

Forschungsprojekt

Technischer Abschlussbericht

Zum Forschungsprojekt Nr. 2164 0009 75 (AWU 2164 0037)

Teilprojekt 5-2

Schutzwirkung von Schmelzsicherungen bei Störlichtbögen

Projektleiter: PD Dr.-Ing. habil. Holger Schau

Inhalt

- 1 Aufgabenstellung
- 2 Dreipoliger Prüfaufbau
- 3 Ergebnisse der dreipoligen Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen
 - 3.1 Sicherungen der Betriebsklasse gG
 - 3.2 Sicherungen der Betriebsklasse gTr
 - 3.3 Sicherungen der Betriebsklasse Arbeitsschutz
- 4 Praktische Anwendungsmöglichkeiten
- 5 Zusammenfassung

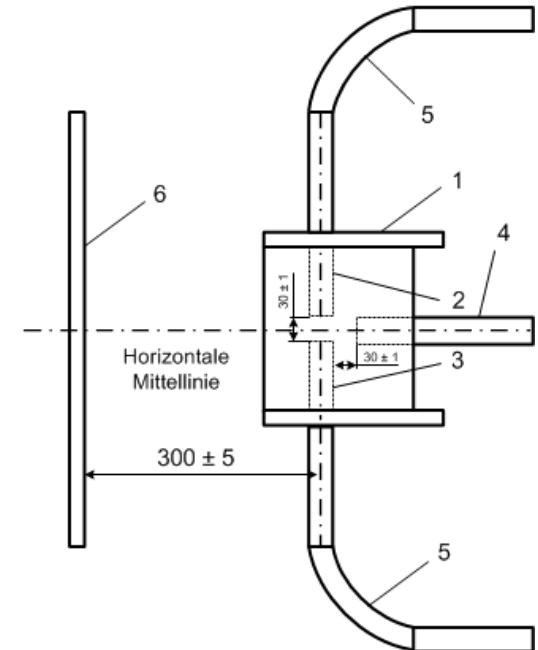
1 Aufgabenstellung

- Dreipolige Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen zum messtechnischer Nachweis der Ergebnisse aus den Hochrechnungen zweipoliger Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen
- Die Auswahl der Bemessungsströme der Sicherungen für Messungen beruhen auf Erwartungswerten für Lichtbogenenergien (insbesondere grenzwertige Verhältnisse)
- Vergleich der Ergebnisse aus den dreipoligen Störlichtbogenprüfen mit den Werten der Hochrechnung

2 Prüfaufbau

- Dreipoliger Prüfaufbau in Anlehnung an das zweipolige Box-Test-Verfahren nach DIN IEC 61842-1-2 mit einer dritten Prüfelektrode (rückseitig).
- Gerichteter Prüflichtbogen unter definierten Laborbedingungen.

- 1 Prüfbox
- 2 Elektroden Al $\varnothing 25 \pm 0,1$
- 3 Elektroden V2A $\varnothing 25 \pm 0,1$
- 4 Elektroden Cu $\varnothing 25 \pm 0,1$
- 5 Anschlusskabel ($R > 1000$)
- 6 Prüfplatte mit Kalorimeter



3 Ergebnisse der dreipoligen Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen

- In der verwendeten dreipoligen Prüfvanordnung bilden sich zwei Lichtbogen aus.
- Ein relativ stabiler Lichtbogen zwischen den vertikal angeordneten Prüfelektroden (L1, L3) und ein Lichtbogen zwischen der horizontal angeordneten Prüfelektrode (L2) und den vertikalen Prüfelektroden (abwechselnd).
- Bei den Störlichtbogenprüfungen wurden verschiedene Ausschaltkriterien registriert. In den meisten Fällen schaltete die Sicherung vom Leiter L3 zuerst aus und daraufhin erlosch der vertikale Lichtbogen. Mit geringerem Strom brannte der zweite Lichtbogen (L1-L2) bis zum selbsttätigen Verlöschen oder bis zur Ausschaltung durch den Prüfkreissschalter weiter.

- Für die Bewertung der Ergebnisse der dreipoligen Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen wurde das Energieverhalten unter Einbeziehung der maximalen Temperaturerhöhung betrachtet. Die Bewertung erfolgte so, dass die Einhaltung des Personenschutzes durch die PSAgS der Klasse 1 und Klasse 2 als gegeben eingeschätzt wurde, wenn für die betreffenden Expositionsbedingungen beide Energiekriterien erfüllt waren und die Werte unter den Prüfpegeln der PSAgS lagen.
- In den nachfolgenden Tabellen und Diagrammen sind hochgerechnete Energiewerte aus den zweipoligen Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen für dreipolige Kurzschlüsse mit den tatsächlich ermittelten Energiewerten der dreipoligen Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen dargestellt.

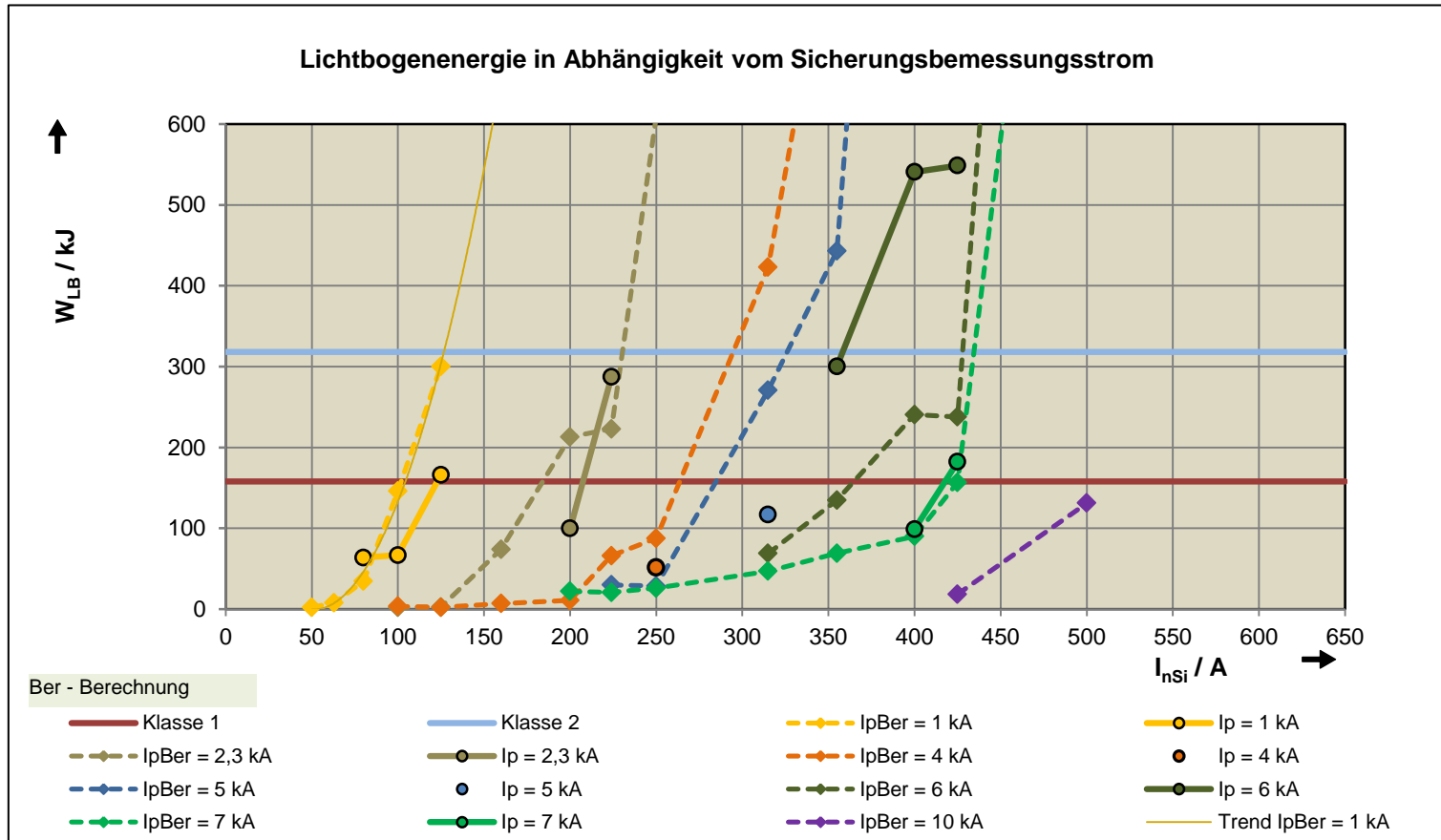
3.1 Sicherungen der Betriebsklasse gG

Lichtbogenenergie

Lichtbogenenergie W_{arc}														
Berechnete Lichtbogenenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme							I_{nSi}	Ermittelte Lichtbogenenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme						
1 kA	2,3 kA	4 kA	5 kA	6 kA	7 kA	10 kA		1 kA	2,3 kA	4 kA	5 kA	6 kA	7 kA	10 kA
<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>		<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>
2,2	-	-	-	-	-	-	50 A	-	-	-	-	-	-	-
7,8	-	-	-	-	-	-	63 A	-	-	-	-	-	-	-
34,4	-	-	-	-	-	-	80 A	63,8	-	-	-	-	-	-
146,0	2,2	3,4	-	-	-	-	100 A	66,7	-	-	-	-	-	-
300,2	2,6	2,2	-	-	-	-	125 A	166,1	-	-	-	-	-	-
	74,0	6,8	-	-	-	-	160 A	-	-	-	-	-	-	-
	213,0	10,8	-	-	22,0	-	200 A	-	99,8	-	-	-	-	-
	222,8	66,0	30,0	-	20,6	-	224 A	-	287,3	-	-	-	-	-
	610,0	87,6	28,6	-	26,0	-	250 A	-	-	51,5	-	-	-	-
	2100,0	423,0	270,6	68,8	47,0	-	315 A	-	-	-	117,0	-	-	-
	-	891,2	443,0	134,8	69,0	-	355 A	-	-	-	-	300,3	-	-
	-	-	1680,0	240,6	90,0	-	400 A	-	-	-	-	540,8	98,8	-
	-	-	809,6	237,8	156,6	18,4	425 A	-	-	-	-	548,5	182,8	-
-	-	-	-	2340,0	1436,0	131,2	500 A	-	-	-	-	-	-	-

