

Tochtrop, Christoph et al.

**Research Report**

## Reparatur von Klima- und Einzelraumheizgeräten: Kurzstudie zur Relevanz des Reparierbarkeits-Index (R- Score)

Wuppertal Report, No. 26

**Provided in Cooperation with:**

Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy

*Suggested Citation:* Tochtrop, Christoph et al. (2024) : Reparatur von Klima- und Einzelraumheizgeräten: Kurzstudie zur Relevanz des Reparierbarkeits-Index (R-Score), Wuppertal Report, No. 26, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal, <https://doi.org/10.48506/opus-8557>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/300657>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

# Reparatur von Klima- und Einzelraumheizgeräten

Kurzstudie zur Relevanz des  
Reparierbarkeits-Index (R-Score)

---

*Christoph Tochtrop*

*Justus von Geibler*

*Toni Gnanko*

*Julia Cardinahl*

*Thomas Götz*

*Birte Schnurr*

*Dietmar Schüwer*

*Michael Ritthoff*

**Herausgeberin:**

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH  
Döppersberg 19  
42103 Wuppertal  
www.wupperinst.org

**Autorinnen und Autoren:**

Christoph Tochtrop  
christoph.tochtrop@wupperinst.org

Dr. Justus von Geibler  
Toni Gnanko  
Julia Cardinahl  
Thmoas Götz  
Birte Schnurr  
Dietmar Schüwer  
Michael Ritthoff

**Bitte die Publikation folgendermaßen zitieren:**

Tochtrop, C., von Geibler, J., Gnanko, T., Cardinahl, J., Götz, T., Schnurr, B., Schüwer, D., & Ritthoff, M. (2024). Reparatur von Klima- und Einzelraumheizgeräten: Kurzstudie zur Relevanz des Reparierbarkeits-Index (Wuppertal Report Nr. 26). Wuppertal Institut.

Die Kurzstudie wurde im Auftrag vom Ökopol Institut für Ökologie und Politik GmbH im Rahmen des vom Umweltbundesamt beauftragten Vorhabens „Wissenschaftliche Begleitung der Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie und Energieverbrauchs-kennzeichnungsverordnung – Viertes Arbeitsprogramm“ (ReFoPlan, FKZ 3722 37 308 0) bearbeitet. Ansprechpartner am Umweltbundesamt ist Herr Kerim Zaidi, Fachgebiet III 1.3 (Ökodesign).

„**Wuppertal Reports**“ sind Abschlussberichte aus Projekten, die von Auftraggebern zur Veröffentlichung freigegeben wurden. Sie sollen mit den Projektergebnissen aus der Arbeit des Instituts vertraut machen und zur kritischen Diskussion einladen. Das Wuppertal Institut achtet auf ihre wissenschaftliche Qualität. Für den Inhalt sind die Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Wuppertal, Mai 2024  
ISSN 1862-1953

Dieses Werk steht unter der Lizenz „Creative Commons Attribution 4.0 International“ (CC BY 4.0).  
Der Lizenztext ist abrufbar unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>1 Hintergrund und Ziele der Kurzstudie</b>	<b>5</b>
<b>2 Methodik</b>	<b>6</b>
<b>3 Ergebnisse für elektrische Einzelraumheizgeräte</b>	<b>9</b>
3.1 Ausfall der elektrischen Einzelraumheizgeräte	9
3.2 Reparatur der elektrischen Einzelraumheizgeräte	11
3.3 Reparierbarkeits-Index für elektrische Einzelraumheizgeräte	12
<b>4 Ergebnisse für Raumklimageräte</b>	<b>14</b>
4.1 Ausfall der Raumklimageräte	14
4.2 Reparatur der Raumklimageräte	16
4.3 Reparierbarkeits-Index für Raumklimageräte	19
<b>5 Fazit und Handlungsempfehlung</b>	<b>23</b>
5.1 Fazit zu elektrischen Einzelraumheizgeräten	23
5.2 Fazit zu Raumklimageräten	24
<b>6 Literatur</b>	<b>26</b>
<b>7 Anhang: Interviewleitfaden</b>	<b>27</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Antworten zur Frage „Denken Sie an elektrische Einzelraumheizgeräte. Wann treten bei diesen Ihrer Wahrnehmung nach erste Ausfälle auf?“ -----	10
Abb. 2	Antworten zur Frage „Wie häufig treten bei elektrischen Einzelraumheizgeräten Ihrer Einschätzung nach Ausfälle in den ersten 10 Jahren der Nutzung auf?“ ----	10
Abb. 3	Antworten zur Frage „Wie häufig können etwaige Ausfälle von elektrischen Einzelraumheizgeräten aus Ihrer Sicht durch eine Reparatur behoben werden?“	11
Abb. 4	Antworten zur Frage: „Wie bewerten Sie den Vorschlag zur Einführung eines Reparatur- Indexes für Raumklimageräte?“ -----	13
Abb. 5	Antworten zur Frage: „Denken Sie an Raumklimageräte. Wann treten bei diesen Ihrer Wahrnehmung nach erste Ausfälle auf?“ -----	15
Abb. 6	Antworten zur Frage: „Wie häufig treten bei Raumklimageräten Ihrer Einschätzung nach Ausfälle in den ersten 10 Jahren der Nutzung auf?“ -----	16
Abb. 7	Antworten zur Frage: „Wie häufig können etwaige Ausfälle von Raumklimageräten aus Ihrer Sicht durch eine Reparatur behoben werden?“ -----	17
Abb. 8	Antworten aus beiden Umfragen (Expert*innen- und Community-Befragung) zur Frage: „Wie bewerten Sie den Vorschlag zur Einführung eines Reparatur-Indexes für Raumklimageräte?“ -----	19
Abb. 9	Antworten der interviewten Personen zur Frage: „Wie bewerten Sie den Vorschlag zur Einführung eines Reparatur-Indexes für Raumklimageräte?“ -----	20

## 1 Hintergrund und Ziele der Kurzstudie

Das Umweltbundesamt erwägt gemeinsam mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) für diverse Produktgruppen die Unterstützung der Einführung eines Reparierbarkeits-Index (R-Score) im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie, unter die auch die Energieverbrauchskennzeichnung fällt.<sup>1</sup> Mit Fokus auf die Produktgruppen „elektronische Einzelraumheizgeräte“ und „Klimageräte“ besteht die kurzfristige Möglichkeit, die Einführung des Reparierbarkeits-Index, R-Score, vorzuschlagen.

### **Das Ziel der Kurzstudie ist es, die Relevanz der Reparierbarkeit von elektrischen Einzelraumheizgeräten und Klimageräten einzuschätzen.**

Die Einschätzung soll eine Grundlage sein, um die potentielle Einführung eines Reparierbarkeits-Index (R-Score) für diese Gerätegruppen im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie besser bewerten zu können.

Die folgenden Themen und Fragen stehen im Zentrum:

- 1 | **Ausfall der Geräte:** Warum und wie häufig fallen elektrische Einzelraumheizgeräte und Klimageräte aus?
- 2 | **Reparatur der Geräte:** Welche Chancen und Herausforderungen sind mit der Reparatur verbunden?
- 3 | **Bewertung des Reparierbarkeits-Index:** Wie wird die potentielle Einführung des Reparierbarkeits-Index für die Geräte bewertet?

Für die Ermittlung der Problemrelevanz soll eine qualitative Befragung von Akteuren, die für die Reparatur der zu untersuchenden Produktgruppen in Frage kommen, durchgeführt werden. Hierbei sollen insbesondere Agierende wie Herstellende Firmen und Verbände, Großhandel, Installateur\*innen, Handwerksbetriebe (z. B. einzelne Betriebe oder ZVSHK, VDKF, ZVEH) und Reparaturreinrichtungen (z. B. Repaircafés) befragt werden. Die Befragung soll durch eine kurze Recherche, z. B. zu Fachliteratur, Onlineforen wie dem Haustechnikdialog oder in sozialen Medien, ergänzt werden.

Das Wuppertal Institut bearbeitet die Studie im Auftrag vom Ökopol Institut für Ökologie und Politik GmbH im Rahmen des vom Umweltbundesamt beauftragten Vorhabens „Wissenschaftliche Begleitung der Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie und Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung – Viertes Arbeitsprogramm“ (ReFoPlan, FKZ 3722 37 308 0).

---

<sup>1</sup> Einer bevölkerungsrepräsentative Studie des Sachverständigenrats für Verbraucherfragen zufolge hält die überwiegende Mehrheit der Befragten (64 %) ein Reparaturlabel, das zusammenfassende Informationen darüber enthält, ob und wie gut eine Reparatur eines Gerätes möglich ist, für wichtig oder sogar sehr wichtig. (Micklitz et al., 2022)

## 2 Methodik

In diesem Kapitel wird die Methodik für die Kurzstudie in vier Arbeitsschritten beschrieben.

### Arbeitsschritt 1: Desktop-Recherche

In diesem Arbeitsschritt wird eine Kurzrecherche zu relevanter Literatur, Fachberichten z. B. in Onlineforen, Erfahrungsberichten und Einschätzungen im Themenfeld durchgeführt und ausgewählte Schlüsselstudien (Dokumente und Berichte) im Hinblick auf die Fragestellungen der Kurzstudie exploriert. Bei der Definition von zentralen Begriffen, wie z. B. „Reparatur“, „Ausfall“, oder „fachlich kompetenter Reparatuer“ orientiert sich diese Studie an den Definitionen der zitierten Verordnungen und dem Wörterbuch der DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE)<sup>2</sup>.

Die Exploration zeigte, dass insbesondere die folgenden Studien besonders relevant sind.

Für elektrische Einzelraumheizgeräte:

- Rames, M., Hansen, P. M. S., Viegand, J., & Christiansen, C. H. (2019). Review study on Local Space Heaters, Contract No ENER/C3/SER/FV2017-513/02/FWC 2015-619 LOT2/06/SI2.762890, Final report.
- European Commission (2023a). Draft Regulation – Implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council as regards ecodesign requirements for local space heaters and repealing Regulation (EU) 2015/1188. Ref. Ares(2023)2031651.
- European Commission (2023b). Annex I to the draft regulation – Implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council as regards ecodesign requirements for local space heaters and repealing Regulation (EU) 2015/1188. ANNEX Ref. Ares(2023)2031651.

