

# Parameteranalyse Impedanz Rinkern-Kurzschluss

Seminarausarbeitung Projektseminar Beschleunigertechnik von Rainer Stellnberger, Julian Buschbaum, Benjamin Lars Northe

Matrikelnummer: –

Betreuer: Jens Harzheim

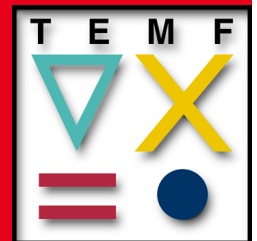
Start: – | Ende: –

Fachgebiet –

Prof. Dr.-Ing. –



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT





---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Theorie . . . . .	1
1.2	Aufgabenstellung . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Messaufbau</b>	<b>3</b>
2.1	Testbox . . . . .	3
2.1.1	Anfangsmessung . . . . .	3
2.1.2	Modifikation . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Simulation</b>	<b>5</b>
3.1	Testbox und Material . . . . .	5
3.2	Variation der Parameter . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Gegenüberstellung und Ergebnisse</b>	<b>7</b>
4.1	Gegenüberstellung der Simulations und Messergebnisse . . . . .	7
4.2	Feldbilder . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Fazit und Ergebnis</b>	<b>9</b>
5.1	Fazit . . . . .	9
<b>A</b>	<b>Appendix: –</b>	<b>11</b>
<b>B</b>	<b>Bearbeitung</b>	<b>13</b>
B.1	Vorbereitung . . . . .	13
B.2	Messung . . . . .	13
B.3	Simulation . . . . .	13
<b>C</b>	<b>Plots</b>	<b>15</b>
C.1	Einfluss der Anzahl der Kurzschlüsse . . . . .	15
C.2	Einfluss der Positionierung der Kurzschlüsse . . . . .	16
C.3	Einfluss der Form der Kurzschlüsse . . . . .	17
C.4	Einfluss des Abstands der Kurzschlüsse vom Ringkern . . . . .	19
C.5	Einfluss im Falle einer passiven Schiene . . . . .	20
<b>D</b>	<b>Konstruktion</b>	<b>23</b>
D.1	Konstruktion der Ringkernhalterung . . . . .	23
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>25</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>27</b>



---

# 1 Einleitung

---

## 1.1 Theorie

---

---

## 1.2 Aufgabenstellung

---

1. Untersuchung verschiedener Parameter von Kurzschlüssen um Ringkerne und deren Einfluss auf die Impedanz



---

## 2 Messaufbau

---

### 2.1 Testbox

---

Der für Messungen verwendete Testaufbau konnte aus dem Projekt von Michael Frey und Jens Harzheim [QUELLE EINFÜGEN] übernommen werden. Ziel des Testaufbaus war es, eine reproduzierbare Vermessung des Einflusses der Magnetic-Alloy-Ringkerne auf die Impedanz einer Einkopplung zu erreichen. Dadurch soll eine Abschätzung des Einfluss auf die Strahlimpedanz in der Kavität ermöglicht werden. Im Rahmen der Bachelorarbeit von Denys Bast wurde für diese Testbox auch ein Simulationsmodell erstellt. Dieses wird in Abschnitt 3 behandelt.

Ausgehend von den bestehenden Aufbauten und Modellen wird im folgenden Analysiert, inwiefern ein oder mehrere Sekundäre Kurzschlüsse die Feldimpedanzänderung des Ringkerns annullieren können.

---

#### 2.1.1 Anfangsmessung

---

Um eine Grobe Tendenz und ein Gefühl für den Messaufbau zu erreichen wurden zunächst einige Messungen an der unmodifizierten Testbox ausgeführt.