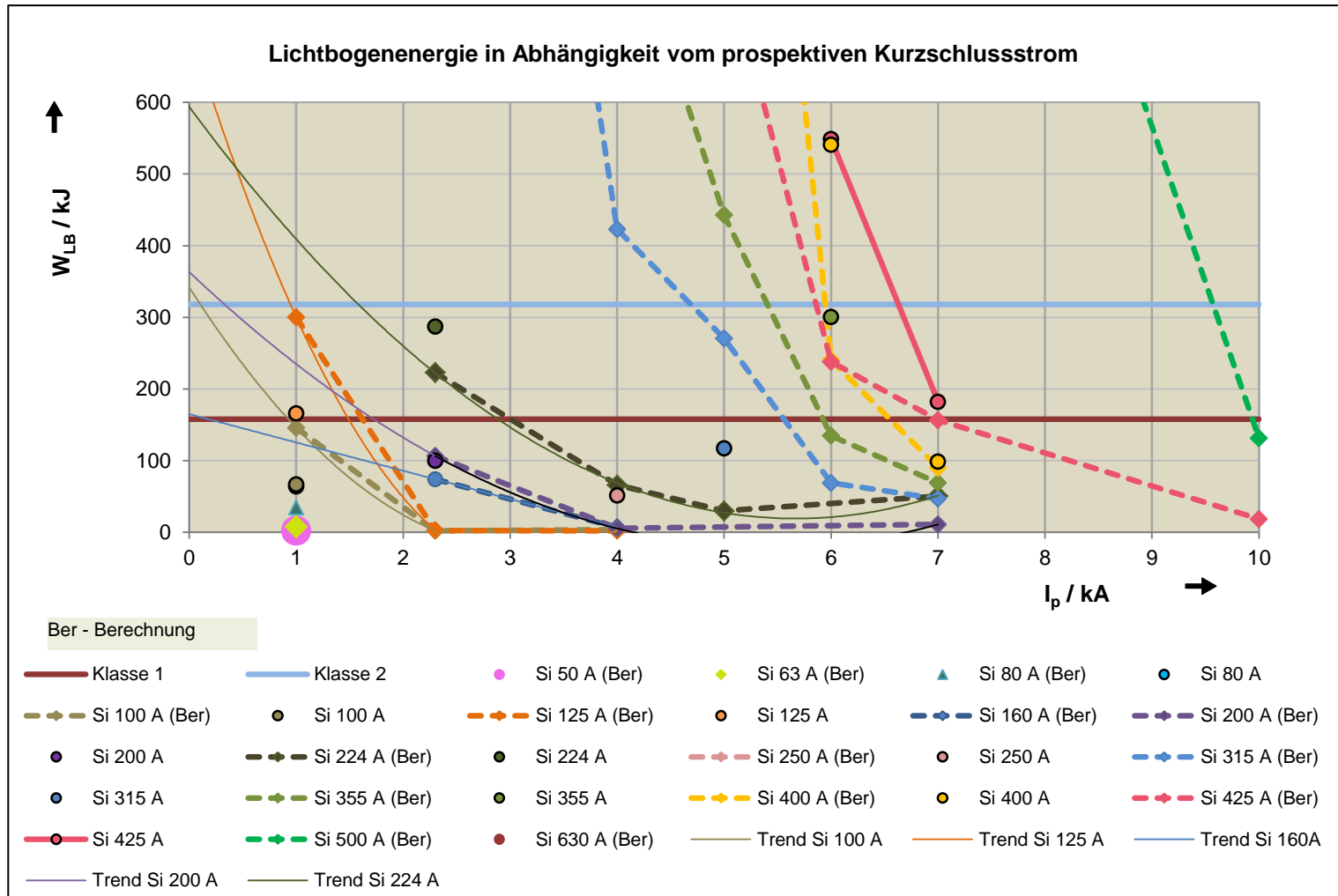
Legende: Klasse 1 Klasse 2 >Klasse 1 und 2

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen

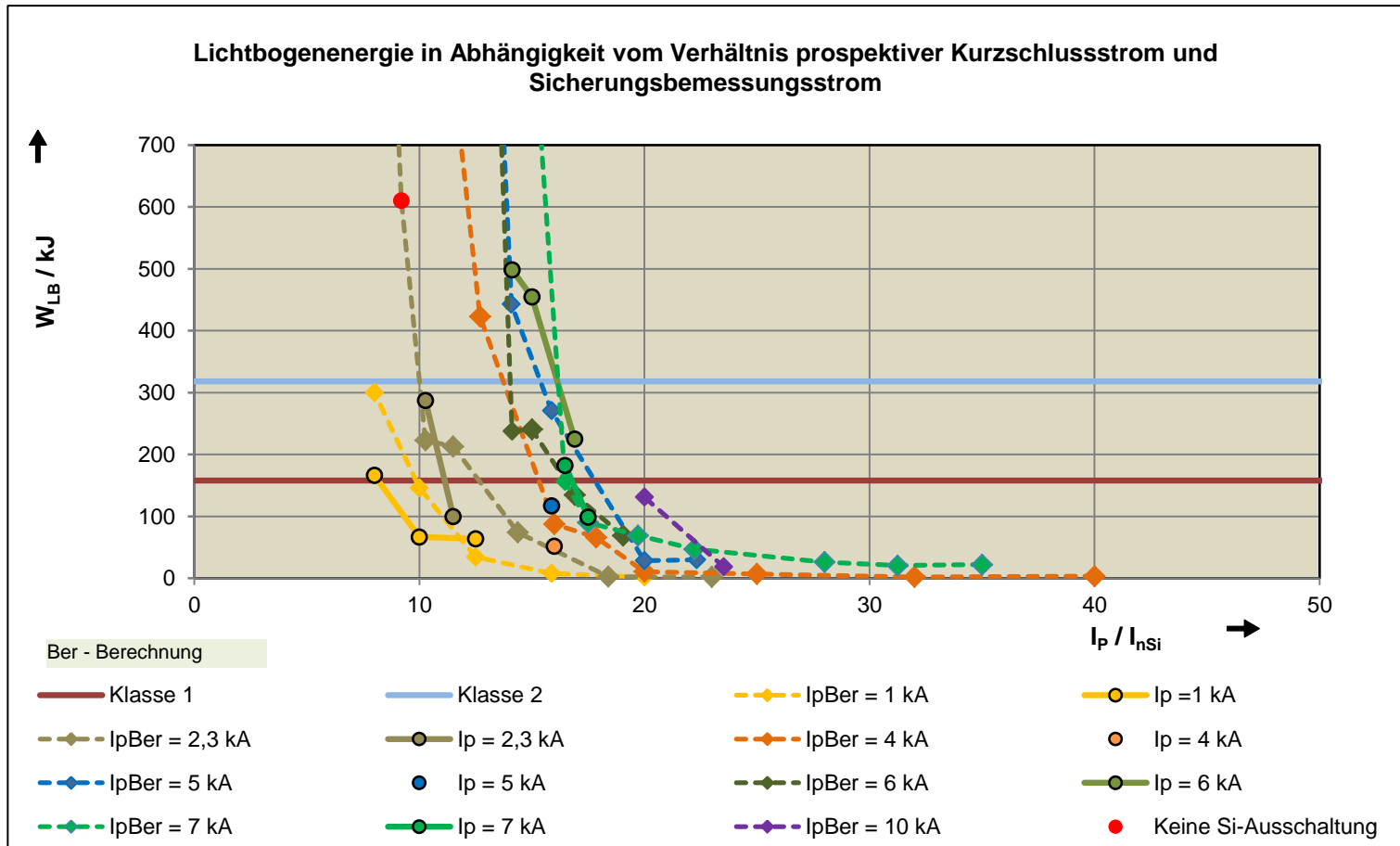


- Abweichungen zwischen hochgerechneten Werten und ermittelten Werten dreipoliger Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherung.

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Mindestüberstromfaktoren:

PSAgS-Klasse 1

$$I_p / I_{nSi} = 20$$

PSAgS-Klasse 2

$$I_p / I_{nSi} = 19$$

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen

Übersicht der Einhaltung der Schutzklassen in Abhängigkeit des Bemessungsstromes (Lichtbogenenergie)													
		gG – Sicherungseinsätze I_{nSi} / A											
		NH00					NH1			NH2			
		50	63	80	100	125	160	200	224	250	315	355	400
$1 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 2,3 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+								
	Klasse 2	+	+	+	+	+							
$2,3 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 4 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+					
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+	+				
$4 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 5 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
$5 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 6 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
$6 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 7 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
$I''_{K3} \geq 7 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

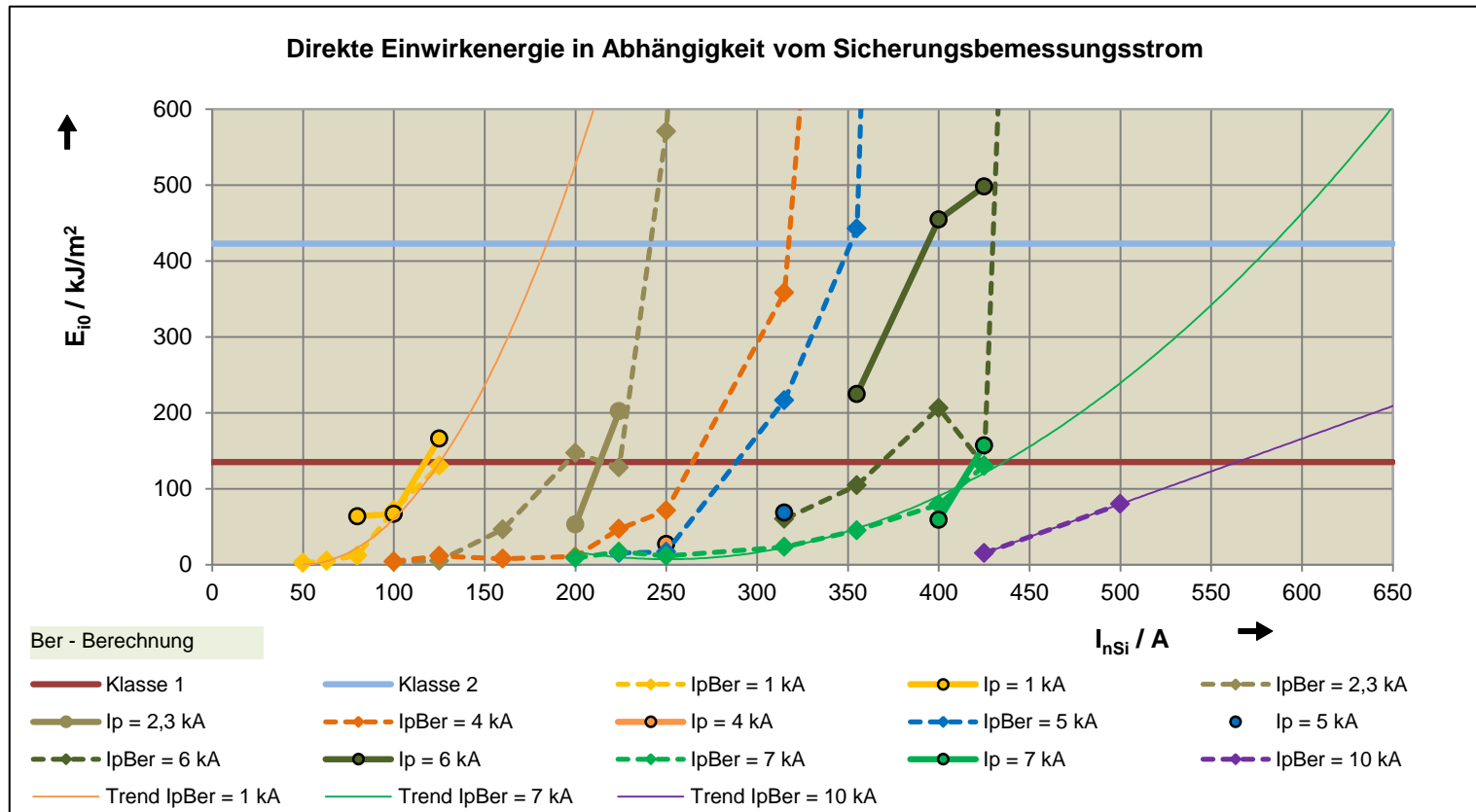
Legende + Einhaltung der Klasse 1 bzw. Klasse 2

