

# › STÄNDERBOHRMASCHINE

Abgabe 16.01.2023

Fred Härtelt

# INHALTSVERZEICHNIS

---

1. Festlegung der Grenzen
2. Festlegung der Risikoprioritätszahl
3. Fehler Möglichkeits- und Einfluss-Analyse
4. Fault Tree Analysis
5. Fazit

# 1. FESTLEGUNG DER GRENZEN

---



Abb. 1.1: Ständerbohrmaschine

## 2. FESTLEGUNG DER RISIKOPRIORITÄTSZAHL

RPZ	Fehlerrisiko	Handlungsbedarf	Maßnahmen
<b><math>100 \leq \text{RPZ} \leq 1.000</math></b>	hoch	dringender Handlungsbedarf	müssen formuliert und umgesetzt werden
<b><math>50 \leq \text{RPZ} \leq 100</math></b>	mittel	Handlungsbedarf	sollten formuliert und umgesetzt werden
<b><math>2 \leq \text{RPZ} \leq 50</math></b>	akzeptabel	kein zwingender Handlungsbedarf	können formuliert und umgesetzt werden
<b><math>\text{RPZ} = 1</math></b>	keines	kein Handlungsbedarf	keine

Tb. 2.1: RPZ

### 3. FEHLER MÖGLICHKEITS- UND EINFLUSS-ANALYSE

Fehler Art	Fehlerauswirkung	Fehlerursache	Kontrollmaßnahme	A	B	E	RPZ	Empfohlene Maßnahmen	Getroffene Maßnahmen	A	B	E	RPZ
Not-Aus-Schalter schaltet nicht ab	Maschine bleibt nicht stehen	Schaltkontakt festgeschweißt, mechanisches Blockieren	Funktionsprüfung	3	10	6	180	Zweiten Notauschalter anbringen, Funktionstest bei jeder Benutzung	Zweiten Notauschalter anbringen, Funktionstest bei jeder Benutzung	2	10	2	40
Not-Aus-Schalter dauerhaft aktiv	Maschine geht nicht an	Kabelbruch, mechanisches Blockieren	Funktionsprüfung	4	9	2	72	Rote Lampe für aktiven Not-Aus einbauen	Rote Lampe für aktiven Not-Aus einbauen	4	9	1	36
Drehzahlumschalter defekt	Grobe Drehzahl nicht mehr umstellbar	Kabelbruch, Kurzschluss, mechanisches Blockieren	Funktionsprüfung	2	8	3	48	-	-	-	-	-	-
Drehrichtungsumschalter defekt	Drehrichtung nicht mehr einstellbar	Kabelbruch, Kurzschluss, mechanisches Blockieren	Funktionsprüfung	2	7	2	28	-	-	-	-	-	-
Anschalter defekt	Maschine startet nicht oder geht von allein an	Kabelbruch, Kurzschluss, mechanisches Blockieren	Funktionsprüfung	2	10	2	40	Grüne Lampe für Anschalter einbauen	Grüne Lampe für Anschalter einbauen	2	10	1	20
Ausschalter defekt	Maschine geht nicht aus oder schaltet dauerhaft aus	Kabelbruch, Kurzschluss, mechanisches Blockieren	Funktionsprüfung	2	10	4	80	Funktionstest vor jeder Benutzung	Funktionstest vor jeder Benutzung	2	10	1	20

Tb. 3.1: Elektronik (1)

### 3. FEHLER MÖGLICHKEITS- UND EINFLUSS-ANALYSE

Fehler Art	Fehlerauswirkung	Fehlerursache	Kontrollmaßnahme	A	B	E	RPZ	Empfohlene Maßnahmen	Getroffene Maßnahmen	A	B	E	RPZ
Motor defekt	Maschine dreht sich nicht	Überlastung, Überhitzung, Kurzschluss	Hauptsicherung	4	9	2	72	Motorschutzschalter	Motorschutzschalter	1	9	2	18
Motor beschädigt	Maschine dreht sich zu langsam oder unrund, Lärmentwicklung	Kabelbruch, fehlerhaft angeschlossen, eine defekte Wicklung	Funktionsprüfung, regelmäßige Wartung	3	7	3	63	Kürzere Wartungsintervalle	Kürzere Wartungsintervalle	2	7	3	42
Körperschluss	Stromschlag bei Berührung	Eingeklemmte Leitung, beschädigte Isolierung	Prüfung bei Inbetriebnahme	3	10	10	300	RCD, regelmäßige Prüfung nach DIN VDE 0100	RCD, regelmäßige Prüfung nach DIN VDE 0100	2	10	2	40
Display zeigt nichts an	Ablesen der aktuellen Drehzahl nicht mehr möglich	Kurzschluss, Kabelbruch	Sichtprüfung	2	5	1	10	-	-	-	-	-	-

