Lebensdauerprognose von Drahtisolierungen unter Umrichterbelastung

Studentenkonferenz 2026 „Energie und Kreislaufwirtschaft“

Fynn Könecke

07.10.2026

Inhalt

Einleitung 2
Herangehensweise 3
Herausforderungen 5
Ausblick 7

Überblick

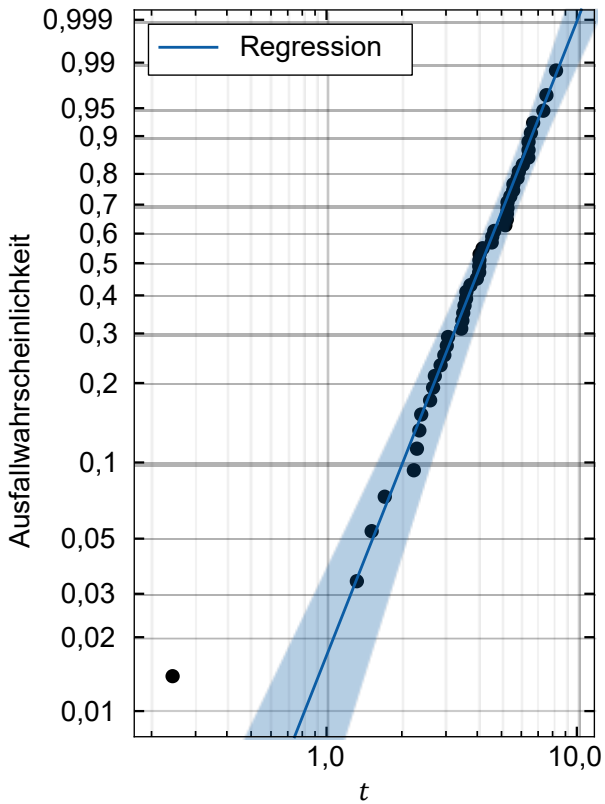


Quelle: dietz-motoren.de [3]

Überblick



Quelle: dietz-motoren.de [3]