Direkte Einwirkenergie

Direkte Einwirkenergie E_{i0}														
Berechnete direkte Einwirkenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme							I_{nSi}	Ermittelte direkte Einwirkenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme						
1 kA	2,3 kA	4 kA	5 kA	6 kA	7 kA	10 kA		1 kA	2,3 kA	4 kA	5 kA	6 kA	7 kA	10 kA
kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2		kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2
2,6	-	-	-	-	-	-	50 A	-	-	-	-	-	-	-
4,8	-	-	-	-	-	-	63 A	-	-	-	-	-	-	-
12,0	-	-	-	-	-	-	80 A	22,3	-	-	-	-	-	-
71,6	3,6	4,2	-	-	-	-	100 A	32,5	-	-	-	-	-	-
130,6	5,0	11,4	-	-	-	-	125 A	72,0	-	-	-	-	-	-
-	46,4	7,8	-	-	-	-	160 A	-	-	-	-	-	-	-
-	147,2	10,8	-	-	8,6	-	200 A	-	53,1	-	-	-	-	-
-	128,0	47,0	15,4	-	17,0	-	224 A	-	202,0	-	-	-	-	-
-	571,0	71,2	16,8	-	11,4	-	250 A	-	-	27,3	-	-	-	-
-	2680,0	358,4	216,4	60,2	23,4	-	315 A	-	-	-	68,6	-	-	-
-	-	1494,8	443,0	104,4	45,2	-	355 A	-	-	-	-	224,9	-	-
-	-	-	3820,0	206,4	79,0	-	400 A	-	-	-	-	454,7	59,0	-
-	-	-	1552,2	130,6	130,2	15,2	425 A	-	-	-	-	498,2	157,2	-
-	-	-	-	4720,0	3900,0	79,8	500 A	-	-	-	-	-	-	-

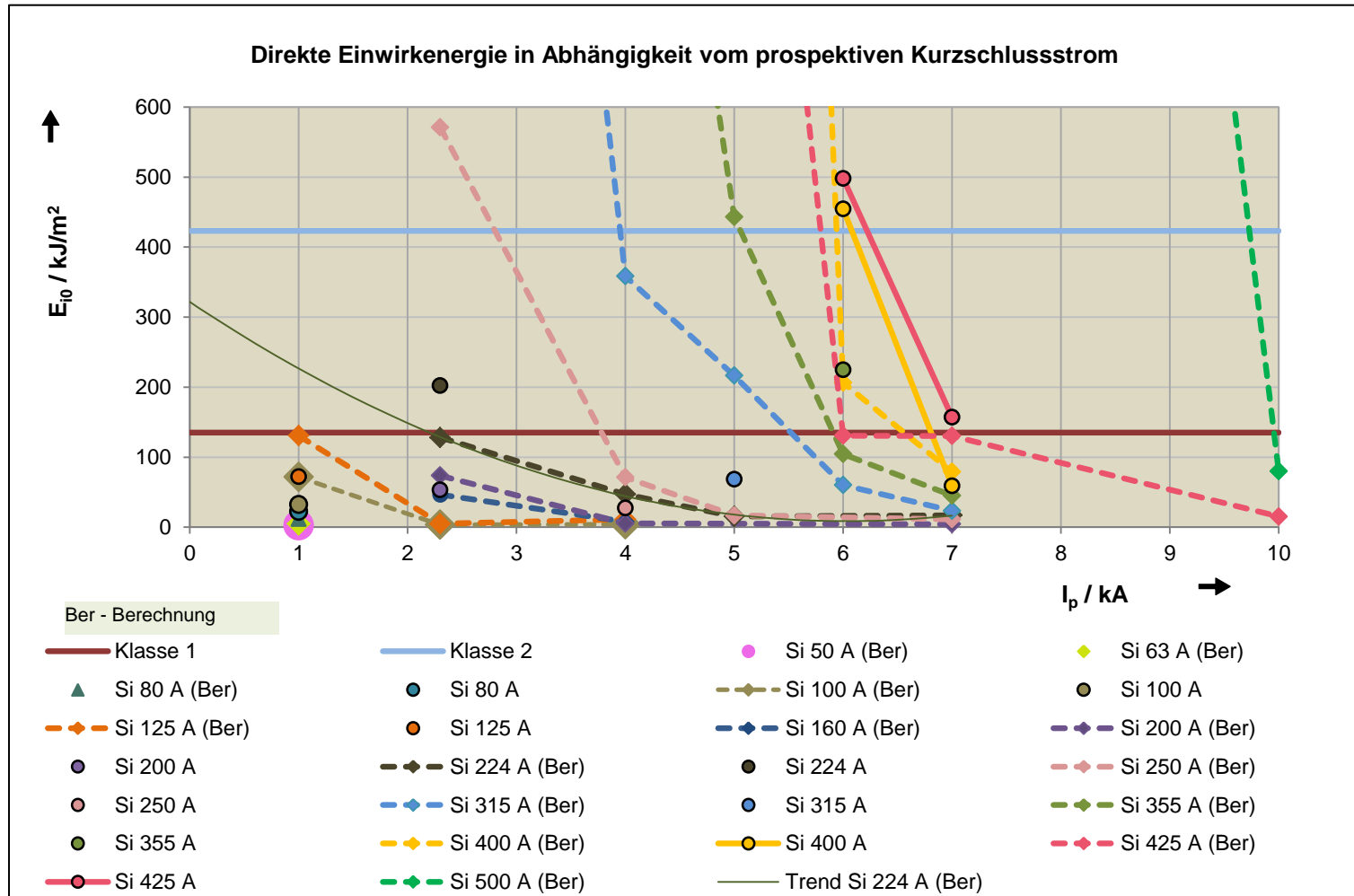
Legende: Klasse 1 Klasse 2 >Klasse 1 und 2

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen

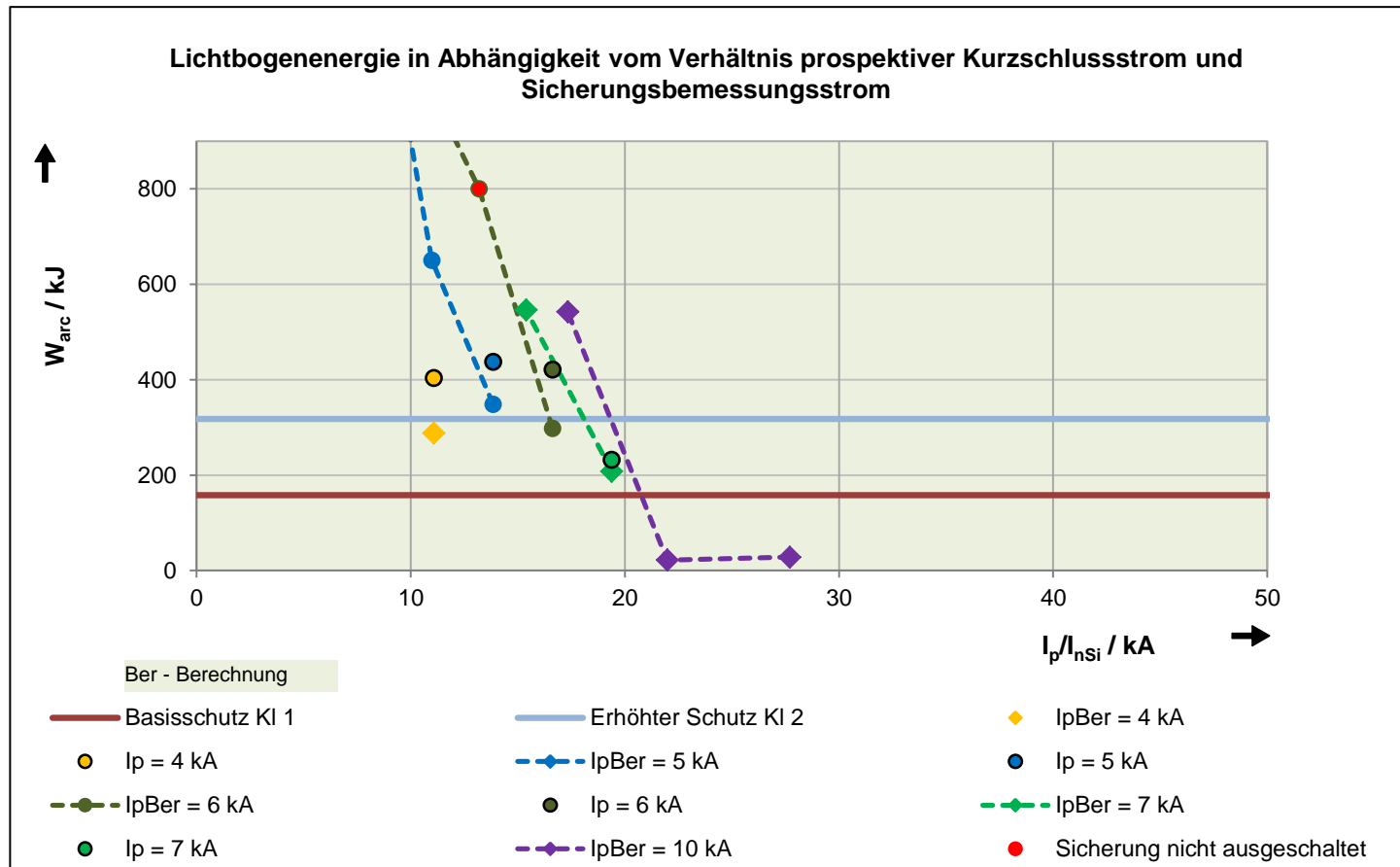


➤ Abweichungen zwischen hochgerechneten Werten und ermittelten Werten dreipoliger Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherung.

