

	DIN IEC 60519-6 (VDE 0721-6)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 25.180.10	<div style="text-align: right;">Einsprüche bis 2009-08-02</div> <div style="text-align: right;">Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 60519-6 (VDE 0721-6):2003-04</div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 200px;">Entwurf</div> <p>Sicherheit in Elektrowärmeanlagen – Teil 6: Sicherheitsanforderungen für industrielle Mikrowellen- Erwärmungseinrichtungen (IEC 27/654/CD:2008)</p> <p>Safety in electroheat installations – Part 6: Specifications for safety in industrial microwave heating equipment (IEC 27/654/CD:2008)</p> <p>Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 6: Spécifications pour les installations de chauffage industriel à hyperfréquences (CEI 27/654/CD:2008)</p> <p>Anwendungswarnvermerk</p> <p>Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-06-02 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.</p> <p>Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.</p> <p>Stellungnahmen werden erbeten</p> <ul style="list-style-type: none"> – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. <p>Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.</p> <div style="text-align: right;">Gesamtumfang 48 Seiten</div> <p style="text-align: center;">DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p>	

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationale Anhänge.....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	8
6 Allgemeine Anforderungen	10
6.1 Elektrowärmeanlagen	10
6.3 Statische Chargen – Streufelder – elektrische und/oder magnetische Felder	10
6.5 Ionisierende Strahlung	12
9 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	12
9.1 Allgemeines	12
9.5 Zugänglichkeit von Hochspannungsteilen	12
11 Potentialausgleich.....	12
12 Steuerstromkreise und Steuerfunktionen	12
12.3 Anforderungen an Verriegelungen für Mikrowellenanlagen	12
14 Brand- und Explosionsgefahr	13
14.1 Brandgefahr	13
14.2 Explosionsgefahr	14
15 Kennzeichnung, Beschriftung und technische Dokumentation	14
15.1 Kennzeichnung	14
15.2 Beschriftung	14
15.3 Technische Dokumentation	15
15.4 Betriebs- und Instandhaltungsanleitungen	16
15.5 Anleitungen für die Wartung	16
16 Angaben zur Prüfung und Inbetriebnahme sowie Anleitungen für den Betrieb für die Wartung von Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen	16
Anhang A (normativ) Messung von Mikrowellenstreustrahlung.....	17
A.1 Messbedingungen.....	17
A.2 Einzelheiten über Messungen	17
Anhang B (informativ) Grundlagen für Mikrowellen-Zugangssperren und damit verbundene Prüfungen der Streustrahlung.....	20
B.1 Standardmessung von Mikrowellenstreustrahlung.....	20
B.2 Gefahr durch Mikrowellen – grundsätzliche Einschränkungen	21
B.3 Bewertung der Gefahr durch Mikrowellen – das Freiraum-Bestrahlungsverfahren	21

	Seite
B.4 Gefahren durch Mikrowellen aus Öffnungen in Kammern und aus Austritts- und Eintrittsöffnungen.....	22
B.5 Bildung des zeitlichen Mittelwertes	23
B.6 Schlussfolgerungen und Änderungen der Normen für Öfen mit einer Kammertür	24
Literaturhinweise.....	25
 Bilder	
Bild 1 – Beispiele von Warnschildern	15
Bild A.1 – Große Mikrowellen-Zugangssperre für Mikrowellen-Fördereinrichtungen.....	18
Bild A.2 – Kleine Mikrowellen-Zugangssperre für Mikrowellen-Fördereinrichtungen.....	19

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 27/654/CD:2008 „Safety in electroheat installations – Part 6: Specifications for safety in industrial microwave heating equipment“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 27 „Industrial electroheating equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 362 „Industrielle Elektrowärme“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60519-6 (VDE 0721-6):2003-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) bezüglich Abschnittsnummerierung Ausrichtung nach IEC 60519-1, 3. Ausgabe;
- b) Abschnitte über außergewöhnlichen Betrieb, Zugangsöffnungen und Zugangssperren aufgenommen;
- c) Messung der Mikrowellenstreustrahlung in Anhang A aufgenommen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-841:2004	–	–
EN 60204-1:2006	IEC 60204-1:2005. modifiziert	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06	VDE 0113-1
–	IEC 60417-DB ¹⁾	–	–
EN 60519-1:2005	IEC 60519-1:2003 ersetzt durch IEC 60519-1:2004	DIN EN 60519-1 (VDE 0721-1):2004-05	VDE 0721-1
EN 61307	IEC 61307	DIN EN 61307	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06, *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60204-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2006

DIN EN 60519-1 (VDE 0721-1):2004-05, *Sicherheit in Elektrowärmeanlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60519-1:2003); Deutsche Fassung EN 60519-1:2003

DIN EN 61307, *Industrielle Mikrowellen-Erwärmungsanlagen – Messverfahren für die Bestimmung der Ausgangsleistung*

¹⁾ DB bezieht sich auf die Online-Datenbank der IEC.