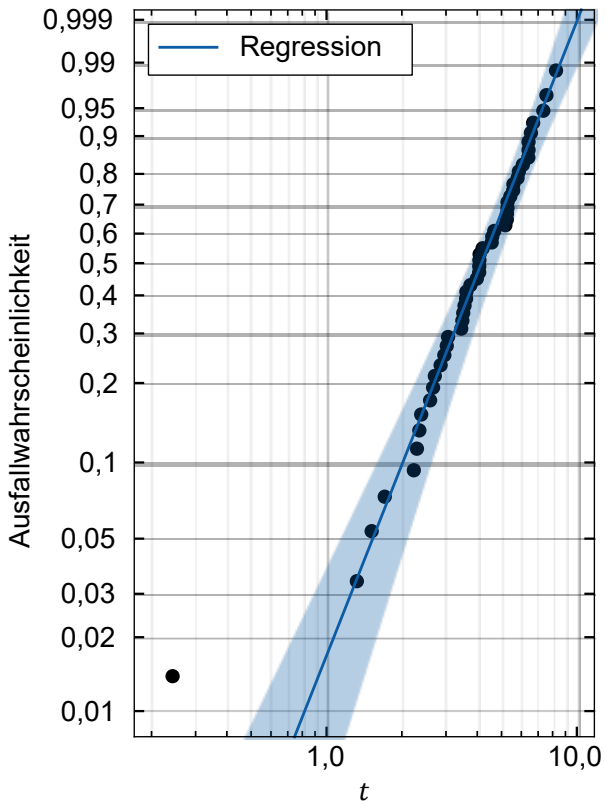


$$L(U, f, \tau, \vartheta, \sigma) = \ ?$$

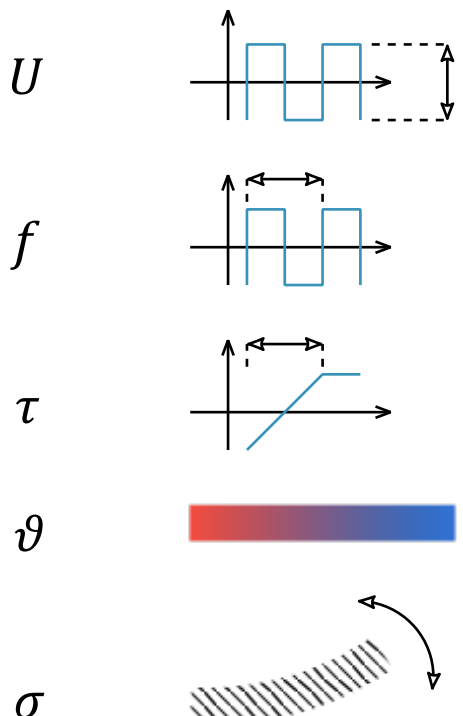
Überblick



Quelle: dietz-motoren.de [3]



$$L(U, f, \tau, \vartheta, \sigma) = \ ?$$



Versuchsplan (Design of Experiments)

Nr.	U	f	τ	ϑ	σ
1	+1	+1	+1	+1	+1
2	−1	+1	+1	+1	+1
3	+1	−1	+1	+1	+1
4	−1	−1	+1	+1	+1
5	+1	+1	−1	+1	+1
6	−1	+1	−1	+1	+1
7	+1	−1	−1	+1	+1
8	−1	−1	−1	+1	+1
9	+1	+1	+1	−1	+1
⋮					

1. Screening-Versuch
   Ziel Modellumfang bestimmen
   Aufbau Eindeutige Kombinationen, kleine Anzahl

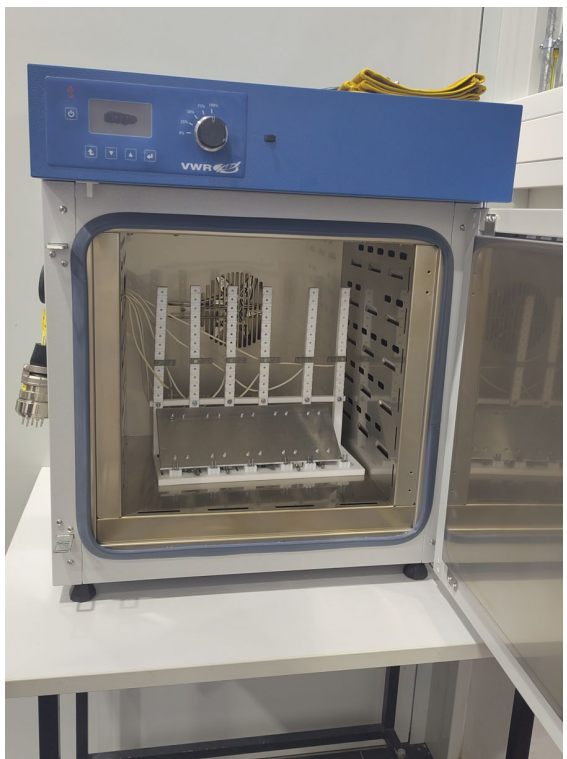
Versuchsplan (Design of Experiments)

Nr.	U	f	τ	ϑ	σ
1	+1	+1	+1	+1	+1
2	−1	+1	+1	+1	+1
3	+1	−1	+1	+1	+1
4	−1	−1	+1	+1	+1
5	+1	+1	−1	+1	+1
6	−1	+1	−1	+1	+1
7	+1	−1	−1	+1	+1
8	−1	−1	−1	+1	+1
9	+1	+1	+1	−1	+1
⋮					

1. Screening-Versuch
   Ziel Modellumfang bestimmen
   Aufbau Eindeutige Kombinationen, kleine Anzahl
2. Modell-Versuch
   Ziel Modellkoeffizienten bestimmen
   Aufbau Hohe Auflösung, große Prüflingszahl

