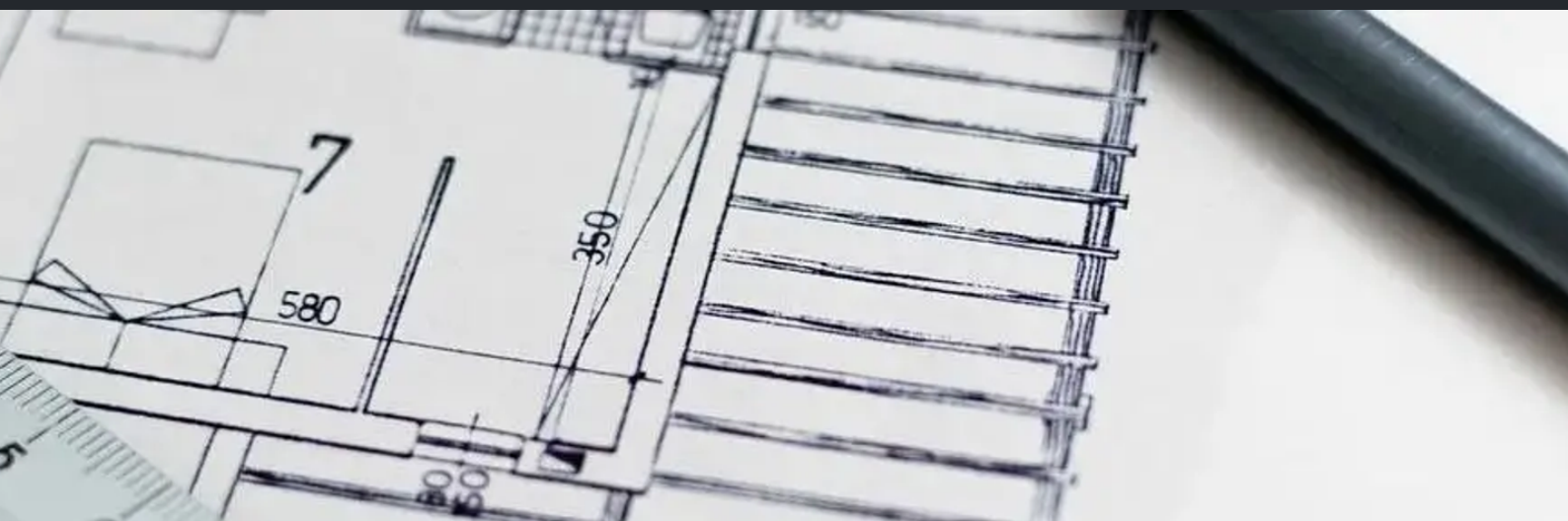


Zündgefahrenbewertung für EAC Ex Das Handbuch

Ein ausführliches Handbuch für Hersteller,
Exporteure und Produktverantwortliche



ZÜNDQUELLEN · SCHUTZ · NACHWEISE · FREIGABE
PRÜFUNGEN · DOKUMENTATION · CHECKLISTEN

So nutzen Sie dieses Handbuch

Von der Zündquelle zum belegten Schutzkonzept.

Dieses Handbuch richtet sich an Hersteller, Konstrukteure, Qualitätsverantwortliche, Anlagenbauer und Exporteure. Schwerpunkt ist die Zündgefahrenbewertung elektrischer und insbesondere nicht elektrischer Geräte für explosionsfähige Atmosphären. Es verbindet die Fachseite von AC Inorms mit amtlichen Regelwerks- und Normeninformationen und einer eigenständigen praktischen Arbeitsmethodik. Beide Sprachfassungen besitzen denselben Aufbau. Begriffe, Beispiele und Arbeitsblätter sollen die fachliche Zusammenarbeit erleichtern. Sie sind keine Bewertung eines konkreten Geräts und keine Vorgabe universeller Grenzwerte.

Aufbau und Anwendung

Seiten 4-11 erklären Abgrenzung, Nachweisform, Atmosphäre, Schutzniveau und Normenstand. Seiten 12-16 führen durch Rollen, Produktgrenzen und Fehlerzustände. Seiten 17-25 behandeln Zündquellen und besondere Atmosphären. Schutz, Nachweise, Bericht, Anleitung und Änderungen folgen auf Seiten 26-36. Seiten 37-40 enthalten kommentierte Arbeitsmuster. Vier Praxisfälle, typische Fehler und FAQ stehen auf Seiten 41-46. Seite 47 liefert die Freigabecheckliste; Quellen und Kontakt schließen das Handbuch ab.

