

Das Verhältnis von Leitungslänge, Raumgröße und Füllmenge bei R290 (Propan) ist durch strenge Sicherheitsnormen (**DIN EN 378**) definiert, um im Falle einer Leckage die Bildung einer explosiven Atmosphäre zu verhindern.

1. Kältemittelfüllmenge und Raumgröße

Bei R290-Split-Geräten bestimmt die Gesamtfüllmenge des Systems die erforderliche **Mindestbodenfläche** des Aufstellungsraums. Die Berechnung basiert auf der unteren Explosionsgrenze (LFL) von R290 (ca. 0,038 kg/m³).

- **Berechnungsformel:**

Berechnungsformel: Die Mindestfläche ergibt sich grob aus der Kältemittelmasse geteilt durch einen Sicherheitsfaktor und die Raumhöhe.

- **Beispiele (bei ca. 2,2 m Raumhöhe):**

- **150 g Füllung:** Benötigt eine Mindestfläche von ca. **7,3 m²**.
 - **500 g Füllung:** Benötigt eine Mindestfläche von ca. **23,6 m²**.
 - **Grenzwert:** Ohne zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen (wie mechanische Belüftung oder Sensoren) liegt die Füllmengen-Obergrenze für Komfort-Klimageräte in bewohnten Räumen oft bei etwa **535 g**
- Beispiele (bei ca. 2,2 m Raumhöhe):**
- **150 g Füllung:** Benötigt eine Mindestfläche von ca. **7,3 m²**.
 - **500 g Füllung:** Benötigt eine Mindestfläche von ca. **23,6 m²**.
- **Grenzwert:** Ohne zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen (wie mechanische Belüftung oder Sensoren) liegt die Füllmengen-Obergrenze für Komfort-Klimageräte in bewohnten Räumen oft bei etwa **535 g**.

2. Leitungslängen und Nachfüllmengen

Die Leitungslänge beeinflusst direkt die Gesamtfüllmenge, da ab einer bestimmten Länge Kältemittel nachgefüllt werden muss.

- **Standard-Vorfüllung:** Die meisten Außengeräte sind für eine Leitungslänge von **3 bis 5 Metern** werkseitig vorgefüllt.
- **Zusatzfüllung:** Bei Überschreitung der werkseitig abgedeckten Länge müssen typischerweise **10 g bis 20 g** R290 pro zusätzlichem Meter Leitung nachgefüllt werden.
- **Maximale Länge:** Bei Standard-Split-Systemen liegt die maximale Leitungslänge meist zwischen **15 und 30 Metern**, abhängig von der Verdichterleistung und dem Höhenunterschied zwischen den Geräten.

Zusammenfassung der Abhängigkeiten

Parameter	Auswirkung
Längere Leitungen	Erfordern eine höhere Füllmenge, was wiederum die notwendige Mindestraumgröße vergrößert.
Kleine Räume	Limitieren die maximal zulässige Leitungslänge, da die Gesamtfüllmenge (Vorfüllung + Zusatzgramm/Meter) den Sicherheitsgrenzwert für diesen Raum nicht überschreiten darf.
Geräteposition	Da Propan schwerer als Luft ist, gelten für Boden- oder Wandmontage unterschiedliche Faktoren bei der Flächenberechnung.

Wichtig: Jede Erhöhung der Füllmenge durch längere Leitungen muss im Inbetriebnahmeprotokoll dokumentiert werden, um sicherzustellen, dass die Mindestraumgröße nach DIN EN 378 weiterhin eingehalten wird.