Für Raumklimageräte:

- European Commission (2023c). Draft Regulation – Implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for air-to-air air conditioners, air-to-air air heat pumps and comfort fans and repealing Regulation (EU) No 206/2012. Ref. Ares(2023)889179.
- Huang, B.; Hansen, P. M. S.; Viegand, J.; Riviere, P.; Asloune, H.; Dittmann, F. (2018). Air conditioners and comfort fans, Review of Regulation 206/2012 and 626/2011 Final report. [Research Report] European Commission, DG Energy. 2018.

Ergänzend für beide Gerätegruppen:

- The Open Repair Alliance (2023). Full open repair data dataset. OpenRepair-Data\_v0.3\_aggregate\_202309. Vo.3. Dataset.

<sup>2</sup> <https://www2.dke.de/de/online-service/dke-iev/Seiten/IEV-Woerterbuch.aspx>

Diese Studien wurden im weiteren Verlauf der Studie berücksichtigt.

## **Arbeitsschritt 2: Expert\*innen-Befragung**

In diesem Schritt wurden leitfadengestützte Interviews mit Expert\*innen aus relevanten Akteursgruppen geführt. Dazu erfolgte auf Basis des ersten Arbeitsschrittes die Entwicklung und systematische Zusammenfassung operationalisierter Fragestellungen für die durchzuführenden Interviews sowie die Übersetzung des Forschungsinteresses. Der entwickelte Leitfaden ist in Anlage 1 dargestellt, die Zusammenfassung der Ergebnisse folgt der Struktur des Leitfadens. Es erfolgte gemeinsam mit dem Umweltbundesamt eine Auswahl von potentiellen Expert\*innen, die für Interviews angefragt wurden. Es wurden insgesamt fünf Expert\*innen in ca. 45 Minuten langen Online-Meetings interviewt. Die Interviewten waren:

- Ein Vorstandsmitglied vom Runder Tisch Reparatur e.V., mit 40 Jahren Erfahrung in der Reparatur und eigenem Reparaturbetrieb
- Zwei internationale herstellende Firmen von Klimageräten (einer davon ist auch Verbandsvertreter für Klimageräte)
- Ein Verbandsvertreter für Klimageräte
- Ein Wissenschaftler vom Fraunhofer ISE

Zusätzlich wurde den angefragten Expert\*innen, die einen Interviewtermin nicht einrichten konnten, ein Online Fragebogen zugeschickt, der eine ins Digitale übersetzte Version des Leitfadens, also einer Online-Umfrage, darstellte. Diese Möglichkeit wurde von drei weiteren Expert\*innen genutzt. Zudem sind die Antworten von vier Expert\*innen des Wuppertal Instituts (aus den Abteilungen Kreislaufwirtschaft, Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik und Zukünftige Energie- und Industriesysteme) in die Bewertung eingeflossen.

## **Arbeitsschritt 3: Community-Befragung**

Der Arbeitsschritt drei umfasste die Einbeziehung von Mitgliedern einer Online-Community über eine zusätzliche Online-Befragung. Die Online-Befragung wurde im Rahmen der Kurzstudie möglich, da einer der angefragten Experten (ein über soziale Medien bekannter, sehr praxis- und technikorientierter Experte im Bereich der Raumklimageräte) angeboten hatte, auf die Umfrage in Social-Media-Kanälen des "Akku Doktors" (Youtube, X und Bluesky) hinzuweisen. Der Online-Fragebogen wurde auf Basis der Fragen des Interviewleitfadens entwickelt, um weitere Einschätzungen zu erheben, die die Ergebnisse der Interviews ergänzten.

Für die Produktgruppe elektrische Einzelraumheizgeräte haben 16 Personen an der Community-Umfrage teilgenommen. Davon haben sich neun privat, fünf beruflich und zwei noch gar nicht mit der Produktgruppe auseinandergesetzt. Acht Personen schätzten ihre Expertise als gut ein, drei als eher gut, zwei als sehr gut, zwei als eher schlecht und eins als schlecht.

Für die Produktgruppe Raumklimageräte haben 48 Personen an der Community-Umfrage teilgenommen. Davon haben sich 19 privat, 12 beruflich, 17 beruflich und privat mit der Produktgruppe auseinandergesetzt. 18 Personen schätzten ihre Expertise als sehr gut ein, 17 als gut, elf als eher gut, zwei als eher schlecht. Die höhere Teilnehmer\*innenzahl in dieser Produktgruppe lässt sich mit der thematischen Fokussierung der Community auf Raumklimageräte erklären.



#### **Arbeitsschritt 4: Auswertung und Synthese**

Für eine Ableitung von Handlungsempfehlungen wurden die Ergebnisse zusammengefasst und im Hinblick auf die Leitfragen ausgewertet. Dazu erfolgten folgende Arbeiten:

- **Auswertung der geschlossenen Fragen:** Die Antworten zu den geschlossenen Fragen der Umfrage wurden quantitativ ausgewertet, die Ergebnisse einfach zusammengefasst und in Form von Diagrammen visualisiert.
- **Qualitative Auswertung der Expert\*innen-Befragung:** Die Tonaufnahmen der Interviews wurden pseudonymisiert und maschinell transkribiert, das Gesagte den offenen Fragen zugeordnet und die textlichen Antworten anonymisiert, teils mit Hilfe von den KI-basierten Chatbots Chat GPT & Google Bard, qualitativ zusammengefasst.
- **Qualitative Auswertung der Community-Befragung:** Die Antworten der Community zu den offenen Fragen wurden, ebenfalls teils mit Hilfe von den KI-basierten Chatbots Chat GPT & Google Bard, anonymisiert ausgewertet und qualitativ zusammengefasst.
- **Synthese-Workshop:** Diskussion der Ergebnisse und Ableitung von Handlungsempfehlungen im Rahmen eines Workshops mit sieben Mitarbeiter\*innen des Wuppertal Instituts.

Da nicht alle Teilnehmer\*innen alle Fragen beantwortet haben, ist in der Auswertung auch die Anzahl der Antworten angegeben. Die genannten Argumente wurden ohne weitere Bewertung zusammengefasst.

Vor der Veröffentlichung dieser Kurzstudie wurde der Entwurf von Expert\*innen des Umweltbundesamtes kommentiert, diese wurden in der Endfassung berücksichtigt.

#### **Dank**

Wir bedanken uns herzlich bei den Personen, die im Rahmen der Kurzstudie ihre Zeit und ihre Expertise eingebracht haben, insbesondere bei denjenigen, die die Online-Umfrage beantwortet oder Interviews gegeben haben, sowie den Expert\*innen, die den Entwurf der Kurzstudie kommentiert haben. Ohne diese Unterstützung wäre die Kurzstudie nur schwer umsetzbar gewesen.

### 3 Ergebnisse für elektrische Einzelraumheizgeräte

Im Folgenden werden die Ergebnisse für elektrische Einzelraumheizgeräte zusammengefasst. Gefragt wurde nach der Produktgruppe „elektrische Einzelraumheizgeräte“, ohne diese weiter zu unterteilen, auch wenn sie eine große Bandbreite verschiedener Geräte, von mobilen Einheiten bis zu fest verbauten Geräten, umfasst.

#### 3.1 Ausfall der elektrischen Einzelraumheizgeräte

Zu der Frage nach wesentlichen Gründen für den Ausfall der elektrischen Einzelraumheizgeräte wurden in der gezielten Expert\*innen-Befragung (drei Antworten) und Community-Befragung (15 Antworten) zusammengefasst folgende **Ausfallgründe** genannt:

- Defektes Thermostat / Ausfall der Steuerung
- Defekte Heizelemente (bei Heizlüftern)
- Produktionsqualität<sup>3</sup>
- Mechanische Beschädigungen
- Ausfall Lüfter (z. B. Lagerschaden)

Diese Angaben decken sich weitgehend mit den Angaben, die im Datensatz der Open Repair Alliance (mit 689 Antworten) zu finden sind.

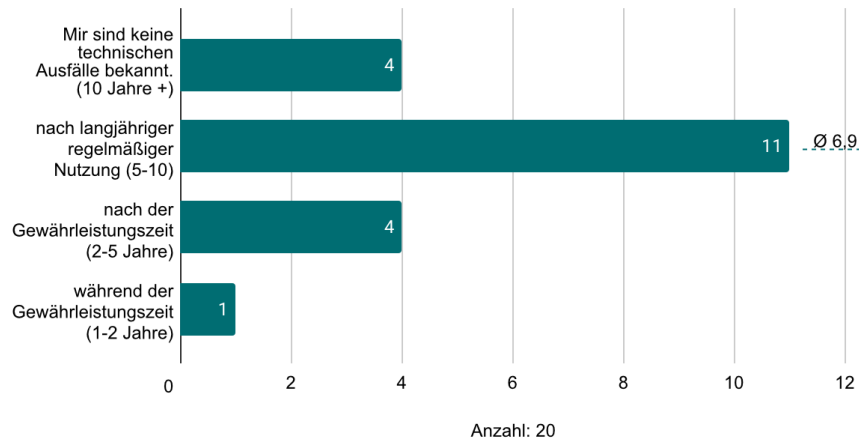
Bezüglich des **Zeitpunktes des ersten Ausfalls** gibt die Mehrheit der Antwortenden an, dass **erste Ausfälle „nach langjähriger regelmäßiger Nutzung“** auftreten (vgl. Abb. 1). **Aus den 20 Antworten ergibt sich ein Mittelwert<sup>4</sup> von 6,9 Jahren.**

---

<sup>3</sup> Ein\*e Expert\*in gibt an, dass für Geräte, die in der Gewährleistungszeit einen Defekt aufweisen, eine Reparatur nicht sinnvoll ist, während ein Gerät, das schon mehrere Jahre funktioniert hat, tendenziell solider konstruiert ist und eine Reparatur die Lebensdauer merklich verlängern kann.