Ausgabe 1.0 · Stand 14. Oktober 2026

Normenstatus, Listeneintrag und konkrete Verwendbarkeit werden getrennt geprüft. Eine fachlich freigegebene Bewertung unterstützt das Zertifizierungsdossier; die Entscheidung über EAC Ex trifft die zuständige Zertifizierungsstelle.

Inhalt

Verlinkte Kapitel und druckbare Arbeitshilfen.

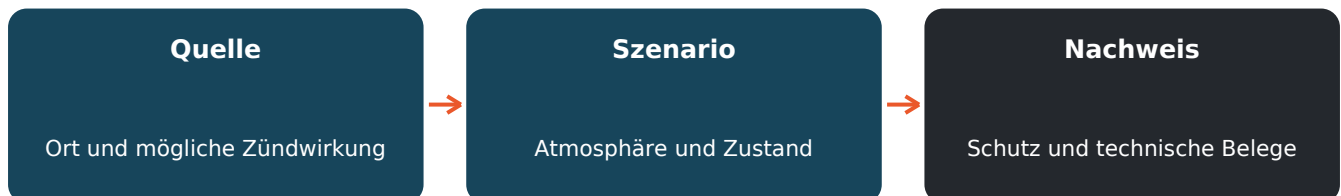
Kapitel	Seiten
Grundlagen, Atmosphäre und Normen	4-11
Rollen, Ablauf und Bewertungsumfang	12-16
Zündquellen und besondere Atmosphären	17-25
Schutz, Nachweise und Dokumentation	26-36
Kommentierte Arbeitsmuster	37-40
Praxisfälle, FAQ und Freigabe	41-47
Quellen und Kontakt	48-50

Empfohlener Einstieg

Bestimmen Sie zuerst die Produktgrenze, die tatsächliche Atmosphäre und den erforderlichen Schutzlevel. Nutzen Sie anschließend das Quellenregister, die Szenariomatrix und die Nachweisliste. Offene Punkte bleiben sichtbar, bis belastbare technische Daten vorliegen.

Was eine Zündgefahrenbewertung leistet

Eine technische Argumentation mit nachvollziehbaren Nachweisen.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Identifikation	Gerätebezogene mögliche Zündquellen vollständig suchen.
Szenario	Entstehung, Ort, Atmosphäre und Betriebszustand verbinden.
Wirksamkeit	Bewerten, ob die Quelle die betreffende Atmosphäre zünden kann.
Schutz	Technisch geeignete Maßnahmen mit belegten Grenzen festlegen.
Ergebnis	Bewertung, Restrisiken, Bedingungen und Revision dokumentieren.

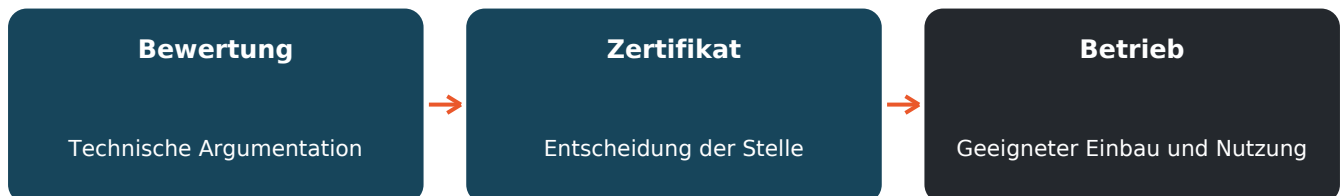
Der Bericht macht die Sicherheitsargumentation prüfbar. Eine Liste mit Häkchen beantwortet noch nicht, warum eine Quelle verhindert oder ausreichend geschützt ist. Die Bewertung beschreibt reale Konstruktion, relevante Betriebszustände und die Quellen ihrer Aussagen. Sie hilft auch, unvollständige Zeichnungen, unklare Prozessdaten oder widersprüchliche Komponentenbedingungen früh zu erkennen. Nicht elektrische Geräte können durch ihre Bewegung, Wärmeentwicklung oder Stoffförderung Zündgefahren verursachen. Auch innerhalb einer ansonsten elektrisch geschützten Baugruppe werden mechanische Wechselwirkungen geprüft. Fehlende Daten werden als offene Punkte geführt und nicht durch pauschale Unbedenklichkeitsbehauptungen ersetzt.

