 82 x 58 mm (B x H x T)			
Lager/ Transport	-25+70 °C			
Umgebungstemperatur	-20+50 °C			

#### FK-C F Funk-Fensterkontakt



Der FK-C F Funk-Fensterkontakt ist solarbetrieben und sendet bei Fensterbetätigung (Auf/Zu) ein Funksignal an die Smart Home Zentrale. Durch den solarbetriebenen Energiespeicher ist ein wartungsfreier Betrieb gewährleistet.

Der Funk-Fensterkontakt besteht aus einem Funk-Sensormodul und einem Magnet.

#### Einsatzbereich, Einbau und Montage

Die Montage muss unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und der beiliegenden Betriebsanleitung durchgeführt werden.

#### Technische Daten

Artikelnummer	1153071			
Schnittstellen	EnOcean (868,3 MHz)			
EnOcean Equipment Profile	EEP D5-00-01			
Spannungsversorgung	solarbetrieben, Lichtstärke mind. 400 lxh (Luxstunden) pro Tag, alternative Energieversorgung über Pufferbatterie			
Schutzart	IP 40 (EN 60529)			
Abmessungen				
Gehäuse:	$79 \times 23,4 \times 18,6$ mm (B x H x T)			
Magnet:	$20 \times 10 \times 1,5$ mm (B x H x T)			
Farbe	Weiß, ähnlich RAL 9010			
Lager/ Transport	-20+60 °C			
Umgebungstemperatur	-20+60 °C			

#### Zubehör

#### Abdeckrahmen

Zur Abdeckung von Unterputzdosen (Fräsloch bis Ø 83 mm), Abdeckung 88 x 88 mm, RAL 9016 (verkehrsweiß)

	Geeignet für	Artikel-Nr.
Er ve	R-Tronic Funk- thermostate	1150693

#### Funkrepeater (EnOcean)

Zur Verstärkung der EnOcean Funktelegramme zur Reichweitenerhöhung. 230 V, 50 Hz, Unterputz

	Geeignet für	Artikel-Nr.	
1		1153060	

#### Unterputznetzteil mit Wandhalterung

Für die Umrüstung von batteriebetriebenen R-Tronic Funkthermostaten auf eine externe Spannungsversorgung 100 – 240 V AC, 50 – 60 Hz

Geeignet für	Artikel-Nr.
R-Tronic Funk- thermostate	1150692

#### Steckernetzteil mit Tischständer

Für die Umrüstung von batteriebetriebenen R-Tronic Funkthermostaten auf eine externe Spannungsversorgung  $100 - 240 \, \text{V}$  AC,  $50 - 60 \, \text{Hz}$ 

	Geeignet für	Artikel-Nr.
THE ILL	R-Tronic Funk- thermostate	1150694

#### Antennenverlängerung

Mit SMA-Schraubanschluss, Antennenlänge 1 m, Aufputz, weiß glänzend (RAL 9003)

 Geeignet für	Artikel-Nr.
R-Con Mehrkanal- Funkempfänger	1150777

#### Schutzgehäuse mit Tragschiene

Alternativ zur Montage im Verteilerschrank, 230 V, Aufputz

 Geeignet für	Artikel-Nr.
R-Con Mehrkanal- funkempfänger	1150776

#### Hinweise zur Funkreichweite

Die Funkreichweite in Gebäuden hängt von den geometrischen Formen der Gegenstände und des Raumes ab und ist außerdem begrenzt. Mit entscheidend sind auch die Materialien, die zwischen Sensor und Empfänger liegen und ob Störquellen vorhanden sind.

Ein sogenannter Funkschatten bildet sich hinter metallischen Gegenständen. Deshalb kann es notwendig sein, den R-Tronic Funkthermostaten passend zu positionieren, so dass kein Funkschatten in Richtung der mote 420 Funkstellantriebe auftreten kann

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie stark die Funkreichweite in Ausbreitungsrichtung gegenüber einer Sichtverbindung durch Materialien reduziert wird.

Material	Reichweitenreduktion
Holz, Gips, unbeschichtetes Glas ohne Metall	ca. 010 %
Mauerwerk, Holz- bzw. Gipswände oder Wände aus Pressspanplatten	ca. 535 %
Stahlbeton	ca. 1090 %
Metalle	bis 100 %