---

#### 2.1.2 Modifikation

---







---

## 3 Simulation

---

### 3.1 Testbox und Material

---

---

### 3.2 Variation der Parameter

---





---

## 4 Gegenüberstellugn und Ergebnisse

---

### 4.1 Gegenüberstellung der Simulations und Messergebnisse

---

---

### 4.2 Feldbilder

---





---

## 5 Fazit und Ergebnis

---

### 5.1 Fazit

---





---

## A Appendix: –



---

AB HIER WIP, NICHT IN DER ENDSTRUK-  
TUR



---

# B Bearbeitung

---

## B.1 Vorbereitung

---

1. Zu untersuchende Parameter:
  - a) Anordnung des Kurzschlusses (in Relation zur Strahlführung, Abstand zum Ringkern, Anordnung um den Ringkern)
  - b) Anzahl der Kurzschlüsse
  - c) Form
  - d) Abmessungen (Größe)

---

## B.2 Messung

---

1. Messung der Impedanz mittels Network Analysers
2. Messung verschiedener Aufbauten
  - a) leere Box (als Referenz)
  - b) mit Ringkern
  - c) verschiedene Arten und Anordnungen von Kurzschlüssen

---

## B.3 Simulation

---

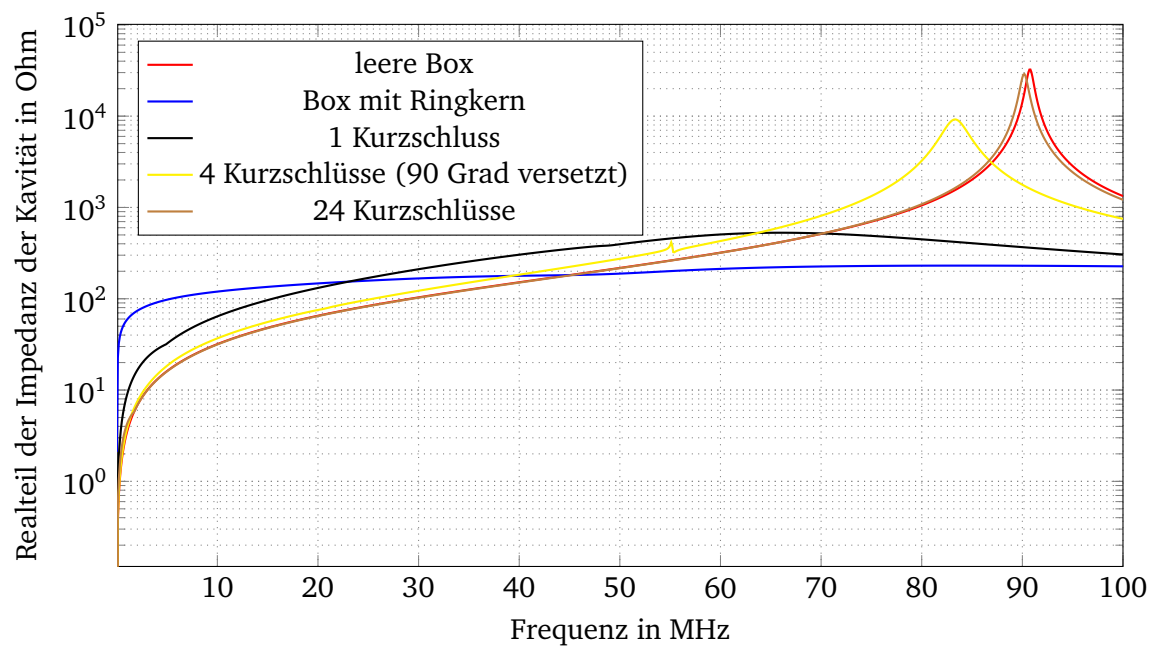
1. Simulation der Messaufbauten und Vergleich mit der Messung
2. Simulation als Vorbereitung für Messung
3. als Abschätzen der Einflüsse und deren Gewichtung