Für die Praxis

Jede Aussage braucht einen Produktbezug und einen erkennbaren Nachweisweg.

Bewertung, Zertifikat und Betriebsfreigabe

Drei Entscheidungen mit unterschiedlichen Verantwortlichkeiten.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Bewertung	Herstellerseitige technische Analyse und Dokumentation.
Zertifizierung	Konformitätsentscheidung der zuständigen Stelle.
Betrieb	Geeignete Auswahl, Einbau und sichere Nutzung am Einsatzort.
Dokumente	Bericht, Prüfungen, Zertifikat und Anleitung konsistent halten.
Grenzen	Zusätzliche nationale Betreiberpflichten gesondert prüfen.

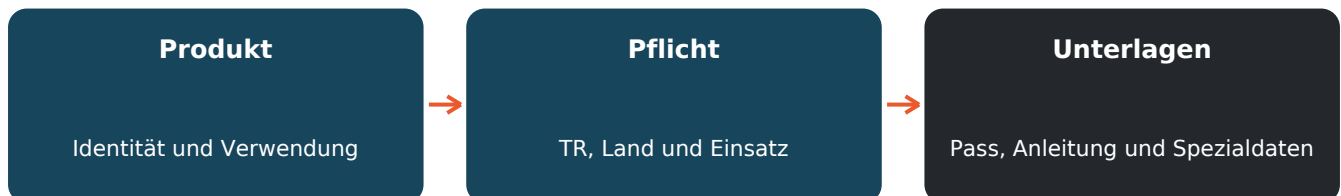
TR ZU 012/2011 sieht für erfasste Ex-Geräte die Zertifizierung vor. Eine Zündgefahrenbewertung ist ein technischer Baustein der Nachweisführung, kein eigenständiger Ersatz für das Zertifikat. Ebenso bedeutet ein Produktzertifikat keine pauschale Freigabe jeder Einbausituation. Der Anlagenverantwortliche gleicht die tatsächliche Atmosphäre und die Betriebsbedingungen mit den bestätigten Gerätegrenzen ab. Im Projektplan werden die technische Herstellerfreigabe, die Zertifizierungsentscheidung und die installationsbezogene Prüfung getrennt terminiert. Ein positiver Einzelversuch schließt eine unvollständige Gesamtbewertung nicht automatisch ab.

Für die Praxis

Bericht und Zertifikat dürfen denselben Produktstand beschreiben, erfüllen aber eigene Aufgaben.

TR 012 und angrenzende Anforderungen

Die bestimmungsgemäße Ex-Verwendung ist Ausgangspunkt.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Elektrisch	Elektrische Ausrüstung und Ex-Komponenten prüfen.
Mechanisch	Nicht elektrische Geräte mit eigenen Zündgefahren prüfen.
Ausnahmen	Konkrete Voraussetzungen von Artikel 1 nachvollziehen.
Benachbart	Weitere TR und nationale Pflichten produktbezogen bestimmen.
Anlagen	Gesamtprodukt und separat gelieferte Teile eindeutig trennen.

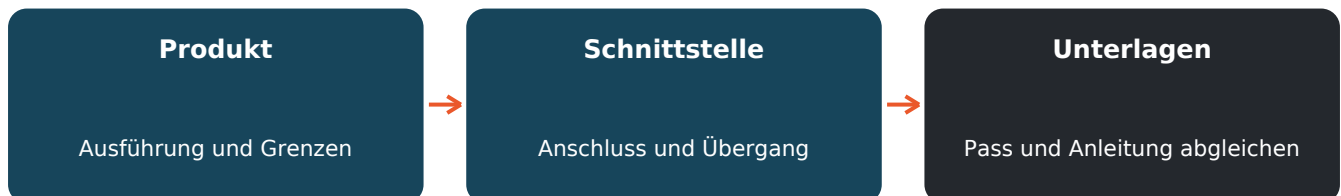
Die Ex-Bewertung beginnt nicht beim HS-Code allein. Beschreiben Sie Funktion, Energiequellen, konstruktiven Schutz und die tatsächliche Zweckbestimmung. Der gleiche Handelsname kann Ex- und Standardausführungen bezeichnen. Ausnahmen werden mit der jeweiligen Sachlage begründet, nicht aus allgemeinen Branchenbezeichnungen abgeleitet. Die Prüfung anderer Anforderungen bleibt erforderlich, wenn ein bestimmter TR nicht anwendbar ist. Bei einer Anlage werden Schnittstellen und Herstellerrollen geklärt, bevor Einzelkomponentennachweise zusammengetragen werden. Für Grenzfälle ist eine technische Beschreibung mit Übersichtszeichnung aussagekräftiger als die bloße Angabe einer Zone.