Einleitung

Diese Ausgabe der IEC 60519-6 enthält Aktualisierungen und Änderungen der IEC 60519-6:2002, die während der letzten Jahre angewendet wurden. Sie beschreibt die Sicherheitsanforderungen an industrielle Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen und -anlagen, die speziell für besondere Anwendungen ausgelegt sind und sich von in Serie gefertigten kommerziellen und im Haushalt gebräuchlichen Mikrowellen-Erwärmungsgeräten unterscheiden. Derartige Einrichtungen werden von IEC 60335-2-25 und IEC 60335-2-90 erfasst.

Anmerkung des Sekretariats

Ist in diesem Dokument ein besonderer Abschnitt/Unterabschnitt von Teil 1 der IEC 60519-1:2003 nicht berücksichtigt, gilt dieser, sofern er zutreffend ist.

Sicherheit in Elektrowärmeanlagen – Teil 6: Sicherheitsanforderungen für industrielle Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60519 gilt für Einrichtungen, die Mikrowellenenergie allein oder in Kombination mit anderen Energiearten zur industriellen Erwärmung von Werkstoffen benutzen.

Dieser Teil gilt für industrielle Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen, die im Frequenzbereich von 300 MHz bis 300 GHz betrieben werden.

ANMERKUNG 1 Da die Wellenlänge des oberen Mikrowellenbandes von 300 GHz sehr kurz ist, werden im unteren Band für die Messung der Streustrahlung besondere Messinstrumente benötigt. Die im Anhang A enthaltene Spezifikation der Mikrowellenstreustrahlung gilt nur für die ISM-Frequenzen zwischen 800 MHz und 6 GHz, von denen die Mittenfrequenzen im Allgemeinen 2,45 und 5,8 GHz und in einigen Bereichen 896 bis 918 MHz betragen. Für derartige Einrichtungen gilt IEC 62311. Für andere Mikrowellenfrequenzen sind die grundlegenden Einschränkungen im informativen Anhang B oder in den ICNIRP-Richtlinien (siehe Literaturnachweis) enthalten.

Dieser Teil gilt nicht für Geräte für den Haushalt und ähnliche Zwecke (enthalten in IEC 60335-2-25), für kommerzielle Zwecke (enthalten in IEC 60335-2-90) oder für wissenschaftliche Zwecke (enthalten in IEC 61010-2-010).

ANMERKUNG 2 Da Mikrowellen-Tunneltrockenöfen wie auch andere Einrichtungen sowohl für kommerzielle, wissenschaftliche als auch industrielle Zwecke verwendet werden können, sind die folgenden Kriterien für die Einteilung von Industrieeinrichtungen geeignet:

- Kommerzielle Einrichtungen werden üblicherweise für die Serienfertigung zahlreicher identischer Teile geplant und konstruiert, während Industrieeinrichtungen üblicherweise in kleinen Losen oder sogar als Einzelteil hergestellt werden.
- Wissenschaftliche Erwärmungseinrichtungen dienen zur Zubereitung von Werkstoffen in Laboren, und die behandelten Werkstoffe sind unmittelbar für Untersuchungen oder Weiterbehandlung verfügbar. Eine regelmäßige Produktion von großen Werkstoffmengen ist nicht beabsichtigt.
- Mit Industrieeinrichtungen sind die bearbeiteten Waren für den Endverbraucher nicht sofort verfügbar, und außerdem können die Waren aus der Sicht des Endverbrauchers nicht den Endzustand erreicht haben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050-841:2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 841: Industrial electroheat*

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60417-DB²⁾, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60519-1:2003, *Safety in electroheat installations – Part 1: General requirements*

IEC 61307, *Industrial microwave heating installations – Test methods for the determination of power output*

