



RLT-RICHTLINIE 02

Explosionsschutzanforderungen an Raumlufotechnische Geräte

Ausgabe Dezember 2024

**Inklusive
ATEX-Richtlinie 2014/34/EU
und DIN EN ISO 80079**

Herstellerverband Raumlufotechnische Geräte e. V.

Vorwort

Die vorliegende Richtlinie soll die Grundlage für die Anwendung der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie) bei zentralen raumluftechnischen Geräten (RLT-Geräte) bilden. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die ATEX-Richtlinie nur bei Geräten anzuwenden ist, die eine potenziell explosionsfähige Atmosphäre fördern und/oder in einer explosionsfähigen Atmosphäre aufgestellt sind.

Die nachfolgenden Ausführungen orientieren sich am Text der ATEX-Richtlinie und an den genannten Normen. Schlussfolgerungen und produktspezifische Auslegungen sind Ergebnis einer im technischen Ausschuss des Herstellerverbandes geführten Diskussion.

Diese Richtlinie reflektiert die anerkannten Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Erstellung.

Ludwigsburg, Dezember 2024

Herstellerverband Raumluftechnische Geräte e. V.

Diese RLT-Richtlinie ist kostenfrei als Download von der Webseite des Herstellerverbandes Raumluftechnische Geräte e. V. zu beziehen.

Inhalt:

1.	Einleitung zur Explosionsgefahr	3
2.	Anwendung der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie)	3
3.	Normen und Richtlinien	3
4.	Spezifische Anforderungen an RLT-Geräte	4
4.1.	Gerätegehäuse	4
4.2.	Beschichtungen	5
4.3.	Luftanschlüsse bzw. Luftöffnungen	5
4.4.	Klappen	5
4.5.	Filtereinheit	5
4.6.	Wärmerückgewinnereinheit	5
4.7.	Lufterhitzer- und Luftkühlereinheit	5
4.8.	Schalldämpfereinheit	5
4.9.	Befeuchtereinheit	6
4.10.	Ventilatoreinheit	6
4.11.	Elektrische Bauelemente	6
4.12.	Blitzschutz	7
4.13.	Typenschild und Datenblätter	7
4.14.	Bedienungs- und Wartungsanleitung	7
4.15.	Wartung und Instandsetzung	7
4.16.	Wiederkehrende Prüfung	7
4.17.	Zonenreduktion	7
4.18.	RLT-Geräte für die Gasgruppe IIC	8
5.	Zündquellenbewertung	9
6.	Kennzeichnung	10
6.1.	Temperaturklassen/Oberflächentemperaturen und Explosionsgruppen für Gase und Stäube	10
6.2.	Beispiel einer Gerätekenzeichnung	11
6.3.	Varianten der Gerätekenzeichnung	12
7.	Konformitätserklärung	13
8.	Qualitätsmanagement zur Herstellung explosionsgeschützter RLT-Geräte	14
9.	Zusammenfassung	14

1. Einleitung zur Explosionsgefahr

RLT-Geräte sind so zu konzipieren und herzustellen, dass jegliche Explosionsgefahr, die von der Gerätegruppe selbst oder von Gasen, Flüssigkeiten, Stäuben, Dämpfen und anderen freigesetzten oder verwendeten Substanzen ausgeht, vermieden wird. Hierzu hat der Hersteller Maßnahmen zu treffen, um:

- eine gefährliche Konzentration der betreffenden Stoffe zu vermeiden,
- eine Zündung explosionsfähiger Atmosphäre zu vermeiden,
- falls es dennoch zu einer Explosion kommen sollte, deren Auswirkungen auf die Umgebung auf ein ungefährliches Maß zu beschränken.

Dieselben Maßnahmen sind zu treffen, wenn eine Maschine vom Hersteller für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre vorgesehen ist. Die in den RLT-Geräten installierten elektrischen Betriebsmittel müssen hinsichtlich der Explosionsgefahr den geltenden Einzelrichtlinien entsprechen (Zitat aus Maschinenrichtlinie 2006/42/EG).

2. Anwendung der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie)

Im Allgemeinen unterliegen RLT-Geräte nicht der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU.

Nur RLT-Geräte, die in einer potenziell explosionsfähigen Atmosphäre aufgestellt werden oder eine potenziell explosionsfähige Atmosphäre fördern, fallen unter den Anwendungsbereich der ATEX-Richtlinie. Die Angabe über das Vorhandensein einer explosionsfähigen Atmosphäre und damit die Notwendigkeit der Anwendung der ATEX-Richtlinie muss vom Besteller der Geräte erfolgen. Der Hersteller der RLT-Geräte muss nach den Vorgaben des Anlagenerichters oder des Planers die RLT-Geräte konstruieren, sie herstellen und entsprechend seiner Konformitätsbewertung kennzeichnen.

Die Festlegung der Kategorie(n), Gasgruppe und Temperaturklasse erfolgt auf Basis der Anforderungen durch die o. g. Vorgaben. Eine Zonenfestlegung im Rahmen eines Gesamtkonzepts kann der Hersteller des RLT-Gerätes nicht leisten.

Die nach EU-Richtlinie 2014/34/EU gekennzeichneten RLT-Geräte dürfen nur in den gekennzeichneten Einsatzgrenzen (Umgebungsbedingungen, Ex-Zone, Gasgruppe und Temperaturklasse) betrieben werden. Die Anforderungen der jeweiligen Gerätekategorie sind einzuhalten.

3. Normen und Richtlinien

Folgende Richtlinien und Normen sind zu berücksichtigen:

Richtlinien:

- EU-Richtlinie für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (2014/34/EU)
- ATEX-Leitlinien zur Richtlinie 2014/34/EU, 4. Ausgabe vom November 2022
- EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
- Gegebenenfalls weitere zutreffende Richtlinien, z. B. EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

Harmonisierte europäische Normen:

- DIN EN ISO 80079-36:2016 "Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Atmosphären - Grundlagen und Anforderungen"
- DIN EN ISO 80079-37:2016 "Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Schutz durch konstruktive Sicherheit „c“, Zündquellenüberwachung „b“, Flüssigkeitskapselung „k“ "
- EN 1127-1:2019 "Explosionsfähige Atmosphären - Explosionschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik"
- EN IEC 60079-0:2018 "Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche - Allgemeine Anforderungen"
- EN 14986:2017 "Konstruktion von Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen"
- EN ISO/IEC 80079-34:2020 "Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 34: Anwendung von Qualitätsmanagementsystemen für die Herstellung von Ex-Produkten"

Europäische Normen:

- DIN EN 1886:2024 "Lüftung von Gebäuden - Zentrale raumlufttechnische Geräte - Mechanische Eigenschaften und Messverfahren"
- DIN EN 1751:2024 "Lüftung von Gebäuden - Geräte des Luftverteilungssystems - Aerodynamische Prüfungen von Drossel- und Absperrelementen"
- EN 60079-14:2014 "Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen"
- EN IEC 60079-17 Entwurf "Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen"
- EN 62305-1:2011 Blitzschutz - Teil 1: Allgemeine Grundsätze
- EN 62305-2:2012 Blitzschutz - Teil 2: Risiko-Management
- EN 62305-3:2011 Blitzschutz - Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen
- EN 62305-4:2011 Blitzschutz - Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

Nationale Regeln:

- TRGS 721: Technische Regeln für Gefahrstoffe: Gefährliche explosionsfähige Gemische - Beurteilung der Explosionsgefährdung
- TRGS 722: Technische Regeln für Gefahrstoffe: Vermeiden oder Einschränken explosionsfähiger Atmosphäre
- TRGS 723: Technische Regeln für Gefahrstoffe: Gefährliche explosionsfähige Gemische - Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische
- TRGS 724: Technische Regeln für Gefahrstoffe: Gefährliche explosionsfähige Gemische - Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken
- TRGS 727: Technische Regeln für Gefahrstoffe: Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung
- TRBS 1112: Technische Regeln für Betriebssicherheit (Instandhaltung)
- TRBS 1112 Teil 1: Technische Regeln für Betriebssicherheit (Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten - Beurteilung und Schutzmaßnahmen)

4. Spezifische Anforderungen an RLT-Geräte

RLT-Geräte mit Explosionsschutzanforderungen sind grundsätzlich gemäß der Richtlinie 2014/34/EU (Europäische Explosionsschutzrichtlinie) in die entsprechende Kategorie (EX-Zone) einzuteilen, wobei zwischen der im Inneren vorhandenen Atmosphäre und der äußeren Atmosphäre zu unterscheiden ist. Grundsätzlich dürfen beim Auftreten brennbarer Gase die beiden Kategorien (EX-Zonen) innen und außen maximal um eine Stufe voneinander abweichen. Beim Auftreten brennbarer Stäube dürfen die beiden Kategorien maximal um zwei Stufen voneinander abweichen. Die Voraussetzung ist eine Abdichtung, die ein freies Aus- oder Einströmen einer Ex Atmosphäre unterbindet. Es ist notwendig beide Seiten (außen sowie innen) zu betrachten, da ein RLT-Gerät immer eine nicht zu vermeidende Leckage besitzt. Deshalb werden beide Zonen festgelegt, zumal ein RLT-Gerät auch geöffnet werden und es dann zu einer Zonenverschleppung kommen kann.