Tb. 3.2: Elektronik (2)

### 3. FEHLER MÖGLICHKEITS- UND EINFLUSS-ANALYSE

Fehler Art	Fehlerauswirkung	Fehlerursache	Kontrollmaßnahme	A	B	E	RPZ	Empfohlene Maßnahmen	Getroffene Maßnahmen	A	B	E	RPZ
Keilriemen reißt	Bohrspindel dreht nicht, Bohrspindel wird nicht abgebremst	Abnutzung, Überlastung	Regelmäßige Wartung	2	10	5	100	Kürzere Wartungsintervalle	Kürzere Wartungsintervalle	2	10	2	40
Rost in Bohrspindel	Kein Rundlauf mehr, Festklemmen des Bohrfutters	Korrosion	Sichtprüfung	7	7	3	147	Am Ende jedes Arbeitstags einfetten, Monatlich Rundlauf mit Messuhr überprüfen	Wöchentliches einfetten, Monatlich Rundlauf mit Messuhr überprüfen	3	7	2	42
Rost an der Säule	Festklemmen der Höhenverstellung, Schlechtes Aussehen	Korrosion	Sichtprüfung	7	5	2	70	Am Ende jedes Arbeitstags einfetten	Am Ende jedes Arbeitswoche einfetten	3	5	2	30
Rost am Bohrtisch	Verklemmen der Nutesnteine, Unebenheiten, Schlechtes Aussehen	Korrosion	Sichtprüfung	8	5	2	80	Am Ende jedes Arbeitstags einfetten	Am Ende jedes Arbeitstags einfetten	2	5	2	20
Rost am Anschlag	Festklemmen des Anschlags	Korrosion	Sichtprüfung	6	3	3	54	Am Ende jedes Arbeitswoche einfetten	Am Ende jedes Arbeitswoche einfetten	3	3	3	27
Defektes Lager der Hauptspindel	Lärmentwicklung, Leistungsverlust, kein Rundlauf, Wärmeentwicklung	Abnutzung, Überlastung	Regelmäßige Wartung	5	7	2	70	Kürzere Wartungsintervalle	Kürzere Wartungsintervalle	3	7	2	42
Drehzahlgetriebe klemmt	Drehzahl nur noch in zwei Abstufungen einstellbar	Abnutzung, Verschmutzung	Regelmäßige Wartung	3	8	2	48	-	-	-	-	-	-

Tb. 3.3: Mechanik

### 3. FEHLER MÖGLICHKEITS- UND EINFLUSS-ANALYSE

Prozess	Fehler Art	Fehlerauswirkung	Fehlerursache	Kontrollmaßnahme	A	B	E	RPZ	Empfohlene Maßnahmen	A	B	E	RPZ
Durchgangsloch bohren	Übermaß	Zu hohes Spiel	Kein Rundlauf, asymmetrischer Bohrer, zu hohe Auskraglänge	Messung des Bohrdurchmesser	4	7	2	56	Rundlauf überprüfen, Bohrer nachschleifen, Auskraglänge verkleinern	2	7	2	28
	Gratbildung am Bohrungsausgang	Schlechtes Aussehen, liegt nicht plan an	Zu hoher Vorschub, stumpfer Bohrer	Sichtprüfung	8	4	2	64	Vorschub verringern, Bohrer nachschleifen	6	4	2	48
	Schiefe Bohrung	Wellen stehen nicht orthogonal zu Oberfläche	Ausbruch der Bohrerspitze, Werkstück schief eingespannt	Sichtprüfung mit Winkel	2	8	3	48	Führungsfase verkleinern, Spanfreiheit am Schraubstock überprüfen	1	8	3	24
	Schlechte Oberflächengüte	Toleranzen werden nicht eingehalten, Vibrationen, Rattern	Stumpfer Bohrer, falsche Schnittwerte, zu hohe Auskraglänge	Sichtprüfung	4	4	5	80	Bohrer nachschleifen Schnittwerte anpassen, , Auskraglänge verkleinern	2	4	5	40
	Überhitzung	Hoher Verschleiß des Bohrers, Beschädigung des Werkstücks	Stumpfer Bohrer, falsche Schnittwerte, zu hohe Auskraglänge, unpassendes Bohrwerkzeug, zu geringe Kühlung	Sichtprüfung	4	5	2	40	Bohrer nachschleifen Schnittwerte anpassen, , Auskraglänge verkleinern, Kühlschmiermittelzufuhr erhöhen	1	5	2	10
	Falsche Positionierung	Bohrung passt nicht zu anderen Bauteilen	Ausbruch der Bohrerspitze, zu kleine Zentrierung, Schraubstock ungenügend fixiert	Messung der Bohrungsposition	4	8	2	64	Führungsfase verkleinern, Bohrer nachschleifen, größer Zentrieren	2	8	2	32

