



Gefährdungen und Sicherheits- maßnahmen bei der Elektrothermografie

**TÜV AUSTRIA
SERVICES GMBH**
Geschäftsbereich
Elektrotechnik –
Explosionsschutz –
Brandschutz

Dipl.-Ing. Karl FINDENIG



TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH

Geschäftsbereich Elektrotechnik



- ✓ **Vortragender: DI Karl FINDENIG**
 - Gebietsleiter Salzburg Elektrotechnik
 - Seit 2. Jänner 1997 beim TÜV
- ✓ **Fachbereichsleiter für**
 - Thermovision
 - Netzanalyse
 - Sicherheitsgerichtete Steuerungen
 - Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- ✓ **Leiter Geschäftsbereich Elektrotechnik**
 - DI Friedrich BITTERMANN



Thermografie bei TÜV AUSTRIA



- ✓ **Seit 1998 Thermografie als Dienstleistung**
- ✓ **Ergänzende Dienstleistung, fast ausschließlich Elektrothermografie und Industriethermografie**
- ✓ **TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH ist akkreditierte Inspektionsstelle für Thermografie**
- ✓ **4 Thermografen, mind. Level 1 nach EN 473 zertifiziert, allesamt ausgebildete Elektrotechniker**
- ✓ **FIN:**
 - 1998 nach ASNT Level 1 zertifiziert
 - Seit 2000: Level II nach EN 473 (Elektro- und Industriethermografie), Rezertifizierungsprüfung November 2010



Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie



- ✓ **Elektrothermografie:**
Durch möglichst freie Sicht auf die zu untersuchenden Betriebsmittel sollen Schwachstellen im Betrieb (d.h. unter Spannung) erkannt werden
- ✓ **Dafür müssen elektrische Betriebsräume betreten, Schaltschränke geöffnet, Abdeckungen ggf. entfernt werden**
- ✓ **Für zusätzliche Informationen können ggf. unterstützende Messungen erforderlich sein, die eine direkte Annäherung an elektrische Anlagenteile bedingen (z.B. Belastungsfeststellungen durch Strommessungen)**



Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie



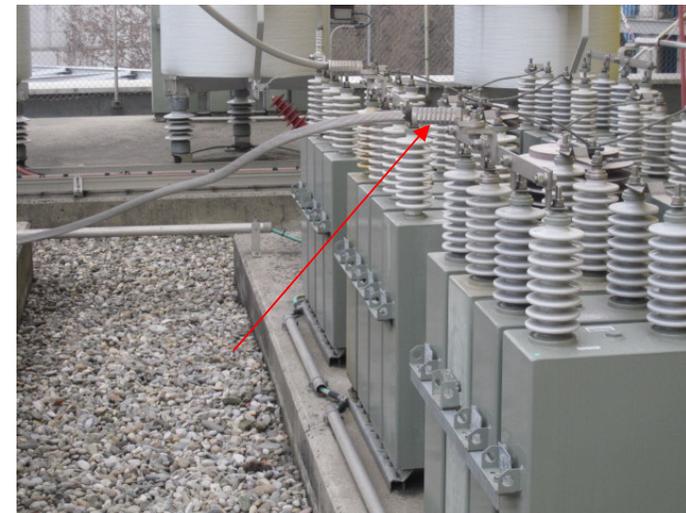
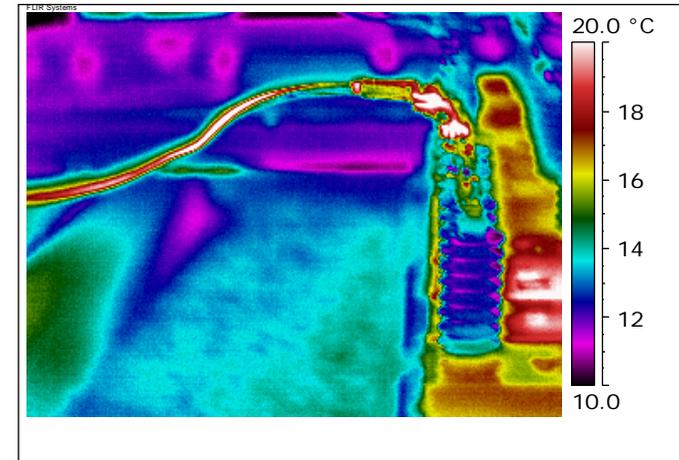
✓ Gefährdungspotenzial für Thermograf, Begleitpersonen und die Anlage selber durch:

- Unzulässige Annäherung an aktive Teile → Verlust des Distanzgefühls des Thermografen durch 2D IR- Bild
 - Direkter Stromdurchgang durch direktes Berühren oder Überschlag
 - Erzeugung von Störlichtbögen durch Annäherungen oder Hantieren (Abnehmen von Abdeckungen, Durchführung ergänzender Messungen, etc.)
- Personenschäden (Thermograf + andere Personen),
Sachschäden durch verursachte Anlagenausfälle

Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie

✓ Typische Situation Hochspannungsanlage:

- Offene Bauweise
 - Durch die Entfernung schwer zuzuordnender Fehler, Annäherung gewünscht
 - Stolperfallen durch Abschränkungen, Sockel, etc.
- ➔ Sicherheit für Mensch und Anlage gefährdet





Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie



- ✓ **Elektrotechnische Sicherheit ist in Österreich im Elektrotechnikgesetz ETG 1992 geregelt**
- ✓ **Für den Betrieb von elektrischen Anlagen gilt in Österreich ÖVE/ÖNORM EN 50110-1, Ausgabe 2008-09-01 und ist eine über ETV 2002/A2 gesetzlich verbindliche Vorschrift**
- ✓ **ÖVE/ÖNORM EN 50110-1:
„Betrieb von elektrischen Anlagen“**
- ✓ **Gilt für das Bedienen von und allen Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen von Kleinspannung bis Hochspannung**



Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie

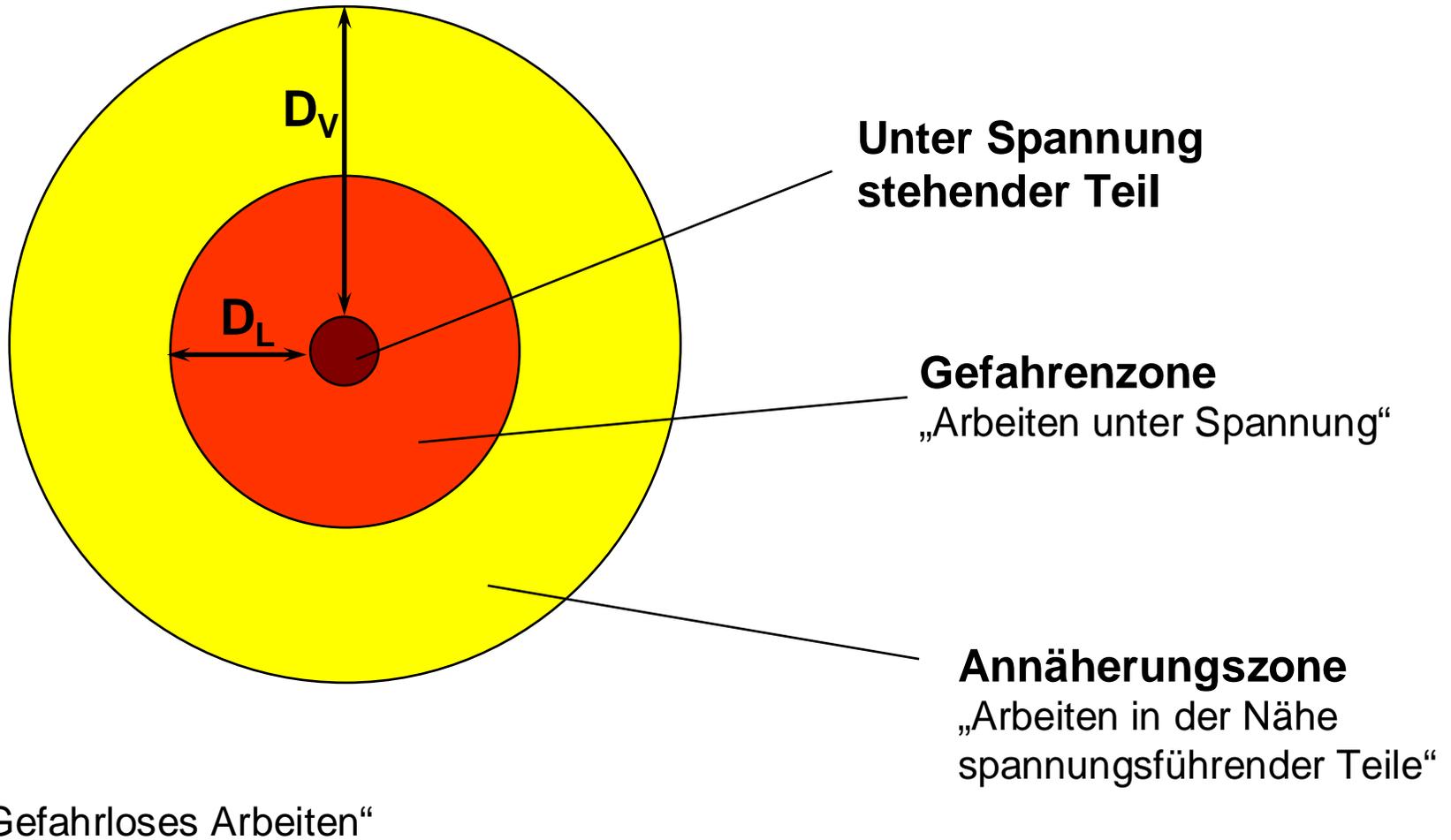


- ✓ Für ArbeitnehmerInnen gilt für in Österreich für den ArbeitnehmerInnenschutz ASchG 1994
- ✓ Für elektrische Anlagen gilt die Elektroschutzverordnung 2012: „Verordnung über den Schutz der ArbeitnehmerInnen vor Gefahren durch den elektrischen Strom“
- ✓ Gilt in allen Arbeitsstätten, auf Baustellen und auswärtigen Arbeitsstellen im Sinne des ASchG
- ✓ **Fazit:**
Elektrothermografie sind Arbeiten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen, die genannten Vorschriften müssen eingehalten werden um keine unzulässigen Gefährdungen für Mensch und Anlage hervorzurufen!!



Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie

✓ Zonen für Arbeiten gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50110-1





Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie



Tabelle 102: **ANNÄHERUNGSZONE D_v** („vicinity“)

Nennspannung kV	Höchste Betriebsspannung kV	Äußere Grenzen der Annäherungszone D_v m
bis 1	-	0,5
über 1 bis 30	36	1,5
über 30 bis 110	123	2
über 110 bis 220	245	3
über 220 bis 380	420	4



Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie

Tabelle 101: GEFAHRENZONE D_L („life“)

Netz-Nennspannung U _n kV	Bemessungs- Steh-Blitz- /Schaltstoßspannung U _{imp} kV	Äußere Grenzen der Gefahrenzone D _L	
		Innenraum	Freiluftanlage
		mm	
<1	4	Keine Berührung	
3	40	60	120
6	60	90	120
10	75	120	150
15	95	160	
20	125	220	
30	170	320	
36	200	380	
45	250	480	
60	325	630	
70	380	750	
110	550	1100	
132	650	1300	
150	750	1500	
220	1050	2100	
275	850	2400	
380	950/1050	2900/3400	
480	1175	4100	
700	1550	6400	



Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie



✓ Schlussfolgerungen

- Thermografische Messungen sind meist Arbeiten im Sinne der ÖVE/ÖNORM EN 50110-1, Pkt. 6.4 bzw. ESV 2012 §14 „Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile“ (Thermografie selber, ergänzende Messungen wie Strommessungen)
- Bei Hochspannungsanlagen gelten Arbeiten innerhalb der Gefahrenzone entsprechend ÖVE/ÖNORM EN 50110-1, Pkt. 6.3 bzw. ESV 2012 §13 als „Arbeiten unter Spannung“, für die sehr spezielle Regelungen und eigene gesetzliche Bestimmungen (BGBL. Nr. 13/2007) gelten und tunlichst zu vermeiden sind
- Bei Nichteinhaltung der Regelungen für die Arbeiten lt. Norm besteht grob fahrlässiges Handeln mit strafrechtlichen und zivilrechtlichen Konsequenzen im Schadensfall



Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie



✓ Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

- Maßnahmen, dass spannungsführende Teile >50VAC bzw. 120VDC nicht berührt werden können (Abdeckungen, Abschränkungen, etc.)
- „Erforderlichenfalls Aufsichtsführung“
- Der „Arbeitsverantwortliche“ ist für entsprechende Unterweisungen über Sicherheitsmaßnahmen verantwortlich, Abstimmung mit dem „Anlagenverantwortlichen“ ist notwendig
- Der Arbeitende hat darauf zu achten, dass Werkzeuge, Bewegungen, etc. die Gefahrenzone nicht erreichen → **besondere Gefahr durch Verlust des Distanzgefühles durch 2D IR- Bild**
- „Arbeitskräfte müssen für den Arbeitsort und die Arbeitsbedingungen geeignete Schutzausrüstung tragen → ?? (genauere Festlegungen fehlen)



Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie



✓ Schlussfolgerungen

- Thermograf ist im Sinne ÖVE/ÖNROM EN 50110-1 „Arbeitsverantwortlicher“ und muss daher vorzugsweise Elektrofachkraft, zumindest elektrotechnisch unterwiesene Person sein (→ Unterweisungsproblem!!)
- Keine Thermografie durchführen ohne Aufsicht
- Bereits in den Angeboten festlegen, dass der Auftraggeber für entsprechende Sicherungsmaßnahmen zu sorgen hat
- Besondere Vorsicht beim Abnehmen von Abdeckungen
- **Die Einhaltung von ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 bzw. ESV 2012 und damit der ArbeitnehmerInnen-Schutzbestimmungen geht vor „Ziele der Thermografie“**



Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie

✓ Beispiel: Thermografie Trockentrafo 20kV





Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie

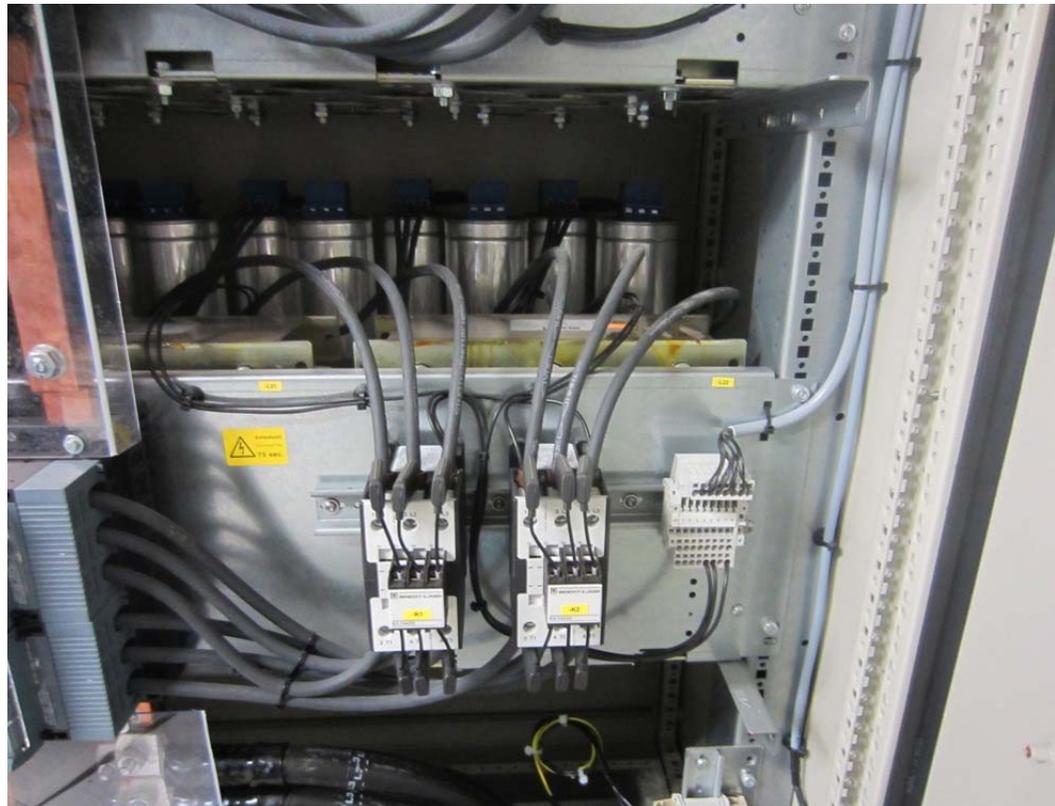
- ✓ Beispiel: Thermografie Leistungsschalteranschlüsse 400V





Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen bei der Elektrothermografie

- ✓ Beispiel: Thermografie Kompensationsanlage 400V





Hinweise



- ✓ **Rechtshinweis**
Diese Seminarunterlage stellt keine rechtlich bindende Dokumentation dar sondern ist als praktische Hilfe für Anwender gedacht. Es wird auf die Einhaltung der diesbezüglichen Gesetze und Verordnungen hingewiesen.
- ✓ **Haftungsausschluss**
TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Schäden oder Folgeschäden, die vermeintlich bei Anlagen unter Verwendung der Information dieser Schrift entstanden sind.
- ✓ **© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH**
Geschäftsbereich Elektrotechnik
Der Nachdruck oder die Umsetzung in maschinenlesbare Form dieses Dokumentes als Ganzes oder auszugsweise ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH untersagt.



TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH

Geschäftsbereich Elektrotechnik



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

DI Karl Findenig

Tel. +43 – 662 / 437866 – 8551

E-Mail: Karl.Findenig@tuv.at

TÜV AUSTRIA SERVICES