Wenn im Außenbereich keine EX-Zone definiert wurde, muss der Betreiber dafür Sorge tragen, dass der Aufstellungsraum ausreichend belüftet ist, damit im bestimmungsgemäßen Betrieb keine explosionsfähige Atmosphäre durch Leckage von innen nach außen entstehen kann. Bei einem Gas-Ex-Gerät mit Außenaufstellung kann von einer Zonenfreiheit ausgegangen werden, wenn zumindest in zwei Richtungen entlang einer Achse eine ungehinderte freie Luftströmung gewährleistet ist, d. h. keine Mauern oder Gebäude vorhanden sind.

Als Erfahrungswert ergibt sich bei einer Raumaufstellung mit einer Luftwechselrate des Raumes von 6 pro Stunde oder höher eine Zonenreduktion um eine Stufe mit einer Ausdehnung von allseitig 0,5 m um das RLT-Gerät herum. Weiter vom Gerät entfernt ist keine Zone zu berücksichtigen. Bei einer niedrigeren Luftwechselrate als 6 pro Stunde wird dem gesamten Aufstellungsraum die entsprechende Gas-Ex-Zone zugeordnet. Bei Staub-Ex-Geräten ist die Abweichung um zwei Stufen nur dann möglich, wenn durch entsprechende Wartungsmaßnahmen die Dichtigkeit des Gerätes gewährleistet bleibt und der Betreiber weiterhin auf der nicht zonenbehafteten Seite des Gerätes bei Bedarf Staubablagerungen frühzeitig beseitigt.

Marktüblich entsprechen ex-geschützte RLT-Geräte der Gruppe II (Übertageeinsatz). Gesondert sind Geräte der Gruppe I (Untertagebetrieb) zu betrachten, die nicht in dieser Richtlinie behandelt werden.

Es bestehen in der Gruppe II folgende 3 Kategorien:

- **Kategorie 1** (entspricht Zone 0 – Gas bzw. Zone 20 – Staub): Die Anforderungen dieser Kategorie können nur sehr schwer erfüllt werden, da im RLT-Gerät ständig oder lang anhaltend explosionsfähige Atmosphäre besteht. Die Sicherheit muss auch bei seltenen Gerätestörungen gewährleistet sein (sehr hohes Maß an Sicherheit). Als Beispiel dient die notwendige, komplette explosionsdruckfeste Ausführung eines RLT-Gerätes mit entsprechenden Vorrichtungen zur Vermeidung der Explosionsübertragung.
- **Kategorie 2** (entspricht Zone 1 – Gas bzw. Zone 21 – Staub): Es kann zeitweilig oder regelmäßig explosionsfähige Atmosphäre auftreten. Die notwendige Sicherheit muss bei vorhersehbaren Störungen oder Fehlzuständen des RLT-Gerätes und seiner elektrischen Einbauten gewährleistet sein (hohes Maß an Sicherheit).

- **Kategorie 3** (entspricht Zone 2 – Gas bzw. Zone 22 – Staub): Explosionsfähige Atmosphäre kann nur selten und kurzzeitig auftreten. Die Sicherheit bei normalem (bestimmungsgemäßem) Betrieb muss gewährleistet sein (normales Maß an Sicherheit).

Der RLT-Gerätehersteller bestätigt die Einhaltung der Anforderungen der zugrunde gelegten Gerätekategorien.

In der Praxis wird die Kategorie 1 vom Gerätehersteller nicht zu erfüllen sein, da dort mindestens zwei unabhängige Schutzeinrichtungen realisiert werden müssen. Dies ist z. B. gewährleistet, wenn das gesamte RLT-Gerät in EX-Schutzausführung der Kategorie 2 zusätzlich explosionsfest ausgeführt wird und eine Explosionsausbreitung über die Lüftungskanäle durch entsprechende Entkoppelungsmaßnahmen verhindert wird. Da der Gerätehersteller dieses sehr hohe Maß an Sicherheit nicht leisten kann, kommen in der Praxis ausschließlich RLT-Geräte der Kategorie 2 oder 3 zur Anwendung.

Zur Festlegung des Explosionsschutzzieles muss auch die Gasgruppe IIA, IIB oder IIC sowie IIB + H2 bzw. die Staubgruppe IIIA, IIIB oder IIIC bestimmt werden. Alle verwendeten explosionsgeschützten Geräte müssen für das geförderte Medium bzw. das, das RLT-Gerät umgebende, Medium tauglich sein.

Auch die Temperaturklasse (Gas) bzw. Oberflächentemperatur (Staub) jedes einzelnen Gerätes sind zu beachten. Die ungünstigste Temperaturklasse (Gas) bzw. Oberflächentemperatur (Staub) aller verwendeten Geräte bestimmen die jeweilige Temperaturklasse (Gas) bzw. Oberflächentemperatur (Staub) des gesamten Klimagerätes. Üblicherweise werden die Temperaturklassen T1 bis T3 bzw. T450 °C bis T200 °C realisiert, aber auch die Temperaturklasse T4 (Gas) bzw. T135 °C (Staub) kann mit entsprechenden Geräten erreicht werden. Höhere Temperaturklassen (also die Temperaturklassen T5 sowie T6 (Gas) bzw. T100 °C sowie T85 °C (Staub)) sind praktisch unbedeutend und wirtschaftlich nur schwer zu realisieren. Bei Kategorie 2 Klimageräten dürfen alle Oberflächentemperaturen der installierten Betriebsmittel im Normalbetrieb und bei einer vorhersehbaren Störung die angegebene Grenztemperatur der Temperaturklasse (Gas) bzw. Oberflächentemperatur (Staub) nach EN 80079-36 bzw. EN 60079-0 nicht überschreiten. Bei Kategorie 3 Klimageräten darf die Grenztemperatur der jeweiligen Temperaturklasse (Gas) bzw. Oberflächentemperatur (Staub) im Normalbetrieb nicht überschritten werden.

4.1. Gerätegehäuse

- Metallische Teile von Geräten, die im explosionsgefährdeten Bereich betrieben werden sollen, müssen in die örtliche Potenzialausgleichsmaßnahme einbezogen werden (z. B. Anschluss an Fundamenterder), um eine elektrostatische Aufladung zu vermeiden. In einer Gas-Ex-Zone liegende Kunststoffteile müssen hinsichtlich ihrer projizierten Fläche den Flächenrestriktionen gemäß EN 80079-36, Tabelle 8 genügen, mit einem Oberflächenwiderstand $< 10^9 \Omega$ elektrostatisch ableitfähig sein oder einem Aufladetest gemäß EN 80079-36, Anhang D unterzogen werden.
- Bei Vorhandensein einer Staub-Ex-Zone bestehen keine speziellen Einschränkungen hinsichtlich der maximalen projizierten Oberfläche von Kunststoffteilen. Die speziellen Anforderungen an Filtereinheiten und Segeltuchstutzen sind jedoch zu beachten.
- Bei entkoppelten Rahmen- und Konstruktionsteilen muss auf die Ableitfähigkeit besonderes Augenmerk gelegt werden. Türen und Deckel sind ebenfalls auf elektrischen Kontakt zu prüfen. Evtl. sind auch hier Potenzialausgleichsleiter zu verwenden.

den. Alternativ kann der Potenzialausgleich durch konstruktive Maßnahmen (z. B. Schraubverbindungen, andere zuverlässige Verbindungsmethoden) erreicht werden, insoweit der Potenzialausgleich durch diese Maßnahme dauerhaft gewährleistet ist.