²⁾ DB bezieht sich auf die Online-Datenbank der IEC.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60519-1 und IEC 60050-841 (von denen hier einige wiederholt werden) sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Mikrowellen-Generator

Quelle zur Erzeugung elektromagnetischer Energie im Frequenzbereich von 300 MHz bis 300 GHz

[IEV 841-29-16]

3.2

Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung

Baugruppe aus elektrischen und mechanischen Geräten zur Übertragung der Mikrowellenenergie auf die Charge, die im allgemeinen die Stromversorgung, Anwendungseinrichtungen oder Kammern für Mikrowellen, Verbindungsleitungen und Wellenleiter, Steuer- und Regelkreise, Mittel zum Transport des Materials und Belüftungseinrichtungen umfasst

[IEV 841-29-06, modifiziert]

3.3

Mikrowellenstreustrahlung

flächenbezogene Leistungsdichte der Mikrowellenstrahlung, die aus der Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung austritt

3.4

Anwendungseinrichtung für Mikrowellen

Konstruktion, mit der die Mikrowellenenergie auf die Charge übertragen wird

[IEV 841-29-11]

3.5

Mikrowellenkammer

von Metallwänden umschlossener Raum mit einer Tür oder einer Zugangsöffnung, in dem die Charge angeordnet wird

[IEV 841-29-19]

3.6

Mikrowellengehäuse

Konstruktionselement, das zur Begrenzung der Mikrowellenenergie auf einen festgelegten Bereich dient

[IEV 841-29-20]

ANMERKUNG Außerhalb des Mikrowellengehäuses befestigte Mikrowellen-Zugangsverriegelungen werden nicht als Teil des Mikrowellengehäuses angesehen.

3.7

Zugangsöffnung

alle Konstruktionselemente der Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung, die ohne Anwendung von Werkzeug geöffnet oder entfernt werden können, um Zugang in das Innere der Anwendungseinrichtung oder der Mikrowellenkammer zu erlangen

3.8

Wartungstür

alle Konstruktionselemente eines Teils der Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung, die für den Zugang ohne Anwendung von Werkzeug geöffnet oder entfernt werden können, ausgenommen zur Anwendungseinrichtung für Mikrowellen oder zur Mikrowellenkammer

3.9

Abdeckung

Konstruktionselement eines Teils der Anlage, das mit einem Werkzeug geöffnet oder entfernt werden kann, um Zugang für Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten, Austausch von Verschleißteilen usw. zu erlangen

3.10

Ein- oder Austrittsöffnung

Öffnungen im Mikrowellengehäuse, welche die Charge durchläuft

3.11

Mikrowellendurchlässigkeit

Eigenschaft eines Werkstoffs, der eine vernachlässigbare Absorption und Reflexion von Mikrowellen aufweist

ANMERKUNG Die Permittivitätszahl eines für Mikrowellen durchsichtigen Werkstoffs beträgt gewöhnlich weniger als 7 und der Verlustfaktor liegt üblicherweise unter 0,015.

[IEV 841-29-14]

3.12

Zugangssperre von Mikrowellenanlagen

physikalische Sperre, welche die Eigenschaft der Mikrowellendurchlässigkeit aufweist, den Zugang zum Mikrowellengehäuse einschränkt, außerhalb des Mikrowellengehäuses befestigt ist und nur mit einem Werkzeug entfernt werden kann

ANMERKUNG 1 Die Zugangssperre muss ausschließlich wie eine mechanische Sperre funktionieren.

ANMERKUNG 2 Zugangssperren von Mikrowellenanlagen sind Teil der Anlage, egal, ob sie an der Einrichtung befestigt sind oder nicht.

ANMERKUNG 3 Die Zugangssperre von Mikrowellenanlagen kann zwischen dem Mikrowellengehäuse und der Außenfläche der Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung angebracht werden.

ANMERKUNG 4 Vorrichtungen, wie z. B. eine Anordnung von Metallketten oder schwenkbare Metallplatten an Eintritts- und Austrittsöffnungen, die zur Reduzierung der Mikrowellenstreustrahlung dienen, werden nicht als Zugangssperren von Mikrowellenanlagen angesehen.

