



RLT-RICHTLINIE 02

Explosionsschutzanforderungen an Raumlufotechnische Geräte

Ausgabe August 2016

**Inklusive neuer ATEX-
Richtlinie 2014/34/EU**

Herstellerverband Raumlufotechnische Geräte e.V.

Vorwort

Die vorliegende Richtlinie soll die Grundlage für die Anwendung der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie) bei zentralen raumlufttechnischen Geräten (RLT-Geräte) bilden. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die ATEX-Richtlinie nur bei Geräten anzuwenden ist, die eine potentiell explosionsfähige Atmosphäre fördern 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.

Bietigheim-Bissingen, im August 2016

Herstellerverband Raumlufttechnische Geräte e. V.

Diese RLT-Richtlinie ist kostenlos als Download von der Homepage des Herstellerverbandes Raumlufttechnische Geräte e. V. zu beziehen. (www.rlt-geraete.de)

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 3**
 - 4.1. Gerätegehäuse4
 - 4.2. Beschichtungen.....4
 - 4.3. Luftanschlüsse bzw. Luftöffnungen5
 - 4.4. Klappen5
 - 4.5. Filtereinheit.....5
 - 4.6. Wärmerückgewinnereinheit5
 - 4.7. Lufterwärmer- und Luftkühlereinheit5
 - 4.8. Schalldämpfereinheit5
 - 4.9. Befeuchtereinheit5
 - 4.10. Ventilatereinheit.....5
 - 4.11. Elektrische Bauelemente6
 - 4.12. Blitzschutz7
 - 4.13. Typenschild und Datenblätter7
 - 4.14. Bedienungs- und Wartungsanleitung7
 - 4.15. Wartung und Reparatur7
 - 4.16. Zonenreduktion7
 - 4.17. RLT-Geräte für die Gasgruppe IIC7
- 5. Zündquellenbewertung 8**
- 6. Kennzeichnung 9**
 - 6.1. Temperaturklassen und Explosionsgruppen für Gase.....9
 - 6.2. Beispiel einer Gerätekennzeichnung10
 - 6.3. Varianten der Gerätekennzeichnung10
- 7. Konformitätserklärung11**
- 8. Zusammenfassung.....12**

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. Nur RLT-Geräte, die in einer potentiell explosionsfähigen Atmosphäre aufgestellt werden oder eine potentiell explosionsfähige Atmosphäre fördern, fallen unter den Anwendungsbereich der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU. 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 Anlagenerrichters 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)
- EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
- Gegebenenfalls weitere zutreffende Richtlinien, z. B. EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

Harmonisierte europäische Normen:

- EN 13463-1:2009 „Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen Teil 1: Grundlagen und Anforderungen“
- EN 13463-5:2009 „Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen Teil 5: Schutz durch konstruktive Sicherheit“
- EN 13463-6:2005 „Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen Teil 6: Schutz durch Zündquellenüberwachung „b““
- EN 1127-1:2011 „Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz – Grundlagen und Methodik - Teil 1“
- EN 60079-0: „Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Allgemeine Anforderungen“
- EN 14986:2007 - Konstruktion von Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Europäische Normen:

- DIN EN 1886:2009 „Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumlufttechnische Geräte – Mechanische Eigenschaften und Messverfahren“
- DIN EN 1751:2014 „Lüftung von Gebäuden - Geräte des Luftverteilungssystems – Aerodynamische. Prüfungen von Drossel- und Absperrlementen“
- EN 60079-14: „Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche

Nationale Normen:

- VDE 0185-1:1982 „Blitzschutzanlagen; Allgemeines für das Errichten“

Nationale Regeln:

- TRBS 2152 Technische Regeln für Betriebssicherheit Teil 1 bis 4
- TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung“

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 die beiden Kategorien (EX-Zonen) innen und außen maximal um eine Stufe voneinander abweichen. Es ist notwendig beide Seiten 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 kann 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 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 Zone zugeordnet.

Marktüblich entsprechen RLT-Geräte (EX-Schutzgeräte) 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):
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 druckfeste Kapselung des RLT-Gerätes mit entsprechenden Vorrichtungen zur Vermeidung der Explosionsübertragung.
- **Kategorie 2** (entspricht Zone 1 – Gas):
Es kann zeitweilig oder regelmäßig explosionsfähige Atmosphäre auftreten. Die notwendige Sicherheit muss bei vorhersehbaren Störungen oder Fehlzuständen gewährleistet werden (hohes Maß an Sicherheit).
- **Kategorie 3** (entspricht Zone 2 – Gas):
Explosionsfähige Atmosphäre kann selten, unregelmäßig oder kurzzeitig auftreten. Die Sicherheit bei normalem (bestimmungsgemäßen) Betrieb muss gewährleistet sein (normales Maß an Sicherheit).