- Die Brandlast eines RLT-Gerätes soll so gering wie möglich sein, um im Falle einer Explosion die Brandgefahr und deren Folgen zu minimieren. Hierzu ist die EN 1886, Kapitel 11 zu beachten.

4.2. Beschichtungen

Bei Vorhandensein einer Gas-Ex-Zone müssen Beschichtungen metallischer Oberflächen elektrostatisch ableitfähig ausgeführt sein mit einem Oberflächenwiderstand $< 10^9 \Omega$. Alternativ ist bei Gasgruppe IIC die Lackschichtdicke auf maximal 0,2 mm und bei Gasgruppe IIB auf maximal 2 mm zu begrenzen.

Bei Vorhandensein einer Staub-Ex-Zone müssen Beschichtungen metallischer Oberflächen, die sich im potenziellen Staub-Luftstrom befinden (starke Ladung erzeugender Prozess kann nicht ausgeschlossen werden) elektrostatisch ableitfähig ausgeführt sein. Alternativ ist die Durchschlagsspannung der Beschichtung auf weniger als 4 kV zu begrenzen. Hinsichtlich Beschichtungen, die sich nicht im Luftstrom befinden (kein starke Ladung erzeugender Prozess zu erwarten) ergeben sich keine speziellen Anforderungen an die Begrenzung der Lackschichtdicke.

4.3. Luftanschlüsse bzw. Luftöffnungen

- Segeltuchstutzen können sich elektrostatisch aufladen. Es sind für Gas-Ex- Atmosphäre die Flächenrestriktionen projizierter Flächen nach EN 80079-36 bei nichtleitenden Teilen zu beachten. Bei explosionsfähiger Gas-Luft-Atmosphäre der Gasgruppe IIA und IIB darf die maximale nichtleitfähige Gesamtfläche von 100 cm² und bei IIC von 20 cm² oder alternativ eine Breite des Stutzens von 3 cm für IIA und IIB, sowie 2 cm für IIC nicht überschritten werden. In der Praxis sind diese Flächen oft größer. In diesem Fall muss ein Stutzen aus ableitfähigem Material mit einem Oberflächenwiderstand $< 10^9 \Omega$ verwendet werden. Der Stutzen muss in den Potentialausgleich mit einbezogen werden.
- Segeltuchstutzen für Staub-Ex-Atmosphäre unterliegen keinen Flächenrestriktionen. Sie müssen jedoch ableitfähig ausgeführt sein, wenn die Zündenergie des betreffenden Staubes 3 mJ unterschreitet.

4.4. Klappen

- Um eine statische Aufladung der Klappenblätter von Luftregel- bzw. Absperrklappen zu vermeiden, müssen die Klappenblätter zum Klappenrahmen hin einen metallischen Kontakt aufweisen mittels leitender Verbindungselemente, wie z. B. Metallbuchsen, Metall-Zahnrädern oder außenliegender Gestänge.
- Beim Einbau von Stellantrieben in explosionsfähiger Atmosphäre (innen oder außen) muss der Stellantrieb für die entsprechende Zone geeignet sein, die Anforderung der entsprechenden Kategorie erfüllen und einen entsprechenden Konformitätsnachweis aufweisen.
- Bei Zone 2 sowie Zonen 21 und 22 im Inneren des RLT-Gerätes sowie Zonenfreiheit außen und Anbau im Außenbereich des RLT-Gerätes dürfen Standard-Stellantriebe verwendet werden, wenn sichergestellt ist, dass durch die Gehäuseleckage bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine explosionsfähige Atmosphäre nach außen verschleppt werden kann (s. Tabelle 6 und Tabelle 7).

- Bei äußerer explosionsfähiger Atmosphäre Zone 2 sowie Zonen 21 und 22 und Einbau im Innenbereich dürfen gleichfalls Standard-Stellantriebe verwendet werden (s. Tabelle 6 und Tabelle 7).

4.5. Filtereinheit

- Filter für Gas-Ex-Atmosphäre dürfen sich durch den geförderten Luftstrom nicht gefährlich elektrostatisch aufladen. In einer Zone dürfen nur Filter verwendet werden, für die ein Tauglichkeitsnachweis (z. B. Prüfbericht) vorliegt und den Einsatz in der entsprechenden Zone und Gasgruppe gestattet. Der Filter ist bestimmungsgemäß einzusetzen und ggf. elektrostatisch zu erden.
- Filter für Staub-explosionsgefährdete Bereiche benötigen einen entsprechenden Tauglichkeitsnachweis. Insoweit die Zündenergie der potenziell vorhandenen Ex-Atmosphäre 3 mJ unterschreitet, dürfen nur elektrostatisch ableitfähige Filter verwendet werden. Für Stäube der Staubgruppe IIC dürfen generell nur ableitfähige Filtermaterialien verwendet werden.
- In der Gerätedokumentation/Bedienungsanleitung muss der Hersteller darauf hinweisen, dass nur für den jeweiligen Anwendungsfall zugelassene Filtermedien verwendet werden dürfen.

4.6. Wärmerückgewinnereinheit

- Bei WRG-Einrichtungen ist zu beachten, dass sämtliche Metallteile leitend in die Potenzialausgleichsmaßnahme einbezogen sind.
- Elektrische Bauteile, wie z. B. Antriebe, müssen einen geeigneten Konformitätsnachweis für die entsprechende EX-Zone besitzen.
- Antriebsriemen, z. B. von Rotoren, sind ableitfähig auszuführen.
- Weitere Informationen siehe Kap. 4.7.

4.7. Lufterhitzer- und Luftkühlereinheit

- Metallische Teile von Lufterhitzern sind in die Potenzialausgleichsmaßnahme einzubeziehen.
- Nichtleitende Teile zur Verwendung in einer Gas-Ex-Zone unterliegen den Flächenrestriktionen entsprechend EN 80079-36 bzw. müssen nicht aufladbar oder ableitfähig gestaltet werden. Bei Tropfenabscheidern sind für Gas-explosionsfähige Atmosphäre Kunststofflamellen zu vermeiden oder die Anforderungen an nichtmetallische Teile müssen für die Lamellen erfüllt werden. Es wird empfohlen, die Kühler so anzulegen, dass Tropfenabscheider ganz vermieden werden oder aber Metalllamellen einzusetzen. Für Staub-explosionsfähige Atmosphäre gibt es keine speziellen Anforderungen hinsichtlich Ableitfähigkeit oder Beschränkung der projizierten Oberfläche.
- Die maximale Temperatur (z. B. im Anlagenstillstand) ist bei der Wahl der Temperaturklasse zu berücksichtigen.
- Elektrolufterhitzer ohne Konformitätsnachweis sind aufgrund der erhöhten Oberflächentemperatur und der Möglichkeit der Bildung elektrischer Funken nicht gestattet.

4.8. Schalldämpfereinheit

- Metallische Teile von Schalldämpfern sind in die Potenzialausgleichsmaßnahme einzubeziehen.
- Nichtleitende Teile in einer Gas-Ex Zone unterliegen den Flächenrestriktionen entsprechend EN 80079-36 bzw. müssen nicht aufladbar sein oder ableitfähig gestaltet werden.

4.9. Befeuchtereinheit

- Metallische Teile von Befeuchtern sind in die Potenzialausgleichsmaßnahme einzubeziehen.
- Nichtleitende Teile in einer Gas-Ex-Zone, wie z. B. Tropfenabscheider, Gleichrichter, Verdunstungskörper etc., unterliegen den Flächenrestriktionen entsprechend EN 80079-36 bzw. müssen nicht aufladbar sein oder ableitfähig gestaltet werden.
- Elektrische Bauteile, wie z. B. elektrisch angetriebene Pumpen oder Ventile etc., müssen einen geeigneten Konformitätsnachweis für die entsprechende Zone besitzen.
- Dampfbefeuchter und Dampferzeuger ohne geeigneten Konformitätsnachweis sind aufgrund der erhöhten Temperaturen und der Möglichkeit elektrischer Funken unzulässig.