<sup>4</sup> Bei der Mittelwertberechnung werden folgende Werte für die angegebenen Antwortkategorien angenommen: „Mir sind keine technischen Ausfälle bekannt. (10 Jahre +)“ = 10 Jahre, „nach langjähriger regelmäßiger Nutzung (5-10 Jahre)“ = 7,5 Jahre, „nach der Gewährleistungszeit (2-5 Jahre)“ = 3,5 Jahre, „während der Gewährleistungszeit (1-2 Jahre)“ = 1 Jahr.

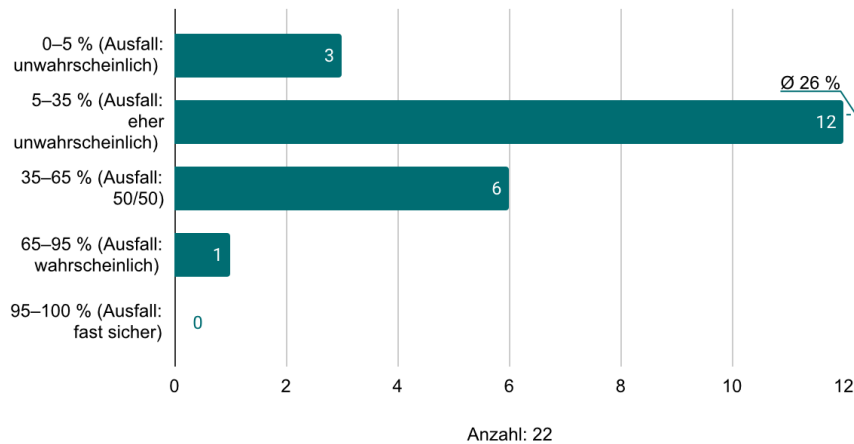
**Denken Sie an elektrische Einzelraumheizgeräte. Wann treten bei diesen Ihrer Wahrnehmung nach erste Ausfälle auf?**



**Abb. 1** Antworten zur Frage „Denken Sie an elektrische Einzelraumheizgeräte. Wann treten bei diesen Ihrer Wahrnehmung nach erste Ausfälle auf?“ Quelle: Eigene Darstellung

Hinsichtlich der Häufigkeit eines **Ausfalls in den ersten 10 Nutzungsjahren von** elektrischen Einzelraumheizgeräten geben mehr als die Hälfte der Antwortenden (12) einen Ausfall als „eher unwahrscheinlich“ (5–35 %) an (vgl. Abb. 2). **Aus den 22 Antworten ergibt sich ein Mittelwert<sup>5</sup> von rund 26 %.**

**Wie häufig treten bei elektrischen Einzelraumheizgeräten Ihrer Einschätzung nach Ausfälle in den ersten 10 Jahren der Nutzung auf?**

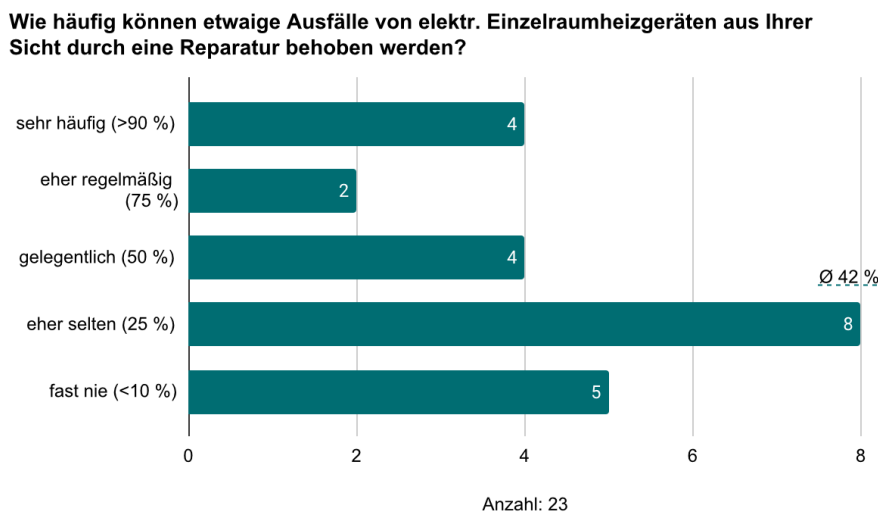


**Abb. 2** Antworten zur Frage „Wie häufig treten bei elektrischen Einzelraumheizgeräten Ihrer Einschätzung nach Ausfälle in den ersten 10 Jahren der Nutzung auf?“ Quelle: Eigene Darstellung

<sup>5</sup> Bei der Mittelwertberechnung werden folgende Werte für die angegebenen Antwortkategorien angenommen: „0–5 % (Ausfall: unwahrscheinlich)“ = 2,5 %, „5–35 % (Ausfall: eher unwahrscheinlich)“ = 15 %, „35–65 % (Ausfall: 50/50)“ = 50 %, „65–95 % (Ausfall: wahrscheinlich)“ = 80 %, „95–100 % (Ausfall: fast sicher)“ = 97,5 %.

### 3.2 Reparatur der elektrischen Einzelraumheizgeräte

Zur Frage, inwieweit Ausfälle von Einzelraumheizgeräten durch eine Reparatur behoben werden können, gehen die Angaben der Befragten auseinander. Es ergibt sich aus den 23 Antworten zur **Reparaturmöglichkeit bei Geräteausfällen** (vgl. Abb. 3), dass etwas mehr als die Hälfte der Antwortenden (13) schätzen, dass die Reparaturmöglichkeit „eher selten (25 %)“ bzw. „fast nie (<10 %)“ gegeben ist. Für sechs der Befragten ist eine Reparaturmöglichkeit „eher regelmäßig (75 %)“ oder „sehr häufig (<90 %)“ gegeben. **Aus allen 23 Antworten ergibt sich ein Mittelwert<sup>6</sup> von rund 42 %.**



**Abb. 3** Antworten zur Frage „Wie häufig können etwaige Ausfälle von elektrischen Einzelraumheizgeräten aus Ihrer Sicht durch eine Reparatur behoben werden?“ Quelle: Eigene Darstellung

Die Reparatur-Dokumentationen der Open Repair Alliance für 689 Geräte der Produktgruppe, erhoben von Mitgliedern der Open Repair Alliance, kommen auf eine etwas höhere Erfolgsquote. In diesem Datensatz sind 1,3 % als Unbekannt, 24,5 % als Ende der Lebensdauer, 18,3 % als potenziell reparierbar und 55,9 % als repariert gekennzeichnet. Die bessere Reparaturquote könnte sich durch die größtenteils ehrenamtliche Arbeit der Open Repair Alliance Mitgliedsorganisationen ergeben, wodurch die Frage der Wirtschaftlichkeit sich weitgehend auf die Preise für Ersatzteile reduziert. Zudem werden hier nur Fälle erhoben, bei denen eine Reparatur versucht wurde.

Hinsichtlich der **Gründe für Reparatur** geben die Befragten auf die Frage „Warum können etwaige Ausfälle von elektrischen Einzelraumheizgeräten aus Ihrer Sicht durch eine Reparatur behoben oder nicht behoben werden?“ an, dass Ausfälle in Form von defekten Kabeln oder Thermostaten in der Regel ohne großen Aufwand zu reparieren sind. Ein einfacher Aufbau, gleichbleibende Technik und universelle

<sup>6</sup> Bei der Mittelwertberechnung werden folgende Werte für die angegebenen Antwortkategorien angenommen: „sehr häufig (>90 %)“ = 95 %, „eher regelmäßig (75 %)“ = 75 %, „gelegentlich (50 %)“ = 50 %, „eher selten (25 %)“ = 25 %, „fast nie (<10 %)“ = 5 %.

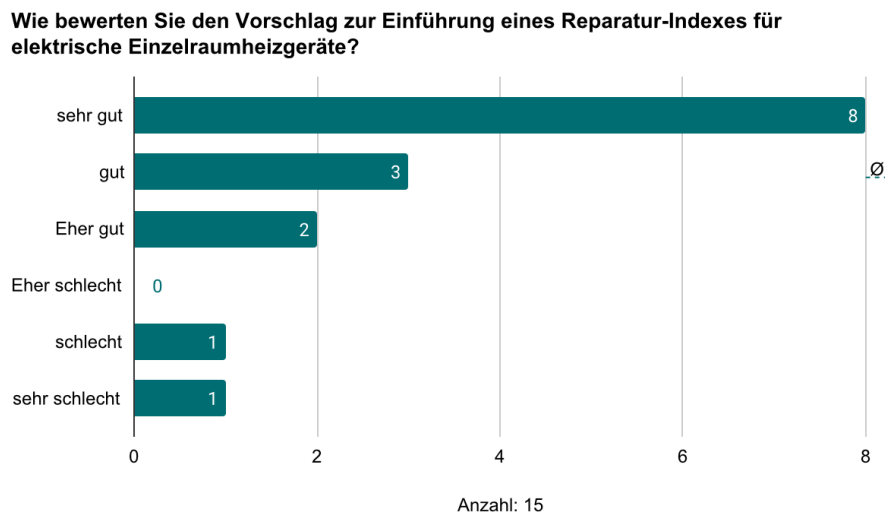
Ersatzteile erleichtern die Reparatur. Es wird darauf hingewiesen, dass besonders bei günstigen Heizstrahlern der Reparaturaufwand in keinem wirtschaftlichen Verhältnis zum Neupreis steht. Ersatzteile sind selten gerätespezifisch zu bekommen, der Rückgriff auf Standardbauteile kann das Gerät hier wieder funktionstüchtig machen. Auch die Preparatory Study zu Einzelraumheizgeräten spiegelt das hier entstandene Bild. Bei einem defekten Heizelement, das recht robust ist und das Hauptbauteil des Gerätes ist, wird oft das gesamte Gerät ausgetauscht, anstatt den Großteil des Innenlebens auszutauschen (Rames et al. 2019, 212).