Die Vorgaben der geforderten EX-Zone, der Gasgruppe und der geforderten Temperaturklasse (max. Oberflächentemperatur im RLT-Gerät) müssen vom Gesamtrichter und/oder Planer der Anlage spezifiziert werden.

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

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 druckfest gekapselt wird und eine Explosionsausbreitung über die Lüftungskanäle durch Flamm Sperren und Druckentlastungsklappen oder Explosionsklappen verhindert wird. Da der Gerätehersteller dieses sehr hohe Maß an Sicherheit nicht leisten kann, kommen in der Praxis hauptsächlich RLT-Geräte der Kategorie 2 oder 3 zur Anwendung.

Zur Festlegung des Explosionsschutzzieles muss auch die Gasgruppe IIA, IIB oder IIC bestimmt werden. Alle verwendeten explosionsgeschützten Geräte und Komponenten müssen für das geförderte Medium tauglich sein. Es muss bei der Deklaration zwischen G (Gas) und D (Staub) unterschieden werden.

Auch die Temperaturklasse jedes einzelnen Gerätes ist zu beachten. Die ungünstigste Temperaturklasse aller verwendeten Geräte bestimmen die jeweilige Temperaturklasse des gesamten Klimagerätes. Üblicherweise werden die Temperaturklassen T1 bis T3 realisiert, aber auch die Temperaturklasse T4 mit einer maximalen Oberflächentemperatur von 135 °C kann mit entsprechenden Komponenten hergestellt werden. Höhere Temperaturklassen sind praktisch unbedeutend und wirtschaftlich nur schwer zu realisieren. Bei Kategorie 2 Klimageräten dürfen alle Oberflächentemperaturen der installierten Betriebsmittel im Normalbetrieb und bei vorhersehbaren Störungen die angegebenen Grenztemperaturen der Temperaturklasse nach EN 13463-1 bzw. EN 60079-0 nicht überschreiten. Bei Kategorie 3 Klimageräten darf die Grenztemperatur der jeweiligen Temperaturklasse 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 EX-Zone liegende Kunststoffteile müssen den Flächenrestriktionen gemäß EN 13463-1, Tabelle 2 genügen, mit einem Oberflächenwiderstand $< 10^9 \Omega$ elektrostatisch ableitfähig sein oder einem Aufladetest gemäß EN 13463-1, Anhang D unterzogen werden.
- 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.
- 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 10 zu beachten.

4.2. Beschichtungen

- Beschichtungen metallischer Oberflächen müssen ableitfähig 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.

4.3. Luftanschlüsse bzw. Luftöffnungen

- Segeltuchstutzen können sich elektrostatisch aufladen. Es sind die Flächenrestriktionen nach EN 13463-1 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 der Stutzen aus ableitfähigem Material mit einem Oberflächenwiderstand $< 10^9 \Omega$ verwendet werden. Der Stutzen muss in den Potentialausgleich mit einbezogen werden.

4.4. Klappen

- Um eine statische Aufladung der Klappenblätter von Luftregel- bzw. Absperrklappen zu vermeiden, müssen die Klappenblätter zum Klappenrahmen einen metallischen Kontakt aufweisen mittels leitenden Verbindungselementen, wie z. B. mittels Metallbuchse, Metall-Zahnrädern oder außenliegendem Gestänge.
- Bei 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 potentiell explosionsfähiger Atmosphäre Zone 2 im Inneren des RLT-Gerätes 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.
- Bei äußerer explosionsfähiger Atmosphäre Zone 2 und Einbau im Innenbereich, dürfen gleichfalls Standard-Stellantriebe verwendet werden.