4.10. Ventilatoreinheit

- Der Ventilator muss mit entsprechender Kennzeichnung versehen sein und über einen entsprechenden Konformitätsnachweis für den Einsatz in bzw. die Förderung von Gas-Ex-Atmosphäre der Zone 1 also EX II 2G bzw. Zone 2 entsprechend EX II 3G verfügen. Weiterhin muss die Temperaturklasse mit angegeben werden, z. B. T3 = max. 200 °C Oberflächentemperatur.
- Bei einer Staub-Ex-Zone muss der Ventilator über einen Konformitätsnachweis für die Zone 21 verfügen, also EX II 2D bzw. Zone 22, also EX II 3D. Weiterhin muss die Oberflächentemperatur mit angegeben werden, z. B. T200 °C.
- Üblicherweise darf der Ventilator in EX-Ausführung nur mit 80 % seiner maximalen Drehzahl ausgelegt werden, um die Schwingungsproblematik und die mechanische Belastung des Rades zu reduzieren.
- Zur Vermeidung von Zündgefahren werden Ventilatoren meist mit einer Einlaufdüse geliefert, die eine optimierte Materialpaarung bietet, um bei einem Schleifkontakt die Gefahr einer Zündquelle zu minimieren.
- Ex-geschützte Ventilatoren sind nach EN 14986 gegen das Hineinfallen und Einsaugen von Fremdkörpern zu schützen. Wenn die Funktion gegeben ist, können auch vorgeschaltete Bauteile, wie z. B. Wärmeübertrager als Ansaugschutz angesehen werden.
- Generell haben direkt getriebene Ventilatoren hinsichtlich des Explosionsschutzes Vorteile, da der Riemen als potenzielle Zündquelle entfällt. Bei riemengetriebenen Ventilatoren ergeben sich höhere Risiken durch den Riemen selbst, der schleifen und damit erhöhte Temperaturen erzeugen kann und dann eine potenzielle Zündquelle darstellt. Wenn trotzdem ein riemengetriebener Ventilator eingesetzt wird, muss der Keilriemen elektrostatisch ableitfähig ausgeführt werden, um eine statische Aufladung zu vermeiden.
- Die Europäische Norm EN 14986 legt die baulichen Anforderungen an Ventilatoren der Gruppe II G (der Explosionsgruppen IIA, IIB und Wasserstoff) Kategorien 1, 2 und 3 und Gruppe II D Kategorien 2 und 3 für die Verwendung in explosionsfähigen Atmosphären fest.

4.11. Elektrische Bauelemente

- Alle elektrischen Betriebsmittel sind entsprechend der angestrebten Zone, der Temperaturklasse (Gas) bzw. Oberflächentemperatur (Staub) und dem verwendeten Medium (Gasgruppe bzw. Staubgruppe) auszuwählen. Es dürfen nur Betriebsmittel mit entsprechender Kennzeichnung verwendet werden. Hier ist auch auf die Dokumentation zu achten (z. B. Bedienungsanleitung, EU-Konformitätserklärung etc.). Elektrische Betriebsmittel stellen ohne wirksame Schutzmaßnahme

eine Zündquelle durch elektrisch erzeugte Funken und potenziell heiße Oberflächen dar. Dies gilt z. B. für Motoren, Schalter, Lampen etc.

- Nicht regelbare Motore müssen nach EN 60079-14 in Zündschutzart „erhöhte Sicherheit (Ex e)“ ausgeführt werden.
- Regelbare Motoren müssen in einer geeigneten Zündschutzart ausgeführt werden (z. B. Ex d - Druckfeste Kapselung, Ex eb - Erhöhte Sicherheit, t-Schutz durch Gehäuse oder Ex ec - Non Sparking [Kat. 3]). Die direkte Temperaturüberwachung muss durch einen externen Motorschutz (z. B. Kaltleiter) mit entsprechendem Konformitätsnachweis vorgenommen werden oder Motor, Frequenzumrichter und Schutzeinrichtung wurden in ihrer Gesamtheit einer Prüfung unterzogen. Der geeignete Schutz der Motoren muss im Ex-Bereich sorgfältig beachtet werden. Dazu sind geeignete Überlastrelais bzw. ausreichend zuverlässige Temperaturfühler einzubauen. Bei drehzahlgeregelten Motoren müssen die Überwachungsgeräte auf den deutlich erweiterten Arbeitsbereich angepasst werden. Im Ex-Bereich werden für den Betrieb des Motors am Frequenzumrichter zertifizierte Ex-d-Motoren ausgewählt, die eine Kombination des Motors mit beliebigem Frequenzumrichter erlaubt. Die notwendige Überwachung erfolgt mit Kaltleitersensoren in der Wicklung und einem zertifizierten Auslösegerät. Die Zertifizierung von Motoren in anderen Zündschutzarten ist enger gefasst und komplizierter, da sichergestellt werden muss, dass die Eigenarten der unterschiedlichen Frequenzumrichter keine Auswirkungen auf das Temperaturverhalten der Motore haben. Im Allgemeinen werden bei Motoren für die Zündschutzarten Ex eb, t und Ex ec Motor und Umrichter nur als Einheit zertifiziert, was einen Wechsel erschwert bzw. ausschließt.
- Frequenzumrichter sind direkte Steuer- und Regelorgane. Falls der Frequenzumrichter außerhalb einer Zone angebaut ist und einen Motor innerhalb einer Zone ansteuert, muss der Hersteller bestätigen, dass der Frequenzumrichter fehlersicher ist und auch bei Störfällen die geplante Drehzahl nicht überschreitet. Eine zu hohe Frequenz (= Drehzahl) kann zu einer Beschädigung des Ventilators/Motors und damit zur Ausbildung einer wirksamen Zündquelle führen.
- In der Ex-Zone 1 und 2, Gasgruppe IIB können nichtmetallische Rohre bis 3 cm Durchmesser verarbeitet werden. Für Gasgruppe IIC bzw. IIB + H2 beträgt der Durchmesser maximal 2 cm. Größere Rohre zur Leitungsführung müssen aus Metall bzw. elektrostatisch ableitfähig und geerdet sein. Die Länge der Leitungsführung spielt keine Rolle.
- Im Zusammenhang mit Staub-Ex-Atmosphäre gibt es keine Einschränkungen hinsichtlich der Abmessungen von Rohren.
- Kabel und Leitungen müssen den Anforderungen des Abschnitts 9 der EN 60079-14 entsprechen. Sie müssen für die vorgegebene Temperatur und den Verwendungszweck geeignet sein. Bei Auftreten von aggressiver Atmosphäre sind besondere Leitungen und Kabel zu verwenden, z. B. öl- oder kraftstoffbeständige Kabel.
- Bei elektrischen Geräten innerhalb einer Zone sind Kabelverschraubungen bzw. Verschlussstopfen mit entsprechendem Konformitätsnachweis zu verwenden. Kabelverschraubungen, die nur zur Kabeldurchführung von außen durch die Wand in das Innere des RLT-Gerätes verwendet werden, müssen nicht zwingend über einen Ex-Konformitätsnachweis verfügen.
- Insoweit keine eigensicheren Stromkreise vorhanden sind, dürfen alle Kabel eines RLT-Gerätes gemeinsam zum Schaltschrank geführt werden. Eine Trennung von anderen Kabeln und Systemen ist weder in den Zuleitungen noch im Schaltschrank notwendig.
- Bei der Installation eigensicherer Stromkreise sind besondere Anforderungen (siehe EN 60079-14) zu erfüllen. Das Prinzip

der Eigensicherheit beruht darauf, dass eine explosionsgefährdete Umgebung nicht entzündet werden kann, indem die sicher begrenzten Energiewerte in dem Stromkreis nicht überschritten werden, selbst wenn eine Unterbrechung, ein Kurzschließen oder Erden des Stromkreises erfolgt. Eigensichere Stromkreise müssen durch blaue Leitungen oder gleichwertig gekennzeichnet und im Schaltschrank zusammengefasst werden. In Anlagen mit eigensicheren Stromkreisen für die Ex-Zonen 1 oder 2 müssen die eigensicheren Betriebsmittel sowie die eigensicheren Teile von zugehörigen Betriebsmitteln mindestens der Kategorie „ib“ nach EN 60079-11 entsprechen. Für Staub-Ex-Atmosphäre verwendete Feldgeräte benötigen eine Staubzulassung in „ib“.