## C Plots

### C.1 Einfluss der Anzahl der Kurzschlüsse

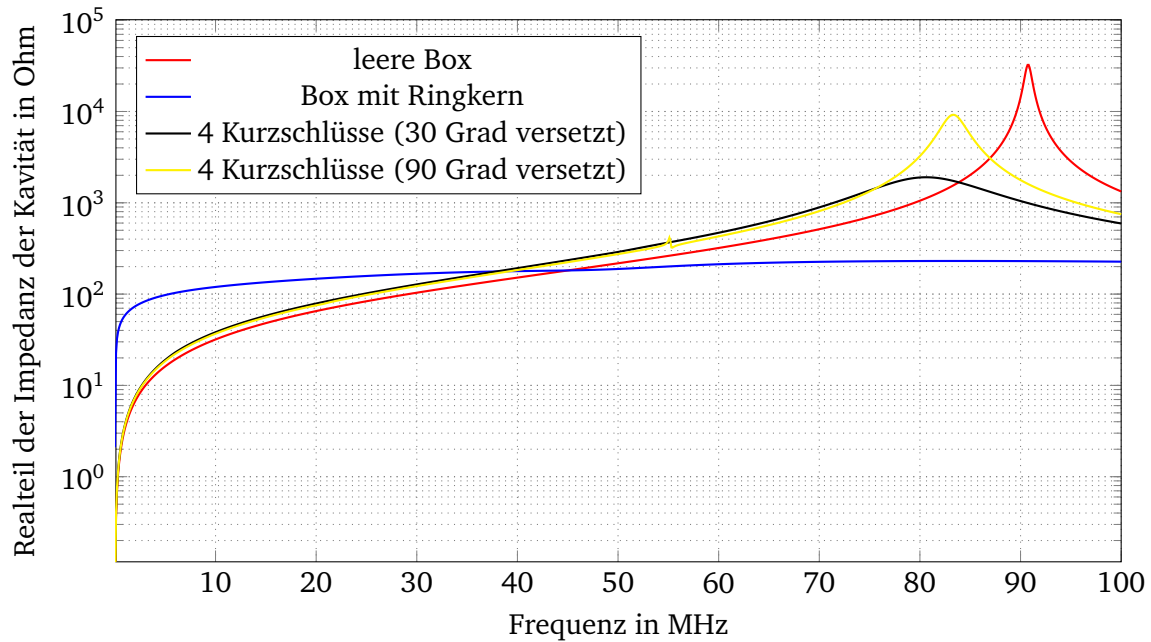
Für diese Analyse wurden Kurzschlüsse mittels Torusringen um den Ringkern erzeugt. Dabei wurde sowohl die Anzahl, als auch die Position variiert. Abbildung 1 zeigt die Einflüsse.



**Abbildung 1:** Verhalten der Box ohne Ringkern im Vergleich zur Box mit Ringkern, sowie mit mehreren Kurzschlüssen

## C.2 Einfluss der Positionierung der Kurzschlüsse

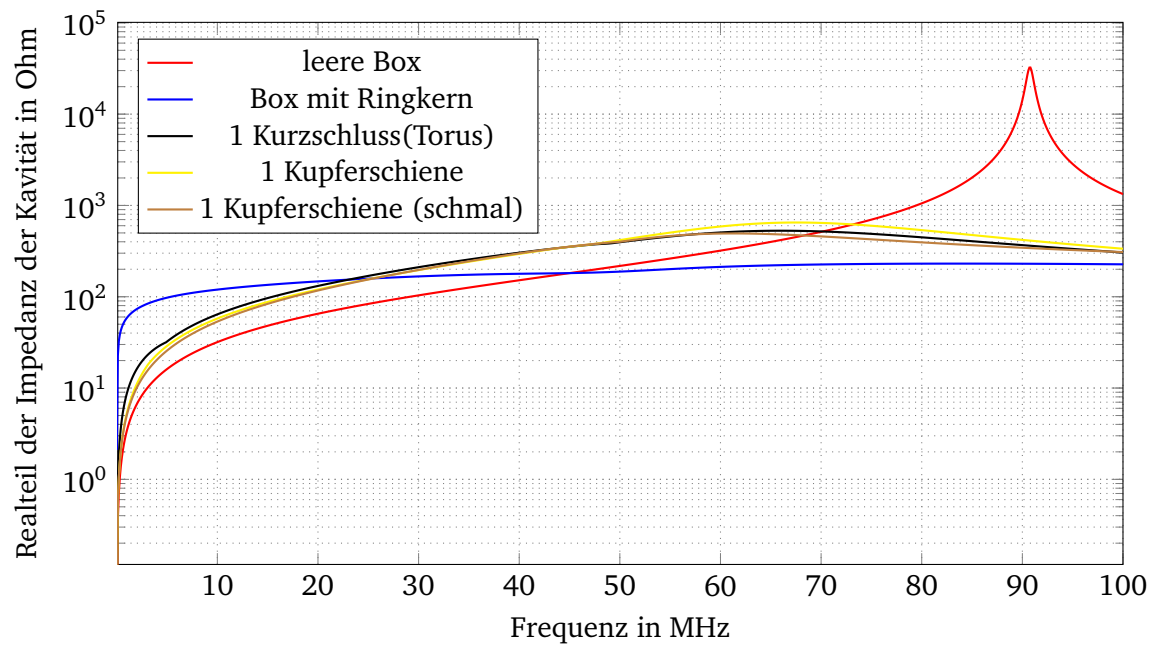
Für diese Analyse werden 4 Kurzschlüsse einmal um 30 Grad versetzt um den Ringkern platziert, und einmal um 90 Grad versetzt.