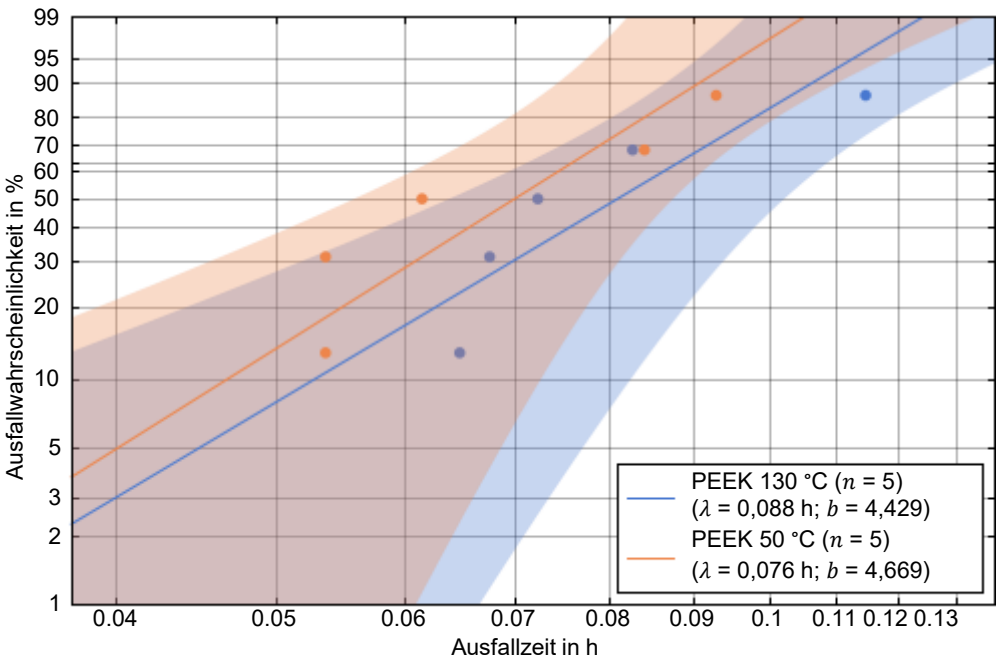
Versuchsaufbau



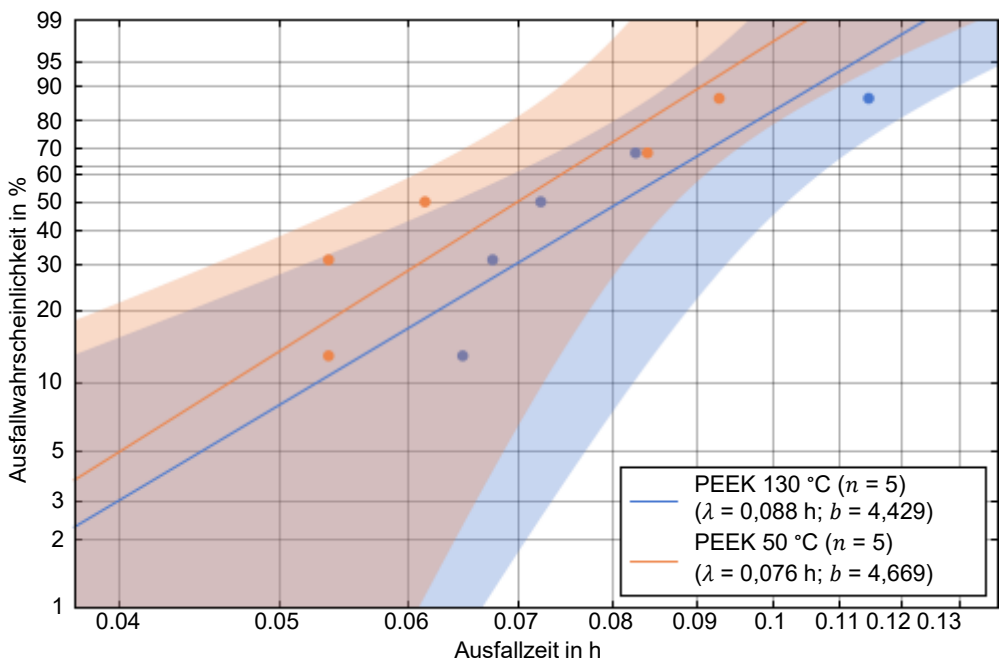


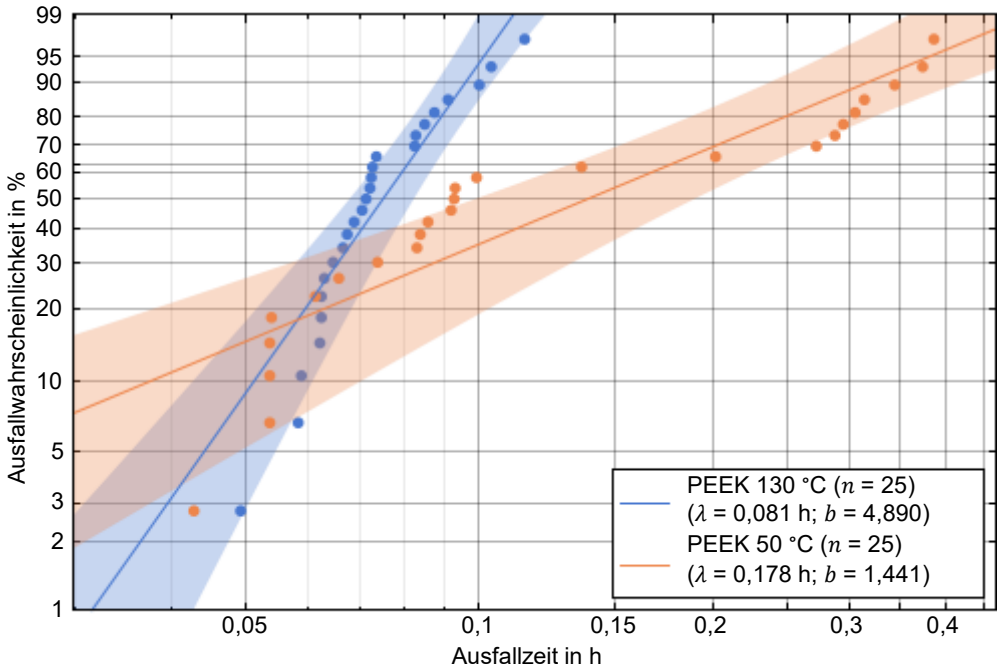


Herausforderungen – Trennschärfe

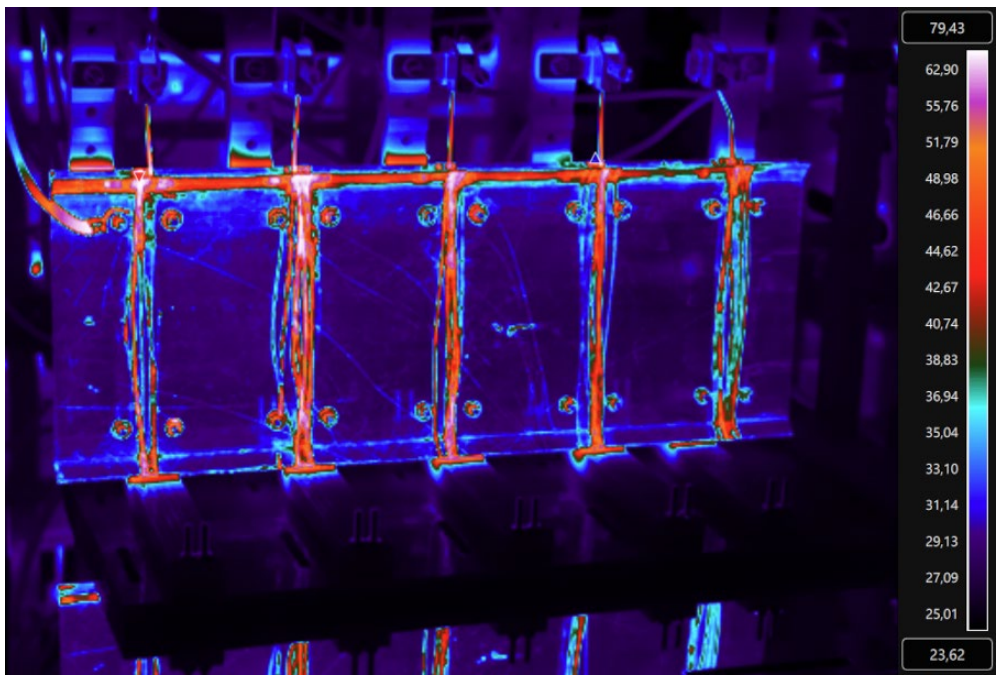


Herausforderungen – Trennschärfe