3.13

Mikrowellenanlagen-Verriegelungen

mechanische oder elektrische Sicherheitseinrichtungen oder -systeme, welche die Aufgabe haben, ein bestimmtes Ereignis zu verhindern, wenn eine bestimmte Bedingung nicht erfüllt ist

ANMERKUNG Zum Beispiel verhindert eine Verriegelung den Betrieb eines Mikrowellen-Generators, wenn die Zugangsöffnungen nicht geschlossen sind.

3.14

Mikrowellen-Ausgangsleistung

nach IEC 61307 definierte und gemessene Mikrowellenleistung

3.15

Mikrowellencharge

in die Anwendungseinrichtung von Mikrowellen oder in die Mikrowellenkammer eingeführte Objekte

[IEV 841-29-12, modifiziert]

3.16

Normalcharge

die in der Dokumentation des Herstellers festgelegte Nenncharge bei voller Mikrowellen-Ausgangsleistung

3.17

Normalbetrieb

Bereich der Mikrowellen-Ausgangsleistung und Normalchargen bei zulässigen Arbeitsbedingungen der Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung, wie zwischen Hersteller und Anwender vereinbart

6 Allgemeine Anforderungen

6.1 Elektrowärmeanlagen

Ergänzung:

6.1.2 Außergewöhnlicher Betrieb

Im Mikrowellen-Erwärmungsgerät darf unter normalen Betriebsbedingungen kein elektrischer oder mechanischer Fehler zur Aktivierung eines Mikrowellengenerators führen.

ANMERKUNG 1 Bei einem mechanischen Fehler in der Anordnung von Metallketten oder schwenkbaren Metallplatten an Zugangs- und Ausgangsöffnungen handelt es sich um einen Einfachfehler.

ANMERKUNG 2 Die Übereinstimmung mit dieser Anforderung kann durch Überprüfung des Stromlaufplans oder durch Messung der Mikrowellenstreustrahlung nach Anhang A nachgewiesen werden.

Versuche im Normalbetrieb dürfen zu keiner Mikrowellenstreustrahlung führen, welche mit sämtlichen Wartungstüren, Zugangsmöglichkeiten, entfernten oder geöffneten Zugangssperren von Mikrowellenanlagen, ausgenommen diejenigen, die Mikrowellenanlagen-Verriegelungen enthalten, durch die die Erzeugung von Mikrowellenenergie bei entfernten oder geöffneten Einrichtungen verhindert wird, die den in Anhang A angegebenen Grenzwert übersteigt.

Der Betrieb der Anlage darf bei Unterbrechung der Mikrowellenstrahlung zu keiner zeitweiligen Mikrowellenstreustrahlung führen, welche den im Anhang A angegebenen Grenzwert übersteigt.

Der Betrieb im Leerlauf darf zu keiner Mikrowellenstreustrahlung führen, welche den im Anhang A angegebenen Grenzwert übersteigt.

ANMERKUNG 3 Die Übereinstimmung mit dieser Anforderung kann durch Erfassung der Mikrowellenstrahlung mit Hilfe eines aktiven Mikrowellen-Streustrahlungsmonitors überprüft werden, der den Mikrowellengenerator ausschaltet, damit die im Anhang A enthaltenen Anforderungen erfüllt werden. Das Umgehen eines Sensorkreises wird als Einfachfehler betrachtet, da dies eine Unterbrechung des Chargenflusses bedeutet.

6.3 Statische Chargen – Streufelder – elektrische und/oder magnetische Felder

Ergänzungen:

6.3.3 Mikrowellenstreustrahlung

Die Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen wird bei Mikrowellenstreustrahlung anhand von Messungen nach Anhang A überprüft.

6.3.4 Schutz gegen Mikrowellenstreustrahlung

Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen müssen so konstruiert, gebaut und betrieben werden, dass sie ausreichenden Schutz gegen Strahlungsgefährdung bieten, die durch Streustrahlung hervorgerufen wird.

Die Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung muss mit einer Anzeigevorrichtung ausgestattet sein, auf der die eingeschaltete Mikrowellenenergie für jeden, der den Hauptbereich der Anlage betritt, deutlich sichtbar ist.

Wenn die Mikrowellenenergie durch eine Anwendersteuerung unterschiedlich sein kann oder ist, muss dem Bediener der angewendete Pegel der Mikrowellenleistung angezeigt werden.