Tb. 3.4: Prozess



### 3. FEHLER MÖGLICHKEITS- UND EINFLUSS-ANALYSE

Fehler Art	Fehlerauswirkung	Fehlerursache	Kontrollmaßnahme	A	B	E	RPZ	Empfohlene Maßnahmen	Getroffene Maßnahmen	A	B	E	RPZ
Aufwickeln von langen Haaren, Kleidungsstücken und Schmuck	Abtrennung von Gliedmaßen, Fleischwunden, Frakturen	Fahrlässigkeit/ Bequemlichkeit des Benutzers	Eigenständige Kontrolle des Bedieners	3	10	3	90	Hinweisschild an Maschine anbringen	Hinweisschild an Maschine anbringen	2	10	2	40
Spanflug	Leichte Verbrennung, Schnittverletzungen, Augenverletzungen	Unsachgemäße Benutzung, Fahrlässigkeit/ Bequemlichkeit des Benutzers	Eigenständige Kontrolle des Bedieners	7	9	2	126	Hinweisschild für Schutzbrille an Maschine anbringen, Schutzglas mit Endschalter montieren	Hinweisschild für Schutzbrille an Maschine anbringen, Schutzglas mit Endschalter montieren	2	9	2	36
Herumschlagende Werkstücke	Handverletzungen, Schürfwunden, Schnittverletzungen	Unsachgemäße Benutzung, falsches oder kein Einspannen des Werkstücks	Eigenständige Kontrolle des Bedieners	4	9	1	36	Spanfreiheit vor Einspannen herstellen	Spanfreiheit vor Einspannen herstellen	3	9	1	27
Kontakt mit Bohrölen oder Kühlschmierstoffen	Ätzung der Haut oder Schleimhäute in Auge	Unsachgemäße Benutzung, Fahrlässigkeit/ Bequemlichkeit des Benutzers	Eigenständige Kontrolle des Bedieners	2	9	3	54	Hinweisschild für Schutzbrille an Maschine anbringen	Hinweisschild für Schutzbrille an Maschine anbringen	2	9	2	36

