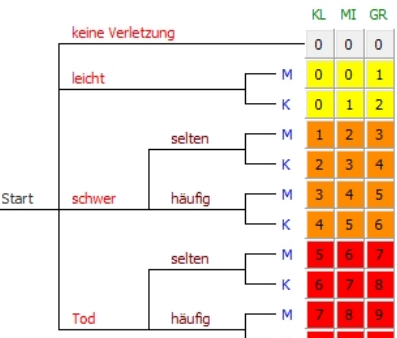


Windturbine

Projektdaten			
Projektbezeichnung	Windturbine	Angelegt von	Wolf Karl-Heinz
Projektnummer	ZT-17-018	Angelegt am	23.11.2017
Produkt / Erzeugnis		Letzte Änderung	26.09.2022 11:10
Funktion			
Typ	vm7, vm12		
Auftrag	Windturbine		
Handelsbezeichnung			
Modell			
Maschinennummer			
Seriennummer	siehe Typenschild		

Druckoptionen			
Ansicht	Gefährdungsbereiche	Anzeigen	Alle Gefährdungen

### Legende



**Safexpert Risikograf**

W = Wert (0 - 10):  
 0 = Geringstes Risiko  
 10 = Höchstes Risiko

SA = Schadensausmaß:  
 K = keine Verletzung  
 L = leichte Verletzung  
 S = schwere Verletzung  
 T = Tod

AD = Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich:  
 S = selten bis öfter  
 H = häufig bis dauernd

EA = Möglichkeiten zum Erkennen und Ausweichen:  
 M = Möglich unter bestimmten Bedingungen  
 K = Kaum möglich

WE = Wahrscheinlichkeit des Eintretens:  
 KL = Klein (unwahrscheinlich)  
 MI = Mittel (wahrscheinlich einige Male im Leben)  
 GR = Groß (wird häufig eintreten)

**Maßnahmennummer**

**Maßnahmenart**

**Maßnahmenbeschreibung**

2	PIK	Anzeige für die Spindelhöhe nahe dem Einstellrad für die Höhe anbringen	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
---	-----	---	------------	----------	----------------------

**Steuerungsbau**

Kat. = Kategorie  
 PLr = erforderlicher Performance Level (vorher)  
 PL = Performance Level (nachher)  
 SILr = erforderlicher Sicherheits-Integritätslevel (vorher)  
 SIL = Sicherheits-Integritätslevel (nachher)

**Maßnahmenarten**

ISK = Inhärent sichere Konstruktion  
 TES = Technische / ergänzende Schutzmaßnahme  
 PSA = Persönliche Schutzausrüstung  
 PIK = Hinweis an der Maschine (Piktogramm,...)  
 BA = Hinweis in der Betriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

 Windturbine.....	3
 #TemplateMachineLimit/Header#.....	3
 Rotorblatt.....	3
 Gesamte Anlage.....	3
 Rotor.....	4
 Rotorbremse.....	4
 Schnee und Eis.....	5
 Elektrische Bauteile.....	5
 Turbine komplett.....	5
 Zugang zum Rotor.....	6

**Windturbine**

Grenze der Maschine: #TemplateMachineLimit/Header#

**Rotorblatt**

- 1 - Mechanische Gefährdungen
- 1.4 - Schneiden oder Abschneiden
- Normalbetrieb

Gefahrenbeschreibung

Personen geraten in den Rotor

Risikobeurteilung und Risikominderung

	<b>7</b>	Risiko IN: SA: Tod, AD: Selten bis öfter, EA: Möglich unter bestimmten Bedingungen, WE: Groß			
1	ISK	Die Turbine wird auf einem mindestens 2500 mm hohen Mast montiert, der auch seitlich oder von erhöhten Standplätzen nicht zugänglich ist.	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	0	Risiko OUT: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			

Risiko hinreichend vermindert     Nein     Ja    Wolf Karl-Heinz    11.01.2018

- 16 - Gefährdungsereignisse: Mechanische Festigkeit
- 16.1 - Bruch während des Betriebs
- Normalbetrieb