Auf der Steuertafel müssen sich ein Schlüsselschalter, ein Code-Schaltfeld, ein Kartenleser oder gleichwertige Vorrichtungen befinden, welche das Einstecken eines Schlüssels, die Eingabe eines Codes oder ähnliches erfordern, bevor die Mikrowellenenergie erzeugt werden kann.

6.3.5 Schutz gegen Zugang zu Bereichen, in denen sich Mikrowellen befinden

Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen mit Sperrzonen zur Verhinderung des Zugangs von Personal bis zu einem bestimmten Abstand vom Mikrowellengehäuse müssen 12.3.3 und folgendem entsprechen:

- die Zugangssperre von Mikrowellenanlagen darf nicht aus einem Metall oder einem mikrowellenabsorbierenden Werkstoff aufgebaut sein, welcher die Mikrowellen führen oder absorbieren kann;
- die Abmessungen von zugänglichen Öffnungen einer derartigen Zugangssperre von Mikrowellenanlagen dürfen nicht mehr betragen als die der Öffnungen des sie schützenden Mikrowellengehäuses, höchstens 65 mm × 65 mm;
- die Zugangssperre einer Mikrowellenanlage darf nur mit Hilfe eines Werkzeugs geöffnet werden können;
- ausschließlich vertikal angeordnete Zugangssperren von Mikrowellenanlagen müssen mindestens 1 400 mm über dem Boden hoch sein;
- Zugangssperren von Mikrowellenanlagen müssen sich über die gesamte Strecke von der Öffnung des Mikrowellengehäuses ausdehnen.

ANMERKUNG 1 Das geforderte Maß für zugängliche Öffnungen von 65 mm × 65 mm soll ein Durchgreifen einer menschlichen Hand verhindern, wozu nach Tabelle 1 ein Durchmesser von 75 mm erforderlich wäre. Die geforderte Höhe der Sperre von 1 400 mm soll ein Übergreifen der Sperre mit dem Arm verhindern.

Die Maßanforderungen von Zugangssperren von Mikrowellenanlagen in Bezug auf die Maße und den Typ der Öffnungen sind in Tabelle 1 angegeben. Die Länge der Sperre wird von der Fläche der Mikrowellengehäuseöffnung berechnet, wenn der nach Anhang A gemessene Grenzwert der Mikrowellenstreustrahlung im Normalbetrieb eingehalten wurde. Überschreitet die Streustrahlung den Grenzwert, wird eine fiktive, jenseits des Mikrowellengehäuses befindliche Bezugsfläche zugrunde gelegt, auf der während der Messung des Streustrahlungsgrenzwertes die Prüfantenne platziert ist. Ausschlaggebend ist die Position der Antenne und nicht der Prüfabstand.

ANMERKUNG 2 Die Anwendung der Tabelle 1 wird in den Bildern A.1 und A.2 veranschaulicht.

Tabelle 1 – Maßanforderungen für Zugangssperren von Mikrowellenanlagen

Maße der Öffnung	Zulässige Anwendung	Erforderliche Länge der Sperre	Anmerkungen zu Mikrowellenfrequenzen
Gestattet das Einbringen eines Objektes mit einem Durchmesser von 75 mm	Ausschließlich Eintritts- oder Austrittsöffnungen	Fünffache Länge der Nebenachse einer die Öffnung einbeschreibenden Ellipse, aber maximal 850 mm von der Bezugsfläche	Bei 915 MHz gibt es eine unbesetzte Verteilung in einem 160 mm langen aber schmalen Schlitz sowie einen Energiezerfallsabstand von 50 mm in einer Öffnung mit einem Durchmesser von 130 mm. Chargen können jedoch Oberflächenwellen übertragen.
Gestattet das Einbringen eines Objektes mit Maßen zwischen Ø 75 mm und 20 mm × 50 mm	Ausschließlich Eintritts- oder Austrittsöffnungen	180 mm von der Bezugsfläche	Bei einem Ø 75 mm beträgt der Energiezerfallsabstand bei 915 MHz etwa 2 mm, bei 2,45 GHz wesentlich mehr. Chargen mit hoher Permittivitätszahl können jedoch Oberflächenwellen übertragen.
Gestattet das Einbringen eines Objektes mit Maßen zwischen 20 mm × 50 mm und Ø 12 mm	Jede Anwendung möglich	80 mm von der Bezugsfläche	Bei 20 mm × 50 mm ist eine Abschaltung bei 900 MHz sehr wirkungsvoll; bei 2,45 GHz beträgt der Energiezerfallsabstand 30 mm, und es gibt bei 5,8 GHz eine unbesetzte Verteilung. Durchlaufende Chargen mit hoher Permittivitätszahl können jedoch Oberflächenwellen übertragen.
Gestattet die Einbringung eines Objektes mit einem Durchmesser < 12 mm	Jede Anwendung möglich	–	Für alle ISM-Frequenzen gibt es eine sehr wirksame Unterbrechung. Bei durchlaufenden Chargen in der Öffnung kann eine Verteilung der Oberflächenwellen erfolgen.