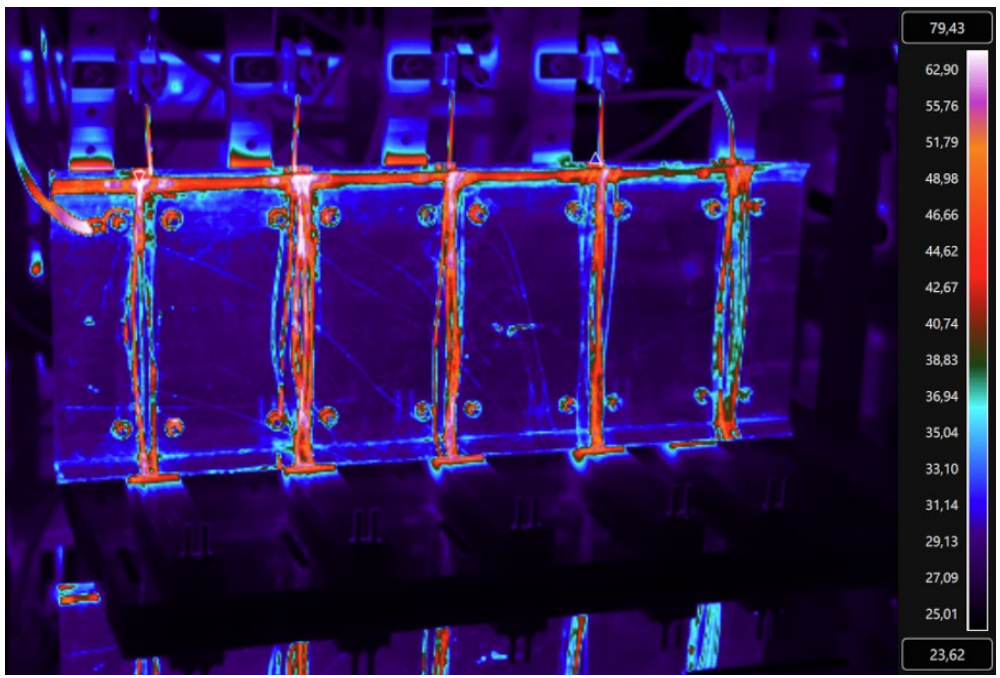


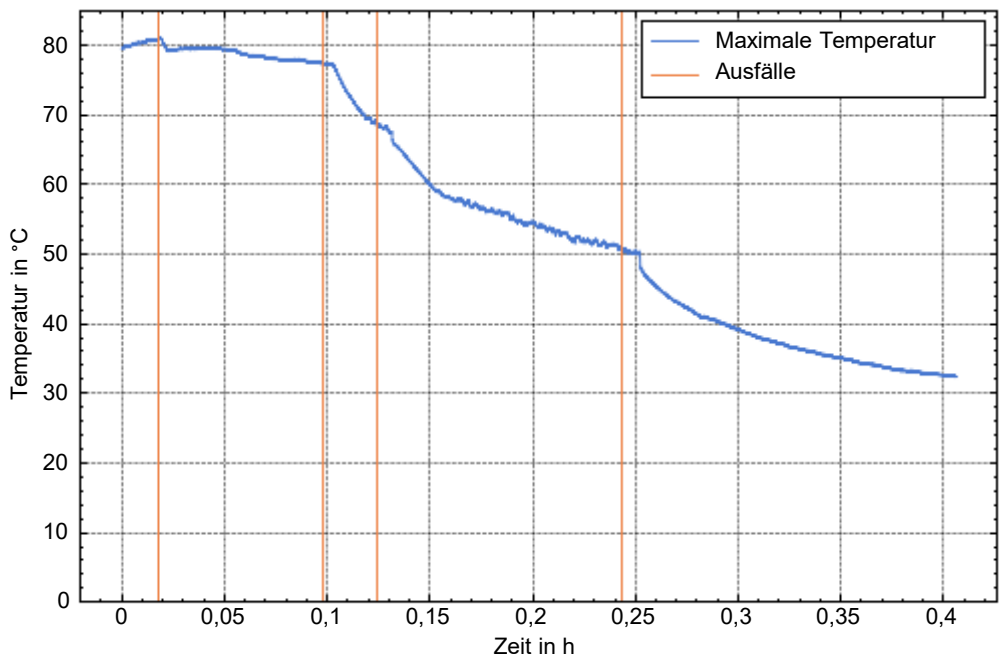


Herausforderungen – Temperaturbelastung



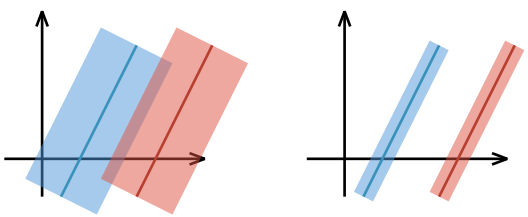
Herausforderungen – Temperaturbelastung





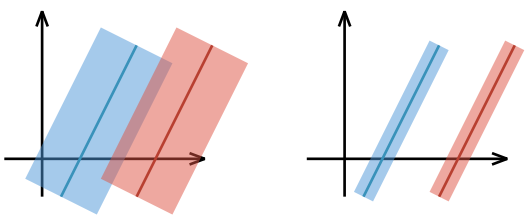
Ausblick