Tb. 3.5: Verletzungen

## 4. FAULT TREE ANALYSIS

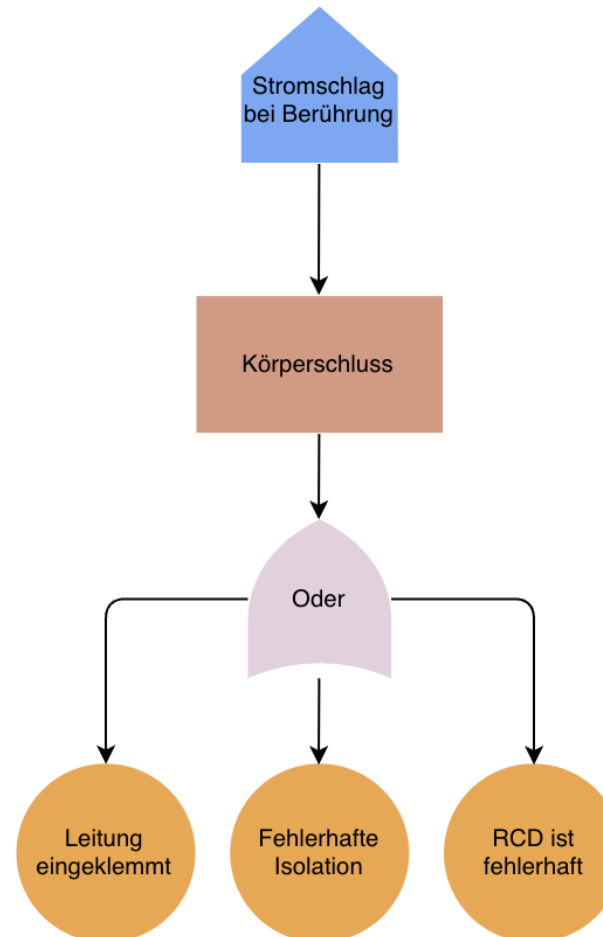


Abb. 4.1: Stromschlag bei Berührung

## 4. FAULT TREE ANALYSIS

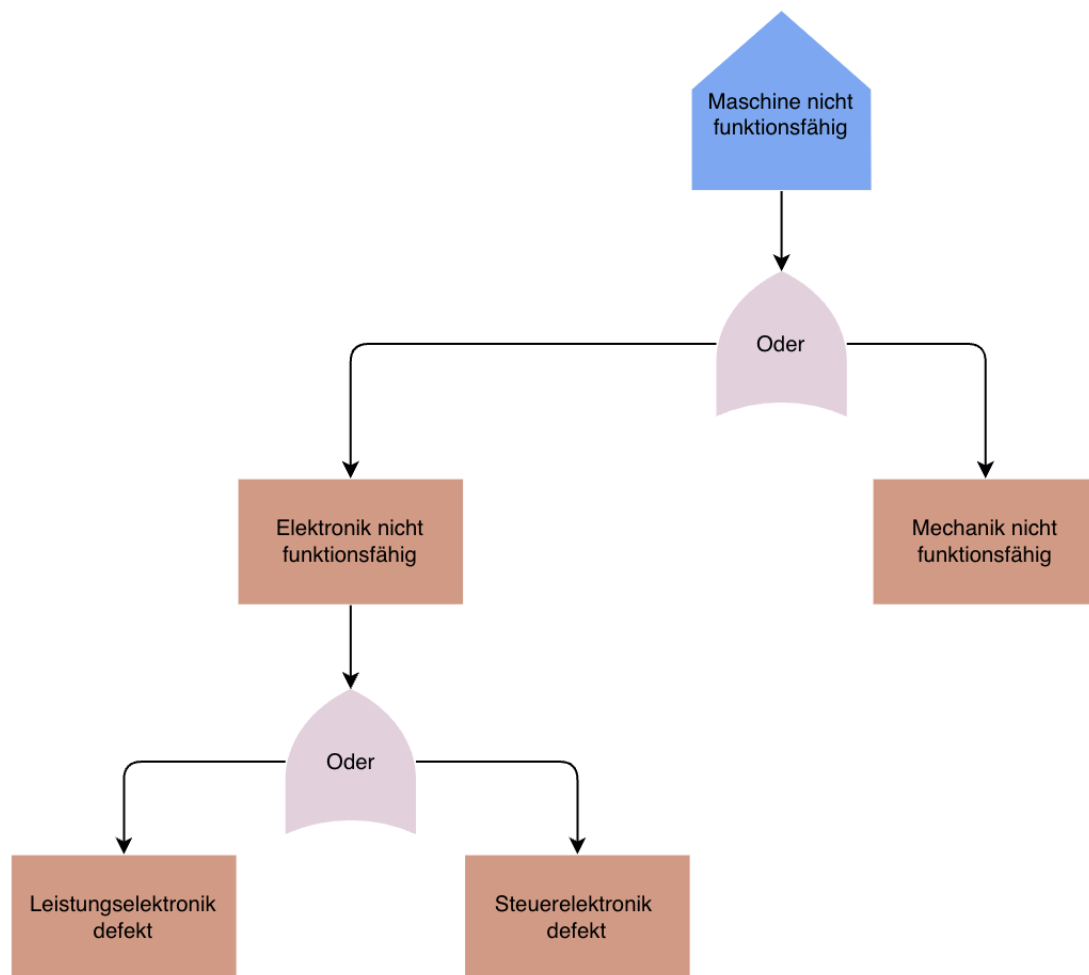


Abb. 4.2: Topevent Maschine nicht funktionsfähig

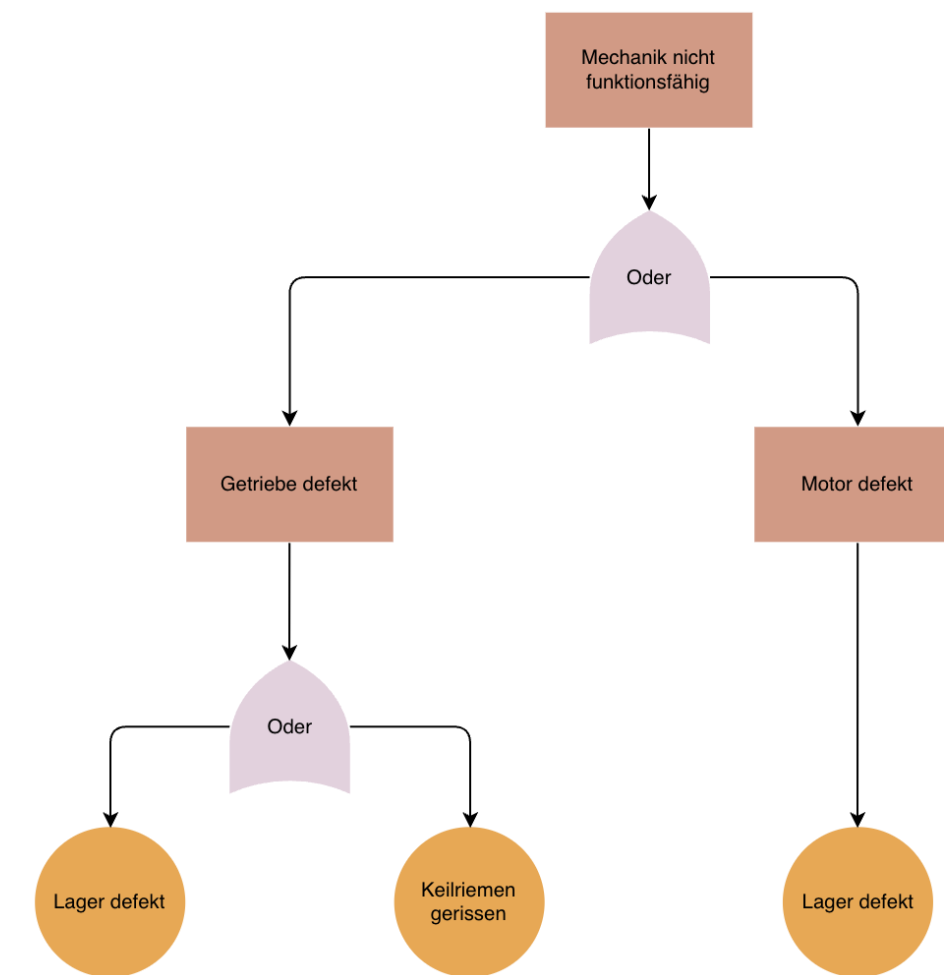


Abb. 4.3: Mechanik nicht funktionsfähig

## 4. FAULT TREE ANALYSIS

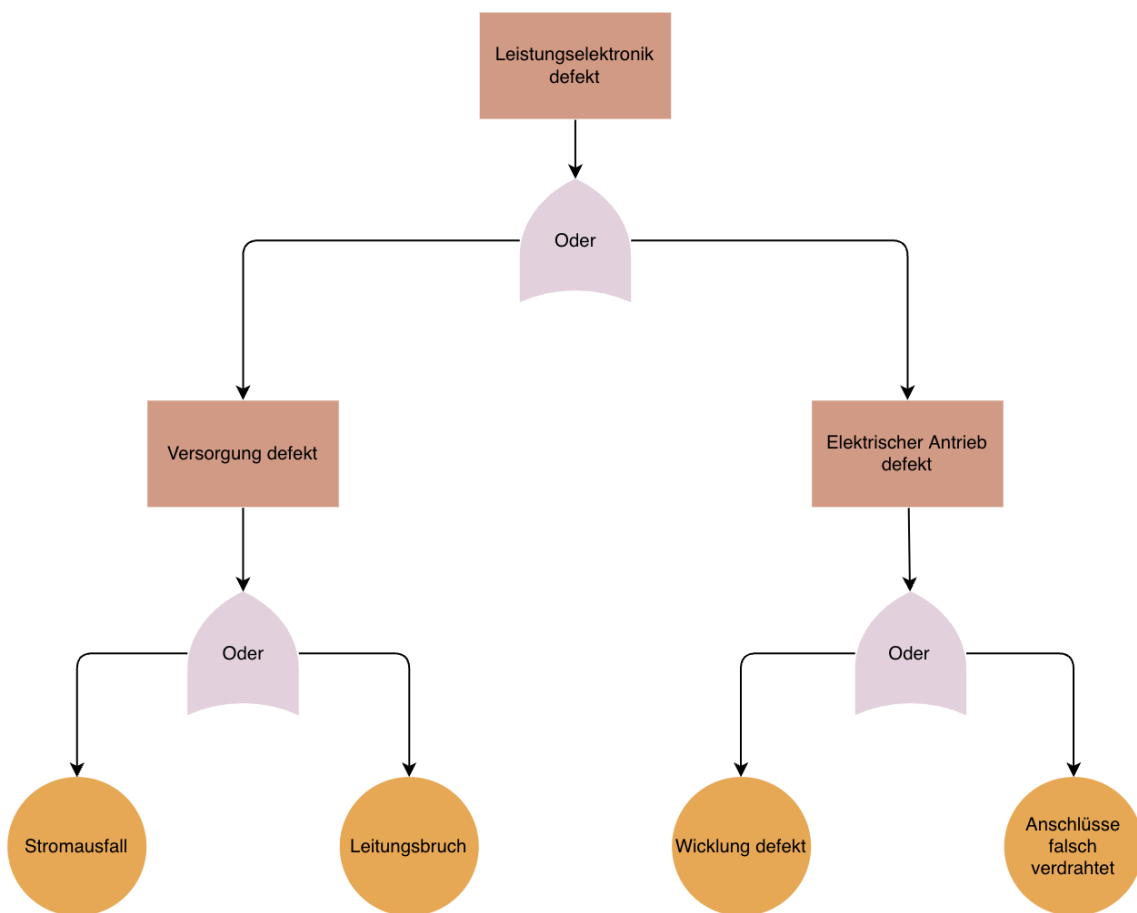


Abb. 4.4: Leistungselektronik defekt

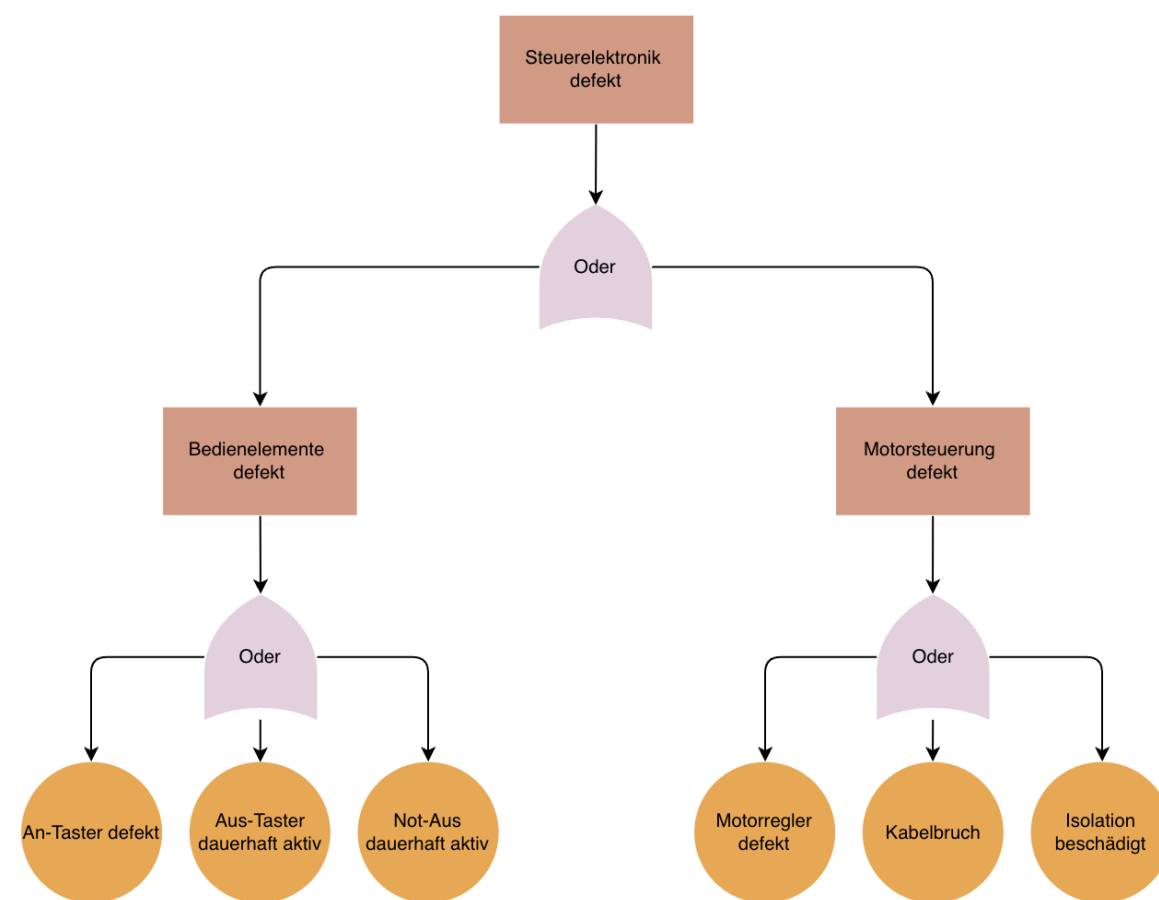


Abb. 4.5: Steuerelektronik defekt