6.5 Ionisierende Strahlung

Ergänzung:

Die Röntgen-Streustrahlung des Generators, die an dem in 6.3.5 angegebenen Ort gemessen wird, darf die von den nationalen Gesundheitsbehörden festgelegten Werte nicht überschreiten.

9 Schutz gegen elektrischen Schlag

9.1 Allgemeines

Ergänzung:

ANMERKUNG Mikrowellenfrequenzen erzeugen keinen elektrischen Schlag.

Ergänzung:

9.5 Zugänglichkeit von Hochspannungsteilen

Wartungstüren, die den Zugang zu Hochspannungsteilen und/oder zum Mikrowellengenerator für Wartungsarbeiten gestatten, müssen mit Schlüsselverriegelungen ausgerüstet sein.

ANMERKUNG Bei möglicher Mikrowellenbestrahlung gilt 12.3.2.

11 Potentialausgleich

Ersatz:

11.4.2 Erdungsmaßnahmen

Die Erdung eines Hochspannungspols des Mikrowellengenerators ist zulässig.

Sind die Hochspannungsversorgung und der Mikrowellengenerator nicht gemeinsam in einem Metallgehäuse untergebracht, muss zu den üblichen Erdungen, welche die gleiche Isolationsklasse wie die Hochspannungskabel haben, zwischen dem Gehäuse der Hochspannungsversorgung und dem des Mikrowellengenerators ein zusätzliches Hochspannungskabel verlegt werden. Diese Stelle darf nicht anderweitig verwendet werden.

12 Steuerstromkreise und Steuerfunktionen

Ergänzungen:

12.3 Anforderungen an Verriegelungen für Mikrowellenanlagen

12.3.1 Zugangseinrichtungen

Die Öffnung eines Zugangs zu einer Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung muss mit zwei Verriegelungen versehen sein, die für hohe Sicherheit und Langzeitbetrieb ausgelegt sind. Diese Verriegelungen müssen den Betrieb jedes Mikrowellengenerators verhindern.

ANMERKUNG Wenn der Aufbau des elektrischen Hauptstromkreises nicht erkennbar ist, wird der Betrieb des Mikrowellengenerators mit Hilfe der Streustrahlungsmessung nach Anhang A überprüft.

Der Ausfall eines einzelnen elektrischen oder mechanischen Bauelementes darf nicht alle Verriegelungen der Mikrowellenanlage außer Betrieb setzen.

Bei Ausfall einer der beiden elektromechanischen Verriegelungen an der Zugangsöffnung muss ein Alarm ausgelöst und gleichzeitig die Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung außer Betrieb gesetzt werden.

12.3.2 Wartungstüren und -abdeckungen

Beim Öffnen oder Abnehmen einer Wartungstür oder -abdeckung muss mindestens eine Verriegelung wirksam sein oder mit einer Schlüsselverriegelung ausgerüstet sein, wenn die Mikrowellenstrahlung den in Anhang A angegebenen Wert bei geöffneter Wartungstür oder abgenommener Abdeckung überschreiten kann.

12.3.3 Zugangssperren von Mikrowellenanlagen

Beim Entfernen einer an der Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung befestigten Zugangssperre muss mindestens eine Verriegelung wirksam sein.

ANMERKUNG Für Sperren, die nicht an der Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung befestigt und stattdessen ein Teil der Anlage sind, gilt 15.2.7.

12.3.4 Mikrowellenabsorber

In Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen mit Absorbern für Mikrowellenenergie, welche den Durchfluss einer Flüssigkeit erfordern, muss eine Verringerung des Durchflusses am Ausgang eines Absorbers sich mindestens auf eine Verriegelung auswirken, wenn diese Verringerung zur Überschreitung des Grenzwertes der Streustrahlung nach Anhang A führt.

In Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen mit Absorbern für Mikrowellenenergie ohne eine zugeordnete Kühlung darf die Absorberfunktion nicht durch übermäßige Erwärmung im Absorber beeinträchtigt werden. Dies wird bei Normalbetrieb wie auch bei außergewöhnlichem Betrieb nach 6.1.2 geprüft. Der Absorber muss sicher an seinem Platz verbleiben und darf keinen Qualitätsverlust aufweisen.

14 Brand- und Explosionsgefahr

Ergänzungen:

Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen müssen so ausgelegt und gebaut sein und derart betrieben werden, dass Gefahren von Verbrennungen, Brand und Explosionen minimiert werden. Ergänzend zu den Maßnahmen nach IEC 60519-1, müssen, sofern zutreffend, folgende Anforderungen erfüllt werden:

14.1 Brandgefahr

Stellt ein Brand, der durch Überhitzen der Mikrowellencharge entstehen kann, ein Sicherheitsrisiko dar, wird empfohlen, die Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung, so weit wie möglich und wenn nötig, mit automatischen Einrichtungen auszurüsten, die:

- das Auftreten eines Brandes anzeigen;
- bei Ausbruch eines Brandes die Zufuhr von Mikrowellen und anderer Energie auf das Material verhindern;
- den Materialfluss durch die Anwendungseinrichtung stoppen oder, wenn nach der Risikoanalyse entschieden wurde, bei Ausbruch eines Brandes zwecks Löschung des Brandes das Material schnellstmöglich zu entfernen;
- den Brand schnell zu löschen.

In den Betriebsanleitungen des Herstellers muss darauf hingewiesen werden, dass in dem Fall, dass ein Brand durch einen Lichtbogen in der Anwendungseinrichtung verursacht werden kann, auch die Maßnahmen nach 16.3.4 gelten.

E DIN IEC 60519-6 (VDE 0721-6):2009-06

Wird die Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung in feuergefährdeten Räumlichkeiten betrieben, gelten die Maßnahmen nach 14.2.

ANMERKUNG Aufgrund von Mangel an Sauerstoff können Werkstoffe auf hohe Temperaturen erhitzt werden, ohne dass sie Feuer fangen. Sobald Werkstoffe der Umgebungsatmosphäre ausgesetzt werden, kann plötzlich ein starkes Feuer ausbrechen.

14.2 Explosionsgefahr

In den Betriebsanleitungen des Herstellers muss darauf hingewiesen werden, dass Mikrowellenerwärmung weder in explosionsgefährdeten Räumlichkeiten noch mit explosionsgefährdeten Werkstoffen erfolgen darf. Wenn es notwendig ist, die Mikrowellenerwärmung an derartigen Werkstoffen durchzuführen, sind folgende Vorsichtsmaßnahmen in Betracht zu ziehen.

Wenn die während des Erwärmungsvorgangs von der Mikrowellencharge freigesetzten Gase möglicherweise explosiv sind, müssen besondere Vorkehrungen zur Vermeidung der Ausbildung einer explosiven Atmosphäre in der Anwendungseinrichtung für Mikrowellen oder in der Mikrowellenkammer getroffen werden. Es wird empfohlen, dass

- für genügend Luftzufuhr in der Anwendungseinrichtung für Mikrowellen oder in der Mikrowellenkammer gesorgt wird, damit das Gas-Luft-Verhältnis nicht mehr als ein Viertel des kritischen Zündverhältnisses erreicht. Ist dies nicht möglich, muss der Prozess in einer Schutzgasatmosphäre durchgeführt werden;
- Einrichtungen zur automatischen Unterbrechung der Energiezufuhr zur Anwendungseinrichtung oder zur Mikrowellenkammer, wenn die Absauganlage ausfällt, bereitgehalten werden;
- Normen, in denen speziell Explosionsschutz behandelt wird, zu berücksichtigen sind.

Es muss die Gefahr des Überhitzens von flüssigen Mikrowellenchargen beachtet werden. Es wird empfohlen, dass

- eine Vorprüfung durchgeführt wird und beachtet wird, dass Sonderbedingungen gelten;
- Schutzwände installiert werden, die Personen vor Eruptionen schützen.