- Mehr Prüflinge für größere Trennschärfe

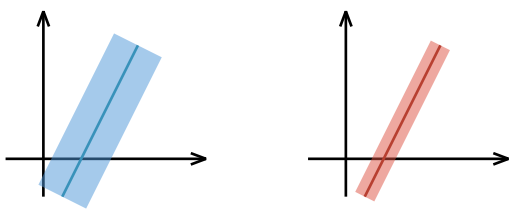


Ausblick

- Mehr Prüflinge für größere Trennschärfe

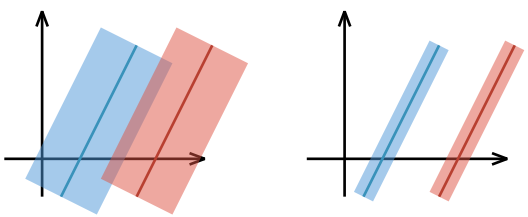


- Weniger streuanfällige Materialien verwenden

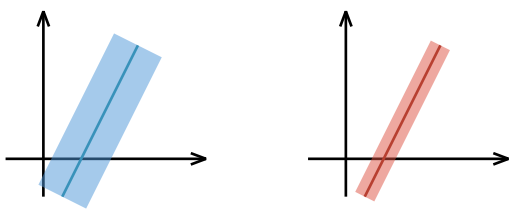


Ausblick

- Mehr Prüflinge für größere Trennschärfe



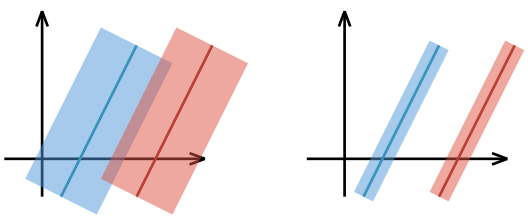
- Weniger streuanfällige Materialien verwenden



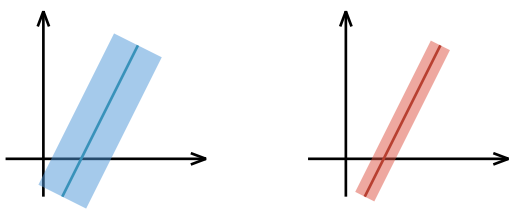
- Neue Anordnung mit besserer thermischer Isolierung $\longrightarrow L \nsim n$