4.5. Filtereinheit

- Filter dürfen sich durch den geförderten Luftstrom nicht gefährlich elektrostatisch aufladen. In einer Zone dürfen nur Filter verwendet werden, für die ein Prüfbericht oder eine Komponentenbescheinigung nach RL 2014/34/EU vorliegt und den Einsatz in der entsprechenden Zone und Gasgruppe gestattet. Das Filter ist bestimmungsgemäß einzusetzen und elektrostatisch zu erden.
- 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 unterliegen den Flächenrestriktionen entsprechend DIN EN 13463-1 bzw. müssen nicht aufladbar oder ableitfähig gestaltet werden. Bei Tropfenabscheidern sind deshalb Kunststofflamellen zu vermeiden oder die Anforderungen an nichtmetallische Teile müssen für die Lamellen erfüllt werden. Es wird empfohlen die Kühler so auszuliegen, dass Tropfenabscheider ganz vermieden werden oder aber Metall-Lamellen einzusetzen.
- 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 zu vermeiden.

4.8. Schalldämpfereinheit

- Metallische Teile von Schalldämpfern sind in die Potenzialausgleichsmaßnahme einzubeziehen.
- Nichtleitende Teile unterliegen den Flächenrestriktionen entsprechend DIN EN 13463-1 bzw. müssen nicht aufladbar sein oder ableitfähig gestaltet werden.

4.9. Befeuchtereinheit

- Metallische Teile von Befeuchtern sind in die Potenzialausgleichsmaßnahme einzubeziehen.
- Nichtleitende Teile, wie z. B. Tropfenabscheider, Gleichrichter, Verdunstungskörper, etc. unterliegen den Flächenrestriktionen entsprechend DIN EN 13463-1 bzw. müssen nicht aufladbar sein oder ableitfähig gestaltet werden.
- Elektrische Bauteile, wie z. B. Pumpen, 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 zu vermeiden.

4.10. Ventilatoreinheit

- Der Ventilator muss mit entsprechender Kennzeichnung versehen sein. Einen entsprechenden Konformitätsnachweis für den Einsatz / die Förderung von explosionsfähiger Atmosphäre der Zone 1 also EX II 2G bzw. Zone 2 mit EX II 2G. Dazu muss die Temperaturklasse mit angegeben werden, z. B. T3 = max. 200 °C Oberflächentemperatur.

- 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 Einlaufdüsen geliefert, die eine optimierte Materialpaarung bieten, die bei einem Schleifkontakt die Gefahr einer Zündquelle 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 Vorteile beim EX-Schutz, da der Riemen als Zündquelle entfällt. Bei riemengetriebenen Ventilatoren ergeben sich höhere Risiken durch den Riemen selbst, der schleifen und damit erhöhte Zündtemperaturen erzeugen kann und damit eine potenzielle Zündquelle an sich darstellt. Wenn trotzdem ein riemengetriebener Ventilator eingesetzt wird, muss der Keilriemen elektrisch leitend 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 Komponenten sind entsprechend der angestrebten Zone, der Temperaturklasse und dem verwendeten Medium (Gasgruppe) auszuwählen. Es dürfen nur Betriebsmittel mit entsprechender Kennzeichnung verwendet werden. Hier ist auch auf die Dokumentation zu achten (CE-Herstellereklärung, etc.). Elektrische Betriebsmittel stellen ohne wirksame Schutzmaßnahme eine Zündquelle durch elektrisch erzeugte Funken und potentiell heiße Oberflächen dar. Dies gilt z. B. für Motoren, Schalter, Verschraubungen, Lampen, etc.
- Nicht regelbare Motoren 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 e - Erhöhte Sicherheit oder Ex nA - 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 sie sichergestellt werden

muss, dass die Eigenarten der unterschiedlichen Frequenzumrichter keine Auswirkungen auf das Temperaturverhalten der Motoren haben. Im Allgemeinen werden bei Motoren für die Zündschutzarten Ex e und Ex nA 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 beträgt der Durchmesser 2 cm. Größere Rohre zur Leitungsführung müssen aus Metall, also leitfähig und geerdet sein. Die Länge der Leitungsführung spielt keine Rolle.
- 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 Komponenten innerhalb einer Zone sind Kabelverschraubungen bzw. Verschlussstopfen mit entsprechendem Konformitätsnachweis zu verwenden.
- Alle Kabel eines RLT-Gerätes nach Atex dürfen 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 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 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 elektrischen Betriebsmittel mindestens der Kategorie „ib“ nach EN 60079-11 entsprechen.
- 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 sind 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 DIN VDE 0185 Teil 1 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 Explosionsschutzgesichtspunkten 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 Reparatur

- Die Wartung und Reparatur darf nur durch entsprechend geschultes Personal durchgeführt werden.
- 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 TRBS 2152).
- 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. 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 1775 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 Rotationswärmeübertrager:

- Ist der Zuluftventilator drückend und der Abluftventilator saugend und liegt der Plattenwärmeübertrager in Lufttrichtung 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.

