



REMBE® Research+Technology Center GmbH

**Zentrum für
Explosionsprüfungen
und
Batteriesicherheit**



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-21054-01-00



Anlagensicherheit und Prozessoptimierung

Wir prüfen für Sie Anlagenkomponenten und Materialien

Dabei unterstützen wir Sie bei der Entwicklung der Versuchsaufbauten und führen die notwendigen Prüfungen für Sie durch.

Profitieren Sie von mehr als 40 Jahren Erfahrung im Explosionsschutz weltweit. Bei Bedarf können auch externe Abnahmen durch benannte Stellen bei uns organisiert werden.



Unsere Leistungen



Explosionsprüfung

Im Rahmen der Entwicklung und Zertifizierung von Explosionsschutzsystemen werden Explosionsprüfungen durchgeführt, um die Funktionsicherheit festzustellen.

Komponenten, Baugruppen, Gehäuse oder Schutzsysteme werden am RTC großtechnisch auf „Herz und Nieren“ geprüft.

In der jeweiligen Entwicklungsphase können Forschung, Validierung oder Zertifizierung des Prüfgegenstandes vorgenommen werden.

Bei der Zertifizierung von Schutzsystemen erfolgt der gesamte Vorgang immer in Absprache mit einer benannten Stelle (Notified Body).

Normen und Vorgehensweisen

Folgende Normen und dementsprechende Vorgehensweisen sind im Rahmen der Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025:2018 abgedeckt:

- Prüfung von Gehäusen, Geräten, Apparaten und Behältern gemäß DIN EN 14460 „Explosionsfeste Geräte“
- Prüfung von Explosionsdruckentlastungssystemen gemäß DIN EN 14797 „Einrichtungen zur Explosionsdruckentlastung“
- Prüfung von flammenlosen Druckentlastungssystemen gemäß DIN EN 16009 „Einrichtungen zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung“
- Prüfung von Explosionsunterdrückungssystemen gemäß DIN EN 14373 „Explosions-Unterdrückungssysteme“
- Prüfung von Schiebern, Ventilen, Zellenradschleusen, etc gemäß DIN EN 15089 „Explosionsentkopplungssysteme“
- Prüfung von Rohrleitungsentkopplungen gemäß DIN EN 16020 „Explosionsschlote“

Prüfeinrichtungen

Explosionstechnische Untersuchungen

Für diese explosionstechnischen Untersuchungen an Bauteilen im Großmaßstab stehen Prüfeinrichtungen in verschiedensten Größen mit hohen Druckfestigkeiten zur Verfügung. Eine große Auswahl an Rohrleitungen und Anlagenbauteilen können zur Prüfung bereitgestellt werden, um so den realen Einbauzustand zu verifizieren.

Prüfungen im nicht-atmosphärischen Bereich

Untersuchungen zu besonderen verfahrenstechnischen Bedingungen

Aufgrund der hohen Behälterfestigkeiten (PN 16/25) können auch Prüfungen im nicht-atmosphärischen Bereich (z. B. erhöhter Verfahrensdruck) durchgeführt werden.

Untersuchungen zu besonderen verfahrenstechnischen Bedingungen sind aufgrund unserer jahrzehntelangen Erfahrung im Ex-Bereich ein Spezialgebiet des RTC.

Staubexplosionsuntersuchungen an Schutzsystemen

Diverse Prüfmedien zur Überprüfung des gewünschten Anwendungsbereichs (Intended Use) stehen zur Verfügung. Für Staubexplosionsuntersuchungen an Schutzsystemen können Stäube von ST 1 bis ST 3, Metallstäube, faserige Produkte oder schmelzende Stäube, (z.B. eine Forderung der DIN EN 16009) beigestellt werden.

Gase der Explosionsgruppen I (z. B. Methan), IIA (z. B. Propan), IIB (z.B. Ethylen) oder IIC (z.B. Wasserstoff) sind permanent bevorratet. Die Erzeugung hybrider Gemische unterschiedlichster Zusammensetzung aus diesem breiten Portfolio ist nach Kundenwunsch herstellbar.



Funktionssicherheit

Geräte und Baugruppen

Geräte und Baugruppen, die während einer Explosion eine bestimmte Funktion ausführen sollen, können am RTC auch unter realen Bedingungen getestet werden.