# › FAZIT

# QUELLENVERZEICHNIS

## Quellen:

**Arbeitsrechte.de:** Arbeitsstättenverordnung: Temperatur in Arbeitsräumen, <https://www.arbeitsrechte.de/arbeitsstaettenverordnung-temperatur/> [zuletzt aufgerufen: 02.01.2023]

**BMI:** Organisationshandbuch,  
[https://www.orghandbuch.de/OHB/DE/Organisationshandbuch/6\\_MethodenTechniken/63\\_Analysetechniken/633\\_FehlermoeglichkeitUndEinflussanalyse/fehlermoeglichkeitundeinflussanalyse\\_inhalt.html](https://www.orghandbuch.de/OHB/DE/Organisationshandbuch/6_MethodenTechniken/63_Analysetechniken/633_FehlermoeglichkeitUndEinflussanalyse/fehlermoeglichkeitundeinflussanalyse_inhalt.html) [zuletzt aufgerufen: 03.01.2023]

Tabelle	
2.1	RPZ : Arbeitsrechte.de
3.1	Elektronik (1) : Selbst erstellt
3.2	Elektronik (2) : Selbst erstellt
3.3	Mechanik: Selbst erstellt
3.4	Prozess: Selbst erstellt
3.5	Verletzungen: Selbst erstellt

Abbildung	
1.1	Ständerbohrmaschine: <a href="http://www.wald-garten-maschinen.de/images/SB320SH-1.pdf">http://www.wald-garten-maschinen.de/images/SB320SH-1.pdf</a> [zuletzt aufgerufen: 03.01.2023]
4.1	Stromschlag bei Berührung: Selbst erstellt*
4.2	Topevent Maschine nicht funktionsfähig: Selbst erstellt*
4.3	Mechanik nicht funktionsfähig: Selbst erstellt*
4.4	Leistungselektronik defekt: Selbst erstellt*
4.5	Steuerelektronik defekt: Selbst erstellt*

\*Erstellt mit Visual Paradigm

# DANKE!

Rückfragen bitte an:



**Moritz Höhnel**

Fakultät T1 | ASE

mhoehnel@stud.hs-heilbronn.de



**Marc Grosse**

Fakultät T1 | ASE

mgrosse@stud.hs-heilbronn.de



**Mattis Ritter**

Fakultät T1 | ASE

mritter@stud.hs-heilbronn.de