- Kabel und Leitungen, die eigensichere Stromkreise enthalten, müssen gekennzeichnet sein, um sie als Bestandteil eines eigensicheren Stromkreises auszuweisen. Wenn Mäntel oder Umhüllungen durch eine Farbe gekennzeichnet sind, muss die verwendete Farbe hellblau sein. Wo eigensichere Stromkreise durch den Einsatz von hellblau ummantelten Kabeln und Leitungen gekennzeichnet wurden, dürfen hellblau ummantelte Kabel und Leitungen nicht für andere Zwecke in einer Weise oder an einer Stelle verwendet werden, die zur Verwechslung führen oder die Wirksamkeit der Kennzeichnung eigensicherer Stromkreise beeinträchtigen könnte. Wenn alle eigensicheren oder nichteigensicheren Kabel und Leitungen bewehrt, metallummantelt oder geschirmt sind, dann ist die Kennzeichnung eigensicherer Kabel und Leitungen sowie eine getrennte Verlegung nicht erforderlich.

4.12. Blitzschutz

- EX-geschützte RLT-Geräte zur Außenaufstellung müssen mit einem fachgerechten Blitzschutzsystem ausgestattet sein, indem alle Metallteile der Konstruktion (Leitern, Bühnen usw.) mit den Erdleitern verbunden sind. RLT-Geräte können jedoch als durchgehende Metallkonstruktionen betrachtet werden und dürfen folglich als ihr eigenes Blitzschutzsystem behandelt werden.
- Es ist im Einzelfall zu überprüfen, welche Normen anzuwenden und welche Aspekte aktuell zum Blitzschutz von RLT-Geräten einzuhalten sind.
- Da die Verwendung metallischer Einbauten mit innenliegenden Bauteilen (Kanäle, Rohre etc.) zur Ableitung von Blitzströmen nicht zulässig ist, müssen die metallenen Einbauten im Dachbereich zur Vermeidung von Direkteinschlägen im Schutzbereich von Fangeinrichtungen (Fangleitungen, Fangstangen) angeordnet werden. Zur Vermeidung von Überschlägen und Näherungen zwischen den metallenen Einbauten und der Fangeinrichtung des Blitzschutzsystems, sind die Einbauten nach EN 62305-1:2011 in den Blitzschutz-Potenzialausgleich einzubeziehen.

4.13. Typenschild und Datenblätter

- Die projekt- und auslegungsspezifischen Einsatzgrenzen (siehe auch Kap. 7) sind auf Datenblatt und Typenschild anzugeben.

4.14. Bedienungs- und Wartungsanleitung

- Die Bedienungs- und Wartungsanleitung des Herstellers muss fachgerechte Anweisungen enthalten und die notwendigen Arbeiten berücksichtigen, um das RLT-Gerät aufstellen und montieren zu können. Insbesondere die fachgerechte Einbeziehung des RLT-Gerätes in das Schutzleitersystem, die Erdung, den Potenzialausgleich und den Blitzschutz müssen berücksichtigt werden. Die Anleitung muss die Wartung und den Betrieb unter Explosionsschutz-Gesichtspunkten beschreiben.

- Außerdem müssen in der Bedienungs- und Wartungsanleitung die allgemeinen Einsatzgrenzen (Temperaturen, Differenzdrücke, Drehzahlen, Ströme, Spannungen etc.) angegeben bzw. auf Typenschilder und Datenblätter verwiesen werden.
- Die Bedienungs- und Wartungsanleitung muss alle Gefahren- und Sicherheitshinweise bei Wartung und für den bestimmungsgemäßen Betrieb enthalten.

4.15. Wartung und Instandsetzung

- Die Wartung und Instandsetzung darf nur durch entsprechend geschultes und fachkundiges Personal durchgeführt werden und unterscheidet sich in den Anforderungen von einer wiederkehrenden Prüfung. Details zu Wartung und Instandhaltung finden sich in IEC 60079-17, 4.5.3.1 sowie 4.5.3.2. Bei Wartung und Instandsetzung sind die Anforderungen gemäß IEC 60079-17, 4.6 zu berücksichtigen. Insbesondere ist zu beachten:
 - An- und eingebaute elektrische Geräte des RLT-Gerätes müssen nach den Vorgaben des betreffenden Herstellers gewartet und Instand gesetzt werden.
 - Ersatzteile müssen mit der Sicherheitsdokumentation übereinstimmen. Es dürfen keine Änderungen an den Geräten vorgenommen werden.
 - Die Häufigkeit von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen muss abgestimmt sein auf die Umwelteinflüsse, denen das Gerät ausgesetzt ist, der zeitliche Abstand darf jedoch drei Jahre nicht überschreiten.
 - Arbeiten dürfen entweder nur bei Zonenfreiheit oder bei Vermeidung von Zündquellen durchgeführt werden. Hierbei ist insbesondere darauf zu achten, dass sämtliche Arbeitsmittel für die entsprechende Zone zugelassen sind (siehe EN 1127-1 Anhang A und TRGS 723, 5.4.1 (6)). Weitere Hinweise finden sich zudem in der TRBS-1112.
 - Vor dem Öffnen des RLT-Gerätes muss die Anlage mechanisch und elektrisch außer Betrieb gesetzt, gegen Wiedereinschalten gesichert und gekennzeichnet werden.
 - Außerdem kann es ggf. notwendig sein, die Anlage mit Frischluft zu spülen, um eine explosionsfähige Atmosphäre zu entfernen bzw. zu verdünnen. Im Stillstand der Anlage kann sich die Konzentration der Atmosphäre ändern und damit die Explosionsgefahr erhöhen. Daher sind während der Wartung alle Arten von Zündquellen zu vermeiden. Gegebenenfalls muss vor Beginn der Arbeiten und eventuell auch während der Arbeit mit einem Gasmessgerät freigemessen werden.

4.16. Wiederkehrende Prüfung

- Die wiederkehrende Prüfung explosionsgeschützter Geräte muss gemäß Betriebssicherheitsverordnung Abschnitt 3, Unterkapitel 5.2 durch eine befähigte Person erfolgen. Eine Anleitung zur praktischen Durchführung findet sich in EN 60079-17, Kapitel 6. Die maximale Prüffrist nach Betriebssicherheitsverordnung beträgt 3 Jahre.

4.17. Zonenreduktion

Zonenreduktion zwischen Zuluft und zu belüftendem Raum:

- Eine Zonenreduktion vom zu belüftenden Raum zur Zuluft hin um eine Zone ist möglich, wenn am Zuluftauslass eine stromlos schließende luftdichte Klappe nach DIN EN 1751 Klasse C (3) angebracht ist. Diese muss bei abgeschaltetem Zuluftventilator geschlossen sein, um ein Rückströmen zu verhindern. Zur Vermeidung einer Zonenverschleppung von der Abluft in

die Zuluft muss der minimale Abstand zwischen der Frischluftansaugung und dem Auslass von Kante zu Kante an allen Punkten mindestens 2 Meter betragen.

Zonenreduktion bei Platten- und Rotationswärmeübertragern:

- Ist der Zuluftventilator drückend und der Abluftventilator saugend und liegt der Plattenwärmeübertrager in Luftrichtung hinter dem Zuluftventilator und vor dem Abluftventilator, so ist eine Zonenreduktion um eine Zone unter Einhaltung von 5.6 möglich. Zur Vermeidung einer Zonenverschleppung von der Abluft in die Zuluft muss der minimale Abstand zwischen der Frischluftansaugung und dem Auslass des Gerätes von Kante zu Kante an allen Punkten mindestens 2 Meter betragen.
- Bei allen anderen Anordnungen in Verbindung mit Plattenwärmeübertragern sowie generell bei Rotationswärmeübertragern ist eine Zonenreduktion nicht möglich.

Zonenreduktion bei Umluftbetrieb:

- Eine Zonenreduktion bei vorhandenem Umluftbetrieb ist generell nicht möglich.
- Eine Zonenreduktion um eine Zone ist dann möglich, wenn die Umluftklappe gemäß DIN 1751 mindestens Klasse C bzw. 3 beim Ex-Betrieb funktionsüberwacht geschlossen ist und bleibt, sowie stromlos geschlossen ist. Umluftbetrieb ist nur zulässig, wenn keine Gefahr des Auftretens explosionsfähiger Atmosphäre vorhanden ist, d. h. bei Zonenfreiheit.