15 Kennzeichnung, Beschriftung und technische Dokumentation

15.1 Kennzeichnung

Änderung:

- e) Bemessungsspannung bedeutet Bemessungseingangsspannung.
- f) Bemessungsstrom bedeutet Bemessungseingangsstrom.

Ergänzung:

- l) Kennzeichnung der Hauptverbindungen (z. B. Bezugsnummer einer Zeichnung, auf der der Hauptstromkreis der Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung dargestellt ist).
- m) Höchstspannung im Generator, Mikrowellenfrequenz und maximale Ausgangsleistung des Mikrowellengenerators nach IEC 61307.

15.2 Beschriftung

Ergänzungen:

15.2.5 Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen mit Eingangs- und Ausgangsöffnungen oder Zugangsöffnungen in das Mikrowellengehäuse, mit oder ohne Zugangssperren, sind eindeutig und sichtbar an jeder Öffnung mit einem Warnschild (siehe Bild 1a) zu kennzeichnen, das mit einem Bildzeichen nach IEC 60417 (IEC 60417-5140:2003-04) und einem Warntext in der (den) erforderlichen Sprache(n) versehen sein muss.

15.2.6 Wartungstüren von Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen, hinter denen sich aktive Hochspannungsteile und ein Mikrowellengenerator befinden, sind eindeutig an jeder dieser Türen mit einem Warnschild (siehe Bild 1b) oder einem gleichwertigen Warnhinweis zu kennzeichnen, auf denen sich Bildzeichen nach IEC 60417 (IEC 60417-5036:2002-10 und IEC 60417-5140:2003-04) und ein Warntext in der (den) erforderliche Sprache(n) befinden müssen. Die Kennzeichnung muss in der Nähe der Verriegelungen, sofern vorhanden, angebracht sein.

15.2.7 Zugangssperren von Mikrowellenanlagen, die nicht Bestandteil der Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung sind, sind eindeutig mit einem Warnschild (siehe Bild 1c) oder einem gleichwertigen Warnhinweis zu kennzeichnen, auf denen sich Bildzeichen nach IEC 60417 (IEC 60417-5140:2003-04) und ein Warntext in der (den) erforderlichen Sprache(n) befinden müssen. Außerdem muss die Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung in einer Sperrzone eindeutig mit gleichwertigen Warnzeichen gekennzeichnet sein.

		
Bild 1 a) – Schild an Toren und Öffnungen	Bild 1 b) – Schild an Wartungstüren	Bild 1 c) – Schild an Zugangssperren und in deren Nähe

ANMERKUNG Warnschilder und Warnzeichen sind nach ISO 3864-1 entworfen (schwarze Symbole und schwarzer Text auf gelbem Hintergrund).

Bild 1 – Beispiele von Warnschildern

15.2.8 Mikrowellen-Erwärmungseinrichtungen müssen inhaltlich und in der (den) erforderlichen Sprache(n) in einem Sichtbereich nahe der Bedienteile mit folgendem Text gekennzeichnet sein:

<p style="text-align: center;">ACHTUNG</p> <p style="text-align: center;">Personal darf keiner Mikrowellenenergie ausgesetzt werden Die Anlage auf keinen Fall ohne seine vorgesehene Charge betreiben Sperren nicht entfernen Um die Mikrowellenstreustrahlung auf einem zulässigen Wert zu halten, ist die Mikrowellen-Erwärmungseinrichtung regelmäßig zu prüfen und in gutem Betriebszustand zu halten</p>
--

Sind in der Anlage zugängliche Wellenleiter vorhanden, ist folgender Text zu ergänzen:

<p style="text-align: center;">Sämtliche Anschlüsse, Wellenleiter, Flansche, Dichtungen usw. müssen zur Einhaltung der festgelegten Grenzwerte der Mikrowellenstreustrahlung sicher befestigt sein</p>

15.3 Technische Dokumentation

Ersatz:

Betriebs- und Wartungsanleitungen für Elektrowärmeanlagen müssen nach IEC 60204-1, Abschnitt 17, Schaltpläne und Stücklisten in der (den) jeweiligen Sprache(n) sowie Vorsichtsmaßnahmen gegen mögliches Ausgesetztsein von Hochspannung, Mikrowellenstreustrahlung, Brand-, Verbrennungs- und Explosionsgefahr enthalten und müssen rechtzeitig bereitgestellt werden.