Hinsichtlich der **Nachfrage nach elektrischen Einzelraumheizgeräten** und im Speziellen zur Frage „Wie wird sich der Bedarf an der Produktgruppe elektrische Einzelraumheizgeräte in den kommenden Jahren entwickeln?“ **gehen die Einschätzungen auseinander**. Die Antworten aus der Community prognostizieren tendenziell einen Rückgang (Sieben Stimmen) oder eine Stagnation (Sechs Stimmen) der Einzelraumheizgeräte, häufigstes Argument ist die geringe Energieeffizienz. Eine Stimme aus der Community sieht einen steigenden Bedarf. Aus Sicht der Expert\*innen und aus der Diskussion des Workshops ergibt sich die Hypothese, dass der Bedarf gleichbleibt (Eine Stimme) oder tendenziell leicht steigen wird (Drei Stimmen). Vorstellbar ist, dass die Verbreitung von trägen Heizsystemen auf Basis von Wärmepumpen oder auch die Verbreitung von Passivhäusern eine Lücke schafft, in der Einzelraumheizgeräte eine sinnvolle Rolle spielen können. Wenn für kurze Zeitfenster mehr Wärme benötigt wird, kann z. B. ein Infrarotstrahler diese zielgerichtet bereitstellen. Dabei ist zu beachten, dass viele mobile elektrischen Einzelraumheizgeräte nicht für den Dauerbetrieb bestimmt sind und ein Dauerbetrieb die Lebensdauer verkürzen kann. Die Preparatory Study erwähnt, dass Speicherheizgeräte das Potenzial haben, dem Stromsystem eine gewisse Flexibilität zu verleihen (Rames et al. 2019, 153).

Hinsichtlich der **technischen Entwicklung von elektrischen Einzelraumheizgeräten** gibt es zur konkreten Frage „Wie könnte sich die Produktgruppe elektrische Einzelraumheizgeräte in den kommenden Jahren aus Ihrer Sicht technisch entwickeln?“ einige Stimmen, die **eher wenig Entwicklungspotenzial** sehen und einige, die zur Entlastung des Stromnetzes eine Renaissance der Speichertechnik sehen. Dazu kommen Stimmen, die zugunsten des Lastmanagements den Einzug von **vernetzten Einzelraumheizgeräten** als Gewinn sehen. Gleichzeitig gibt es Befürchtungen, dass smarte Einzelraumheizgeräte durch die neuen Steuerungstechnologien anfälliger für Defekte werden.

### 3.3 Reparierbarkeits-Index für elektrische Einzelraumheizgeräte

Die 15 Antworten auf die Fragen „Wie bewerten Sie den Vorschlag zur Einführung eines Reparatur-Indexes für elektrische Einzelraumheizgeräte?“ zeigen, dass mehr als die Hälfte der Antwortenden (acht) eine potenzielle Einführung des R-Scores als „sehr gut“ bewertet. **Über 85 % (13 Antwortende) bewerten die Einführung des R-Scores für elektrische Einzelraumheizgeräte als „eher gut“ und besser** (vgl. Abb. 4).



**Abb. 4** Antworten zur Frage: „Wie bewerten Sie den Vorschlag zur Einführung eines Reparatur-Indexes für Raumklimageräte?“ Quelle: Eigene Darstellung

Zu den Pro-Argumenten zählen die verbesserte Vergleichbarkeit der Produkte, die Förderung der Nachhaltigkeit und Verdrängung von Produkten mit niedriger Qualität. Die Contra-Argumente liegen in der Möglichkeit des Missbrauchs des Index (z. B. weil Angaben von herstellenden Firmen nicht überprüft werden), in fehlenden repräsentativen Daten und erhöhten Gerätepreisen durch steigenden Dokumentationsaufwand. In der projektteaminternen Diskussion ist die Hypothese entstanden, dass die Angabe der Haltbarkeit durch einen „Durability-Index“ oder eine zugesicherte Betriebsstundenzahl Verbraucher\*innen eher unterstützen könnte, die eine nachhaltigere Kaufentscheidung zu treffen versuchen. Angaben zur Haltbarkeit sollten aus dieser Sicht unabhängig von einem Reparierbarkeitsindex für die Produktgruppe gemacht werden.

## 4 Ergebnisse für Raumklimageräte

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse für Raumklimageräte zusammengefasst. Gefragt wurde nach der Produktgruppe „Raumklimageräte“, ohne diese weiter zu unterteilen. Die Produktgruppe umfasst eine große Bandbreite verschiedener Geräte, von mobilen Einheiten bis zu fest verbauten Split-Geräten mit mehreren Inneneinheiten. In den Interviews haben sich die befragten Expert\*innen auf die fest verbauten Klimageräte bezogen und nicht auf mobile Geräte.

### 4.1 Ausfall der Raumklimageräte

Zu der Frage nach wesentlichen Gründen für den Ausfall der Raumklimageräte wurden in der Community-Befragung eine Reihe von **Ausfallgründen** genannt. Die wesentlichen Gründe für den Ausfall von Klimageräten sind Undichtigkeiten im Kältekreislauf, fehlende Wartung, Verschleiß, falsche Auslegung oder Einsatz außerhalb der Spezifikation und mechanische Beschädigungen. In der Expert\*innen-Befragung wurde folgende, größtenteils ähnliche Gründe genannt:

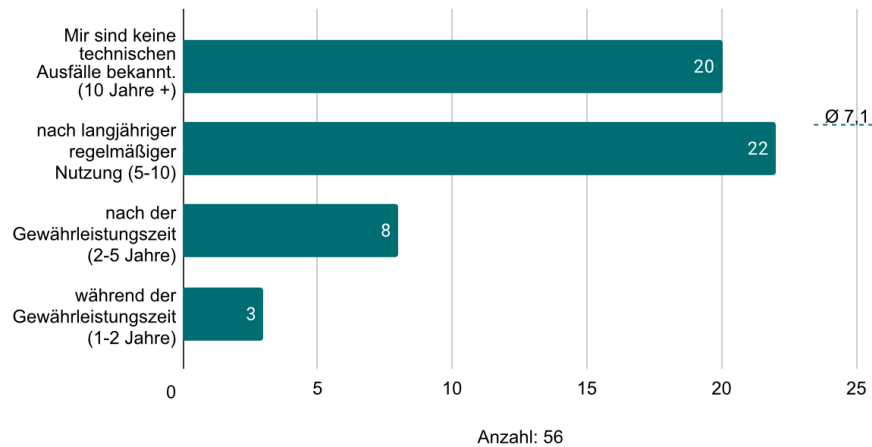
- Kältemittelmangel durch Leckagen
- Ausfälle in elektronischen Bauteilen
- Installationsfehler (die Qualität der Installation hängt hier zusammen mit der Qualität der Ausbildung)
- Probleme mit zu langen oder falsch ausgelegten Kältemittelleitungen
- Unsachgemäße/ keine Wartung
- Korrosion und Spannungsrisse am Innengerät sowie an Kupferrohren
- Verschleiß oder Alterung von Bauteilen, z. B. Lüfter, Kompressor etc.
- Mechanische Beschädigungen
- Überspannungsschäden

Bezüglich des **Zeitpunktes des ersten Ausfalls** zeichnet die Befragung ein Bild von einer Produktgruppe, die tendenziell **erste Ausfälle nach „langjähriger regelmäßiger Nutzung“** hat bzw. durch **keine Ausfälle** geprägt ist (vgl. Abb. 5). **Aus den 56 Antworten ergibt sich ein Mittelwert<sup>7</sup> von 7,1 Jahren.** In den Interviews wurde erwähnt, dass frühe Ausfälle in den ersten Jahren häufig auf fehlerhafte Installationen zurückzuführen sind, die von den Installateur\*innen durch Reparaturen behoben werden können.

---

<sup>7</sup> Bei der Mittelwertberechnung werden folgende Werte für die angegebenen Antwortkategorien angenommen: „Mir sind keine technischen Ausfälle bekannt. (10 Jahre +)“ = 10 Jahre, „nach langjähriger regelmäßiger Nutzung (5-10 Jahre)“ = 7,5 Jahre, „nach der Gewährleistungszeit (2-5 Jahre)“ = 3,5 Jahre, „während der Gewährleistungszeit (1-2 Jahre)“ = 1 Jahr.

**Denken Sie an Raumklimageräte. Wann treten bei diesen Ihrer Wahrnehmung nach erste Ausfälle auf?**



**Abb. 5** Antworten zur Frage: „Denken Sie an Raumklimageräte. Wann treten bei diesen Ihrer Wahrnehmung nach erste Ausfälle auf?“ Quelle: Eigene Darstellung

Hinsichtlich der Häufigkeit eines **Ausfalls in den ersten zehn Nutzungsjahren** von Klimageräten gibt ein Großteil der Antwortenden (41) einen Ausfall als „eher unwahrscheinlich“ (5–35 %) oder „unwahrscheinlich“ (0–5 %) an (vgl. Abb. 6). **Aus den 56 Antworten ergibt sich ein Mittelwert<sup>8</sup> von rund 23 %.** Auch die interviewten Expert\*innen stärken das Bild einer Produktgruppe, die tendenziell die ersten zehn Jahre ohne Ausfall schafft (zwei Antworten „0–5 % (Ausfall: unwahrscheinlich)“; zwei Antworten „5–35 % (Ausfall: eher unwahrscheinlich)“, eine Antwort „35–65 % (Ausfall: 50/50)“.

<sup>8</sup> Bei der Mittelwertberechnung werden folgende Werte für die angegebenen Antwortkategorien angenommen: „0–5 % (Ausfall: unwahrscheinlich)“ = 2,5 %, „5–35 % (Ausfall: eher unwahrscheinlich)“ = 15 %, „35–65 % (Ausfall: 50/50)“ = 50 %, „65–95 % (Ausfall: wahrscheinlich)“ = 80 %, „95–100 % (Ausfall: fast sicher)“ = 97,5 %.



Wie häufig treten bei Raumklimageräten Ihrer Einschätzung nach Ausfälle in den ersten 10 Jahren der Nutzung auf?