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Mindestüberstromfaktoren:

PSAgS-Klasse 1
PSAgS-Klasse 2

$$I_p / I_{nSi} = 20$$

$$I_p / I_{nSi} = 19$$

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen

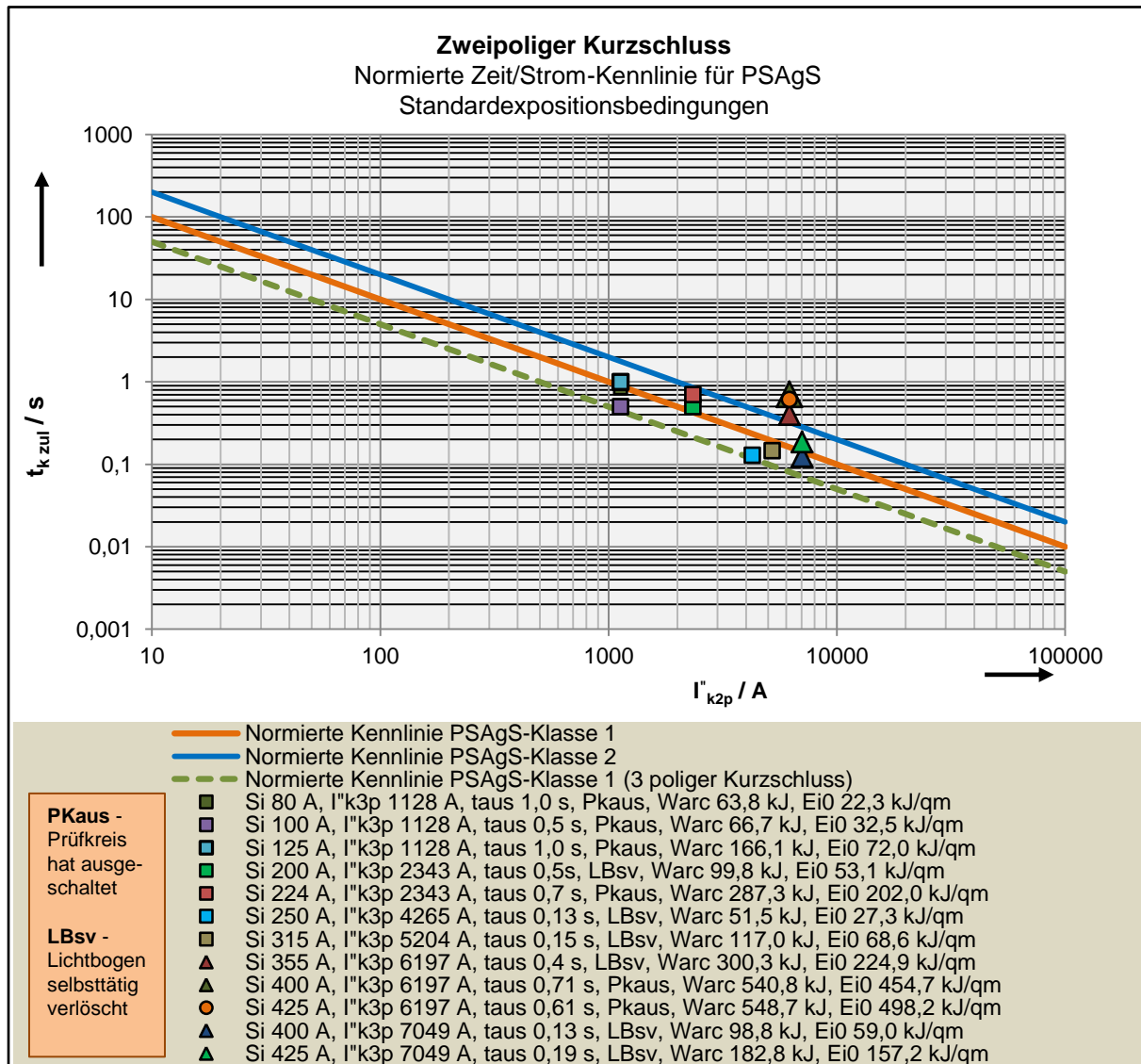
Übersicht der Einhaltung der Schutzklassen in Abhängigkeit des Bemessungsstromes (direkte Einwirkenergie)													
		gG – Sicherungseinsätze I_{nSi} / A											
		NH00						NH1			NH2		
		50	63	80	100	125	160	200	224	250	315	355	400
$1 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 2,3 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+							
	Klasse 2	+	+	+	+	+							
$2,3 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 4 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+					
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+	+				
$4 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 5 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
$5 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 6 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
$6 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 7 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
$I''_{K3} \geq 7 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Legende + Einhaltung der Klasse 1 bzw. Klasse 2

3.3 Normierte Zeit/Strom-Kennlinien PSAgS

- Darstellung der Zeit/Strom Werte und Energiewerte dreipoliger Störlichtbogenprüfungen im Diagramm mit den normierten Zeit/Strom-Kennlinien für PSAgS.
- Lichtbogenenergien der dreipoligen Störlichtbogenprüfungen halten annähernd die Bereiche der normierten Zeit/Strom-Kennlinien für die PSAgS-Klasse 1 und PSAgS-Klasse 2 zweipoliger Kurzschlüsse ein.
- Aufgrund der unterschiedlichen Ausschaltcharakteristiken der Sicherungen bei den Störlichtbogenprüfungen und der geringen Anzahl von Tests ist eine zuverlässige Aussage zur generellen Anwendung der normierten Zeit/Strom-Kennlinie (zweipoliger Kurzschluss) noch nicht möglich. Weitere statistische Untersuchungen sind dazu erforderlich.

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



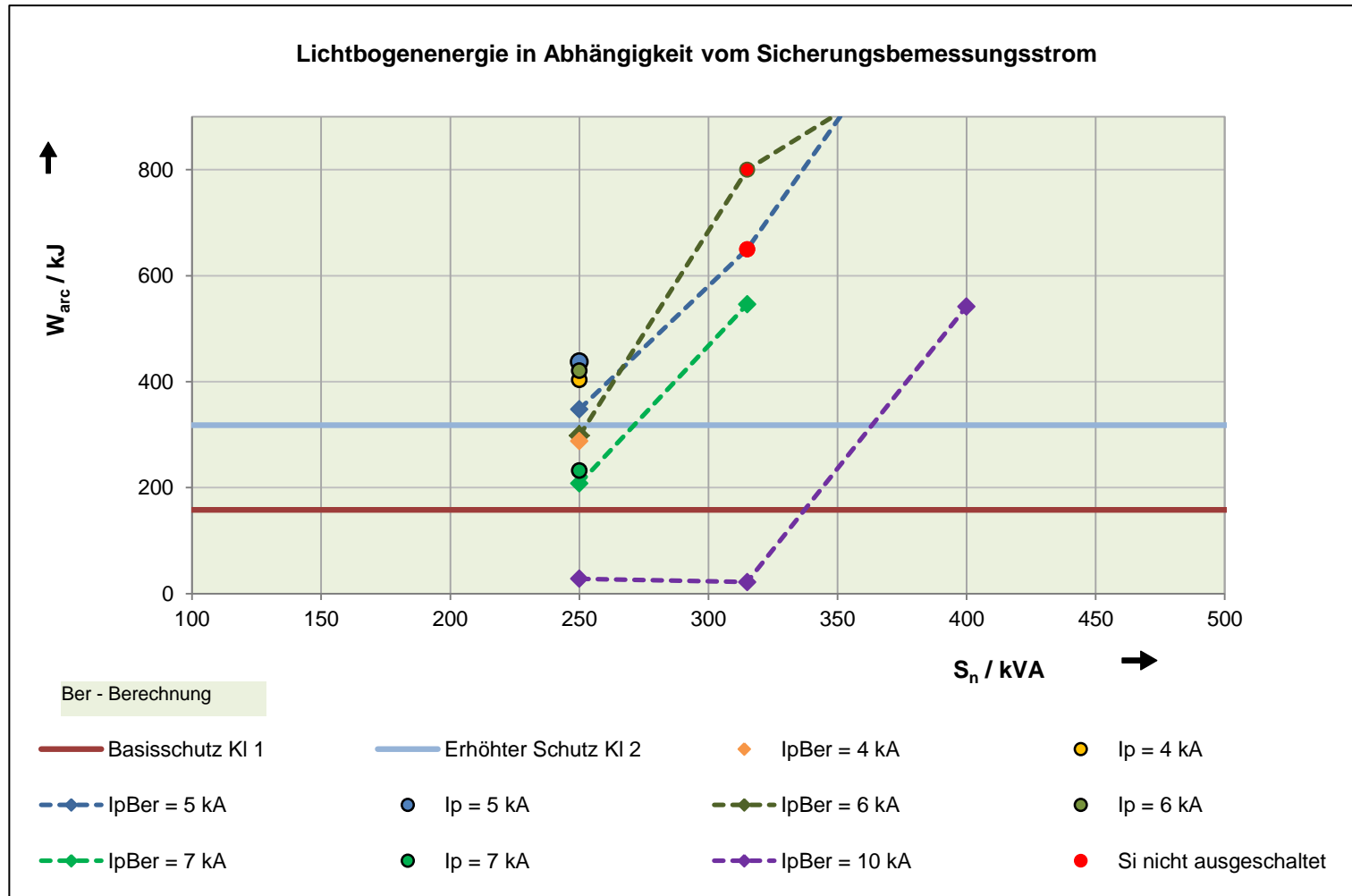
3. 2 Sicherungen der Betriebsklasse gTr

Lichtbogenenergie

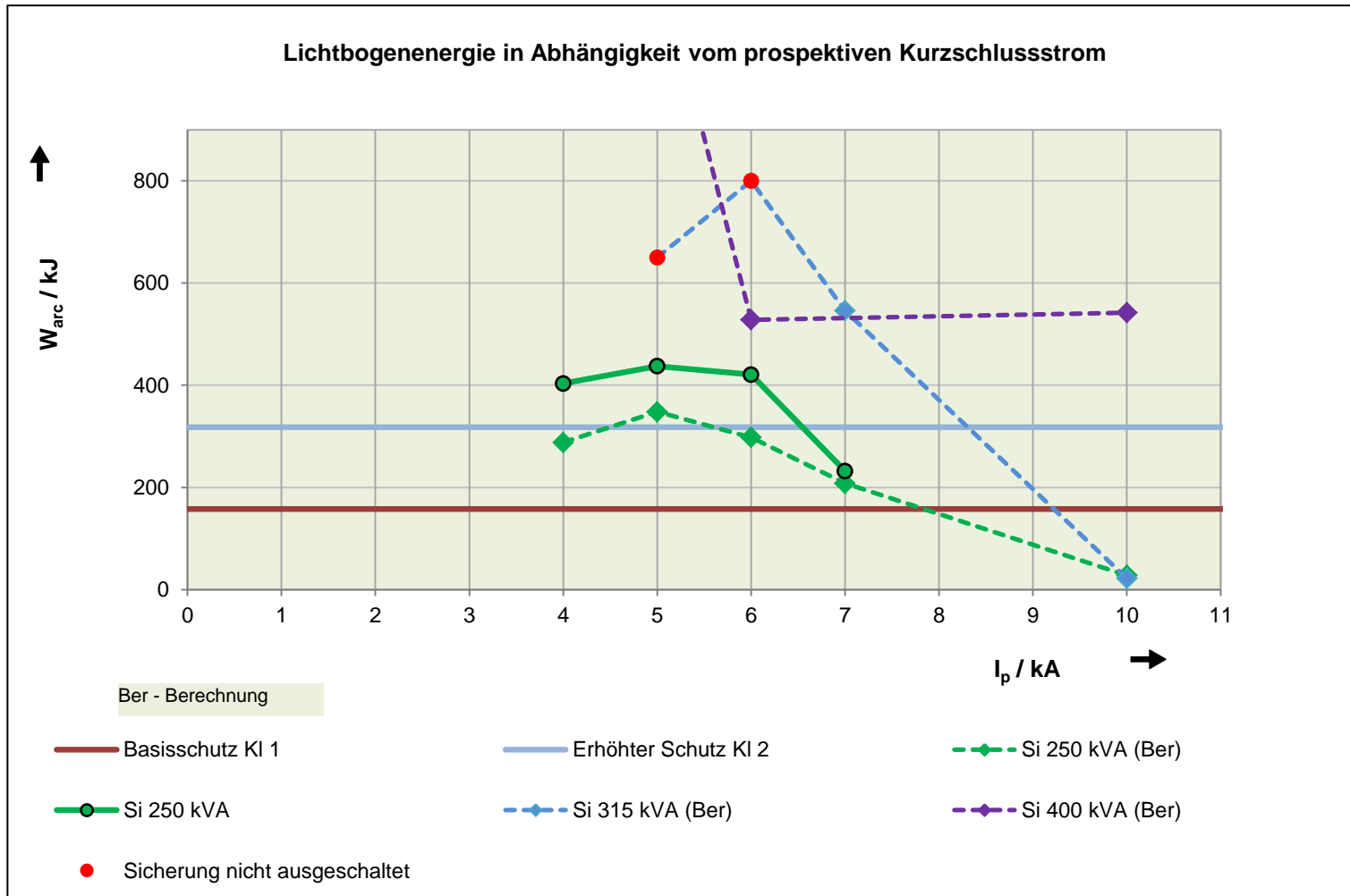
Lichtbogenenergie W_{arc}											
Berechnete Lichtbogenenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme					S_n	I_{rat}	Ermittelte Lichtbogenenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme				
4 kA	5 kA	6 kA	7 kA	10 kA			4 kA	5 kA	6 kA	7 kA	10 kA
<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>			<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>
288	348	298	208	28	250 kVA	361 A	403,5	467,3	420,7	232,1	-
-	1300	1600	1092	44	315 kVA	455 A	-	-	-	-	-
-	1240	1056	-	542	400 kVA	577 A	-	-	-	-	-

