



# homematic <sup>IP</sup>

## **Funk Fibel**

Bei der Funkkommunikation im Homematic IP System können im laufenden Betrieb Störungen auftreten. In dieser Dokumentation haben wir die Grundlagen und Tipps zur Lokalisierung und Störungsbehebung aus dem technischen Support Center zusammengefasst.

Dieses Werk und die darin enthaltenen Empfehlungen, besitzen keinen Anspruch auf Verbindlichkeit und dienen grundsätzlich nur als Orientierungshilfe. Es kann eine individuelle Beratung durch eine Fachkraft vor Ort nicht ersetzen. Wir übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieses Dokuments.

*Version 2.2 (09-2022)*

## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Informationen .....	3
2	Funktechnik.....	4
2.1	Rahmenbedingungen .....	4
2.2	DutyCycle.....	4
2.2.1	Erhöhter DutyCycle .....	4
2.2.2	Ermittlung der Ursache bei erhöhtem DutyCycle .....	6
2.3	Bandbelegungserkennung (Carrier-Sense) .....	7
2.3.1	Ursachen für eine gestörte Funkverbindung.....	7
3	Lösungsansätze .....	8

## 1 Allgemeine Informationen

Die Kommunikation zwischen Geräten in der Hausautomation kann grundsätzlich auf zwei verschiedenen Wegen erfolgen:

### 1. Drahtgebunden (Wired)

Diese Möglichkeit bietet eine sehr hohe Sicherheit, da die Kommunikation über Busleitungen erfolgt. Da hierfür eine spezielle Infrastruktur vorhanden sein muss, werden diese Lösungen vorrangig in Neubauten oder kernsanierten Häusern eingesetzt.

- Vorteile:
  - Sehr hohe Funktionsicherheit gegenüber
    - Störgrößen
    - Manipulation
  - Hohe Bandbreite
- Nachteile:
  - Aufwändige Installation, sofern Infrastruktur nicht vorhanden ist
  - Wenig Flexibilität
  - Im Nachrüstbereich nur bedingt einsetzbar

Weitere Informationen zum Homematic IP Wired System finden Sie im [Homematic IP Wired Systemhandbuch](#)

### 2. Funk (Wireless)

Gegenüber der kabelgebundenen Lösung, bietet Funk eine sehr hohe Flexibilität, da nur geringe Anforderungen an die bestehende Infrastruktur gestellt werden. Es eignet sich hervorragend für den Einsatz im Nachrüstbereich.

- Vorteile:
  - Wenig Anforderung an die vorhandene Infrastruktur
  - Sowohl für Nachrüstungen als auch in Neuinstallationen einsetzbar
  - Hohe Flexibilität
  - Hoher Komfort für einen geringen Preis
- Nachteile:
  - Physikalische Empfindlichkeit gegenüber Störgrößen
  - Begrenzung der Sendezeit der einzelnen Geräte aufgrund gesetzlicher Vorgaben (siehe [Duty Cycle](#))

## 2 Funktechnik

### 2.1 Rahmenbedingungen

Die Kommunikation zwischen den Komponenten findet bei funkbasierten Systemen ausschließlich drahtlos statt. Je nach Hersteller, System und verwendeter Technologie werden unterschiedliche Frequenzen mit entsprechenden Vor- und Nachteilen verwendet. Übliche Frequenzen wären hier:

- 433 MHz
- **868 MHz (in dem sich das Homematic / Homematic IP System bewegt)**
- 1,8 GHz
- 2,4 GHz
- 5 GHz

### 2.2 DutyCycle

Der Frequenzbereich von 868 MHz bietet den erheblichen Vorteil, dass gesetzliche Regularien den Parallelbetrieb von verschiedenen Systemen und Geräten ermöglichen. Geräte, welche im 868 MHz Band arbeiten, dürfen bezogen auf eine Stunde maximal 36 Sekunden lang senden (1% pro Stunde). Die bereits "verbrauchte" Sendezeit wird als "DutyCycle" ausgedrückt (100% DutyCycle entsprechen hierbei der bezogen auf eine Stunde voll ausgenutzten Sendezeit von 36 Sekunden).