Gefahrenbeschreibung

Der Rotor bricht wegen Überdrehzahl

Risikobeurteilung und Risikominderung

	<b>6</b>	Risiko IN: SA: Tod, AD: Selten bis öfter, EA: Kaum möglich, WE: Klein			
1	TES	Einfall der automatischen Bremse bei der kritischen Drehzahl.	PLr / SILr b	PL / SIL b	Angewandte Dokumente
	0	Risiko OUT: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			

Risiko hinreichend vermindert     Nein     Ja    Wolf Karl-Heinz    02.07.2018

**Gesamte Anlage**

- 2 - Elektrische Gefährdungen
- 2.9 - Sonstige elektrische Gefährdungen
- in allen Lebensphasen

Gefahrenbeschreibung

Der Blitz schlägt in die Anlage ein

Risikobeurteilung und Risikominderung

	<b>6</b>	Risiko IN: SA: Tod, AD: Selten bis öfter, EA: Möglich unter bestimmten Bedingungen, WE: Mittel			
1	ISK	Blitzschutz nach EN 61400-2	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	0	Risiko OUT: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			

Risiko hinreichend vermindert     Nein     Ja    Wolf Karl-Heinz    11.01.2018

**Rotor**

- 4 - Gefährdungen durch Lärm
- 4.8 - Sonstige Gefährdungen durch Lärm
- Normalbetrieb

Gefahrenbeschreibung

Die Lärmentwicklung ist zu hoch

Risikobeurteilung und Risikominderung

	<b>2</b>	Risiko IN: SA: Leichte Verletzung, EA: Kaum möglich, WE: Groß			
1	ISK	Technische Auslegung auf maximal 45 dBA bei maximaler Drehzahl	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente OVE EN 61400-11:2019-06-01
	0	Risiko OUT: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			

Risiko hinreichend vermindert:  Nein  Ja      Wolf Karl-Heinz      26.09.2022

- 19 - Gefährdungsereignisse: Steuerung
- 19.6 - Unbeabsichtigter/ unerwarteter Anlauf
- Transport und Montage

Gefahrenbeschreibung

Der Rotor läuft bei der Montage oder dem Transport unerwartet an

Risikobeurteilung und Risikominderung

	<b>3</b>	Risiko IN: SA: Schwere Verletzung, AD: Selten bis öfter, EA: Möglich unter bestimmten Bedingungen, WE: Groß			
1	ISK	Im stromlosen Zustand ist die Bremse immer aktiviert	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	0	Risiko OUT: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			

Risiko hinreichend vermindert:  Nein  Ja      Wolf Karl-Heinz      11.01.2018

**Rotorbremse**

- 19 - Gefährdungsereignisse: Steuerung
- 19.3 - Ausfall von Einrichtungen zum Anhalten von sich bewegenden Teilen
- in allen Lebensphasen

Gefahrenbeschreibung

Die Rotorbremse fällt aus

Risikobeurteilung und Risikominderung

	<b>4</b>	Risiko IN: SA: Schwere Verletzung, AD: Selten bis öfter, EA: Kaum möglich, WE: Groß			
1	ISK	Magnetgeöffnete Reibbelagbremse, welche bei Stromausfall in den Bremszustand geht. Die Bremse ist wartungsfrei.	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	0	Risiko OUT: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			

Risiko hinreichend vermindert:  Nein  Ja      Wolf Karl-Heinz      11.01.2018

**Schnee und Eis**

- 14 - Gefährdungsereignisse: Kinetische Energie / potentielle Energie
- 14.1 - Herabfallen oder Ausstoßen von Objekten
- in allen Lebensphasen

Gefahrenbeschreibung

Schnee oder Eis fällt von der Turbine herab

Risikobeurteilung und Risikominderung

	<b>3</b>	Risiko IN: SA: Schwere Verletzung, AD: Selten bis öfter, EA: Kaum möglich, WE: Mittel			
1	BA	<b>WARNUNG</b> Herabfallen von Schnee oder Eis möglich nicht unter der Turbine verweilen	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	<b>1</b>	Risiko OUT: SA: Schwere Verletzung, AD: Selten bis öfter, EA: Möglich unter bestimmten Bedingungen, WE: Klein			