Diese Fragestellung tritt häufig bei Bauteilen zur explosionstechnischen Entkopplung auf. Standardisierte Verfahren nach DIN EN 15089 (→ Explosionsprüfung) sind im Scope des RTC.

Sollen aber auch verfahrenstechnische Maßnahmen geprüft werden, ist eine Untersuchung oftmals die einzige Lösung.

Beispiele aus der Prüfungshistorie sind:

- Zellenradschleuse mit Produktvorlagen
- Stopfschnecken
- Flammendurchschlagsicherheit von Filtermedien uvm.

Nachweis der Funktionssicherheit

Einsparung von teuren Schutzsystemen

Kann man den Nachweis der Funktionssicherheit führen, erspart dies in der realen Anwendung oftmals den Einsatz von teuren Schutzsystemen.

Anlagenbauer aus ganz Europa haben diese Erfahrungen mehrfach mit dem RTC gemacht und wissen diese Vorteile zu schätzen.

Brandversuche

Die Anforderungen an den baulichen Brandschutz sind in den letzten Jahren immer weiter gestiegen.

Individuelle Branduntersuchungen sind sinnvoll, nicht zuletzt unter der Betrachtung, dass sich in vielen Sonderbauten wie etwa Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen aber auch Produktionsstätten der Industrie mehrere hundert Menschen aufhalten und dort auch Sachwerte von mehreren Millionen Euro verbaut sind bzw. dort lagern.

Brandschutzkonzept

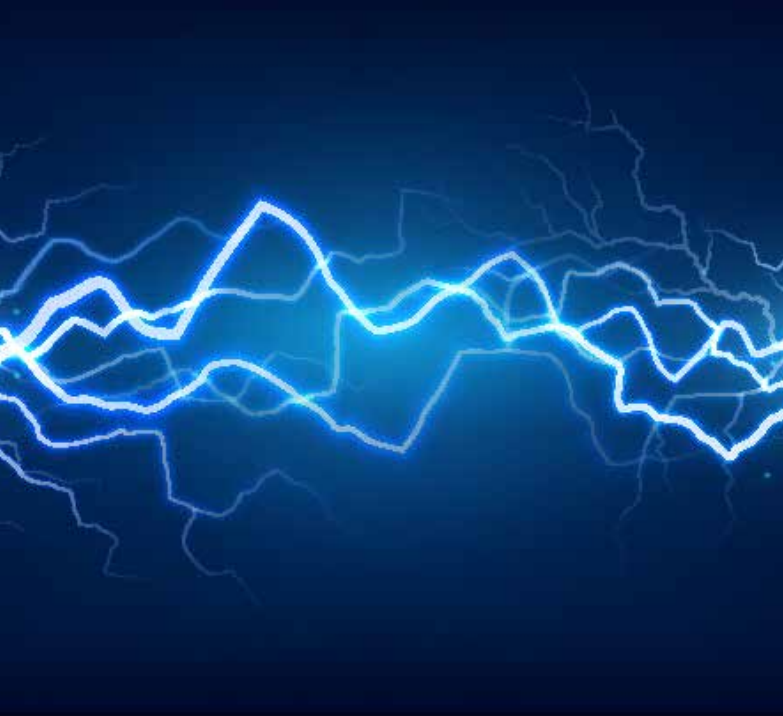
Zum Schutz dieser Gebäude sind Gefährdungsbeurteilungen nötig bzw. werden in einem Brandschutzkonzept der jeweiligen Bauordnung erstellt.

Ein Teil dieser Konzepte sind die Brandprüfungen. Das RTC führt im Auftrag unserer Kunden Realbrandversuche mit diversen Aufgabenstellungen durch. So wurden in der Vergangenheit z. B. Abbrandprüfungen mit unterschiedlichen brennbaren Kältemitteln durchgeführt, um Erkenntnisse für Gefährdungsbeurteilungen nutzen zu können.

Vor dem Hintergrund, dass diverse Löschsysteme für Brände auf dem Markt sind, können diese außerhalb deren bestimmungsgemäßen Verwendung auf Wirksamkeit effizient und ohne großen Zeitverzug am RTC überprüft werden.

Aber auch Brandprüfungen mit Batteriesystemen sind ein großes Aufgabenfeld des RTC.