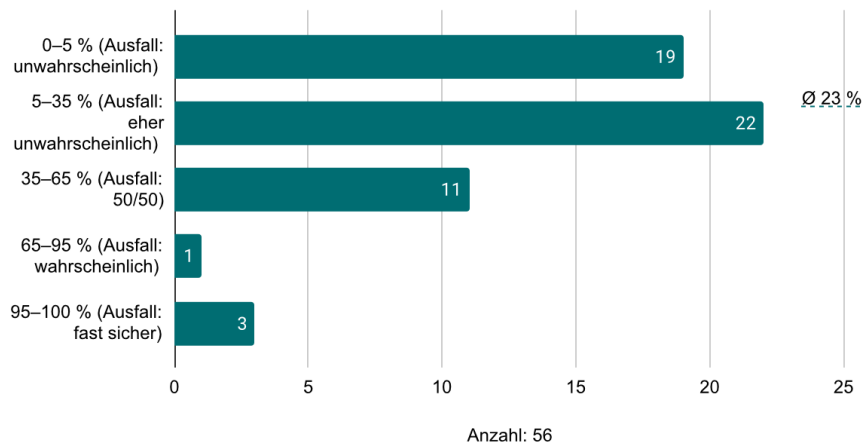
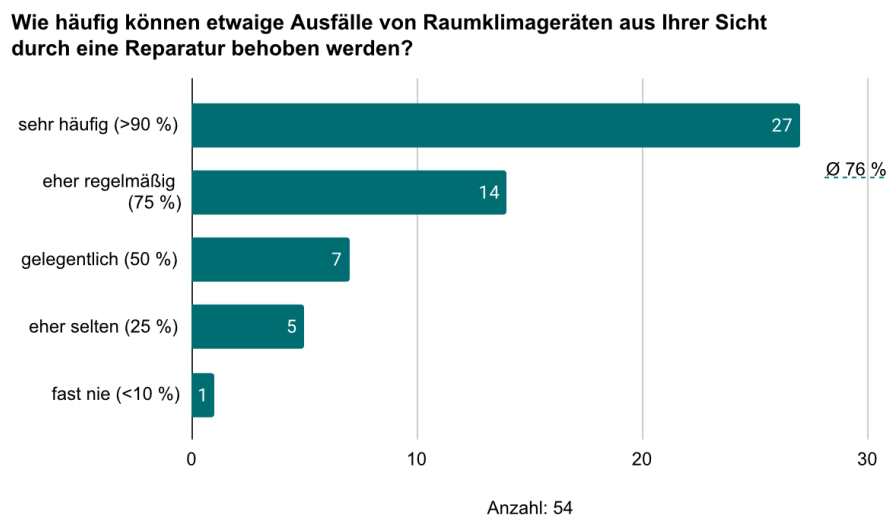


Abb. 6 Antworten zur Frage: „Wie häufig treten bei Raumklimageräten Ihrer Einschätzung nach Ausfälle in den ersten 10 Jahren der Nutzung auf?“ Quelle: Eigene Darstellung

## 4.2 Reparatur der Raumklimageräte

Wie häufig Ausfälle von Raumklimageräten durch eine Reparatur behoben werden können, haben 54 der Befragten beantwortet (vgl. Abb. 7). Für über 75 % der Antwortenden (41 Antwortende) ist eine Reparaturmöglichkeit „eher regelmäßig (75 %)“ oder „sehr häufig (>90 %)“ gegeben. Sechs der Antwortenden schätzen, dass die Reparaturmöglichkeit „eher selten (25 %)“ bzw. „fast nie (<10 %)“ gegeben ist. **Aus allen 54 Antworten ergibt sich ein Mittelwert<sup>9</sup> von rund 76 %.**

<sup>9</sup> Bei der Mittelwertberechnung werden folgende Werte für die angegebenen Antwortkategorien angenommen: „sehr häufig (>90 %)“ = 95 %, „eher regelmäßig (75 %)“ = 75 %, „gelegentlich (50 %)“ = 50 %, „eher selten (25 %)“ = 25 %, „fast nie (<10 %)“ = 5 %.



**Abb. 7** Antworten zur Frage: „Wie häufig können etwaige Ausfälle von Raumklimageräten aus Ihrer Sicht durch eine Reparatur behoben werden?“ Quelle: Eigene Darstellung

Hinsichtlich der **Gründe für oder gegen eine Reparatur** (Frage „Warum können etwaige Ausfälle von Raumklimageräten aus Ihrer Sicht durch eine Reparatur behoben oder nicht behoben werden?“) ergibt sich aus den **Antworten der Community**, dass folgende Faktoren eine Reparatur **begünstigen**: Eine langfristige Ersatzteilversorgung, die meistens bei Markengeräten gewährleistet ist, und der Einsatz von qualifiziertem Fachpersonal. Benannte Faktoren, die eine Reparatur **erschweren**, sind: Das hohe Alter eines Geräts, ein defekter Kompressor oder zu hohe Reparaturkosten im Vergleich zum Neupreis.

Gemäß den Aussagen mehrerer **Expert\*innen** sind Klimageräte grundsätzlich so konstruiert, dass sie gut reparierbar sind. Ein Konsens über alle Interviewten hinweg besteht darin, dass Klimageräte prinzipiell repariert werden können. Es ist jedoch zu beachten, dass Eingriffe in den Kältekreislauf nur von Betrieben mit nachgewiesener Fachkenntnis durchgeführt werden dürfen. Fachlich kompetente Reparatur\*innen sind gemäß einiger Interviewpartner\*innen im Umgang mit den Geräten durch Schulungen der herstellenden Firmen geschult. Die Reparierenden haben Zugang zu Konstruktionszeichnungen, Ersatzteilen und speziellen Werkzeugen, die vor unbefugten Eingriffen in den Kältekreislauf schützen.

Schnell durchführbare Reparaturen, wie der Austausch einer Leiterplatte oder das Auffüllen des Kältemittels, werden nach Einschätzungen der Experten\*innen häufig durchgeführt. Angemerkt wurde in diesem Zusammenhang, dass das Auffüllen des Kältemittels mit der Behebung der Leckage einhergehen muss, ansonsten wird ein weiteres Emittieren von Kältemittel befördert (vgl. F-Gas Verordnung (EU) Nr. 517/2014 Artikel 3 Absatz 3) Tiefgreifende Eingriffe in den Kältekreislauf, wie sie beim Austausch eines Verdichters erforderlich sind, werden von einigen Expert\*innen als unwahrscheinlich angesehen, da der zeitliche Aufwand für eine solche Reparatur nicht wirtschaftlich ist. Ein Experte hat angegeben, dass durch eine verstärkte Ausrichtung auf „Design for Repair“ Reparaturen zwar einfacher gestaltet werden könnten, dies jedoch wahrscheinlich Kompromisse in Bezug auf die Materialeffizienz

(z. B. längere Leitungen) und den benötigten Bauraum mit sich bringen würde. Es wurde mehrfach erwähnt, dass die Entscheidung für die Durchführung einer Reparatur nicht vorrangig eine technische, sondern auch eine ökonomische ist.

Hinsichtlich der zukünftigen **Nachfrage nach Raumklimageräten** und im Speziellen zur Frage „Wie wird sich der Bedarf an der Produktgruppe der Raumklimageräte in den kommenden Jahren entwickeln?“ deuten die Antworten auf einen **steigenden Bedarf an Raumklimageräten**. Die Antworten aus der Community sowie aus der Expert\*innen-Befragung ähneln sich hier weitestgehend. Genannt wurden die folgenden Faktoren:

- Längere und wärmere Sommer. Erwähnt wird eine Prognose, dass dies dazu führen wird, dass der Energiebedarf für Kühlung den für das Heizen bald überholen wird.
- Ablösung fossiler Heizsysteme, Einsatz der Raumklimageräte als Luft-Luft-Wärmepumpe im bivalenten Betrieb. In gut isolierten Gebäuden als alleinige Heizung möglich. Die Effizienz der Raumklimageräte im Heizbetrieb hängt stark vom Verhalten der Nutzenden ab.
- Nutzung in vielen Gebäudetypen möglich: Vom gut isolierten Neubau bis zum Altbau.
- Der Umstieg auf umweltfreundlichere Kältemittel könnte auch zu teureren Geräten und einer langsameren Verbreitung führen.
- Mehrfachnutzung: Kühlen, Heizen, Lüften und Entfeuchten.
- Verfügbarkeit von Strom, der (für Solaranlagenbesitzer\*innen) an sonnenreichen Tagen günstig zur Verfügung steht.
- Schlecht geplante Verschattung macht den Einsatz von Klimageräten nötig.
- Höherer Wohnstandard. Die Diskussion über Raumklimatisierung als Menschenrecht wurde erwähnt, insbesondere in Regionen mit extremen Temperaturen, die auch in Europa vorkommen können.

Die Antworten aus der Community und der Expert\*innen-Befragung zur **technischen Entwicklung** von Raumklimageräten in den kommenden Jahren zeichnen ein Bild, in dem Umweltschutz wichtiger werden wird. Vielfach wurde der Umstieg auf neue, umweltfreundlichere Kältemittel genannt, vorgeschrieben durch die kommende F-Gase-Verordnung. Dabei werden, nach Angaben der Befragten, sowohl natürliche Kältemittel wie Propan als auch synthetische Kältemittel mit geringerem Treibhauspotenzial (GWP) eine Rolle spielen. In diesem Zusammenhang könnte es auch zu einer weiteren Reduzierung der Kältemittelfüllmengen kommen. Ebenso werden neue Materialien und Legierungen sowie geänderte Konstruktionen erwähnt. Die Qualifikationen der Techniker\*innen werden in diesem Zuge anzupassen sein. Es wurde die Vermutung geäußert, dass sich die Energieeffizienz von Raumklimageräten weiter verbessern wird. Im Gegensatz dazu gaben einige der Interviewten an, dass mit dem Wechsel des Kältemittels mittelfristig mit möglichen Effizienzeinbußen zu rechnen sei. Andere Expert\*innen bezweifeln, dass Effizienzeinbußen entstehen und sehen hier eher eine interessengeleitete Argumentation.