Legende: Klasse 1 Klasse 2 >Klasse 1 und 2

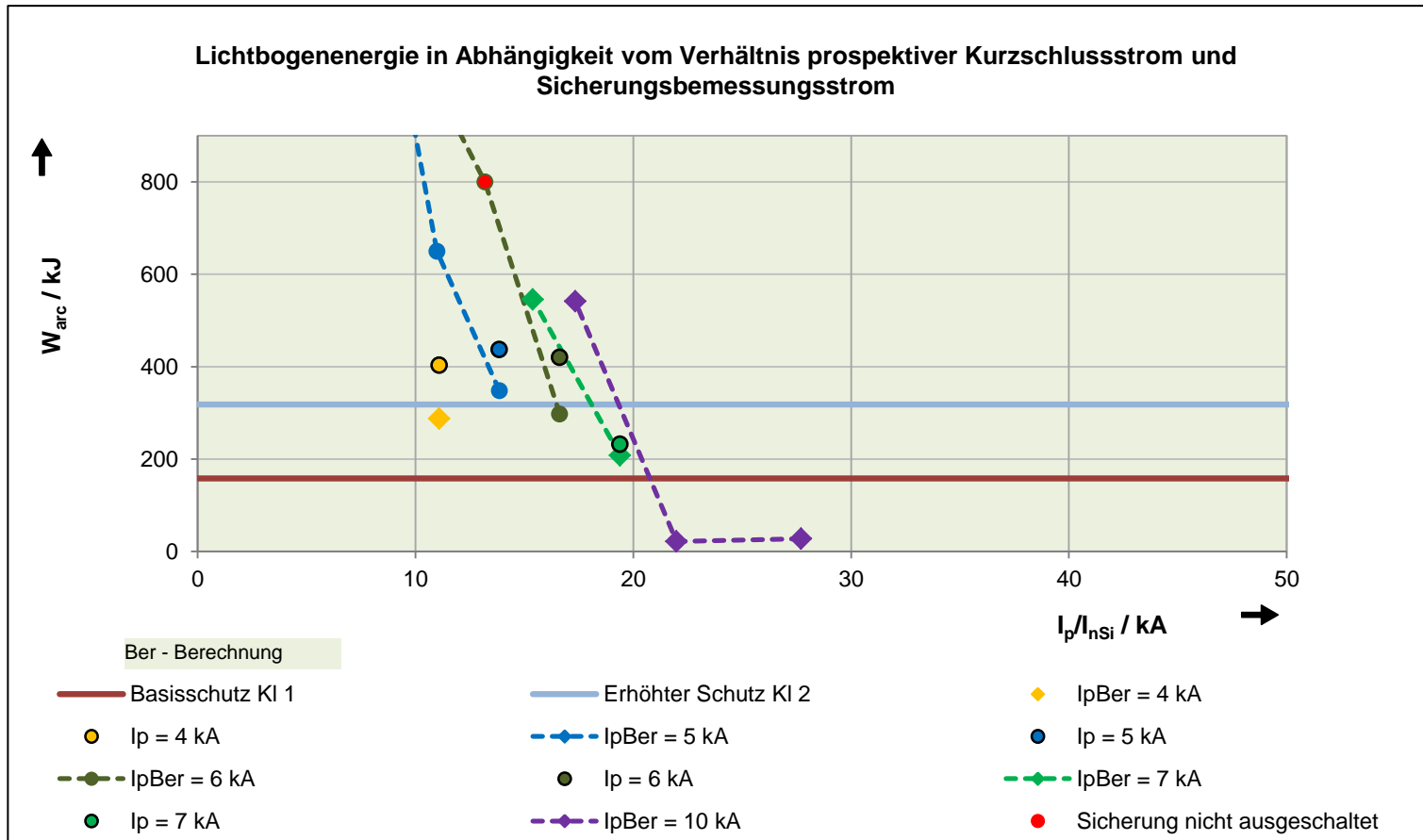
Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Mindestüberstromfaktoren:

PSAgS-Klasse 1
PSAgS-Klasse 2

$$I_p / I_{nSi} = 28$$

$$I_p / I_{nSi} = 25$$

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen

Übersicht der Einhaltung der Kriterien für die Schutzklassen (Lichtbogenenergie)		
		gTr – Sicherungseinsätze $S_n (I_{rat})$
		NH3
		250 kVA (361 A)
$4 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 5 \text{ kA}$	Klasse 1	
	Klasse 2	
$5 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 6 \text{ kA}$	Klasse 1	
	Klasse 2	
$6 \text{ kA} \leq I''_{K3} \leq 7 \text{ kA}$	Klasse 1	
	Klasse 2	
$I''_{K3} \geq 7 \text{ kA}$	Klasse 1	
	Klasse 2	+

Legende + Einhaltung der Klasse 1 bzw. Klasse 2

Direkte Einwirkenergie

Direkte Einwirkenergie E_{i0}												
Berechnete direkte Einwirkenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme					S_n	I_{rat}	Ermittelte direkte Einwirkenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme					
4 kA	5 kA	6 kA	7 kA	10 kA			4 kA	5 kA	6 kA	7 kA	10 kA	
kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2			kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	
259,6	257,4	242,0	186,4	14,8	250 kVA	361 A	370,5	485,3	366,4	193,8	-	
-	582,0	1088,6	659,2	20,4	315 kVA	455 A	-	-	-	-	-	
-	2740,0	2500,0	-	1214,0	400 kVA	577 A	-	-	-	-	-	

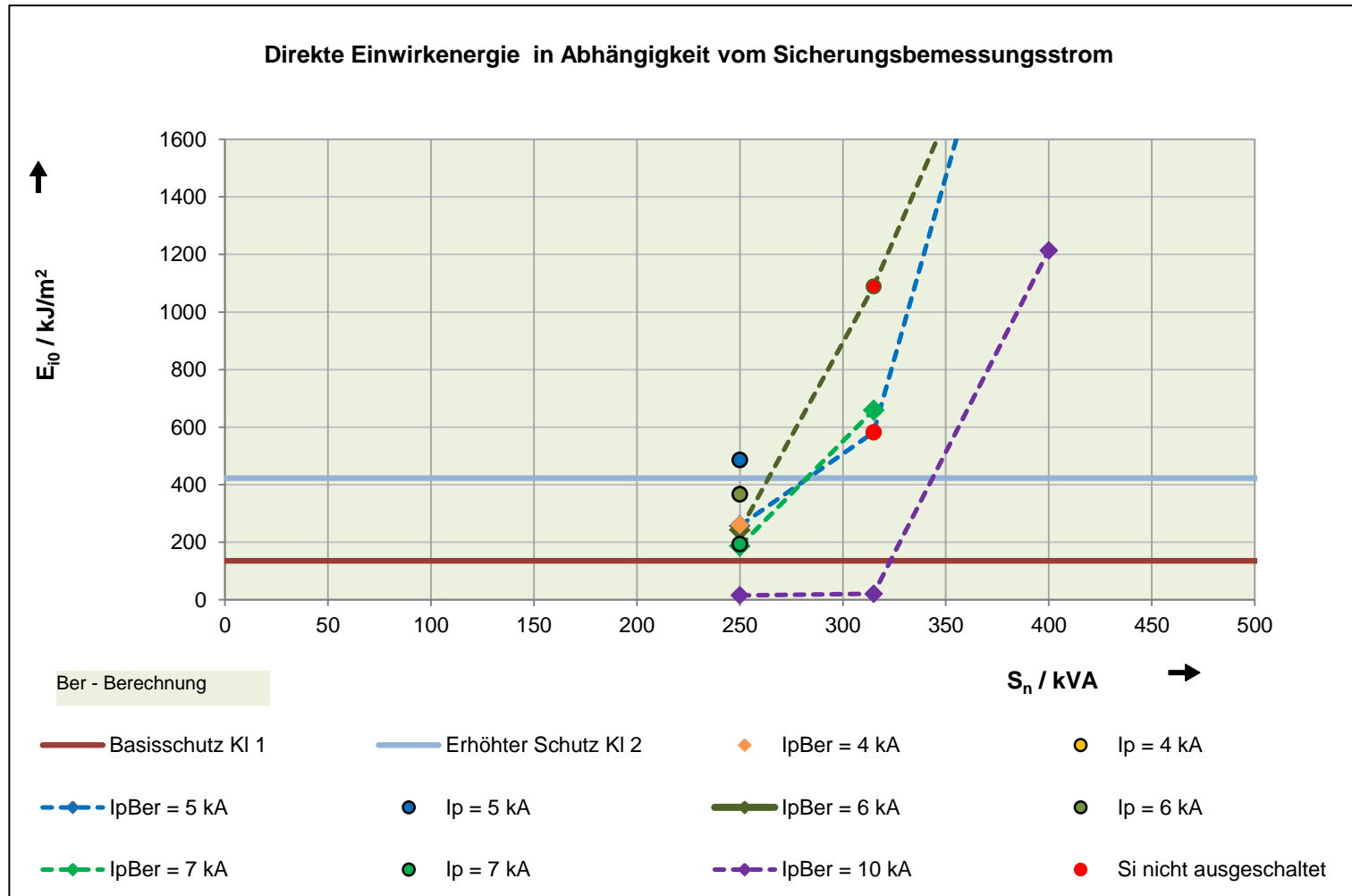
Legende:

Klasse 1

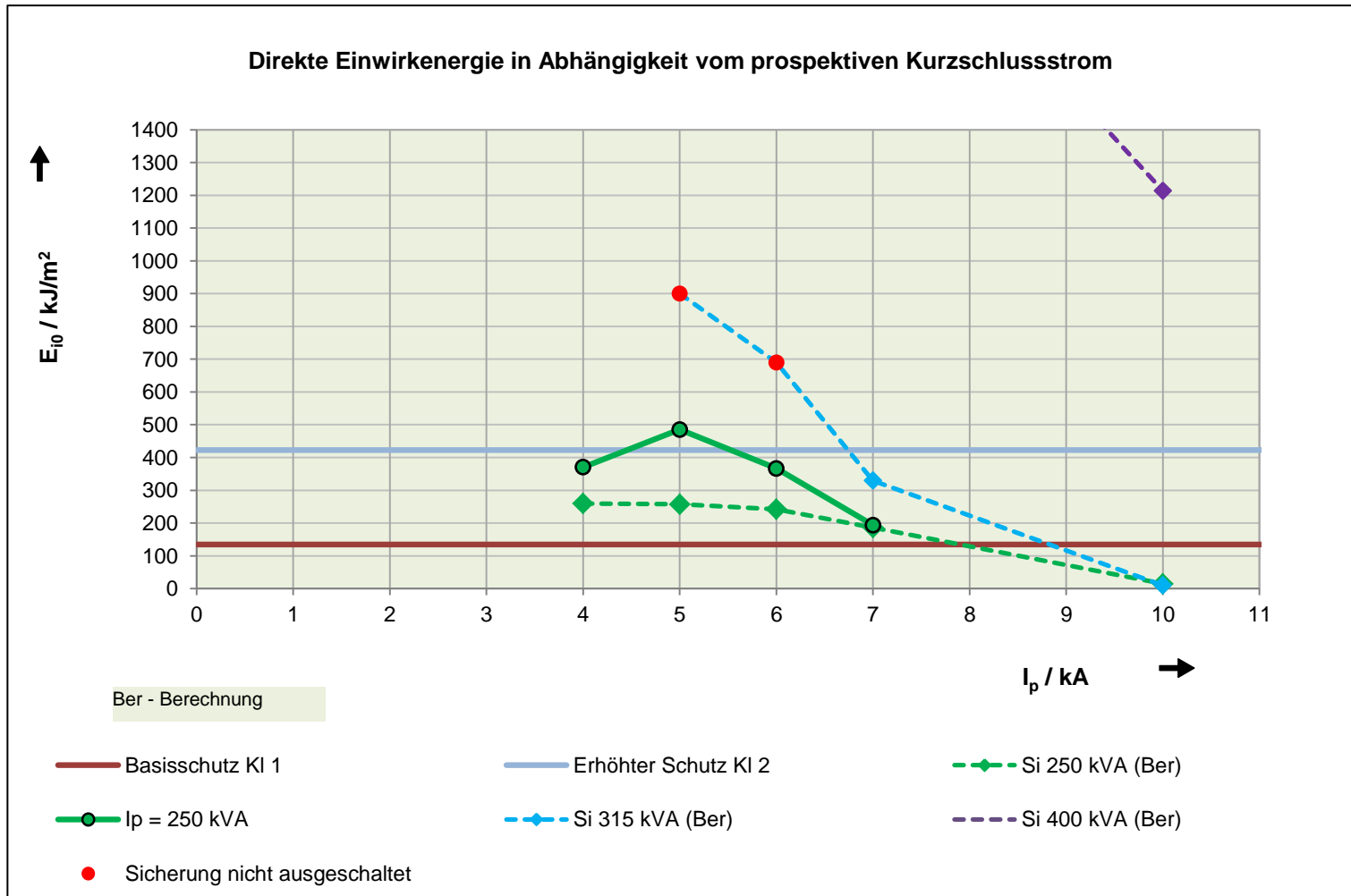
Klasse 2

>Klasse 1 und 2

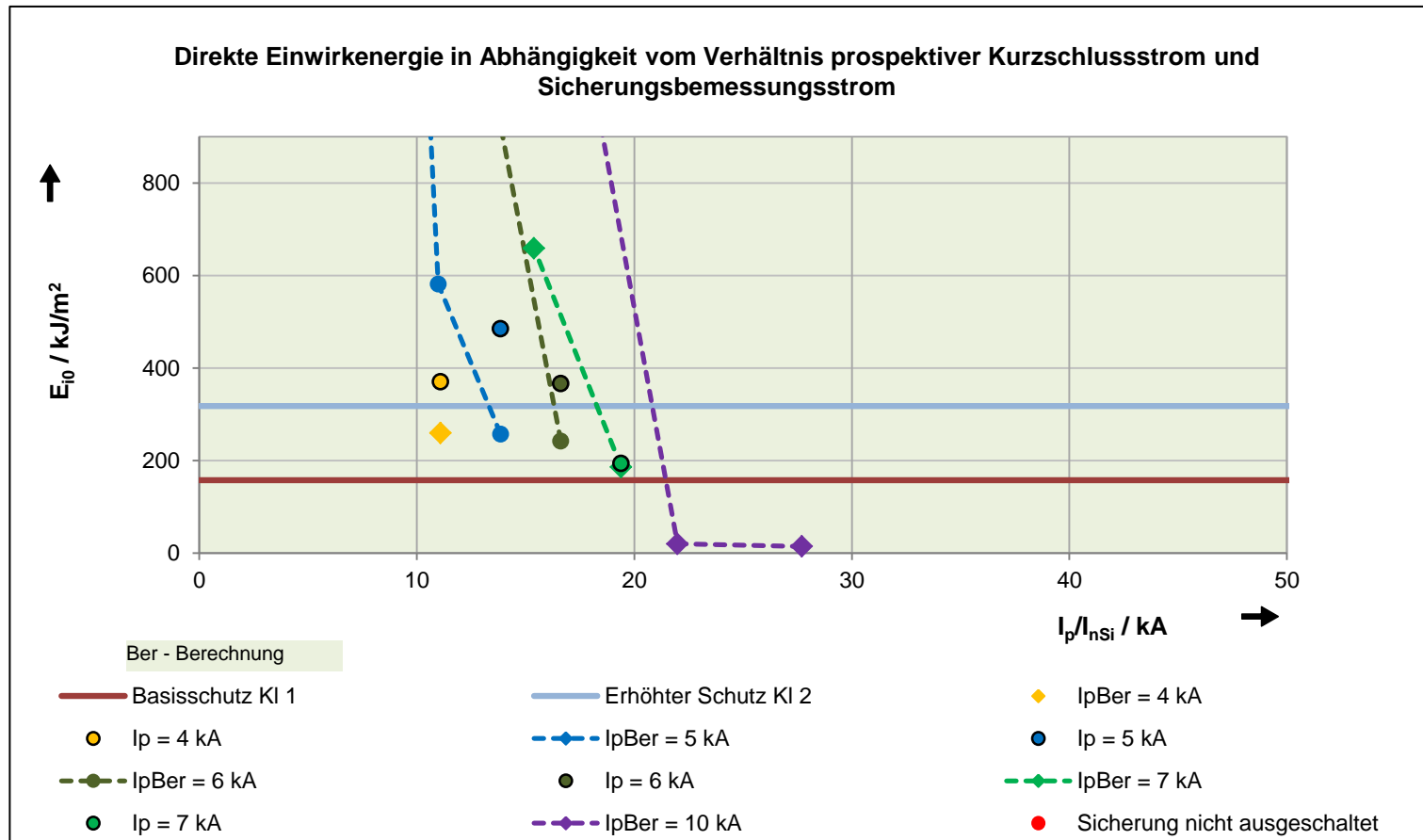
Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Mindestüberstromfaktoren:

PSAgS-Klasse 1
PSAgS-Klasse 2

$$I_p / I_{nSi} = 28$$

$$I_p / I_{nSi} = 25$$

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen

Übersicht der Einhaltung der Kriterien für die Schutzklassen (direkte Einwirkenergie)		
		gTr – Sicherungseinsätze $S_n (I_{rat})$
		NH3
		250 kVA (361 A)
$4 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 5 \text{ kA}$	Klasse 1	
	Klasse 2	+
$5 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 6 \text{ kA}$	Klasse 1	
	Klasse 2	
$6 \text{ kA} \leq I''_{K3} \leq 7 \text{ kA}$	Klasse 1	
	Klasse 2	+
$I''_{K3} \geq 7 \text{ kA}$	Klasse 1	
	Klasse 2	+

Legende + Einhaltung der Klasse 1 bzw. Klasse 2

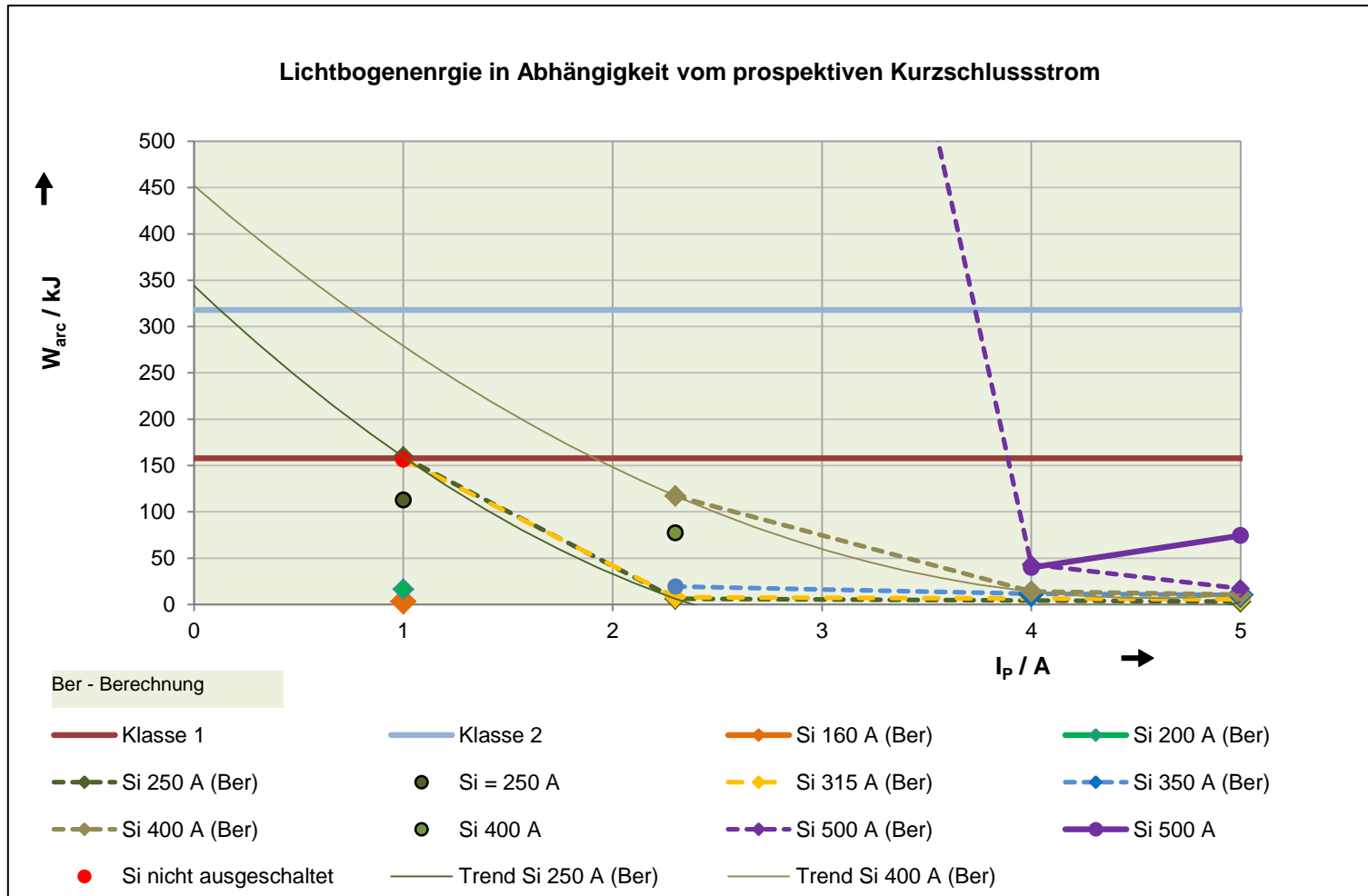
3.3 Sicherungen der Betriebsklasse Arbeitsschutz