Für die Praxis

Scope-Entscheidung mit Funktion, Ausführung und Liefergrenze schriftlich festhalten.

ATEX- und IECEx-Unterlagen sinnvoll nutzen

Bestehende Nachweise sind technische Eingangsdaten.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
ATEX	EU-Produktrecht; Kategorien und Kennzeichnung im eigenen System.
IECEx	Internationales System mit Berichten und Zertifikatsbedingungen.
EAC Ex	Eigene EAWU-Zertifizierung nach TR 012.
Abgleich	Modell, Variante, Zeichnung, Normenausgabe und Werk vergleichen.
Lücken	Anerkennung und Ergänzungen mit der Stelle abstimmen.

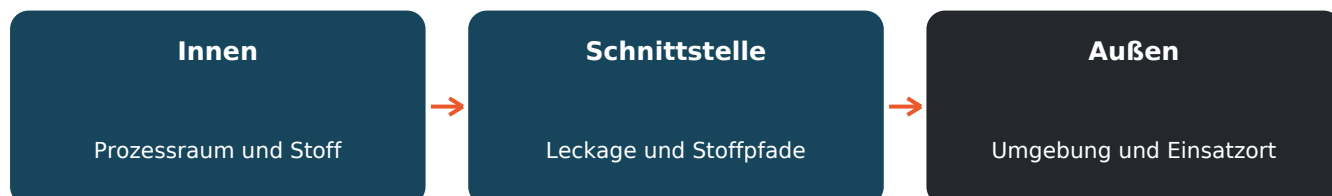
Fordern Sie vollständige Unterlagen einschließlich Anlagen, besonderer Bedingungen und relevanter Berichte an. Ein Deckblatt kann technische Abweichungen verdecken. Eine vorhandene Bewertung wird auf die tatsächlich exportierte Ausführung und den passenden Normenplan abgeglichen. Zeichnungsänderungen, andere Werkstoffe oder erweiterte Betriebsgrenzen können neue Nachweise verlangen. Die Fachseite nennt ATEX 2014/34/EU als Bezug; historisch wurde TR 012 bereits 2011 beschlossen. Eine Ableitung aus der erst 2014 verabschiedeten Richtlinie ist deshalb chronologisch unzutreffend. Vergleichbare technische Prinzipien begründen keine automatische gegenseitige Anerkennung.

Für die Praxis

Vorhandene Unterlagen in einer Lückenmatrix vergleichen statt nur neu zu übersetzen.

Atmosphäre und Einsatzbedingungen erfassen

Gas, Dampf, Nebel, Staub und Prozess getrennt beschreiben.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Stoff	Identität, Zusammensetzung und verlässliche Sicherheitsdaten.
Ort	Innenraum, Umgebung und mögliche Schnittstellen.
Bedingung	Temperatur, Druck, Sauerstoff und Betriebsgrenzen.
Dauer	Auftreten der Atmosphäre und Betriebsphasen.
Datenqualität	Quelle, Messbedingungen und Aktualität bestätigen.

Die Zündwirksamkeit hängt von der tatsächlich betrachteten Atmosphäre ab. Ein Sammelbegriff wie Lösungsmittel oder Staub reicht nicht. Fordern Sie belastbare Stoffinformationen und die Einsatzbeschreibung an. Sicherheitsdatenblätter können wichtige Informationen liefern, enthalten aber nicht zwingend alle benötigten explosionsschutztechnischen Kennwerte. Mischungen, wechselnde Rezepturen und Reinigungsmedien werden gesondert erfasst. Atmosphären außerhalb üblicher Bewertungsbedingungen verlangen eine zusätzliche fachliche Einordnung. Wenn Prozessdaten noch fehlen, wird der offene Parameter mit Verantwortlichem und Termin dokumentiert. Eine unbestätigte Stoffannahme darf nicht als Grundlage einer Freigabe erscheinen.