4.18. RLT-Geräte für die Gasgruppe IIC

- Bei Geräten für die Gasgruppe IIC ist speziell darauf zu achten, dass die Anforderungen an Kunststoffoberflächen und Lackschichtdicken sowie Filter für die Gasgruppe IIC gemäß EN 80079-36 eingehalten sind und alle elektrischen Geräte über eine Zulassung für die Gasgruppe IIC verfügen. Da keine Ventilatoren für die vollständige Gasgruppe IIC erhältlich sind, ist zusätzlich in die Abluft und ggf. in die Zuluft ein BGRCI gelistetes explosionsgeschütztes Gaswarngerät einzubauen. Bei 20 % der unteren Explosionsgrenze oder geringer ist ein Alarm auszulösen. Bei Erreichen von 40 % der unteren Explosionsgrenze oder geringer muss das Klimagerät automatisch vollständig abschalten bzw. darf nicht einschalten.
- Bei Gasgruppe IIB + H2 ist eine Geräterealisierung ohne Gasmesstechnik möglich, insoweit alle Geräte für IIC bzw. zumindest für IIB + H2 zugelassen sind. Im speziellen sind die für IIC anzuwendenden maximalen Lackschichtdicken und projizierten Flächen zu beachten.

5. Zündquellenbewertung

Die einzelnen Ex-Gefährdungen bei RLT-Geräten sind zu bewerten. Die nachfolgende Tabelle 1 gibt die Bewertung beispielhaft in einer stark verkürzten tabellarischen Bewertung wieder.

Tabelle 1: Beispiel einer vereinfachten Gefährdungsbetrachtung

lfd. Nr.	Zündgefahr		Angewendete Schutzmaßnahme zur Verhinderung des Wirksamwerdens	
	Potenzielle Zündquelle	Ursache, Beschreibung, Auftreten	Beschreibung der Schutzmaßnahme	Nachweis (Hersteller spezifisch)
1	Gehäuseleckage	Zonenverschleppung (Innen / Außen) Häufig	Durch die nicht zu verhindernde Leckage dürfen sich für Gas-Ex die Zonen Innen und Außen max. um eine Zone unterscheiden. Für Staubexplosionssgeschützte Geräte darf sich die Zone max. um zwei Zonen unterscheiden.	
2	Umluft	Zonenverschleppung (Zu- und Abluft) Selten	Umluft nur verwenden, wenn die Zoneneinteilung von Zu- und Abluft identisch ist. Gilt auch für die Bewertung von Leckagen zwischen Zu- und Abluft (z. B. WRG).	
3	Elektrische Geräte	Elektrischer Zündfunke Häufig	Verwendung passender explosionsgeschützter Geräte.	
4	Antriebsmotor	Elektrischer Zündfunke Häufig	Verwendung passender explosionsgeschützter Geräte. Beim Betrieb mit einem Frequenzumrichter ist der Motor entsprechend auszuwählen.	
5	Ventilator	Schleifen der Düse, Ansaug Fremtteile Selten	Verwendung passender explosionsgeschützter Geräte: - Düse mit Schleifring - Ansaugschutz, um Ansaugen von Fremtteilen zu verhindern - Reduzierung der maximalen Drehzahl - Einstellung Düsenpalt mit Hinweis in der Anleitung	
6	Frequenzumrichter	Kein Ex-Schutz möglich Häufig	Wird nur lose mitgeliefert, bzw. nicht in einer Ex-Zone verwenden.	
7	Gerätegehäuse	Elektrostatische Aufladung Häufig	Alle metallischen Teile der Konstruktion werden in die örtliche Potenzialausgleichsmaßnahme einbezogen. Verwendung elektrisch leitender Beschichtungen. Aufnahme der Vorgabe in der Anleitung, dass das gesamte Gerät zu erden, in das Schutzleitersystem einzubinden und den Potenzialausgleich anzuschließen ist.	
8	Alle Bauteile	Erhöhte Temperatur Selten	Verwendung der entsprechenden Temperaturklassen (Gas) bzw. Oberflächentemperaturen (Staub) und Begrenzung der maximalen Betriebstemperaturen.	
9	Luftregel- und Absperrklappen	Elektrostatische Aufladung Häufig	Alle metallischen Teile der Konstruktion werden mit dem Schutzleitersystem verbunden (z. B. Verwendung von leitendem Gestänge).	
10	Schalldämpfer	Elektrostatische Aufladung Häufig	Abdecken der Absorptionsoberfläche mit Lochblech oder einem Strickmetall (Einbindung in das Schutzleitersystem).	
11	Blitzschlag	Zündfunke / Aufladung Selten	Bei Außenaufstellung sind RLT-Geräte fachgerecht in den Blitzschutz einzubeziehen.	
12	Elektrolufterhitzer	Widerstandsheizung (erhöhte Temp. etc.) Sehr selten	Elektrolufterhitzer können nur eingesetzt werden, wenn sie über eine geeignete ATEX-Zulassung verfügen und alle vorgeschriebenen Überwachungen vorhanden sind.	
13	Tropfenabscheider	Statische Aufladung Selten	Bei Gas-Explosionsschutz: Verwendung von Kunststofflamellen unterlassen oder Verwendung ableitfähiger Kunststofflamellen und Einbindung in Gerätepotential Verwendung von Metalllamellen	
14	Segeltuchstutzen	Statische Aufladung Häufig	Verwendung unterlassen oder ggf. geeignete STS ableitfähig mit Nachweis/Bescheinigung Verwendung von MPS-Stutzen.	
15	Kunststoffe in der Zone	Statische Aufladung Häufig	Bei Gas-Explosionsschutz: Verwendung minimieren, z. B. keine Kunststoffleerrohre oder ableitfähige Kunststoffe und Einbezug in Gerätepotential.	
16	Riemengetriebene Ventilatoren	Statische Aufladung; Potentialtrennung zw. Motor und Ventilator Selten	Verwendung minimieren, z. B. Einsatz direktgetriebener Ventilatoren.	
17	Stäube	Explosionsgefahr, Dispersionsgrad Häufig	Verwendung von Filtern entsprechend Güteklasse (min. Feinstaubfilter) beim Vorhandensein explosionsfähiger Stäube. Filter benötigt einen Nachweis der Tauglichkeit für die potenziell vorhandene Staub-Ex-Atmosphäre. Bei Stäuben mit einer Zündenergie < 3 mJ sowie bei metallischen Stäuben dürfen ausschließlich ableitfähige Filter verwendet werden.	
18	Dampfbefeuchter	Hohe Temperatur Selten	Verwendung vermeiden, bzw. nur zulässig, wenn Hersteller einen Konformitäts- oder Tauglichkeitsnachweis vorlegen kann.	
19	Filter	Statische Aufladung Häufig	Gas-Ex-Atmosphäre: Verwendung von Filtern mit einem entsprechenden Tauglichkeitsnachweis für den gasexplosionsgefährdeten Bereich. Staub-Ex-Atmosphäre: Filter benötigt einen Nachweis der Tauglichkeit für die potenziell vorhandene Staub-Ex-Atmosphäre. Bei Stäuben mit einer Zündenergie < 3 mJ sowie bei metallischen Stäuben dürfen ausschließlich ableitfähige Filter verwendet werden.	

6. Kennzeichnung

RLT-Geräte mit einem besonderen Explosionsschutz dürfen nur in der deklarierten Kategorie eingesetzt werden. Die Kennzeichnung befindet sich auf der Ventilator-kammer des RLT-Gerätes. Dabei wird zwischen der Kennzeichnung zwischen Innen (geförderte Atmosphäre) und Außen (Aufstellungsraum) unterschieden.

6.1. Temperaturklassen/Oberflächentemperaturen und Explosionsgruppen für Gase und Stäube

Die Gefährlichkeit (Zündempfindlichkeit) von Gasen und Dämpfen nimmt von der Gruppe IIA bis zur Gruppe IIC zu. Die Gefährlichkeit von Stäuben nimmt von Staubgruppe IIIA zur Gruppe IIIC zu.

