



Störungen von Funkdiensten durch Wärmepumpen

Datum:

29.08.2025

Autor:

Samuel Gsteiger

- Wärmepumpen können Funkdienste stören, besonders dann, wenn der Installateur, die Installateurin die Installationsanleitungen des Herstellers nicht genau befolgt.
- Die Anlagen müssen darum nach den anerkannten Regeln der Technik installiert werden und den rechtlichen Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit entsprechen.
- Wird dem BAKOM eine Störung gemeldet, führt es Messungen durch. Falls die rechtlichen Anforderungen nicht erfüllt sind, muss die Besitzerin die Anlage sanieren lassen oder gegebenenfalls ausschalten.
- Installiert ein Installateur wiederholt eine Wärmepumpe nicht korrekt, so kann er vom BAKOM mit einer Ordnungsbusse von bis zu 5'000 Franken bestraft werden.

1 Einführung

Dieses Faktenblatt informiert über unerwünschte Auswirkungen von Wärmepumpen auf das elektromagnetische Spektrum, die zu Störungen von Funkdiensten führen können. Es wendet sich an alle aktuellen und künftigen Besitzerinnen und Besitzer von Wärmepumpen wie auch an alle Installateure und Herstellerinnen solcher Anlagen. Es erläutert die rechtlichen Vorgaben in Zusammenhang mit der elektromagnetischen Verträglichkeit und erklärt, was es bei der Installation einer Wärmepumpe zu beachten gilt. Zudem wird beschrieben, wie das BAKOM im Fall einer störenden Wärmepumpe vorgeht und wie es Kontrollen durchführt. Schliesslich nennt dieses Faktenblatt auch die Rechtsgrundlagen im Bereich der elektromagnetischen Verträglichkeit von Wärmepumpen.

2 Ortsfeste Anlage

Rechtlich betrachtet handelt es sich bei Wärmepumpen um ortsfeste Anlagen. Gemäss der Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit (VEMV) [1] handelt es sich dabei um «eine besondere Kombination von Geräten und gegebenenfalls weiteren Apparaten, die miteinander verbunden oder installiert werden und dazu bestimmt sind, auf Dauer an einem vorbestimmten Ort benutzt zu werden» (Art. 2c VEMV).

Als ortsfeste Anlagen müssen Wärmepumpen folgende Vorgaben erfüllen:

- Die Anlage muss die grundlegenden Anforderungen einhalten: Das heisst, sie darf andere Anlagen nicht stören und muss eine gewisse Störfestigkeit gegen elektromagnetische Störungen aufweisen (Art. 4 VEMV).
- Die Anlage muss nach den anerkannten Regeln der Technik gebaut werden. Ihre Bestandteile sind gemäss den Anleitungen des Herstellers zu installieren. Die Installation muss durch den Installateur dokumentiert sein und diese Dokumentation muss der Besitzer aufbewahren, solange die Anlage in Betrieb ist (Art. 20 VEMV).

3 Störungen durch Wärmepumpen

Bei modernen Heizsystemen mit Wärmepumpen kommen häufig sogenannte Frequenzumrichter zum Einsatz. Diese steuern die Drehzahl der Kompressoren und generieren dabei steile Spannungsflanken. Dabei entstehen oft hochfrequente elektromagnetische Wellen, welche über Komponenten und unzureichend abgeschirmte Leitungen abgestrahlt werden können. Dies stört das Frequenzspektrum und beeinträchtigt dabei Funkdienste oder andere elektrische Geräte.

In der Praxis können verschiedene Faktoren EMV-Störungen verursachen. Nachfolgend werden die häufigsten Gründe aufgeführt und Vorkehrungen zu deren Vermeidung skizziert. [5].

1. Unzureichende Abschirmung von Frequenzumrichtern und Kabeln

Bei fehlender oder mangelhafter Schirmung können hochfrequente Störungen ungehindert austreten.

- ➔ Metallgehäuse mit leitfähigen Verbindungen nutzen; lückenlose Schirmung mit geschirmten Kabeln sicherstellen. Für Schirmung von Motor- und Steuerleitungen 360°-Schirmkontaktierung nutzen, EMV-Dichtungen anbringen und eine gute Verbindung des Filters mit dem Gehäuse sicherstellen.