Weitere Informationen zu diesem Gebiet der Brandprüfungen finden Sie unter der Rubrik Batteriesicherheit auf unserer Homepage.



Lichtbogenentladungen

Vorbeugende Maßnahmen

Die sogenannten Störlichtbogenentladungen gefährden Anlagen im Hoch- bzw. Mittelspannungsbereich, aber auch im Niederspannungsbereich.

Vorbeugende Maßnahmen, wie z.B. SF6 Überlagerung und Abschaltsystem sind gängige Praxis, um Gehäuse und Schaltanlagen vor den immensen Energien zu schützen.

Schäden und Zerstörung der Anlage

Durch die ungewollte Erzeugung eines Störlichtbogens werden große thermische Belastung und hohe Drücke im Innern der Anlage erzeugt.

Das führt zu Schäden an der Umhausung und letztlich zu Flammenaustritten bis hin zur kompletten Zerstörung der Anlage. Zur Entwicklung von wirksamen Schutzmaßnahmen müssen diese Störfälle nachgebildet werden, d.h. es müssen hohe elektrische Leistungen und teure Prüfstände vorgehalten werden.

Entwicklung von Prüfverfahren

Beurteilung zur Sicherheit

Im Rahmen von intensiven Forschungsarbeiten wurden Prüfverfahren am RTC entwickelt, die die Druckbelastungen und den Durchtritt von Flammen im Vergleich zu elektrischen Störlichtbögen nachbilden können.

Die Verfahren ermöglichen mit geringerem Aufwand eine Beurteilung zur Sicherheit der Gesamtanlage. Dies ist besonders gefragt bei Grundsatzuntersuchungen oder Modifikation an bestehenden Systemen.

Prüfungen dieser Art können verhältnismäßig schnell und unkompliziert durchgeführt werden.



Druckprobe

Herrschen in Ihren Anlagen prozessbedingt hohe Drücke oder können diese im Havariefall spontan auftreten? Welche Auswirkungen haben diese Ereignisse auf die Integrität des Gesamtsystems?

Nicht alle Bauteile können aufgrund ihrer Geometrie, Werkstoffpaarung oder Einsatztemperatur eindeutig berechnet werden. Eine Lösung stellt hier die Druckprobe dar. Diese kann hydraulisch, also rein mit Flüssigkeitsbeaufschlagung oder in Sonderfällen auch mit gasförmigen Medien durchgeführt werden.

Explosionsfeste Geräte

Prüfung gem. DIN EN 14460

Für explosionsfeste Geräte kommt zusätzlich auch die Beaufschlagung mittels Explosion hinzu. Diese wird normkonform gem. DIN EN 14460 am RTC durchgeführt. Die Explosionsprüfungen unterstützen bei der Auslegung von komplexen Anlagen und helfen Material und unnütze Sicherheitszuschläge einzusparen.

Für den Großanlagenbau wurden durch dieses Verfahren bereits komplexe Finite Elemente Berechnungsverfahren (FEM) validiert bzw. optimiert.



Thermal Runaway einer Lithium-Ionen-Batterie


Im Falle des Thermal Runaway einer Lithium-Ionen-Batterie kommt es oftmals zu einem Kurzschluss innerhalb der Batteriezelle. Durch diesen Kurzschluss entsteht ein Lichtbogen und Wärme. Durch diese Phänomene wird das Elektrolyt, welches in der Batterie vorhanden ist, zur Verdampfung gebracht. Diese Dämpfe/Gase sind leicht entzündlich und können bei Vorhandensein einer Zündquelle zu einem Brand oder zu einer Explosion führen.

Jedoch hängen diese Reaktionen sehr stark von dem Ladezustand der Batterie ab. Dieser Ladezustand wird auch State of Charge (kurz SOC) genannt. Je höher dieser SOC ist, desto heftiger und schneller verläuft in der Regel diese Reaktion.

Brand- und Explosionsgefahren vom Energiespeichern

Die Brand- und Explosionsgefahr von Energiespeichern wie z. B. Li-Ionen-Batterien ist kritisch zu betrachten. Insbesondere in Großspeichern kommen große energiedichten zusammen, die thermisch und elektrisch beherrscht werden müssen. Die Anordnung der Speichermodule und die richtige Platzierung von Schutzkonzepten bedarf eines hohen Know hows.