Ausblick

- Mehr Prüflinge für größere Trennschärfe



- Weniger streuanfällige Materialien verwenden



- Neue Anordnung mit besserer thermischer Isolierung $\rightarrow L \nsim n$
- Übertragbarkeit und Skalierbarkeit prüfen (z. B. ganze Wicklungen)

Quellen

[1] B. Sahan *u. a.*, „Modular Dv/Dt Pulse Generator Testbench for Insulation Endurance Assessment“, 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://doi.org/10.25968/opus-3119

[2] Fynn Könecke, „Lebensdauerprognose von Drahtisolierungen unter Umrichterbelastung“. [Online]. Verfügbar unter: https://doi.org/10.25968/opus-3685

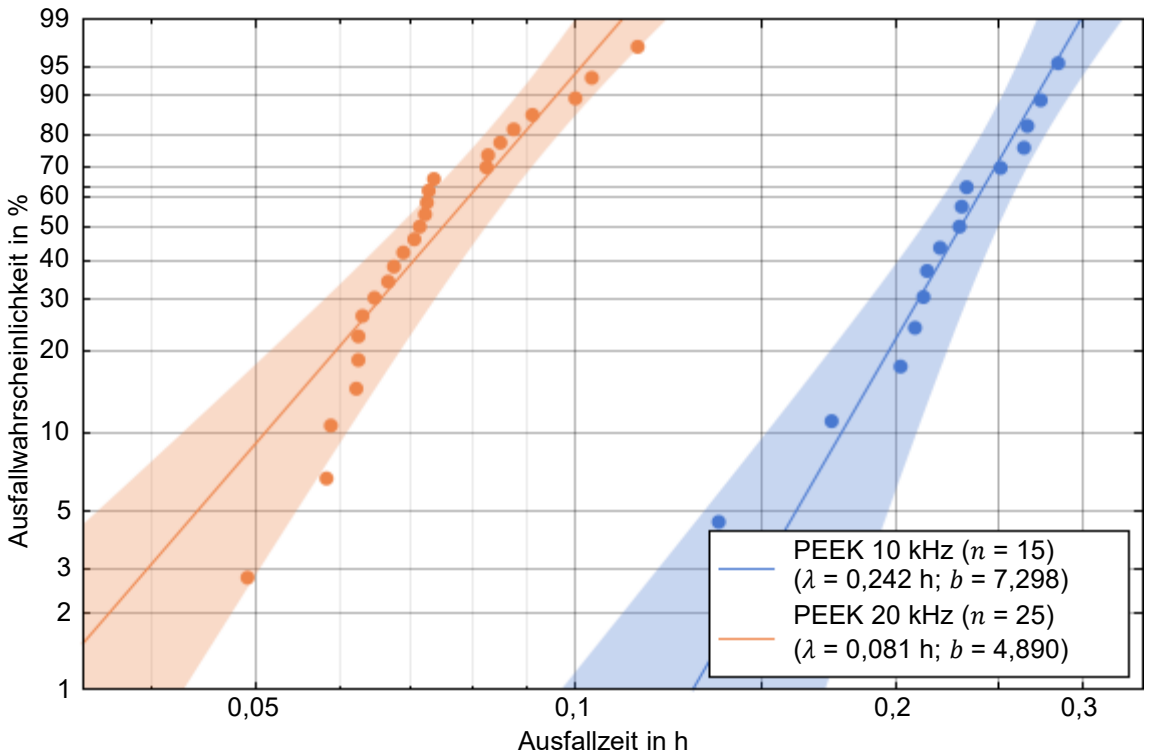
[3] Dietz-motoren GmbH, „Electric Motors“. Zugegriffen: August 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.dietz-motoren.de/en/electric-motors

Kontakt

Fynn Könecke

fynn.koenecke@stud.hs-hannover.de

Anhang – Trennschärfe Frequenzen



Anhang – Monte Carlo