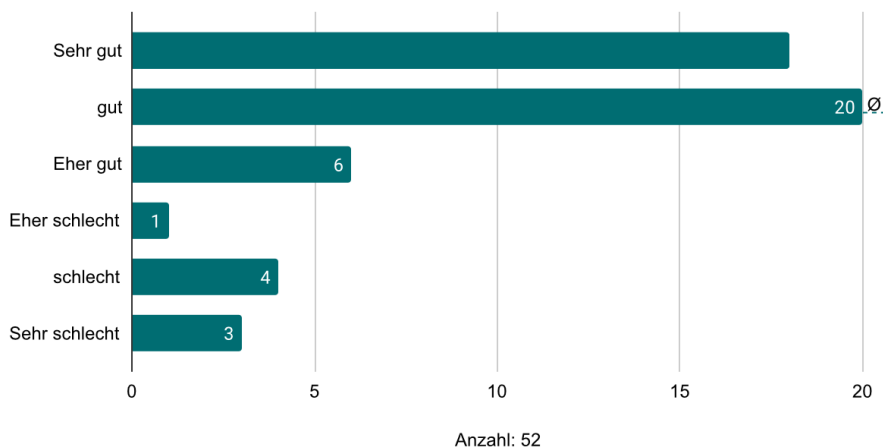
Die Verbreitung von Komfortmerkmalen, die in alle Geräteklassen diffundieren werden, wurden häufig erwähnt. Dazu gehören z. B. die Smarthome-Integration oder Bewegungssensoren. Ebenso häufig wurde das adaptive Lastenmanagement angesprochen, entweder als Regulierung der Geräte durch Netzbetreibende mit variablen

Strompreisen oder auch in Kopplung an Photovoltaik-Anlagen. Ferner wurden die Reduzierung der Geräuschemissionen, die stärkere Verbreitung von vorbefüllten Geräten, die Verbreitung von Luft-Desinfektions-Funktionen und eine einfachere Installation genannt. Erwähnt wurde ebenso ein möglicher Umstieg von Kupfer- auf Aluminiumleitungen, um Ameisennest-Korrosion zu verhindern, die bei Kupferrohren auftreten kann. Ebenso wurde die Vermutung geäußert, dass die Geräte eine adaptive Steuerung bekommen, die in Zukunft stärker auf das Verhalten der Nutzer\*innen reagieren kann.

### 4.3 Reparierbarkeits-Index für Raumklimageräte

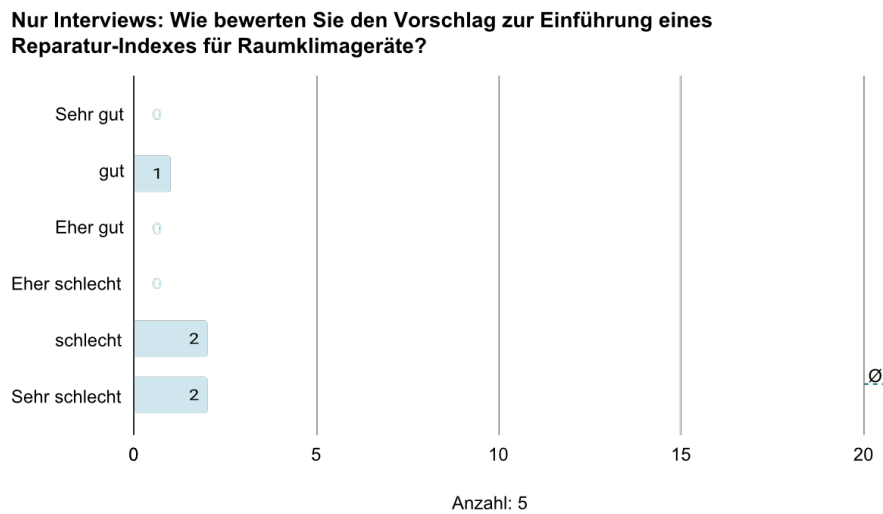
Die **Einführung eines Reparierbarkeits-Index** für Raumklimageräte bewerten etwa 73 % aller Antwortenden im **Mittel als „gut“ oder „sehr gut“**. Etwa 13 % der Antwortenden (sieben Antwortende) bewerten die Einführung des R-Scores als „schlecht“ oder „sehr schlecht“ (vgl. Abb. 8).

Wie bewerten Sie den Vorschlag zur Einführung eines Reparatur-Indexes für Raumklimageräte?



**Abb. 8** Antworten aus beiden Umfragen (Expert\*innen- und Community-Befragung) zur Frage: „Wie bewerten Sie den Vorschlag zur Einführung eines Reparatur-Indexes für Raumklimageräte?“  
Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 9 ist dargestellt, wie die Einführung eines Reparierbarkeits-Index für Raumklimageräte in den fünf Interviews bewertet wurde. Es zeigt sich dabei ein etwas anderes Bild als bei allen Antwortenden (vgl. Abb. 8). Denn nur ein Interviewter bewertete die Einführung des R-Scores für Raumklimageräte als „gut“, während vier Interviewte die Einführung des R-Scores als „schlecht“ oder „sehr schlecht“ bewerteten.



**Abb. 9** Antworten der interviewten Personen zur Frage: „Wie bewerten Sie den Vorschlag zur Einführung eines Reparatur-Indexes für Raumklimageräte?“ Quelle: Eigene Darstellung

Die Antworten aus der Community und der Expert\*innen-Befragung zu der Frage, welche Pro- und Contra-Argumente für oder gegen die Einführung eines Reparierbarkeits-Index für Raumklimageräte gesehen werden, sind in den nachfolgenden Auflistungen zusammengefasst.

**Genannte Pro-Argumente** für die Einführung eines Reparierbarkeits-Index sind:

- Hilfestellung bei der Kaufentscheidung; transparentere Qualität, bessere Einschätzung über das Verhältnis von direkten und indirekten Kosten
- Reduzierung der Umweltauswirkungen und Steigerung der Nachhaltigkeit (steht im Einklang mit dem Lieferkettengesetz sowie der europaweiten Förderung der Kreislaufwirtschaft)
- Kalkulierbarkeit der Produktlebensdauer und der Ausfallzeiten
- Erhöhter Wettbewerb, der zu erhöhter Qualität führt
- Alleinstellungsmerkmale und/oder Vorteil für Vorreiter
- Verminderung von schlecht konstruierten, „gefährlichen“ Produkten, erschwertes Bestehen am Markt für herstellende Firmen, die Reparaturen behindern
- Zugang zu technischen Unterlagen
- Bestätigung der bisherigen Kaufentscheidung: „Gute herstellende Firmen sind heute schon gut reparabel.“
- Vorteile für lokale Produzent\*innen bei lokaler Herstellung der Geräte<sup>10</sup>, Stärkung der regionalen Wirtschaft und der Beschäftigung

<sup>10</sup> Angemerkt wird von einem anderen Experten, dass Raumklimageräte zu 100 % importiert werden.

**Genannte Contra-Argumente** gegen die Einführung eines Reparierbarkeits-Index sind:

- Die Installation durch Fachbetriebe (und deren Gewährleistung) sichert bereits, dass hochwertige Produkte installiert und repariert werden.
- Klimageräte sind in der Regel zuverlässig und müssen nur selten repariert werden.
- Aufwand-Nutzen-Verhältnis ist schlecht.
- Gerätekosten steigen durch gestiegenen Dokumentationsaufwand.
- Ersatzteilversorgung ist bereits sichergestellt.
- Viele Anforderungen, die in einem R-Score abgebildet würden, werden bereits durch andere Vorschriften abgedeckt (ist auch als Pro-Argument geeignet).
- Würde Verbraucher\*innen täuschen und suggerieren, dass die Reparatur von Endverbraucher\*innen übernommen werden kann.
- Zusätzliches Label könnte Kaufentscheidung für Verbraucher\*innen schwieriger machen.
- Es wird bezweifelt, ob ein R-Score großen Einfluss auf die Kaufentscheidung nehmen würde; Energie-Label bietet bereits wichtige Verbraucher\*inneninformationen und eine Abgrenzung zu ineffizienten Geräten, die häufig auch als schlechter reparierbar eingeschätzt wurden.
- Vermutung, dass Funktion und Preis ausschlaggebend für die Kaufentscheidung sind.
- Einführung eines R-Scores sehr schwierig bei internationalen Lieferketten, da im globalisierten Markt überwiegend in Asien produziert wird.
- Etablierung eines trägen Systems; passen z. B. die Ersatzteillisten in zehn Jahren noch?
- Andere Produktgruppen sollten prioritär einen R-Score bekommen, da dort mehr erreicht werden kann.

### **Weitere Anmerkungen**

- Ein R-Score könnte nur für mobile Geräte sinnvoll sein.
- Ein Eintrag merkte an, dass alle technischen Geräte einen R-Score bekommen sollten.
- Ein Eintrag forderte, den installierenden Handwerksbetrieb mit zu erfassen, da hier gravierende Unterschiede vorhanden sind.
- Gefordert wurde auch, dass die Angaben der herstellenden Firmen für den R-Score unabhängig überprüft werden.
- Mehrfach wurde angemerkt, dass die Einführung des R-Scores auf europäischer Ebene erfolgen sollte/müsste.

**Zusammenfassend** lässt sich festhalten, dass das häufigste Argument für die Einführung eines R-Scores bei Raumklimageräten die verbesserte Verbraucher\*inneninformation ist, worüber sich qualitativ hochwertige und langlebige Produkte leichter von minderwertigen unterscheiden ließen. Die häufigsten Gegenargumente sind, dass ein R-Score ein weiterer Kostentreiber werden könnte, der wenig verbessern kann, da es sich bereits um eine langlebige Produktgruppe handelt. Da ein Fachbetrieb immer involviert sein muss, sei hier die Erfahrung, welches Gerät repariert werden kann und welches nicht, ohnehin vorhanden. Die Contra-Argumente traten besonders deutlich in den Interviews hervor, während in der Community-Befragung insbesondere die bessere Information von Verbraucher\*innen hervorgehoben wurde.

## 5 Fazit und Handlungsempfehlung

Im Folgenden werden die Schlussfolgerungen dargestellt, die sich auf Basis der Auswertung und Diskussion der Ergebnisse im Kreis des Projektteams ergeben haben.

Die Ergebnisse dieser Kurzstudie sind grundsätzlich aufgrund der geringen Stichprobengrößen der Umfragen und der kurzen Studiendauer mit Vorsicht zu interpretieren. Weitere Forschungsarbeit wäre erforderlich, um die Ergebnisse der Kurzstudie zu prüfen bzw. zu vertiefen.