4.17. 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 13463-1 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.

5. Zündquellenbewertung

Die einzelnen Zündquellen 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 Zündquellenanalyse

lfd. Nr.	Zündgefahr		Angewendete Schutzmaßnahme zur Verhinderung des Wirksamwerdens	
	Potentielle Zündquelle	Ursache, Beschreibung, Auftreten	Beschreibung der Schutzmaßnahme	Nachweis (Hersteller spezifisch)
1	Gehäuseleckage	Zonenverschleppung (Innen / Außen) Häufig	Durch die nicht zu verhindernde Leckage dürfen sich die Zonen Innen und Außen max. um Eins 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 Komponenten	Elektrischer Zündfunke Häufig	Verwendung der Zone entsprechender Komponenten.	
4	Antriebsmotor	Elektrischer Zündfunke Häufig	Verwendung der Zone entsprechender Komponenten. Beim Betrieb mit einem Frequenzumrichter ist der Motor druckfest zu kapseln.	
5	Ventilator	Schleifen der Düse, Ansaug Fremdteile Selten	Verwendung der Zone entsprechender Komponenten: - Düse mit Schleifring - Ansaugschutz um Ansaugen von Fremdteilen zu verhindern - Reduzierung der maximalen Drehzahl - Einstellung Düsenspalt 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 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 Dachzentralen Aufnahme der Vorgabe einen fachgerechten Blitzschutz zu installieren (Insbesondere bei Außenaufstellung).	
12	Elektrolufterhitzer	Widerstandsheizung (erhöhte Temp. etc.) Sehr selten	Elektrolufterhitzer werden generell nicht eingesetzt.	
13	Tropfenabscheider	Statische Aufladung Selten	Verwendung von Kunststofflamellen unterlassen; Verwendung von Metalllamellen; Grenzgeschwindigkeit beachten.	
14	Segeltuchstutzen	Statische Aufladung Häufig	Verwendung unterlassen; Verwendung von MPS Stutzen.	
15	Kunststoffe in der Zone	Statische Aufladung Häufig	Verwendung minimieren, z. B. keine Kunststoffleerrohre.	
16	Riemengetriebene Ventilatoren	Statische Aufladung; Potentialtrennung zw. Motor und Ventilator Selten	Verwendung minimieren, z. B. kein Einsatz direktgetriebener Ventilatoren.	
17	Stäube	Explosionsgefahr, Dispersionsgrad Häufig	Verwendung von Filtern entsprechend Güteklasse (min. Feinstaubfilter) beim Vorhandensein explosionsfähiger Stäube.	
18	Dampfbefeuchter	Hohe Temperatur Selten	Verwendung vermeiden, bzw. nur zulässig, wenn Hersteller eine Kennzeichnung der entsprechenden Klasse vorlegen kann.	
19	Filter	Statische Aufladung Häufig	Verwendung von Ex-Schutzfiltern mit einem Oberflächenwiderstand von $< 10^9 \Omega$ und metallischem Rahmen, der mit dem Schutzleitersystem verbunden ist.	

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 und Explosionsgruppen für Gase

Die Gefährdung (Zündempfindlichkeit) von Gasen und Dämpfen nimmt von der Gruppe IIA bis zur Gruppe IIC zu.

Tabelle 2: Temperaturklassen (EN 13463-1) für Gase

Temperaturklasse	max. Oberflächentemperatur	Bemerkung
T (x)		
T 1	450 °C	
T 2	300 °C	
T 3	200 °C	übliche Klasse
T 4	135 °C	hoher Aufwand
T 5	100 °C	praktisch unbedeutend
T 6	85 °C	praktisch unbedeutend

Tabelle 3: Gasgruppen (EN 60079-0) für Gase

Gasgruppe	Bemerkung
II(y)	
IIA	meist üblich
IIB	selten
IIC	mit Gasmestechnik

Tabelle 4: Temperaturklassen (EN 13463-1) und Explosionsgruppen (EN 60079-0) für Gase

Temperaturklasse ¹⁾	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Max. Oberflächentemperatur [°C] ²⁾	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 Ethyglykol	Ethylether		
Gruppe IIC	Wasserstoff	Acetylen				Schwefelkohlenstoff

¹⁾ Lufteintrittstemperatur Ventilator/Motor max. 60°C; Umgebungstemperatur max. 40°C

²⁾ 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 Gasmestechnik.
- 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.