2. Fehlende oder falsche Installation von Netzfiltern

Ein unsachgemäss installiertes Netzfilter kann die Situation verschlimmern, indem es Resonanzkreise oder Kopplungen bildet, die zusätzliche Störungen erzeugen.

- ➔ Positionierung: Das Netzfilter sollte nahe am Frequenzumrichter auf einer gemeinsamen metallischen Montageplatte montiert werden.

Leitungsführung: Die Verbindung zwischen Filter und Umrichter muss kurz und direkt auf der Montageplatte verlaufen, um Induktivitäten zu minimieren.

Vermeidung von Kopplungen zwischen Ein- und Ausgangskabel: Leitungen vor und nach dem Filter nicht gebündelt oder parallel führen, um Rückkopplungen zu vermeiden.

3. Mangelhafter Potentialausgleich

Unzureichende Erdung und fehlende leitfähige Verbindungen zwischen mechanischen Komponenten können die Ausbreitung von Störströmen begünstigen.

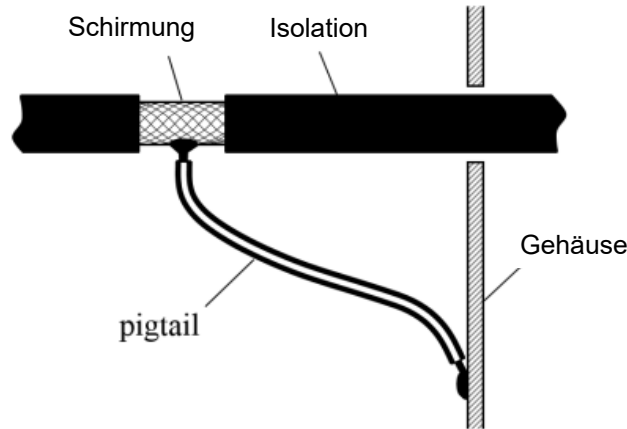
- ➔ Erdung: Anstelle einer sternförmigen Erdung niederohmige und kurze Verbindungen zwischen allen leitfähigen Teilen herstellen, um den Durchgang der Rückströme zu gewährleisten.

Leitfähige Verbindungen: Mechanische Komponenten wie Chassisteile, Träger und Kabelkanäle sollten elektrisch leitend miteinander verbunden sein.

Verwendung von Zahnscheiben: Bei lackierten Oberflächen können Zahnscheiben den Lack durchdringen und eine leitende Verbindung sicherstellen.

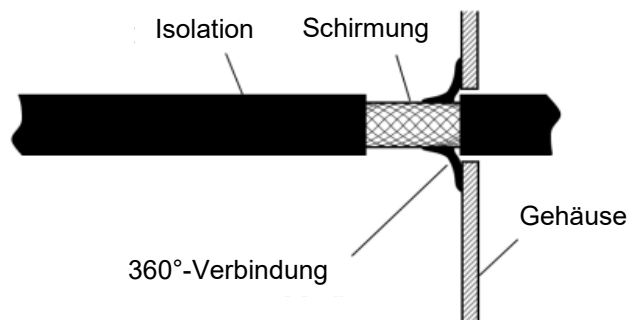
4. Schlechte Schirmanschlüsse

Diese langen Schirmanschlüsse sind bekannt als «pigtails». Sie weisen eine höhere Induktivität auf und verschlechtern die EMV-Eigenschaften erheblich.



Quelle: https://www.researchgate.net/figure/The-360-bond-a-where-the-shield-is-shortly-bonded-to-the-enclosure-all-around-its_fig5_320808774

- ➔ 360°-Anschluss: Kabelschirme sollten beidseitig und rundum (360°) mit den Gehäusen von Frequenzumrichtern und Motoren verbunden werden.



Quelle: https://www.researchgate.net/figure/The-360-bond-a-where-the-shield-is-shortly-bonded-to-the-enclosure-all-around-its_fig5_320808774

Minimierung der Induktivität: Kurze und grossflächige Verbindungen reduzieren die Induktivität und verbessern die Abschirmwirkung.

5. Unstrukturierte Verkabelung

Kreuz und quer verlaufende Leitungen ohne klare Trennung von Signal- und Leistungsleitungen können zu unerwünschten Kopplungen und Störungen führen.