RTC hat eine Reihe von Untersuchungen begleitet und kann Empfehlungen zur Ausführung von Schutzmaßnahmen geben. Das gilt sowohl für Stationäre Anlagen wie auch mobile Konzepte im Rail-, Truck oder Automotive Sektor.

A large fire is being extinguished by a Q-Flap RX fire extinguisher. The fire is a large, intense orange and yellow flame that is being suppressed by a thick white foam. The extinguisher is a long, silver cylindrical device with a blue handle and a blue base, mounted on a blue scissor lift. The device is labeled "Q-Flap RX" in blue text. The scene is outdoors on a paved area with trees and a building in the background. A teal circle is overlaid on the image, containing the text "Branchen und Anwendungen".

Branchen und Anwendungen



Maschinen- & Anlagenbau

Neue Prozesse und Verfahren umsetzen

Die Innovationskraft des deutschen und europäischen Maschinen- und Anlagenbau besteht darin, neue Prozesse und Verfahren großtechnisch umzusetzen und wirtschaftlich zu erschließen.

Viele Prozesse sind im Labor entwickelt, die Umsetzung im Industriemaßstab ist oftmals schwer einzuschätzen. Sicherheitstechnische Risiken und Gefahren exothermer Reaktionen (Explosionen) können mit unserer jahrzehntelangen Erfahrung beurteilt und bewertet werden.

Materialersparnisse & Kostenoptimierung

Die Untersuchungen bringen Materialersparnisse, Kostenoptimierung bei der Herstellung und damit Verfahrensoptimierung der Prozesse auf ein höheres Sicherheitsniveau.

Unser Spezialgebiet

Untersuchungen an Prozessen und neuartigen Maschinen und Anlagen sind ein Spezialgebiet des RTC.

Tests unter realen Bedingungen liefern sofort Ergebnisse:

- Funktionssicherheit
- Explosionsprüfung
- Druckprobe

Energieanlagen & Kraftwerke

Versorgungssicherheit und potenzielle Störfälle

Die neuartige Ausrichtung der Energielandschaft birgt Risiken hinsichtlich Versorgungssicherheit und potenzieller Störfälle.

Das RTC hat in umfangreichen Forschungen die Gefährdung durch Lichtbogenentladungen untersucht, den Thermal Runaway von Batteriesystemen analysiert und kann Informationen zur Funktionssicherheit beisteuern.

Test und Prüfkapazitäten zu

- Lichtbogenentladungen
- Batteriesicherheit
- Funktionssicherheit

Der Nutzen dieser Untersuchungen liegt auf der Hand:
Reduzierung von Ausfallzeiten, Verfahrenssicherheit.



Erneuerbare Energien

Was ist erneuerbare Energie?

Erneuerbare Energie ist Energie aus nachhaltigen Quellen wie Wasserkraft, Windenergie, Sonnenenergie, Biomasse und Erdwärme.

Im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern Erdöl, Erdgas, Stein- und Braunkohle sowie dem Uranerz verbrauchen sich diese Energiequellen nicht.

Diese erzeugten Energien werden z. B. in stationären Batteriespeichern oder auch in Gasspeichern gelagert. Die hohen Energiedichten und Konzentration auf kleinstem Raum können zu kritischen Situationen führen. RTC kennt Lösungsmöglichkeiten aus praxisorientierten Untersuchungen.

Störfälle

Im Falle eines Störfalles kann es zu ungewollten Reaktionen kommen, wie z. B. Störlichtbogenentladungen, Thermische Propagation von Lithium-Ionen-Batterien oder auch zu Ausströmen von Gasen aus Lecks.

Explosionsschutzsysteme

Funktions- und Explosionssicherheit

Moderne Explosionsschutzsysteme erfüllen höchste Sicherheitsstandards und müssen nach anerkannten Regeln geprüft und zertifiziert werden.

Die Mitarbeit in internationalen Normungsgremien erlaubt dem RTC einen Einblick in die aufkommenden Änderungen der Richtlinien und Regelwerke.

Neue oder geänderte Standards führen zu neuen Prüfanforderungen hinsichtlich Funktions- und Explosionssicherheit.

Optimierung von bestehenden Produkten

Erweiterung der Schutzsysteme

Der permanente Kostendruck auf die Hersteller von Explosionsschutzsystemen erfordert die Optimierung von bestehenden Produkten bzw. in die Erweiterung der Anwendungsgrenzen vorhandener Schutzsysteme.