Nachfolgend zwei Beispiele:

 II 2G IIB T 4 (Innen)

Dabei ist:



= Ex-Zeichen zur Vermeidung von Explosionen

II = Gerätegruppe (Übertragebetrieb)

2 = Schutzkategorie 2

G = Gas / D = „Dust“ (Staub)

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

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

 II 3G IIA T 4 (Außen)

Dabei ist:



= Ex-Zeichen zur Vermeidung von Explosionen

II = Gerätegruppe (Übertragebetrieb)

3 = Schutzkategorie 3

G = Gas / D = „Dust“ (Staub)

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

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

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 Gerätekennzeichnung

Die Kennzeichnung entspricht der untenstehenden Tabelle, 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 5: Mögliche Varianten der Ex-Schutz Gerätekennzeichnung

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

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 Prüfbescheinigung erstellt.

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

- Risikoanalyse nach EN 1127-1 (bei komplizierten Geräten)
- Tabellarische Bewertung der Zündgefahren nach EN 13463-1
- Eine allgemeine Beschreibung des/der Gerätes/Geräte
- 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

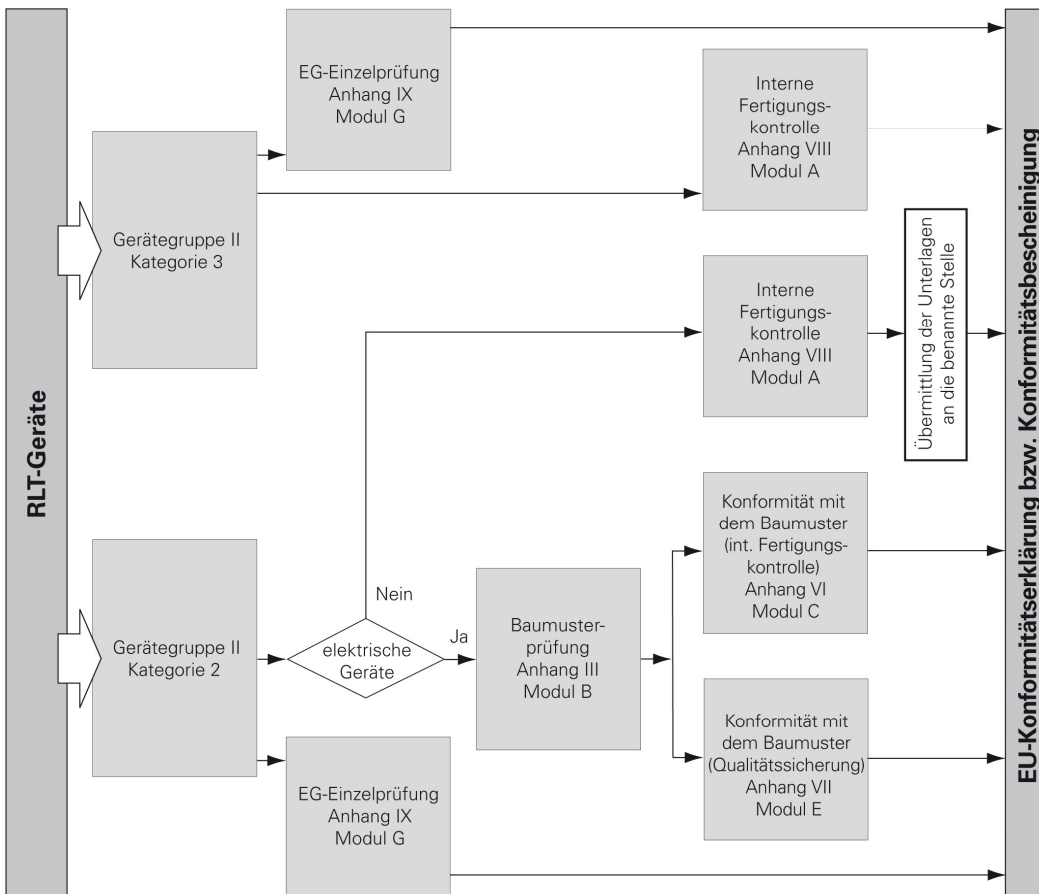


Bild 1: Konformitätsbewertungsverfahren

8. Zusammenfassung

Ein RLT-Gerät alleine 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.

Explosionsschutzgeschützte 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.