Lichtbogenenergie

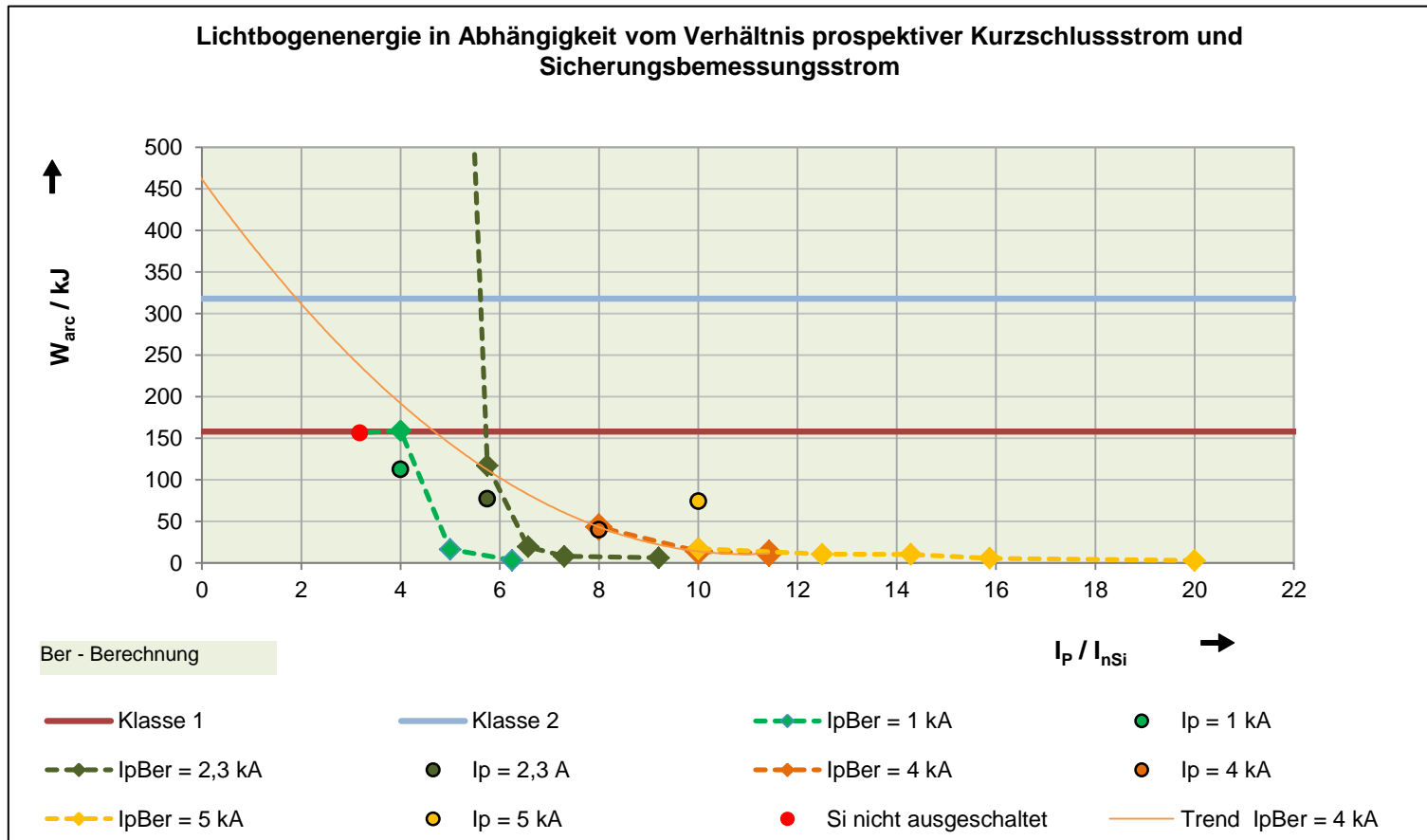
Lichtbogenenergie W_{arc}								
Berechnete Lichtbogenenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme				I_{nSi}	Ermittelte Lichtbogenenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme			
1 kA	2,3 kA	4 kA	5 kA		1 kA	2,3 kA	4 kA	5 kA
<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>		<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>	<i>kJ</i>
3,2	-	-	-	160 A	-	-	-	-
16,4	-	-	-	200 A	-	-	-	-
159,2	6,2	-	3,0	250 A	112,7	-	-	-
-	8,0	-	5,6	315 A	-	-	-	-
-	19,6	11,6	10,4	350 A	-	-	-	-
-	117,2	14,0	10,6	400 A	-	77,3	-	-
-	1787,4	43,2	17,2	500 A	-	-	39,9	74,5

Legende: Klasse 1 Klasse 2 >Klasse 1 und 2

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



Mindestüberstromfaktoren:

PSAgS-Klasse 1

$$I_p / I_{nSi} = 8$$

PSAgS-Klasse 2

$$I_p / I_{nSi} = 8$$

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen

Übersicht der Einhaltung der Schutzklassen in Abhängigkeit des Bemessungsstromes (Lichtbogenenergie)								
		Arbeitsschutz – Sicherungseinsätze I_{nSi} / A						
		NH1		NH2			NH3	
		160	200	250	315	355	400	500
$1 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 2,3 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+				
	Klasse 2	+	+	+				
$2,3 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 4 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	
$4 \text{ kA} \leq I''_{K3} < 5 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+
$I''_{K3} \geq 5 \text{ kA}$	Klasse 1	+	+	+	+	+	+	+
	Klasse 2	+	+	+	+	+	+	+

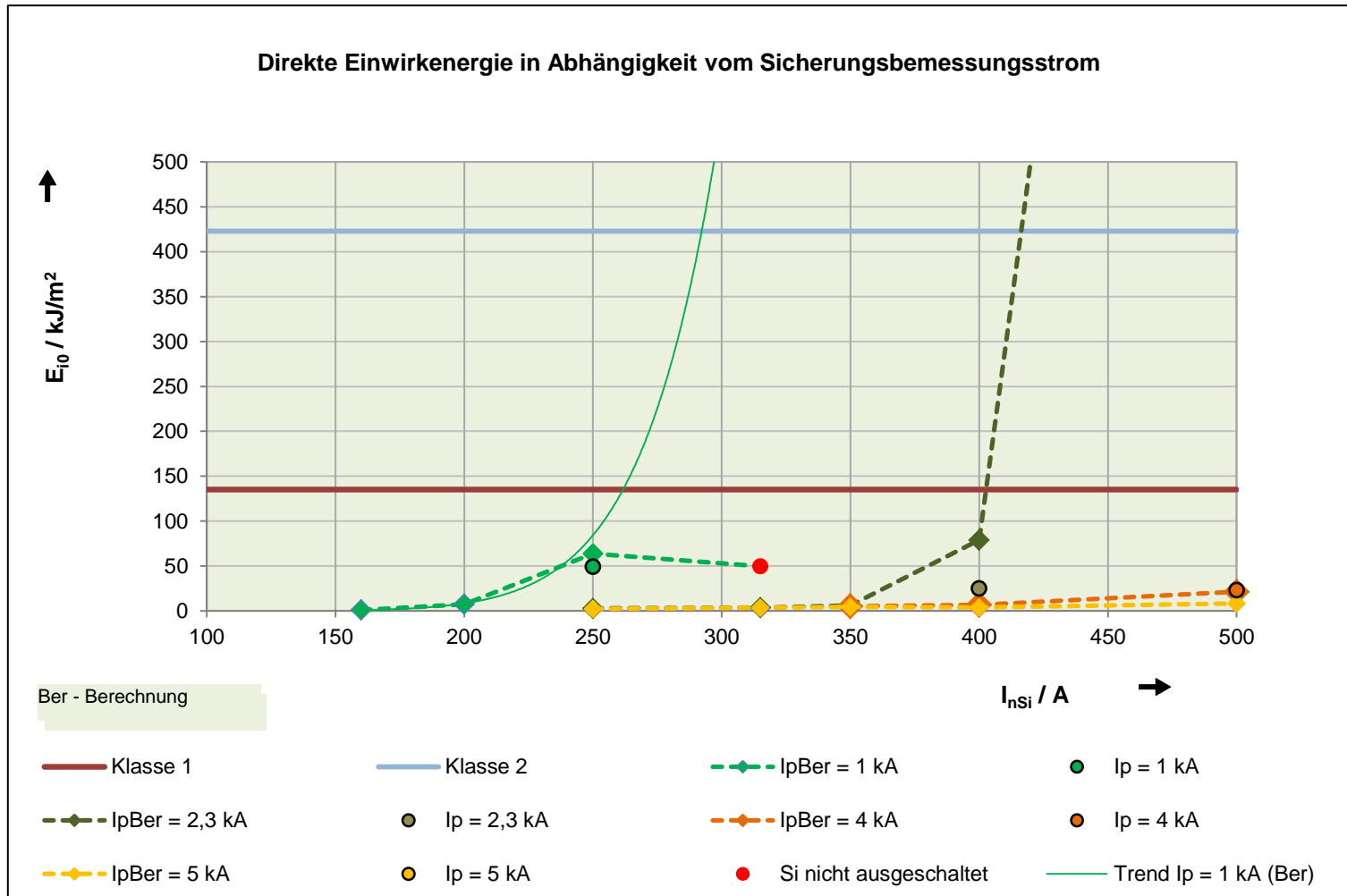
Legende + Einhaltung der Klasse 1 bzw. Klasse 2