Tabelle 2: Temperaturklassen für Gase

Temperatur-Klasse (Gas)	Oberflächentemperatur (Staub)	max. Oberflächen-temperatur	Bemerkung
T (x)	T (Temp. in °C)		
T 1	T450 °C	450 °C	
T 2	T300 °C	300 °C	
T 3	T200 °C	200 °C	übliche Klasse
T 4	T135 °C	135 °C	hoher Aufwand
T 5	T00 °C	100 °C	praktisch unbedeutend
T 6	T85 °C	85 °C	praktisch unbedeutend

Tabelle 3: Gasgruppen für Gase

Gasgruppe	Bemerkung
II(y)	
IIA	meist üblich
IIB	selten
IIB + H2	speziell für Wasserstoff-anwendungen
IIC	Nur mit Gasesstechnik möglich

Tabelle 4: Staubgruppen

Staubgruppe	Typ	Bemerkung
IIIA	Fasern und Flocken (>500µm)	selten
IIIB	Nicht leitfähige Stäube ($R > 10^3 \Omega m$)	meist üblich
IIIC	Leitfähige Stäube ($R < 10^3 \Omega m$)	selten

Tabelle 5: Temperaturklassen und Explosionsgruppen (EN 60079-0) für Gase

Temperaturklasse	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Max. Oberflächen-temperatur [°C] ¹⁾	450	300	200	135	100	85
Gruppe IIA	Aceton Ammoniak Benzol Essigsäure Ethan Ethylacetat Ethylchlorid Kohlenmonoxid Methan Methanol Methylchlorid Naphtalin Phenol Propan Toluol	Cyclohexanon Essigsäure-anhydrid n-Butan n-Butylalkohol	Benzine Diesel-Kraftstoffe Flugzeug-Kraftstoffe Heizöle n-Hexan	Acetaldehyd		
Gruppe IIB	Stadtgas	Ethylalkohol Ethylen	Schwefelwasserstoff Ethylglykol	Ethylether		
Gruppe IIC	Wasserstoff	Acetylen				Schwefelkohlenstoff

¹⁾ Werte enthalten bereits einen Sicherheitsabstand zur kleinsten Zündtemperatur der explosionsfähigen Atmosphäre

Einsatz von RLT-Geräten nur in Verbindung mit weiteren Maßnahmen möglich, z. B. speziellen explosionsgeschützten Geräten, sowie Gasesstechnik.

Einsatz von RLT-Geräten in entsprechender Ausführung möglich.

6.2. Beispiel einer Gerätekennzeichnung

Ein RLT-Gerät für den Einsatz in einer Ex-Zone ist zu kennzeichnen.

Die Temperaturklassenzuordnung und Gasgruppenzuordnung innen und außen sind immer identisch.

Die Gerätekategorie kann zwischen innen und außen unterschiedlich sein.

Nachfolgend jeweils zwei Beispiele:

 II 2G IIB T4 (Innen)

Dabei ist:



= Ex-Zeichen zur Vermeidung von Explosionen

II = Gerätegruppe (Übertagebetrieb)

2 = Schutzkategorie 2

G = Gas

IIB = Explosionsgruppe IIB der geförderten Stoffe (Gasgruppe IIB, siehe Tabelle 3)

T4 = Temperaturklasse = 135 °C max. Oberflächentemperatur aller Bauteile

 II 3G IIB T4 (Außen)

Dabei ist:



= Ex-Zeichen zur Vermeidung von Explosionen

II = Gerätegruppe (Übertagebetrieb)

3 = Schutzkategorie 3

G = Gas

IIB = Explosionsgruppe II A der geförderten Stoffe (Gasgruppe IIA, siehe Tabelle 3)

T 4 = Temperaturklasse = 135 °C max. Oberflächentemperatur aller Bauteile

 II 2D IIIB T200 °C (Innen)

Dabei ist:



= Ex-Zeichen zur Vermeidung von Explosionen

II = Gerätegruppe (Übertagebetrieb)

2 = Schutzkategorie 2

D = „Dust“ (Staub)

IIIB = Staubgruppe IIB der geförderten Stoffe (Gasgruppe IIIIB, siehe Tabelle 4)

T 200 °C = max. Oberflächentemperatur

 II 3D IIIB T200 °C (Außen)

Dabei ist:



= Ex-Zeichen zur Vermeidung von Explosionen

II = Gerätegruppe (Übertagebetrieb)

3 = Schutzkategorie 3

D = „Dust“ (Staub)

IIIB = Staubgruppe IIB der geförderten Stoffe (Gasgruppe IIIIB, siehe Tabelle 4)

T 200 °C = max. Oberflächentemperatur

Auf dem Gerät sollte ein Warnhinweis verwendet werden, der beispielsweise beinhaltet:

„Das Gerät kann eine explosionsgefährdete Atmosphäre fördern! Nur durch Fachpersonal mit geeigneten Arbeitsmitteln zu öffnen!“

6.3. Varianten der Gerätezeichnung

Die Kennzeichnung entspricht der untenstehenden Tabellen, wobei mit höherer Variantenummer das Maß an Sicherheit steigt. Die Variante 1 bietet hierbei den geringsten Ex-Schutz, während die Variante 6 den höchsten Schutz bietet. Gegebenenfalls müssen Zu- und Abluft getrennt gekennzeichnet werden.

Tabelle 6: Mögliche Varianten der Ex-Schutz Gerätezeichnung für gasexplosionsgefährdete Bereiche

Variante	Innen	Außen	Bemerkung
Var. 1	Ex II 3 G II(y) T (x)	./.	innen Ex-geschützt (normales Maß an Sicherheit)
Var. 2	./.	Ex II 3 G II(y) T (x)	außen Ex-geschützt (normales Maß an Sicherheit)
Var. 3	Ex II 3 G II(y) T (x)	Ex II 3 G II(y) T (x)	innen und außen Ex-geschützt (normales Maß an Sicherheit)
Var. 4	Ex II 2 G II(y) T (x)	Ex II 3 G II(y) T (x)	innen hohes Maß an Sicherheit / außen normales Maß an Sicherheit
Var. 5	Ex II 3 G II(y) T (x)	Ex II 2 G II(y) T (x)	außen hohes Maß an Sicherheit / innen normales Maß an Sicherheit
Var. 6	Ex II 2 G II(y) T (x)	Ex II 2 G II(y) T (x)	außen und innen ein hohes Maß an Sicherheit

Tabelle 7: Mögliche Varianten der Ex-Schutzkennzeichnung für staubexplosionsgefährdete Bereiche

Variante	Innen	Außen	Bemerkung
Var. 1	Ex II 3 D III(y) T (x°C)	./.	innen Ex-geschützt (normales Maß an Sicherheit)
Var. 2	./.	Ex II 3 D III(y) T (x°C)	außen Ex-geschützt (normales Maß an Sicherheit)
Var. 3	Ex II 2 D III(y) T (x)	./.	Innen hohes Maß an Sicherheit
Var. 4	./.	Ex II 2 D III(y) T (x°C)	Außen hohes Maß an Sicherheit
Var. 5	Ex II 3 D III(y) T (x)	Ex II 3 D III(y) T (x°C)	innen und außen Ex-geschützt (normales Maß an Sicherheit)
Var. 6	Ex II 2 D III(y) T (x)	Ex II 3 D III(y) T (x°C)	innen hohes Maß an Sicherheit / außen normales Maß an Sicherheit
Var. 7	Ex II 3 D III(y) T (x)	Ex II 2 D III(y) T (x°C)	außen hohes Maß an Sicherheit / innen normales Maß an Sicherheit
Var. 6	Ex II 2 D II(y) T (x)	Ex II 2 D III(y) T (x°C)	außen und innen ein hohes Maß an Sicherheit

Das RLT-Gerät darf für den Gas- und staubexplosionsgefährdeten Bereich gekennzeichnet werden. Das Gerät darf dann entsprechend im gasexplosionsgefährdeten Bereich und im staubexplosionsgefährdeten Bereich verwendet werden. Das Gerät ist jedoch nicht freigegeben für das gleichzeitige Auftreten von Gas und Staub im Gerät oder/und um das Gerät herum (Auftreten hybrider Gemische). Sollte dieser Fall möglich sein, so muss betreiberseitig eine entsprechende sicherheitstechnische Bewertung der Situation erfolgen und der Betrieb des Gerätes in Verbindung mit hybriden Gemischen erfolgt in alleiniger Verantwortung des Betreibers. Details zu hybriden Gemischen finden sich in EN 60079-14, Anhang M.

Tabelle 8: Gegenüberstellung Zone/Geräteklasse

Zone	Erklärung	Kategorie	Erklärung
0/20	Explosionsfähige Atmosphäre dauerhaft vorhanden	1	Sicherheit im Normalbetrieb, im Fehlerfall, im seltenen Fehlerfall/bei zwei unabhängigen Fehlern
1/21	Explosionsfähige Atmosphäre gelegentlich vorhanden	2	Sicherheit im Normalbetrieb und im Fehlerfall
2/22	Explosionsfähige Atmosphäre nur selten und nur kurzzeitig vorhanden	3	Sicherheit im Normalbetrieb

7. Konformitätserklärung

Nach der Richtlinie 2014/34/EU muss die Bewertung der Explosionsgefahr durch den Hersteller des RLT-Gerätes auf Basis einer Risikoanalyse erfolgen. Der Hersteller kann zusätzlich die Konformität durch eine Konformitätsprüfung eines repräsentativen Musters durch eine benannte Stelle nachweisen lassen.