Das Homematic IP System kann die störungsfreie Funktion dadurch sicherstellen, dass die Kommunikation mit sehr kurzen Funkimpulsen stattfindet und unnötiges Senden vermieden wird. Die Komponente im Homematic IP System welche am häufigsten sendet, ist die verwendete Zentraleinheit im System, also der Access Point oder die Smarthome Zentrale CCU3. Der DutyCycle der einzelnen Geräte kann in der Regel vernachlässigt werden, da diese so ausgelegt sind, dass bei normaler Verwendung die Grenze nie erreicht wird.

Im Regelbetrieb liegt der DutyCycle der Zentraleinheit bei Installationen mit 50 Geräten bei unter 5% und bei 100 Geräten bei unter 10%. In dieser „Grundlast“ sind bereits sämtliche zyklische Statusmeldungen von Wandthermostaten, Heizkörperthermostate, Wetterstationen, Bewegungsmelder, Schaltaktoren, etc. enthalten. Sollten nun noch einzelne Schaltbefehle anfallen, erhöht sich der DutyCycle nur minimal.

Somit kann als grober Richtwert 1 Prozent pro 10 Geräte gelten, wobei dieses abhängig von den Eigenschaften der implementierten Geräte ist. Einen erheblichen Anteil an der individuellen Grundlast, nehmen jedoch die Funkerreichbarkeit der Geräte und die individuelle Programmierung in Anspruch.

#### 2.2.1 Erhöhter DutyCycle

Zeigt der Access Point die Meldung „Access Point im DutyCycle“ lässt dieses also den Rückschluss zu, dass das Sende-Kontingent des Access Points erschöpft ist. Selbiges gilt auch für die CCU, die den aktuellen DutyCycle über den Indikator auf der Startseite der WebUI anzeigt.

Ein höherer DutyCycle kann unterschiedliche Gründe haben und es sollte zwischen temporären und dauerhaften Ursachen unterschieden werden.

Eine temporäre Erhöhung ist in der Regel unkritisch, da diese normalerweise bei umfangreichen Änderungen in der Konfiguration entstehen (z.B. das Anlernen vieler Geräte oder ein Firmwareupdate von Geräten).

**Veränderung von Konfigurationen z.B. Zeitprofile:**

Die Konfigurationsdaten werden nach der Änderung an die Komponenten übertragen. Je nach Umfang der Gruppe, Erreichbarkeit der Geräte und Änderungsvolumen sind hier kurzzeitig durchaus höhere DutyCycle-Werte möglich.

Wenn der DutyCycle einen Wert von 100% erreicht hat, reicht es aus dem System eine Pause zu gönnen. Sobald verbrauchte Teilkapazitäten wieder aus der Berechnung „herausfallen“, werden noch offene Konfigurationsdaten übertragen. Spätestens nach einer Stunde, sollte das System wieder den normalen Grund-DutyCycle erreichen.

**Firmwareupdates der Geräte:**

Je nach Erreichbarkeit der Geräte und Größe der Firmware kann für die Übertragung eine relevante Sendekapazität erforderlich sein und den DutyCycle für einige Tage erhöhen.

Die Übertragung eines Firmwareupdates bei Homematic IP Geräten findet grundsätzlich nur bei einem DutyCycle bis 50% statt. Sollte dieser Wert einmal überschritten werden, wird die Übertragung gestoppt und erst bei Unterschreiten von 35% wieder fortgesetzt. Hierdurch wird sichergestellt, dass der normale Regelbetrieb weiterhin uneingeschränkt möglich ist.

Je nach freien Kapazitäten kann sich dadurch natürlich der Übertragungsprozess verlängern. Zusammengefasst kann man sagen: Je niedriger der Grund-DutyCycle, desto schneller wird ein Firmwareupdate auf die Geräte übertragen.