- ➔ Trennung der Leitungen: Signal- und Steuerleitungen mit genügend Abstand zu den Leistungsleitungen oder in unterschiedlichen Kabelkanälen führen.

Vermeidung von Kreuzungen: Wenn Leitungen sich kreuzen müssen, sollte dies möglichst im rechten Winkel geschehen, um die Kopplung zu minimieren.

Einsatz metallischer Kabelkanäle: Diese bieten zusätzliche Abschirmung und sollten beidseitig leitend mit dem Chassis verbunden sein.

4 Folgen einer Fehlinstallation

Wird dem BAKOM eine Störung eines Funkdienstes gemeldet, führt es Messungen durch, um die Störquelle zu ermitteln. Dabei beurteilt das BAKOM die Einhaltung der grundlegenden Anforderungen einer Wärmepumpe mittels der Empfehlung des Ausschusses für elektronische Kommunikation ECC («ECC Recommendation (09)02»[2]). Sind die Anforderungen nicht erfüllt, muss der Besitzer oder der Betreiber die Anlage fristgerecht sanieren. Ist die Anlage nach Ablauf der Frist nicht oder ungenügend saniert, so kann das BAKOM mittels einer Verfügung das Ausschalten anordnen.

Das BAKOM erhebt eine Gebühr für die Ermittlung der Störungsherkunft beim Betreiber der Anlage (Art. 29 VEMV).

5 Pflichten der Hersteller & der Installateure

Für ortsfeste Anlagen muss der Hersteller dem Installateur eine EMV-gerechte Installationsanleitung zur Verfügung stellen. Darin muss er den Installateur auffordern seine Wärmepumpe so zu installieren, dass sie keine Störungen verursacht.

Gemäss Art. 20 VEMV ist der Installateur einer Wärmepumpe verpflichtet, diese nach den anerkannten Regeln der Technik zu installieren. Er muss dabei die Installationsanleitungen des Herstellers genauestens befolgen. Auch muss er dem Eigentümer der Wärmepumpe eine Dokumentation aushändigen, welche die angewendeten anerkannten Regeln der Technik dokumentieren. Der Eigentümer muss diese Unterlagen so lange aufbewahren, wie die Anlage in Betrieb ist. Er stellt sie dem BAKOM auf Anfrage zur Verfügung.

Falls eine Anlage eine elektromagnetische Störung verursacht, wird der Installateur anhand eines Briefs informiert. Stellt das BAKOM fest, dass weitere Anlagen vom selben Installateur stören, kann es ihn nach einer Strafdrohung gemäss Art. 56 Abs. 1 des Bundesgesetzes betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen [3] mit einer Ordnungsbusse von bis zu 5'000 Franken bestrafen.

6 Kontrolle

Das BAKOM überwacht die Funkfrequenzen, um deren störungsfreie Nutzung zu gewährleisten. Zu diesem Zweck kann es Kontrollen durchführen, um beispielsweise sicherzustellen, dass Wärmepumpen den technischen Anforderungen entsprechen und keine Störungen verursachen. Das BAKOM hat zudem kostenlosen Zugang zu den Orten, an denen sich die Anlage befindet (Art. 24 Abs. 3 VEMV).

7 Links zum Thema

Nachfolgend sind einige Links zu Themen rund um dieses Faktenblatt aufgelistet.

- [1] Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit (VEMV):

<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2016/18/de>

- [2] ECC Recommendation (09)02:

<https://docdb.cept.org/download/1824>

- [3] Elektrizitätsgesetz (EleG):

https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/19/259_252_257/de

- [4] Fernmeldegesetz (FMG):

https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1997/2187_2187_2187/de

8 Empfehlung zum Thema

Der nachfolgend aufgeführte Link führt zu einem bereits vorgängig erschienen Artikel zu diesem Thema.

- [5] EMV-Störungen – und der Betrieb steht still:

<https://www.electra.ch/elektrotechnik/emv-stoerungen-und-der-betrieb-steht-still>

Anmerkung: Dieses Faktenblatt greift Begriffe aus der Verordnung und dem Gesetz auf, deren Texte massgeblich sind.