### 5.1 Fazit zu elektrischen Einzelraumheizgeräten

Auf Basis der erhobenen Informationen und der Diskussion im Projektteam ergibt sich eine **grundsätzliche Empfehlung für die Einführung eines Reparierbarkeits-Index für elektrische Einzelraumheizgeräte**. Der wesentliche Grund dafür ist, dass die **Verpflichtung zur Ersatzteilbereitstellung im vorliegenden Entwurf der EU-Verordnung** für diese Produktgruppe verankert ist und damit wahrscheinlich umgesetzt wird. Wenn Ersatzteile bereitgestellt werden müssen, sollte auch Transparenz zu den darauf aufbauenden Reparaturmöglichkeiten geschaffen werden, eine der Hauptaufgaben eines Reparierbarkeits-Index. So könnte ein R-Score am Verkaufsort Verbraucher\*innen darüber informieren, dass Ersatzteile verfügbar sind und im Falle eines Geräteausfalls genutzt werden können. Somit könnte vermieden werden, dass vorgehaltene Ersatzteile ungenutzt bleiben. Ein weiterer Grund für die Empfehlung zur Einführung eines Reparierbarkeits-Index ist, dass die Daten der Open Repair Alliance nahelegen, dass eine **Reparatur technisch häufig umsetzbar** ist.

Sollte ein Reparierbarkeits-Index entwickelt und umgesetzt werden, ist es wichtig, dass der Index ein **produktgruppenspezifisch realistisches Bild für Verbraucher\*innen** zeichnet. Dabei sollten auch **wirtschaftliche Aspekte der Reparatur** für die Verbraucher\*innen klar werden. Denn insbesondere bei niedrigpreisigen Geräten kann die Reparatur unwirtschaftlich sein. Aus technischer Perspektive gesehen sind elektrische Einzelraumheizgeräte zwar einfach aufgebaute Geräte mit technisch guten Reparaturmöglichkeiten. Doch kann beispielsweise ein Ausfall des Heizelements, als eine der identifizierten Hauptursachen des Ausfalls der Geräte, dazu führen, dass der Großteil des Gerätes auszutauschen wäre, was zur **Unwirtschaftlichkeit der Reparatur** führen kann. Zudem spielt bei dieser Produktgruppe die **Gewährleistung der Sicherheit des Gerätebetriebes** eine besondere Rolle, was fachgerechte Reparaturen mit professioneller Umsetzung und tendenziell hohen Reparaturkosten nahelegt. Somit können Reparaturkosten sehr schnell den Neupreis des Gerätes überschreiten. Ein Reparierbarkeits-Index kann die technisch einfache Umsetzbarkeit einer Reparatur darlegen und damit auch ein grober monetärer Anhaltspunkt für Verbraucher\*innen sein. Es bleibt offen, ob ein Reparierbarkeits-Index monetäre Aspekte mit abbilden soll oder ob diese anderweitig (z. B. über ein Reparaturkostenindex) kommuniziert werden soll.

Fragen der Reparatur sind im Kontext der Wahrscheinlichkeit des Geräteausfalls zu sehen. Die **Haltbarkeit der elektrischen Einzelraumheizgeräte** wird insgesamt als **recht hoch** eingeschätzt. Dies liegt u. a. am einfachen Geräteaufbau, an wenigen (Heizlüfter) oder gar keinen (Infrarotstrahler) bewegten Bauteilen und der



weitgehenden technischen Ausgereiftheit der Geräte. Vor diesem Hintergrund sollten die Haltbarkeit der Geräte und die Förderung der Transparenz zur Haltbarkeit in weitere Überlegungen zur Einführung des Reparierbarkeits-Index einbezogen werden (ADEME und Fraunhofer IZM, 2021). Daher wird empfohlen, im Entwurf der Verordnung in Artikel 9, der eine **zukünftige Überprüfung der Verordnung im Lichte des technischen Fortschritts** adressiert, in Absatz 6 die Haltbarkeit der Geräte (bzw. den „durability index“) als zusätzliche Anforderungen an die Ressourceneffizienz zu ergänzen, so dass neben dem Reparierbarkeits-Index auch Anforderungen hinsichtlich der Haltbarkeit der elektrischen Einzelraumheizgeräte in die Überprüfung einbezogen werden.

## 5.2 Fazit zu Raumklimageräten

Auf Basis der Ergebnisse und der Diskussion im Projektteam ergibt sich für die Raumklimageräte eine **Empfehlung zur Einführung eines Reparierbarkeits-Index**. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass für diese Produktgruppe die **Verpflichtung zur Ersatzteilbereitstellung im entsprechenden Entwurf der EU Verordnung** verankert ist und wahrscheinlich umgesetzt wird. Daher sollte, wenn Ersatzteile für Raumklimageräte bereitgestellt werden müssen, auch Transparenz zu den darauf aufbauenden Reparaturmöglichkeiten geschaffen werden, was mit dem Reparierbarkeits-Index erreicht werden kann. So könnte ein R-Score bei der Kaufentscheidung Installierende und Verbraucher\*innen darüber informieren, dass Ersatzteile verfügbar sind und im Falle eines Geräteausfalls genutzt werden können. Somit könnte vermieden werden, dass vorgehaltene Ersatzteile ungenutzt bleiben. Ein weiterer Grund für die Empfehlung zur Einführung eines Index für Raumklimageräte ist, dass eine höhere Reparaturfähigkeit der Geräte voraussichtlich zu einer **Reduktion der lebenszyklusweiten Gesamtkosten für Verbraucher\*innen** führen wird, insbesondere, da in den kommenden Jahren nicht mit der Entwicklung neuer Funktionsprinzipien der Klimageräte oder größeren Energieeffizienzsteigerungen zu rechnen ist. Zudem befürwortet ein Großteil der in den Umfragen Befragten die Einführung des R-Scores für die Raumklimageräte.

Es kann davon ausgegangen werden, dass der Markt für Klimageräte in den nächsten Jahren wachsen wird und sich hinsichtlich der Anzahl der Marktakteure dynamisch entwickelt. Ein etablierter Reparierbarkeits-Index könnte in dieser Marktsituation eine **sinnvolle Orientierungshilfe** bieten, zum einen **für Fachpersonal der Installationsbetriebe** und zum anderen für Privatpersonen, die zunächst eine eigenständige Kaufentscheidung treffen und dann eine\*n professionelle\*n Installateur\*in beauftragen. Die Umfrageergebnisse zeigen, dass bereits heute ausgefallene Bauteile von Raumklimageräten häufig von qualifizierten Handwerker\*innen ausgetauscht werden. Der R-Score könnte die Reparatur-Quote für diese Produktgruppe weiter erhöhen. Die Einführung des R-Scores ist mit Aufwand verbunden, doch **für die herstellende Firmen wird der Aufwand als überschaubar bewertet**, denn im Kontext der bevorstehenden überarbeiteten F-Gase-Verordnung müssen voraussichtlich viele Geräte angepasst oder neu entwickelt werden (inkl. der erforderlichen Überarbeitung von Dokumentationen). Auch wenn ein Kauf des Klimagerätes oft mit Beratung (und Einbau) durch Fachpersonal verbunden ist, sind selbst fest zu verbauende Klimageräte auch heute schon für Endkunden erwerbbar, die Installation muss hier ebenso durch einen Fachbetrieb erfolgen, die Kaufentscheidung

kann hier allerdings nicht mehr durch den Fachbetrieb revidiert werden. Hier könnte ein Reparierbarkeits-Index die Kaufentscheidung von Privatpersonen und Fachbetrieben in Richtung der gut zu reparierenden Produkte lenken.

Wie auch für die Einzelraumheizgeräte wird empfohlen, die Reparatur von Klimageräten im Kontext der Wahrscheinlichkeit der Geräteausfälle zu sehen. Zur Förderung der **Haltbarkeit der Klimageräte** und diesbezüglicher Transparenz empfehlen wir im Entwurf der entsprechenden Verordnung in Artikel 9, der eine **zukünftige Überprüfung der Verordnung im Lichte des technischen Fortschritts** adressiert, in Absatz d) die Haltbarkeit der Geräte (bzw. „durability“) als zusätzliche Anforderungen an die Ressourceneffizienz zu ergänzen.

## 6 Literatur

- ADEME, In Extenso Innovation Croissance (Benoît Tinetti, Marion Jover, Chloé Devauze, Mariane, Ighilahriz); Fraunhofer IZM (Anton Berwald) (2021). Preparatory study for the introduction of a durability index. 180 Seiten.
- European Commission (2023a). Draft Regulation - Implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council as regards ecodesign requirements for local space heaters and repealing Regulation (EU) 2015/1188. Ref. Ares(2023)2031651.
- European Commission (2023b). Annex I to the draft regulation - Implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council as regards ecodesign requirements for local space heaters and repealing Regulation (EU) 2015/1188. ANNEX Ref. Ares(2023)2031651.
- European Commission (2023c). Draft Regulation - Implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for air-to-air air conditioners, air-to-air air heat pumps and comfort fans and repealing Regulation (EU) No 206/2012. Ref. Ares(2023)889179.
- Huang, B.; Hansen, P. M. S.; Viegand, J.; Riviere, P.; Asloune, H.; Dittmann, F. (2018). Air conditioners and comfort fans, Review of Regulation 206/2012 and 626/2011 Final report. [Research Report] European Commission, DG Energy. 2018.
- Micklitz, H.-W.; Mehnert, V.; Specht-Riemenschneider, L.; Liedtke, C.; Kenning, P. (2022). Recht auf Reparatur. Veröffentlichungen des Sachverständigenrats für Verbraucherfragen. Berlin: Sachverständigenrat für Verbraucherfragen.
- Rames, M., Hansen, P. M. S., Viegand, J., & Christiansen, C. H. (2019). Review study on Local Space Heaters, Contract No ENER/C3/SER/FV2017-513/02/FWC 2015-619 LOT2/06/SI2.762890, Final report. [https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/ecodesign/products/Local%20room%20heating%20products%20ENER%20Lot%202020/review\\_2019\\_-\\_final\\_report\\_\\_\\_local\\_space\\_heaters.pdf](https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/ecodesign/products/Local%20room%20heating%20products%20ENER%20Lot%202020/review_2019_-_final_report___local_space_heaters.pdf)
- Ritthoff, M., et al. (2023). „Methods and standards for assessing the repairability of electrical and electronic devices : strengthening material efficiency under the Ecodesign Directive ; final report“. Bd. 2023,1. Texte / Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-932255>.
- The Open Repair Alliance (2023). Full open repair data dataset. OpenRepairData\_v0.3\_aggregate\_202309. V0.3. Dataset. <https://openrepair.org/open-data/downloads/>

## 7 Anhang: Interviewleitfaden<sup>11</sup>

### Interviewleitfaden zur Reparierbarkeit von elektrischen Einzelraumheizgeräten und Klimageräten

Christoph Tochtrop, Justus von Geibler, Wuppertal Institut, 28. Nov. 2023

#### Hintergrund:

Das Umweltbundesamt erwägt gemeinsam mit dem BMUV und mit Beteiligung vom BMWK und der BAM für diverse Produktgruppen die Unterstützung der Einführung eines Reparierbarkeits-Index (R-Score) im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie. Mit Fokus auf die Produktgruppen „elektronische Einzelraumheizgeräte“ und „Klimageräte“ besteht die kurzfristige Möglichkeit, die Einführung des Reparierbarkeits-Indexes vorzuschlagen.