Direkte Einwirkenergie

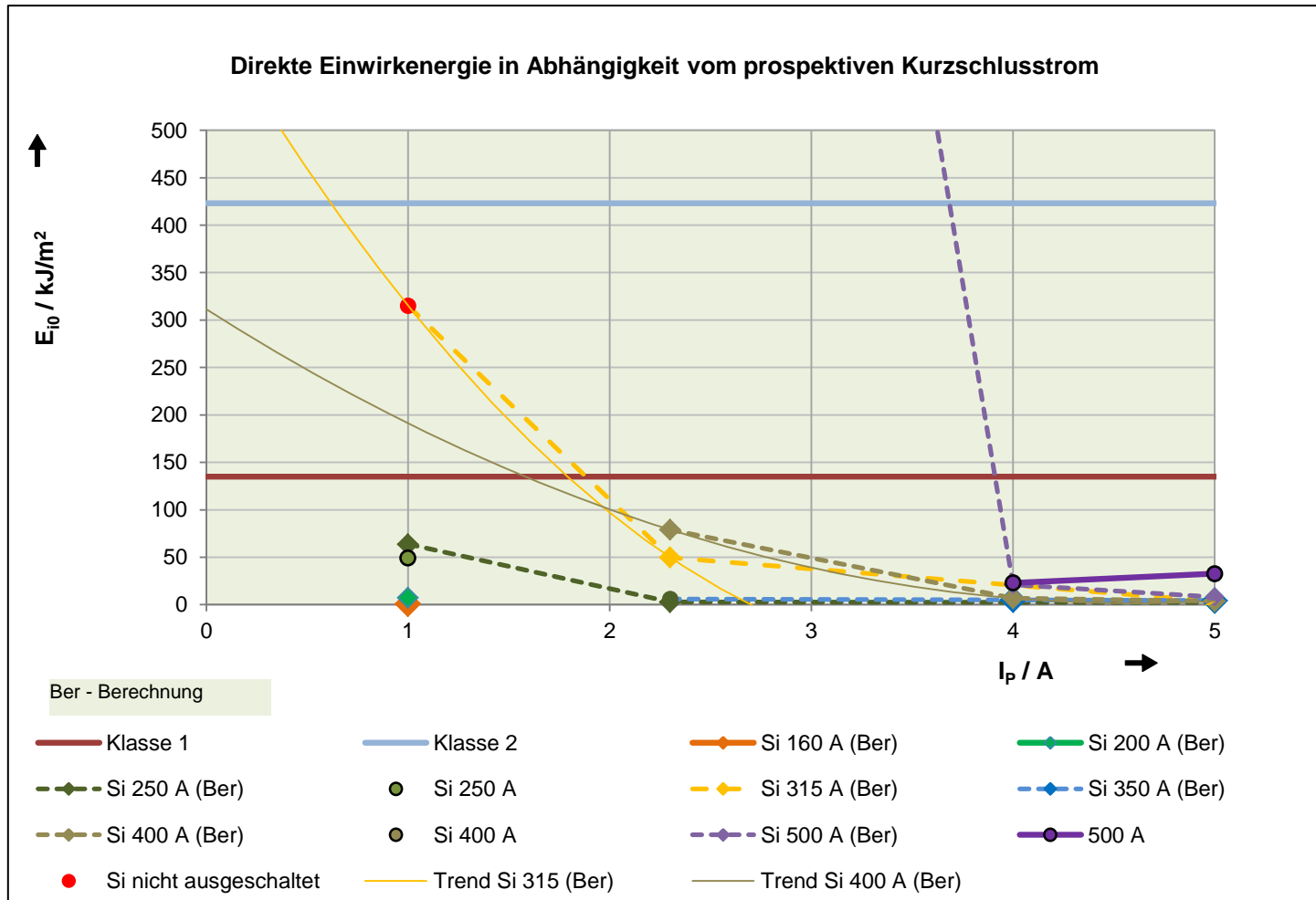
Direkte Einwirkenergie E_{i0}								
Berechnete direkte Einwirkenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme				I_{nSi}	Ermittelte direkte Einwirkenergien für dreipolige prospektive Kurzschlussströme			
1 kA	2,3 kA	4 kA	5 kA		1 kA	2,3 kA	4 kA	5 kA
kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2		kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2	kJ/m^2
14,0	-	-	-	160 A	-	-	-	-
7,4	-	-	-	200 A	-	-	-	-
63,8	2,8	-	2,2	250 A	49,1	-	-	-
-	3,6	-	3,4	315 A	-	-	-	-
-	6,0	5,2	4,4	350 A	-	-	-	-
-	79,0	6,8	3,8	400 A	-	25,1	-	-
-	2188,8	21,2	8,2	500 A	-	-	23,0	32,7

Legende: Klasse 1 >Klasse 1 und 2

Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



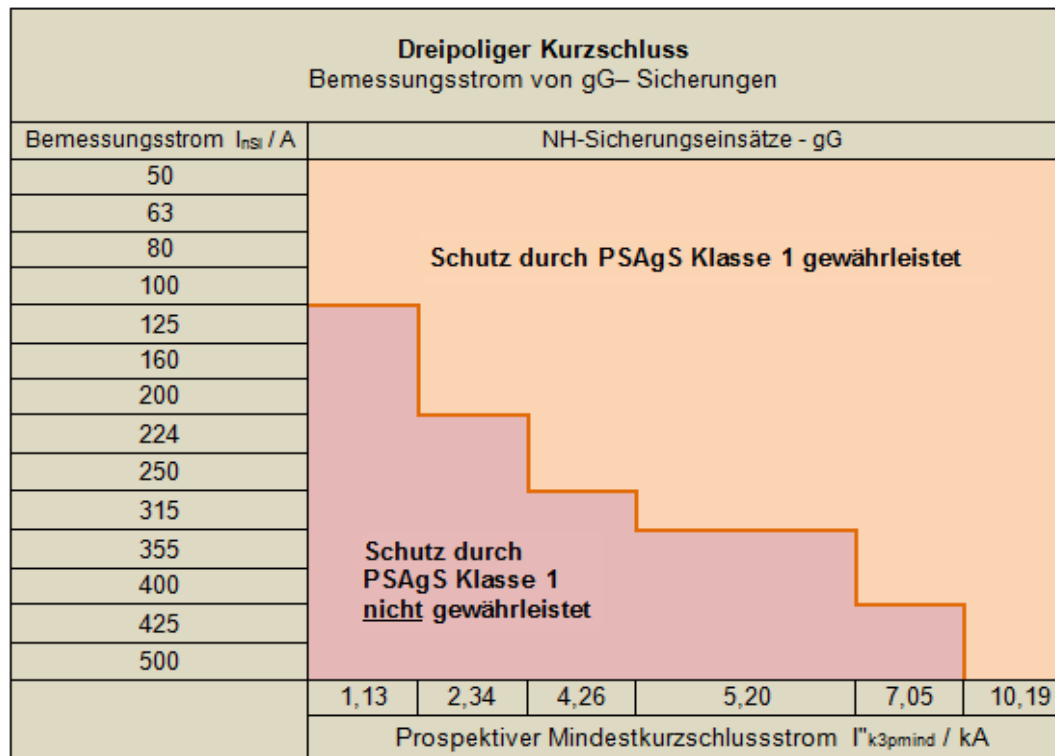
Ergebnisse der Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen



4 Praktische Anwendungsmöglichkeiten

4.1 Diagramme zur Auswahl des Sicherungs Bemessungsstromes in Abhängigkeit vom prospektiven Mindestkurzschlussstrom für Standardexpositionsbedingungen

Sicherungen der Betriebsklasse gG



4 Praktische Anwendungsmöglichkeiten

4.1 Diagramme zur Auswahl des Sicherungsbemessungsstromes in Abhängigkeit vom prospektiven Mindestkurzschlussstrom für Standardexpositionsbedingungen

Dreipoliger Kurzschluss Bemessungsstrom von gG– Sicherungen							
Bemessungsstrom I_{nSI} / A	NH-Sicherungseinsätze - gG						
50	Schutz durch PSAgS Klasse 2 gewährleistet						
63							
80							
100							
125							
160							
200							
224							
250							
315							
355							
400							
425							
500							
	1,13	2,34	4,26	5,20	6,20	7,05	10,19
	Prospektiver Mindestkurzschlussstrom $I''_{k3p\text{mind}}$ / kA						
	Schutz durch PSAgS Klasse 2 <u>nicht</u> gewährleistet						

4 Praktische Anwendungsmöglichkeiten

4.1 Diagramme zur Auswahl des Sicherungsbemessungsstromes in Abhängigkeit vom prospektiven Mindestkurzschlussstrom für Standardexpositionsbedingungen

Sicherungen der Betriebsklasse gTr

- Bei dreipoligen Kurzschlüssen kann kein Schutz für die PSAgS-Klasse 1 mit einer gTr-Sicherung ≥ 250 kVA gewährleistet werden.

Dreipoliger Kurzschluss Bemessungsstrom von gTr- Sicherungen	
Scheinleistung $S_n / \text{kVA} (I_{rat} / \text{A})$	NH-Sicherungseinsätze - gTr
250 (361)	Schutz durch PSAgS Klasse 2 gewährleistet
	7,05
	Prospektiver Mindestkurzschlussstrom $I''_{k3p\text{mind}} / \text{kA}$

4 Praktische Anwendungsmöglichkeiten

4.1 Diagramme zur Auswahl des Sicherungsbemessungsstromes in Abhängigkeit vom prospektiven Mindestkurzschlussstrom für Standardexpositionsbedingungen

Sicherungen der Betriebsklasse Arbeitsschutz

Dreipoliger Kurzschluss Bemessungsstrom von Arbeitsschutz- Sicherungen				
Bemessungsstrom I_{nSI} / A	NH-Sicherungseinsätze - Arbeitsschutz			
160	Schutz durch PSAgS Klasse 1 und Klasse 2 gewährleistet			
200				
250				
315	Schutz durch PSAgS Klasse 1 und Klasse 2 <u>nicht</u> gewährleistet			
355				
400				
500				
	1,13	2,34	4,26	5,20
	Prospektiver Mindestkurzschlussstrom $I''_{k3p\text{mind}}$ / kA			

5 Zusammenfassung

- Der dreipolige Box-Test-Aufbau bietet eine Möglichkeit dreipolige Kurzschlüsse experimentell mit stabilen Lichtbogen nachzubilden
- Bei der Prüfanordnung bilden sich gleichzeitig zwei Lichtbögen aus, ein Lichtbogen zwischen den vertikal angeordneten Prüfelektroden (L1, L3) und der andere Lichtbogen zwischen der horizontal angeordneten Prüfelektrode (L2) und den vertikalen Prüfelektroden.
- Für die dreipoligen Störlichtbogenprüfungen wurden die Sicherungen ausgewählt, die sich auf der Grundlage vorangegangener Untersuchungen und Hochrechnung elektrischer Energiewerte von zweipoligen Kurzschlüssen im Grenzbereich der PSAgS-Klassen 1 und 2 befanden.
- Wenig Übereinstimmungen sind zwischen hochgerechneten Energiewerten und ermittelten Energiewerten durch Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen zu erkennen.
- Die Ergebnisse der dreipoligen Störlichtbogenprüfungen mit Vorsicherungen liegen bei den normierte Zeit/Strom-Kennlinien in den Bereichen der PSAgS-Klassen zweipoliger Kurzschlüsse, garantieren noch keine fundierten Beurteilungen aufgrund der geringen Anzahl von Prüfungen.
-

Zusammenfassung

- Die erreichten Ergebnisse der dreipoligen Störlichtbogenprüfungen bilden eine Grundlage zur Bewertung dreipoliger Kurzschlüsse hinsichtlich der Bedingungen und der benutzten Elektrodenanordnung in der dreipoligen Prüfung. Schlussfolgerungen zu anderen Elektrodenanordnungen, Bedingungen und Einflüsse dreipoliger Kurzschlüsse lassen sich daraus nicht ableiten.
- Auf Basis der erzielten Ergebnisse ist eine Fortführung der dreipoligen Kurzschlussuntersuchungen mit unterschiedlichen Prüfanordnungen (Elektrodenanordnungen), Prüfbedingungen etc. zu empfehlen.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!