**Abbildung 2:** Verhalten der Box ohne Ringkern im Vergleich zur Box mit Ringkern, sowie mit mehreren Kurzschlüssen

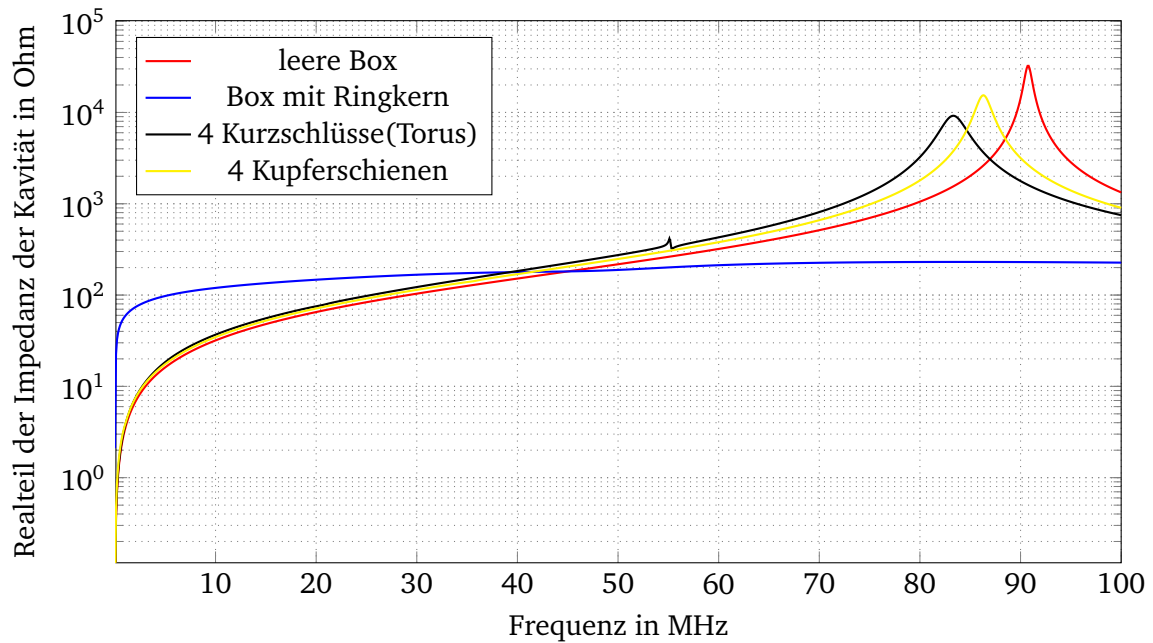
### C.3 Einfluss der Form der Kurzschlüsse

Für diese Analyse wird die Form der Kurzschlüsse analysiert. Dazu wird wieder der einzelne Torus herangezogen und verglichen mit Verschieden breiten und weiten Kupferschienen.