Vor diesem Hintergrund erstellt das Wuppertal Institut im Auftrag des UBA eine Kurzstudie, deren Ziel es ist, die Relevanz der Reparierbarkeit von elektrischen Einzelraumheizgeräten und Klimageräten einzuschätzen. Die Einschätzung soll eine Grundlage sein, um die potentielle Einführung eines R-Scores für diese Gerätegruppen im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie besser bewerten zu können. Im Zentrum stehen die Fragen, wie häufig elektrische Einzelraumheizgeräte und Klimageräte bzw. welche Geräteteile ausfallen und welche Chancen und Herausforderungen mit der Reparatur verbunden sind. Dazu sollen Interviews mit Expert\*innen geführt werden.

## 1. Einleitung

#### Begriffsbestimmungen

Reparatur: Prozess, bei dem ein fehlerhaftes Produkt wieder in einen Zustand gebracht wird, in dem es seine bestimmungsgemäße Verwendung erfüllen kann. (DIN EN 45554)

Elektrische Einzelraumgeräte sind Raumheizgeräte, die Wärme abgeben, um innerhalb eines geschlossenen Raumes, in dem sich das Produkt befindet, ein bestimmtes, für Menschen angenehmes Temperaturniveau zu erreichen und aufrechtzuerhalten. (vgl. Verordnung (EU) 2015/1188) Darunter fallen z. B. Heizlüfter, Radiatoren, Konvektoren, Fußbodenheizungen, Nachtspeicheröfen.

Raumklimagerät sind Geräte für das Kühlen und/ oder Heizen von Innenraumluft mit einem von einem elektrischen Verdichter getriebenen Kaldampf-Kompressionskälteprozess. (vgl. Verordnung (EU) 206/2012)

#### Person

Name: \_\_\_\_\_

Organisation: \_\_\_\_\_ Position: \_\_\_\_\_

Hintergrund (Studium, Beruflich) und Rollen (Aufgabe und Ziel (in) der Organisation):

Interviewleitfaden zur Reparierbarkeit von elektrischen Einzelraumheizgeräten und Klimageräten, Seite 1

<sup>11</sup> Die Online-Umfrage basiert im Wesentlichen auf den Fragen des Interviewleitfadens und wird daher hier nicht noch einmal dargestellt.

-----  
 -----  
 -----

Wie bereits in der Anfrage zum Interview dargestellt, erstellen wir eine Kurzstudie mit Handlungsempfehlungen an das UBA.

Wir bitten um Zustimmung zur Tonaufnahme des Interviews, dessen Ergebnisse anonymisiert in der Kurzstudie zusammengefasst werden. Die Aufnahme des Interviews wird nach Projektabschluss gelöscht. Stimmen Sie der Aufnahme des Interviews zu?

Wenn Sie möchten, erwähnen wir Sie im Bericht mit den von Ihnen gewünschten Angaben. Möglich sind die Nennung mit:

- Name  
 Organisation  
 Branche

#### Frage 1

Die Befragung geht auf zwei Produktgruppen ein: 1. elektrische Einzelraumheizgeräte und 2. Klimageräte ein.

**Wie schätzen Sie Ihre Expertise ein zu den beiden Produktgruppen ein?**

(Die Expertise kann in diesem Fall auch aus einem fokussierten, nicht umfassenden Blick bestehen.)

	keine Expertise	geringe Expertise	mittlere Expertise	hohe Expertise	Sehr hohe Expertise
elektrische Einzelraumheizgeräte					
Klimageräte					

## 2. Elektrische Einzelraumheizgeräte

#### Frage 2.1

Denken Sie an elektrische Einzelraumheizgeräte und die Ausfälle der Geräte.

**Was sind aus Ihrer Sicht die wesentlichen Gründe für den Ausfall der Geräte?**

-----  
 -----  
 -----

**Frage 2.2**Denken Sie an elektrische Einzelraumheizgeräte.**Wann treten bei diesen Ihrer Wahrnehmung nach erste Ausfälle auf?**

während der Gewährleistungszeit (1-2 Jahre)	nach der Gewährleistungszeit (2-5 Jahre)	nach langjähriger regelmäßiger Nutzung (5-10 Jahre)	Mir sind keine technischen Ausfälle bekannt (10 Jahre +)	keine Angabe

**Frage 2.3****Wie häufig treten bei elektrischen Einzelraumheizgeräten Ihrer Einschätzung nach Ausfälle in den ersten 10 Jahren der Nutzung auf?**

0-5 % (Ausfall: unwahrscheinlich)	5-35 % (Ausfall: eher unwahrscheinlich)	35-65 % (Ausfall: 50/50)	65-95 % (Ausfall: wahrscheinlich)	95-100 % (Ausfall: fast sicher)

**Frage 2.4****Wie häufig können etwaige Ausfälle von elektrischen Einzelraumheizgeräten aus Ihrer Sicht durch eine Reparatur behoben werden?**

fast nie (<10 %)	eher selten (25 %)	gelegentlich (50 %)	eher regelmäßig (75 %)	sehr häufig (>90 %)

**Frage 2.5****Warum können etwaige Ausfälle von elektrischen Einzelraumheizgeräten aus Ihrer Sicht durch eine Reparatur behoben oder nicht behoben werden?**

-----

-----

-----

**Frage 2.6****Wie wird sich der Bedarf an der Produktgruppe elektrische Einzelraumheizgeräte in den kommenden Jahren entwickeln?**

-----

-----

-----

**Frage 2.7**

**Wie könnte sich die Produktgruppe elektrische Einzelraumheizgeräte in den kommenden Jahren aus Ihrer Sicht technisch entwickeln?**

-----  
 -----  
 -----

**Frage 2.8**

**Wie bewerten Sie den Vorschlag zur Einführung eines Reparatur-Indexes für elektrische Einzelraumheizgeräte?**

*(Der Reparatur Index gibt Verbraucher\*innen transparente Informationen über die Reparierbarkeit eines Produktes)*

Sehr gut	gut	Eher gut	Eher schlecht	schlecht	Sehr schlecht	Keine Angabe

**Frage 2.9**

**Welche Pro- und Contra-Argumente sehen Sie für oder gegen Einführung eines Reparatur-Indexes für elektrische Einzelraumheizgeräte?**

Pro:-----  
 -----

Contra:-----  
 -----

### 3. Raumklimageräte

(Fragen wie bei den Einzelraumheizgeräten)

**Frage 3.1**

Denken Sie an Raumklimageräte und die Ausfälle der Geräte.

**Was sind aus Ihrer Sicht die wesentlichen Gründe für den Ausfall der Geräte?**

-----  
 -----  
 -----

**Frage 3.2**Denken Sie an Raumklimageräte.**Wann treten bei diesen Ihrer Wahrnehmung nach erste Ausfälle auf?**

während der Gewährleistungszeit (1-2 Jahre)	nach der Gewährleistungszeit (2-5 Jahre)	nach langjähriger regelmäßiger Nutzung (5-10 Jahre)	Mir sind keine technischen Ausfälle bekannt (10 Jahre +)	keine Angabe

**Frage 3.3****Wie häufig treten bei Raumklimageräten Ihrer Einschätzung nach Ausfälle in den ersten 10 Jahren der Nutzung auf?**

0–5 % (Ausfall: unwahrscheinlich)	5–35 % (Ausfall: eher unwahrscheinlich)	35–65 % (Ausfall: 50/50)	65–95 % (Ausfall: wahrscheinlich)	95–100 % (Ausfall: fast sicher)

**Frage 3.4****Wie häufig können etwaige Ausfälle von Raumklimageräten aus Ihrer Sicht durch eine Reparatur behoben werden?**

fast nie (<10 %)	eher selten (25 %)	gelegentlich (50 %)	eher regelmäßig (75 %)	sehr häufig (>90 %)

**Frage 3.5****Warum können etwaige Ausfälle von Raumklimageräten aus Ihrer Sicht durch eine Reparatur behoben oder nicht behoben werden?**

-----

-----

**Frage 3.6****Wie wird sich der Bedarf an der Produktgruppe Raumklimageräten in den kommenden Jahren entwickeln?**

-----

-----



**Frage 3.7**

**Wie könnte sich die Produktgruppe Raumklimageräten in den kommenden Jahren aus Ihrer Sicht technisch entwickeln?**

-----  
 -----  
 -----

**Frage 3.8**

**Wie bewerten Sie den Vorschlag zur Einführung eines Reparatur-Indexes für Raumklimageräte?**

*(Der Reparatur Index gibt Verbraucher\*innen transparente Informationen über die Reparierbarkeit eines Produktes)*

Sehr gut	gut	Eher gut	Eher schlecht	schlecht	Sehr schlecht	Keine Angabe

**Frage 3.9**

**Welche Pro- und Contra-Argumente sehen Sie für oder gegen Einführung eines Reparatur-Indexes für Raumklimageräte?**

Pro: -----  
 -----

Contra: -----  
 -----  
 -----

## 4. Abschluss

**Frage 4**

**Können Sie uns weitere Expert\*innen in diesem Themenfeld benennen?**

-----  
 -----  
 -----

**Frage 5**

**Möchten Sie noch weitere Punkte ansprechen, die bisher noch nicht genannt wurden?**

-----  
 -----  
 -----