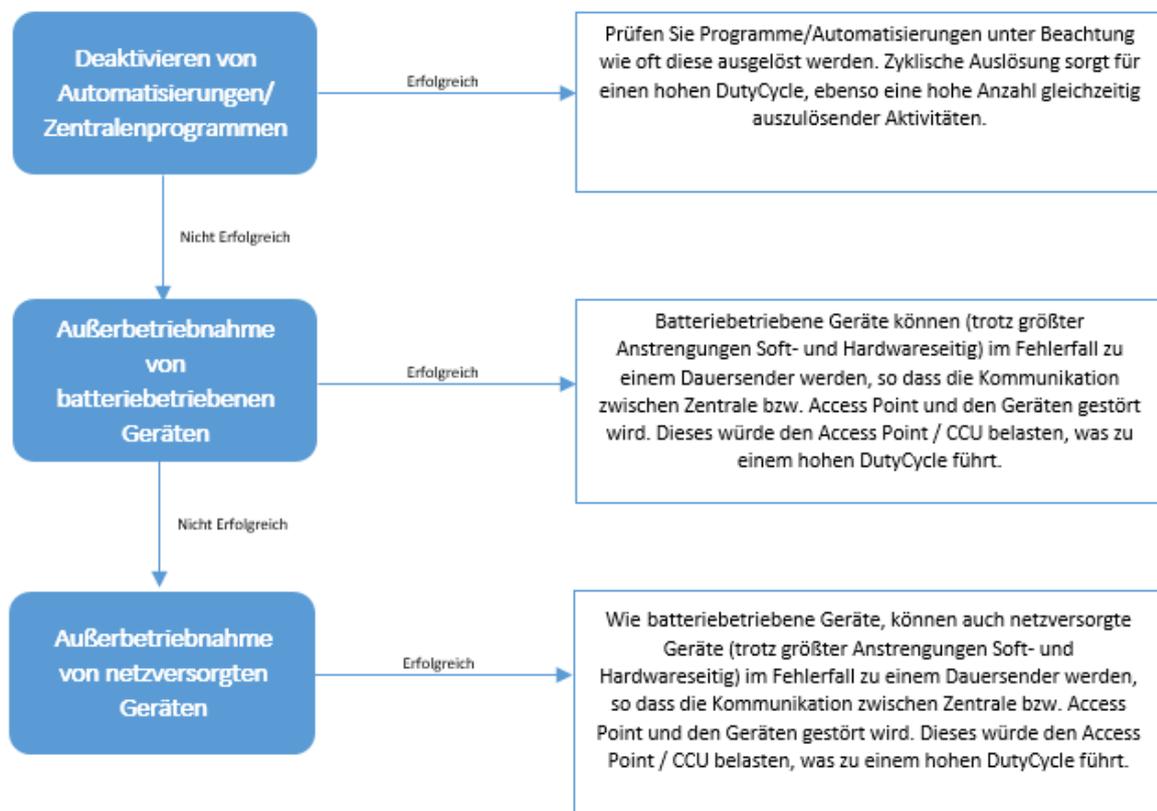
Funktionseinschränkungen aufgrund eines dauerhaft erhöhten DutyCycles können unterschiedliche Ursachen haben. Hier sollte primär die einwandfreie Funkerreichbarkeit der Komponenten sichergestellt werden. Eventuell vorhandene Automatisierungen in der Homematic IP Cloud oder Zentralenprogramme in der lokalen Lösung mit der CCU3 sollten zudem geprüft werden.

Hierzu sollte beachtet werden, dass die Zentrale ggf. von Geräten, die sich am Rande der Erreichbarkeit befinden, keine Rückmeldung erhalten, obwohl der eigentliche Schaltbefehl ausgeführt wurde. In diesem Fall würde der Funk-Befehl unbemerkt wiederholt werden und den DutyCycle der Zentraleinheit entsprechend belasten. Sollten diverse Geräte in diesem Zustand sein, kann dieses je nach programmierter Funktion und Geräteart durchaus große Auswirkungen auf das Gesamtsystem haben.

Bei der Erstellung von Automatisierungen/ Zentralenprogrammen sollten grundsätzlich unnötige Funkbefehle, wie z.B. zyklische Wiederholungsbefehle, vermieden werden. In der Regel kann dieses bereits durch einfache Veränderung der ursächlichen Programmierung optimiert werden.

## 2.2.2 Ermittlung der Ursache bei erhöhtem DutyCycle

Die Ursache für einen hohen DutyCycle kann in der Regel auch ohne Messequipment mit etwas Geduld und einem systematischen Vorgehen selbst ermittelt werden. Wir empfehlen hierzu das System anhand des folgenden Ablaufdiagramms zu prüfen. Zwischen den einzelnen Schritten sollten Sie dem System etwas Zeit geben (30 – 60 Minuten) um sich entsprechend zu „beruhigen“.



Sollte identifiziert werden, dass ein Batterie- oder netzversorgtes Gerät den DutyCycle erhöht, gilt es nun für die weitere Suche den Gerätekreis einzugrenzen. Wir empfehlen nun die betroffene Gerätegruppe systematisch idealerweise Raum für Raum in Betrieb zu nehmen, um die Suche zu verfeinern. Nachdem der ursächliche Raum gefunden wurde kann durch weitere systematische Außer- und Inbetriebnahme der Geräte der „Übeltäter“ ermittelt werden.