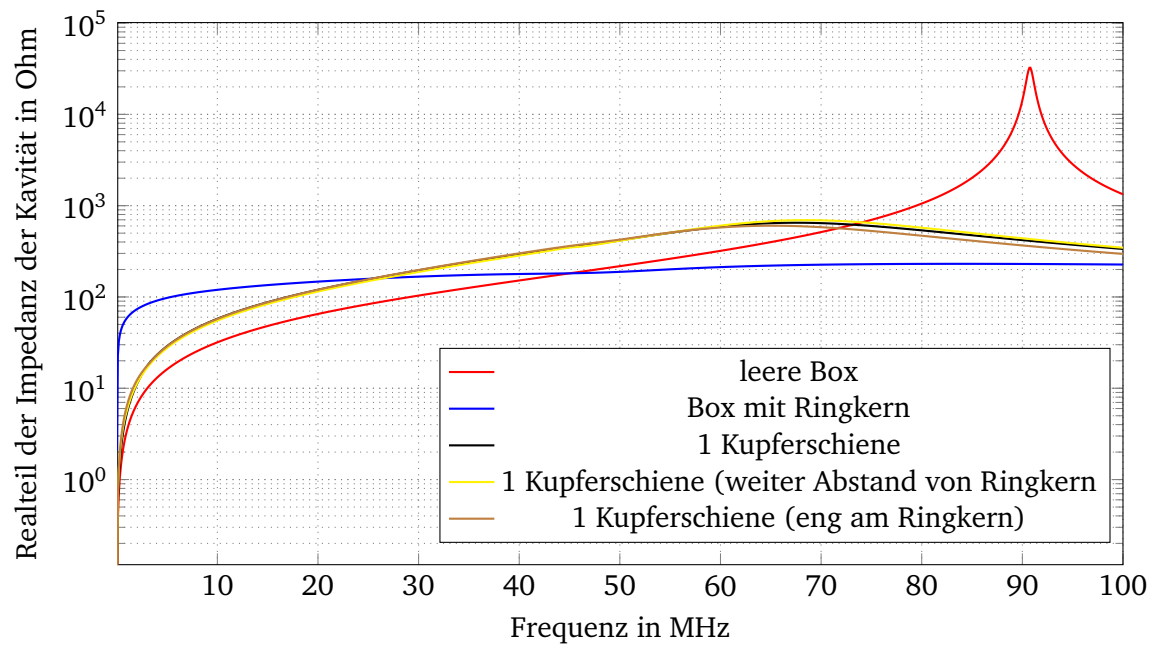
**Abbildung 3:** Verhalten der Box ohne Ringkern im Vergleich zur Box mit Ringkern, sowie mit mehreren Kurzschlüssen

Des Weiteren wird der Vergleich mit mehreren Kurzschlüssen gezogen. Hierbei werden 4 Toruskurzschlüsse 4 Kupferschienenkurzschlüssen gegenüber gestellt.



**Abbildung 4:** Verhalten der Box ohne Ringkern im Vergleich zur Box mit Ringkern, sowie mit mehreren Kurzschlüssen

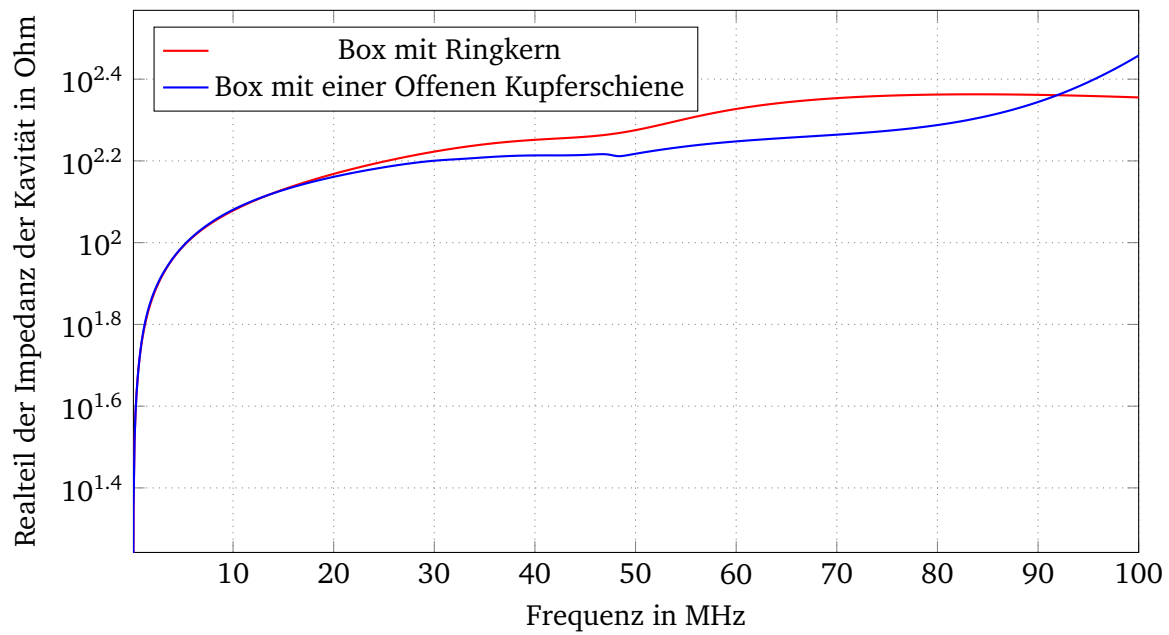
#### C.4 Einfluss des Abstands der Kurzschlüsse vom Ringkern