Bei diesem Verfahren für Kategorie 2 (Gerätegruppe II) wird eine Konformitätsprüfung mit durchgeführt und nach positivem Abschluss ein Zertifikat nach Anhang VIII ausgestellt. Der Hersteller verpflichtet sich, sein Produkt exakt nach den geprüften und bescheinigten Unterlagen zu fertigen.

Alternativ dazu kann der Hersteller auch durch eine interne Fertigungskontrolle nach Anhang VIII der Richtlinie die Einhaltung der Richtlinie sicherstellen (siehe Bild 1). Zusätzlich muss die gesamte Herstellerdokumentation bei einer benannten Stelle hinterlegt werden. Über die Hinterlegung wird von der benannten Stelle eine Hinterlegungsbescheinigung ausgestellt.

Nach Richtlinie 2014/34/EU müssen folgende Dokumente hinterlegt werden:

- Risikoanalyse nach EN 1127-1 (bei komplizierten Geräten)
- Tabellarische Bewertung der Zündgefahren nach EN 80079-36
- Eine allgemeine Beschreibung des Gerätes
- Entwürfe, Fertigungszeichnungen und -pläne von Bauteilen, Montageunterlagen usw.
- Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis der genannten Zeichnungen und Pläne sowie der Funktionsweise der Geräte erforderlich sind
- Eine Liste der ganz oder teilweise angewandten Normen, sowie eine Beschreibung der zur Erfüllung der Sicherheitsaspekte der Richtlinie gewählten Lösungen, soweit Normen nicht angewandt worden sind
- Die Ergebnisse der Konstruktionsberechnungen, Prüfungen usw.
- Prüfberichte
- Konformitätserklärung

Konformitätsbewertung nach ATEX Produktrichtlinie 2014/34/EU

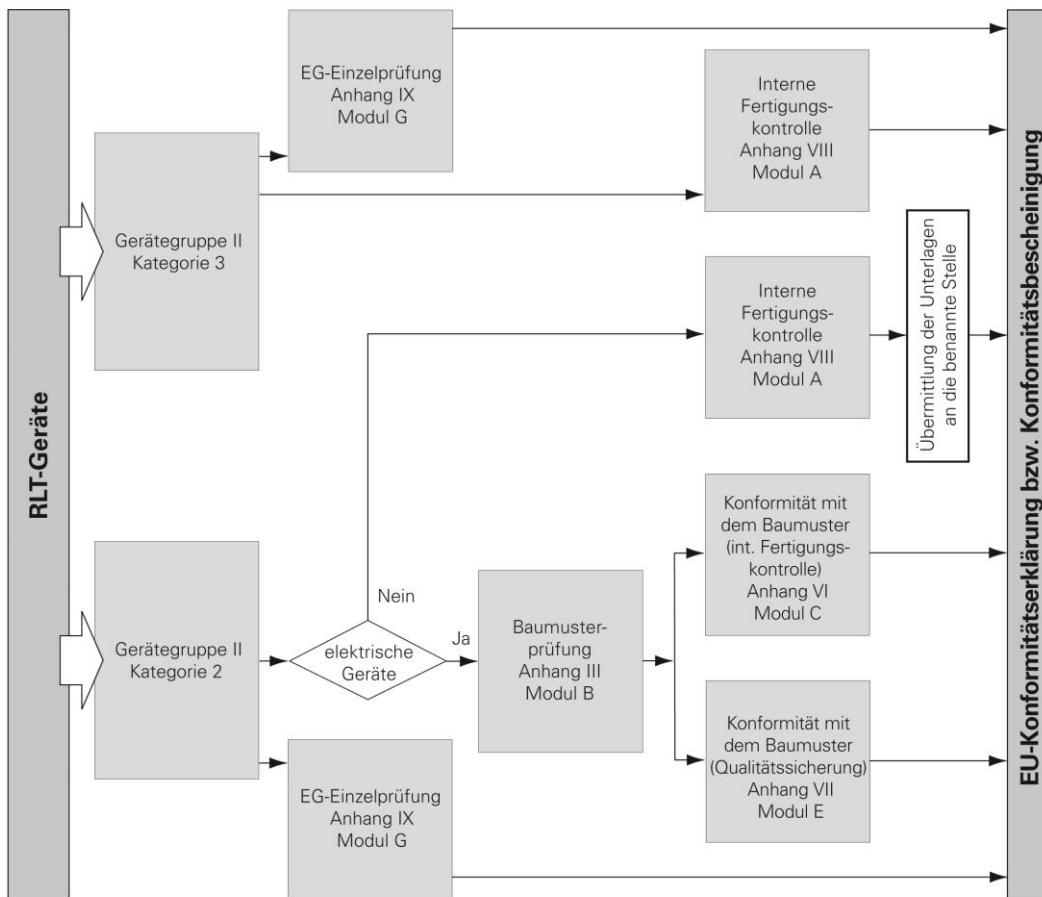


Bild 1: Konformitätsbewertungsverfahren

8. Qualitätsmanagement zur Herstellung explosionsgeschützter RLT-Geräte

Bei der Herstellung explosionsgeschützter Geräte sind gemäß RL2014/34/EU Anhang VIII sowie EN 80079-34:2020 Anforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem zur Herstellung explosionsgeschützter RLT-Geräte zu beachten.

Die EN 80079-34 formuliert hierbei Anforderungen mit der Zielsetzung, der Einhaltung der konformitätsrelevanten formalen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkte.

Insbesondere geht die Norm auf folgende Aspekte ein:

- Ernennung eines Ex-Beauftragten mit dokumentierten Verantwortlichkeiten und Befugnissen (5.3 der Norm)
- Aufrechterhaltung der Kompetenz aller eingebundenen Akteure zur Herstellung, Vermarktung und dem Vertrieb der Geräte (7.2 der Norm)
- Erstellung und Aufbewahrung relevanter kaufmännischer und technischer Unterlagen und Aufzeichnungen zu den inverkehrgebrachten RLT-Geräten (7.5.3 der Norm)
- Beobachtung der Gültigkeit der angezogenen Normen und technischen Regeln (7.5.3 der Norm)
- Rückverfolgbarkeit des RLT-Gerätes und seiner wichtigen Bestandteile (8.5.2 der Norm)
- Durchführung aller relevanten Inspektionen und Prüfungen (8.6 der Norm)
- Zu ergreifende Maßnahmen im Falle fehlerhafter Inverkehrbringung (8.7 der Norm)
- Durchführung zumindest jährlicher interner Audits zur Herstellung explosionsgeschützter RLT-Geräte (9.2 der Norm)
- Berücksichtigung des Explosionsschutzes im Managementreview (9.3 der Norm)

9. Zusammenfassung

Ein RLT-Gerät allein kann nicht den vollständigen und notwendigen Explosionsschutz sicherstellen. Das Schutzkonzept muss stets die gesamte Anlage und weitere Gegebenheiten berücksichtigen.

Die Gesamtverantwortung für die richtige Montage, bestimmungsgemäße Verwendung, Wartung und Instandhaltung liegt stets beim Anlagenerrichter bzw. Betreiber der Gesamtanlage.

Explosionsschutz RLT-Geräte nach Richtlinie 2014/34/EU müssen gekennzeichnet werden. Die Mindestanforderungen der Kennzeichnung sind im Anhang II, Abschnitt 1.0.5 der EU-Richtlinie aufgeführt. Der Einsatz darf nur in Übereinstimmung mit der festgelegten Ex-Kennzeichnung innen sowie außen unter Beachtung der Hinweise in der Bedienungs- und Wartungsanleitung erfolgen.

Herstellerverband Raumluftechnische Geräte e. V.

Hoferstraße 5

D-71636 Ludwigsburg

Tel.: +49 (0)7141 / 2588140

Fax: +49 (0)7141 / 2588149

E-Mail: info@rlt-geraete.de

Internet: www.rlt-geraete.de