Risiko hinreichend vermindert:     Nein     Ja    Wolf Karl-Heinz    11.01.2018

**Elektrische Bauteile**

- 2 - Elektrische Gefährdungen
- 2.8 - (Elektrischer) Schlag
- in allen Lebensphasen

Gefahrenbeschreibung

Elektrischer Schlag an der Anlage

Risikobeurteilung und Risikominderung

		Risiko IN:			
1	ISK	Einhaltung der Normen EN 60204-1 (elektrische Ausrüstung) und 60439-1 (Schaltschrankbau)	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
		Risiko OUT:			

Risiko hinreichend vermindert:     Nein     Ja    Wolf Karl-Heinz    02.11.2019

**Turbine komplett**

- 14 - Gefährdungsereignisse: Kinetische Energie / potentielle Energie
- 14.1 - Herabfallen oder Ausstoßen von Objekten
- Normalbetrieb

Gefahrenbeschreibung

Die Turbinenhalterung oder andere Teile brechen

Risikobeurteilung und Risikominderung

	<b>7</b>	Risiko IN: SA: Tod, AD: Selten bis öfter, EA: Kaum möglich, WE: Mittel			
1	ISK	Mechanische Auslegung der Halterung und der kritischen Teile wie Rotorblättern auf die maximal anzunehmenden Kräfte und Ablage der statischen Berechnung in der technischen Dokumentation. Vorgabe, Kontrolle und Dokumentatation der Montage.	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	<b>5</b>	Risiko OUT: SA: Tod, AD: Selten bis öfter, EA: Möglich unter bestimmten Bedingungen, WE: Klein			

	<b>5</b>	Risiko IN: SA: Tod, AD: Selten bis öfter, EA: Möglich unter bestimmten Bedingungen, WE: Klein			
2	BA	Sichtprüfung von Rotor und Diffusor regelmäßig und speziell nach Stürmen	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	0	Risiko OUT: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			

Risiko hinreichend vermindert:     Nein     Ja    Wolf Karl-Heinz    11.01.2018

**15 - Gefährdungsereignisse: Verlust der Standfestigkeit/ -sicherheit**

**15.1 - Verlust der Standfestigkeit**

**in allen Lebensphasen**

**Gefahrenbeschreibung**

Die Anlage kippt und stürzt um

**Risikobeurteilung und Risikominderung**

	<b>8</b>	Risiko IN: SA: Tod, AD: Selten bis öfter, EA: Kaum möglich, WE: Groß			
1	ISK	Das Fundament ist statisch auf die maximalen zu erwartenden Kräfte auszulegen. Das Fundament ist nach Herstellerangaben zu erstellen. Die Aufstellung erfolgt durch den Hersteller oder eine entsprechend geschulte Fachfirma und nicht durch den Kunden.	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	0	Risiko OUT: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			
	0	Risiko IN: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			
2	BA	Das Fundament ist nach Herstellerangaben zu erstellen. Genaue Beschreibung der Aufstellung in der Betriebsanleitung.	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	0	Risiko OUT: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			

Risiko hinreichend vermindert:     Nein     Ja    Wolf Karl-Heinz    04.06.2018

**Zugang zum Rotor**

**1 - Mechanische Gefährdungen**

**1.11 - Ausrutschen, Stolpern und Stürzen**

**Störungsbehebung, Reinigung, Wartung**

**Gefahrenbeschreibung**

Der Bediener stürzt beim Zugang zur Turbine ab

**Risikobeurteilung und Risikominderung**

	<b>8</b>	Risiko IN: SA: Tod, AD: Selten bis öfter, EA: Kaum möglich, WE: Groß			
1	ISK	Der Mast ist kippbar gestaltet	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	<b>6</b>	Risiko OUT: SA: Tod, AD: Selten bis öfter, EA: Kaum möglich, WE: Klein			
	<b>6</b>	Risiko IN: SA: Tod, AD: Selten bis öfter, EA: Kaum möglich, WE: Klein			
2	BA	Das Kippen darf nur der Masthersteller durchführen	PLr / SILr	PL / SIL	Angewandte Dokumente
	0	Risiko OUT: SA: Keine Verletzung, WE: Klein			

Risiko hinreichend vermindert:     Nein     Ja    Wolf Karl-Heinz    11.01.2018