**Abbildung 5:** Verhalten der Box ohne Ringkern im Vergleich zur Box mit Ringkern, sowie mit mehreren Kurzschlüssen

## C.5 Einfluss im Falle einer passiven Schiene

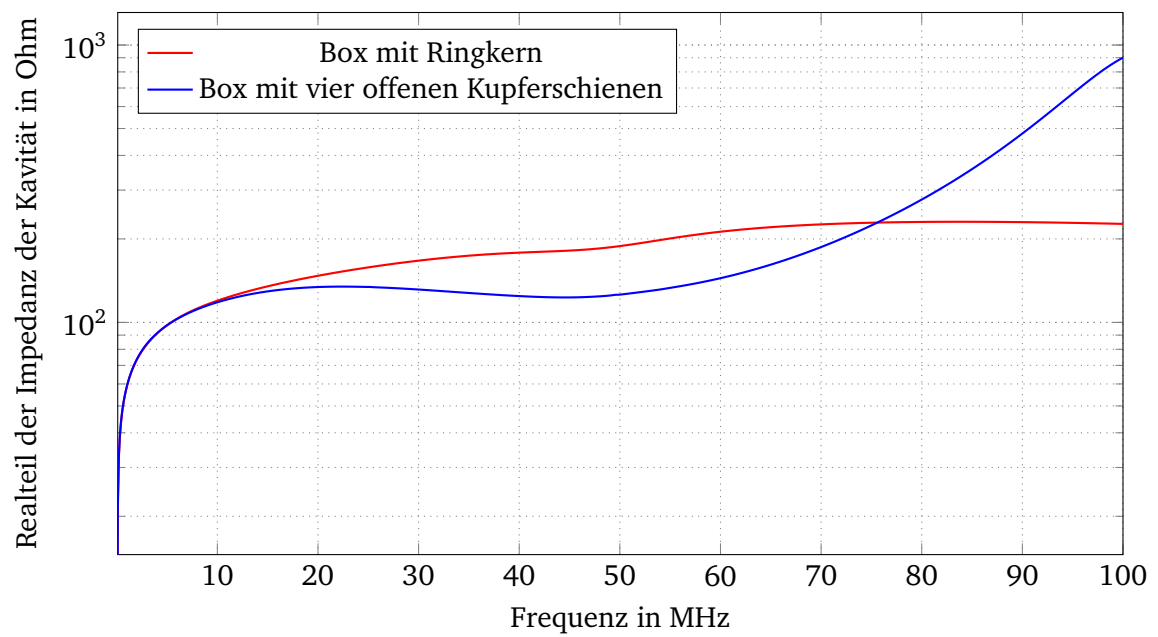
Bei einer Schiene:



**Abbildung 6:** Verhalten der Box mit Ringkern im Vergleich zur Box mit einer offenen Kupferschiene



Bei mehreren Schienen:



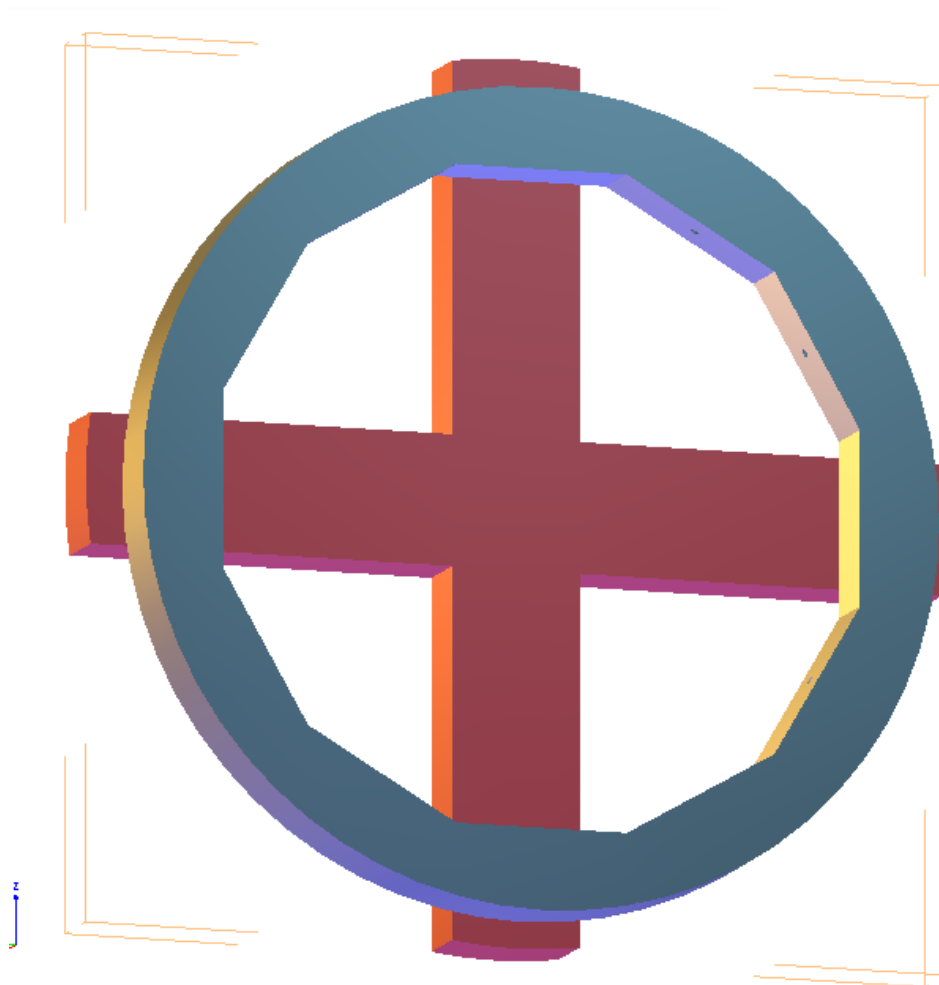
**Abbildung 7:** Verhaltend der Box mit Ringkern im Vergleich zur Box mit einer offenen Kupferschiene



# D Konstruktion

## D.1 Konstruktion der Ringkernhalterung

Um die Simulationen als Messung zu validieren ist eine Modifikation der Testbox vonnöten. In der Aktuellen Anordnung ist eine Anbringung von Kurzschlüssen nur schwer möglich. Um dies zu erleichtern wurde die Neue Konstruktion angeführt.





---

# Abbildungsverzeichnis

1	Verhaltend der Box ohne Ringkern im Vergleich zur Box mit Ringkern, sowie mit mehreren Kurzschlüssen . . . . .	15
2	Verhaltend der Box ohne Ringkern im Vergleich zur Box mit Ringkern, sowie mit mehreren Kurzschlüssen . . . . .	16
3	Verhaltend der Box ohne Ringkern im Vergleich zur Box mit Ringkern, sowie mit mehreren Kurzschlüssen . . . . .	17
4	Verhaltend der Box ohne Ringkern im Vergleich zur Box mit Ringkern, sowie mit mehreren Kurzschlüssen . . . . .	18
5	Verhaltend der Box ohne Ringkern im Vergleich zur Box mit Ringkern, sowie mit mehreren Kurzschlüssen . . . . .	19
6	Verhaltend der Box mit Ringkern im Vergleich zur Box mit einer offenen Kupferschiene . .	20
7	Verhaltend der Box mit Ringkern im Vergleich zur Box mit einer offenen Kupferschiene . .	21



---

# Tabellenverzeichnis