## 2.3 Bandbelegungserkennung (Carrier-Sense)

Die Komponenten des Homematic IP Systems prüfen vor jeder Sendung eines Funkbefehls ob das 868MHz-Frequenzband frei ist und gerade kein anderes Gerät sendet. Sollte ein anderes Gerät senden, wird der Funkbefehl unbemerkt für einige Millisekunden zurückgehalten, um Kollisionen zu vermeiden. Hierdurch werden Überlagerungen verhindert, damit eine störungsfreie Kommunikation auch bei großen Systemen stattfinden kann. Sollte auch bei mehreren Versuchen die Sendung des Befehls nicht möglich sein, so bricht der Sender dieses ab. Beim Sender ist dieses an der roten LED Meldung oder bei Zentraleinheiten durch eine entsprechende Störmeldungen (durchgestrichener Funkturm in der App oder Servicemeldung in der WebUI) erkennbar.

Sofern der Access Point eine dauerhafte Bandbelegung erkennt, wird dieses in der App durch die Meldung „Funkstörung“ angezeigt.

### 2.3.1 Ursachen für eine gestörte Funkverbindung

Jedes elektronische Gerät, bzw. jeder stromdurchflossene Leiter baut ein elektromagnetisches Feld auf. Diese Felder treten in unterschiedlichsten Stärken und Frequenzbereichen auf.

Dies gilt in besonderem Maße für Gegenstände, die selbst Funkwellen aussenden, wie zum Beispiel

- WLAN Router
- DECT-Telefone
- DECT-Basisstationen
- Funk- Wetterstationen
- Computer
- Funklautsprecher und Funkheadsets
- Audio- und Videoanlagen
- Mobiltelefone
- Mikrowellengeräte
- Schaltnetzteile
- Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen
- Babyphone
- uvm.

Derartige Störungen lassen sich weitgehend reduzieren, indem man einen möglichst großen Abstand zwischen Homematic IP-Funk-Komponenten und potentiellen Störquellen einhält.

Wir empfehlen einen freien Aufstellort für die Zentrale oder den Access Point ohne die o.g. Störquellen in direkter Nähe (mind. 1 m Abstand), um eine optimale Funktion zu erreichen.

Zudem sollte das Netzteil des Access Points bzw. der Zentrale stets in eine separate Steckdose eingesteckt werden (und nicht zusammen mit Steckernetzgeräten anderer Geräte in eine Mehrfachsteckdose).

Sollte trotz ausreichendem Abstand Kommunikationsstörungen entstehen, kann dies auch durch defekte weiter entfernte Funkstörer verursacht werden.

Wir empfehlen, wie beim erhöhten DutyCycle, die Deaktivierung und systematische Inbetriebnahme von in Frage kommenden störenden Funkkomponenten. Die Fehlersuche sollte grundsätzlich auch auf ggf. vorhandene Fremdsysteme ausgeweitet werden, da diese auch Einfluss auf die Kommunikation nehmen können.

Zunächst sollte betrachtet werden, ob sich zusammen mit dem Auftreten der Störung etwas in der elektronischen Umgebung geändert hat. Zu den Änderungen zählen eventuell die Inbetriebnahme von neuen Geräten oder örtliche Veränderungen von Geräten.

Ebenfalls können vermeintlich intakte Netzteile, die das angeschlossene Gerät noch aktiv halten, zum Störsender geworden sein.

### 3 Lösungansätze

- Bei einer Funkstörung sollte zunächst sichergestellt werden, dass die nötigen Abstände vom Access Point zum Router und anderen Geräten wie Schaltnetzteilen etc. eingehalten wurden.
- Danach sollte, wie bei erhöhtem DutyCycle, die Umgebung systematisch abgeschaltet werden. Anschließend ist zu prüfen, ob die Störungsmeldung noch gegeben ist.
- Konnten alle Faktoren ausgeschlossen werden, so muss auch die Technik in der Umgebung (z.B. von Nachbarn) als Ursache in Betracht gezogen werden. Hier hilft die Bundesnetzagentur bei der Lokalisierung von möglichen Störsendern, die das Homematic IP System beeinträchtigen.