Die jahrzehntelange Erfahrung und Kenntnis, sowohl der Markt- als auch der Normanforderung, bringt für die Hersteller von Schutzsystemen bei der Durchführung von Explosionsprüfungen am RTC erhebliche Vorteile.



Alternative Antriebe

Der Klimawandel ist in aller Munde und fossile Brennstoffe sind nicht unendlich verfügbar.

Die klassischen Antriebe wie etwa der Diesel oder auch der Ottomotor könnten in naher Zukunft ausgedient haben. Durch die immer weiter steigenden Anforderungen zur Reduzierung von CO₂ Emissionen wird ein Ausstieg der klassischen Antriebe unumgänglich.

Aus diesem Grund sind alternative Antriebe gefragt, die auch zukünftig die bisher gewohnte Mobilität ermöglichen. Dabei ohne jegliche CO₂ Emissionen.

Elektromobilität

Als erster alternativer Antrieb ist die Elektromobilität anzusehen. Diese ist mit Abstand die bekannteste der alternativen Antriebe. Durch gezielte Förderungen der Elektromobilität durch die Bundesregierung steigen die Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen immer weiter an. Die elektrische Energie wird in Form von Batterien – meist Lithium-Ionen-Batterien gespeichert und bereitgestellt. Im Falle des Versagens einer Lithium-Ionen-Batterie kann es zu einem Kurzschluss innerhalb der Batteriezelle kommen. Durch den Kurzschluss entsteht ein Lichtbogen und sehr viel Wärme. Durch diese Phänomene wird das Elektrolyt, welches in der Batterie vorhanden ist, zur Verdampfung gebracht.

Die Dämpfe/Gase sind leicht entzündlich und können bei Vorhandensein einer Zündquelle zu einem Brand oder zu einer Explosion führen. Jedoch hängen diese Reaktionen sehr stark von dem Ladezustand der Batterie ab. Je höher der Ladezustand ist, desto heftiger und schneller verläuft in der Regel diese Reaktion/Explosion.

Technologie mit Wasserstoff

Ein weiterer alternativer Antrieb ist Wasserstoff – die sogenannten Brennstoffzellen-Technologie.

In der Brennstoffzelle wird elektrischer Strom aus Wasserstoff gewonnen. Das geschieht durch die Umkehrung der Elektrolyse. Wasserstoff und Luftsauerstoff reagieren zu Wasser, dabei entstehen Wärme und elektrische Energie. Letztere treibt den Elektromotor an.

Wasserstoff ist ein leicht entzündliches Gas, welches bei Vorhandensein einer Zündquelle und bei richtigem Mischungsverhältnis zu einer exothermen Reaktion oder gar einer Explosion neigt. Diese Phänomene können am RTC untersucht und erforscht werden. Durch diese Erkenntnisse können Sicherheitskonzepte und Lösungsvarianten erarbeitet werden.



Zertifikate

Prüfungen von Schutzsystemen und Geräten

Die Akkreditierung gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 der DAkkS bestätigt, dass das REMBE® Research+Technology Center die Kompetenz besitzt, Prüfungen von Schutzsystemen und Geräten für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen durchzuführen.

Viele Kunden haben sich eine solchen Service gewünscht und nun können wir diese Leistung und weitere Prüfaufgaben übernehmen.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-21054-01-00

Referenzen

„Herausragendes Ereignis der Explosionsdemonstration am AZO Gelände, Beeindruckende Veranstaltung für junge und selbst langjährige Mitarbeiter, so etwas bekommt man nicht alle Tage zu sehen...“

Gerhard Nied

ehem. Technischer Direktor bei AZO GmbH + Co. KG

„Sehr gute Mitarbeit in der Normierungsarbeit durch Fachkompetenz und die Nähe zum Kunden“

Kees van Wingerden

Chairman CEN TC 305 WG 3

„...mit REMBE® seit Jahren an vielen Prüfinstituten hervorragend zusammengearbeitet. Tiefes wissenschaftliches Know-how...“

Richard Siwek

Inhaber FireEx Group

rembe-rtc.de



REMBE® Research+Technology Center GmbH

Zur Heide 39 | 59929 Brilon, Germany

T +49 2961 7405-390

info@rembe-rtc.de