Für die Praxis

Gerätegrenze und atmosphärische Grenze gemeinsam zeichnen.

Gruppe, Zone und Schutzlevel zuordnen

Die Auswahl wird vor der Detailbewertung festgelegt.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Gruppe	Bergbau, Gas oder Staub mit passenden Untergruppen.
Zone	Einsatzort fachlich klassifizieren; keine Geräteeigenschaft.
EPL	Ga/Gb/Gc bzw. Da/Db/Dc als technische Schutzlevel.
Fehler	Erforderliche Zustände aus dem Schutzlevel ableiten.
Zusätze	Temperatur, Umgebung und besondere Bedingungen prüfen.

Die Zone beschreibt die Situation am Einsatzort; der Schutzlevel beschreibt die Schutzleistung des Geräts. Übliche Mindestzuordnungen sind für Gas Zone 0/Ga, 1/Gb und 2/Gc sowie für Staub 20/Da, 21/Db und 22/Dc. Diese Orientierung ist keine vollständige Geräteauswahl. Höhere Schutzleistung entbindet nicht von Stoffgruppe, Temperatur und Einbaubedingungen. EU-Kategorien werden nur mit ihrer konkreten Bedeutung gegenübergestellt. Für Bergbau ist die eigene Gruppe-I-Betrachtung erforderlich. Der Zielschutz wird nicht erst nach Sichtung der bequemsten Nachweise gewählt. Er wird aus der vorgesehenen Verwendung bestimmt und im Projektauftrag bestätigt.

Für die Praxis

Zone, Gruppe, EPL und Temperatur als getrennte Datenfelder führen.

Normenplan: relevante Ausgaben und Termine

Stand 14.10.2026: nationale Einführung und TR-Listung unterscheiden.

Norm / Bezug	Bedeutung im Projekt
GOST 31441.1/.2/.3/.5/.6/.8-2011	Ältere Familie der Fachseite: genaue Teile und Listenfristen prüfen.
GOST 31441.5/.6/.8-2011	TR-Listenverwendung bis 30.06.2023; nationaler Status ist eine andere Frage.
GOST ISO/DIS 80079-37-2013	Gelisteter Bezug für c, b und k; keine automatische Gleichsetzung mit ISO 2016.
GOST 32407-2013	Älterer Teil-36-Bezug: Listenverwendung bis 01.07.2028.
GOST 31610.36-2024	TR-Listenanwendung ab 01.01.2027; nationale Karte erlaubt frühe Anwendung.
GOST 31438.1/-2-2024	Neue Grundlagen: Listeneinträge ab 01.01.2027.
GOST 31438.1/-2-2011	Ältere Grundlagen: Listenverwendung bis 01.07.2028.

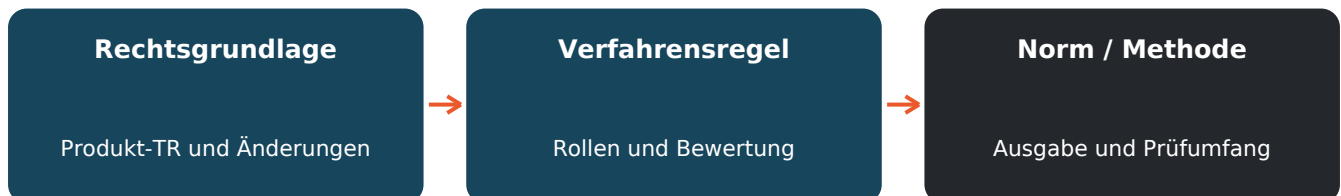
Grundlage sind Beschluss 158/2020 mit Änderungen, insbesondere 20/2026, und amtliche Normenkarten. Die Tabelle ist eine Auswahl, keine vollständige Normenliste. Eine nationale Erlaubnis früher Anwendung hebt den späteren TR-Listenstart nicht automatisch auf. Normative Ausgaben werden je Nachweis mit der Stelle vereinbart.

Keine pauschale Ersetzung

Nicht alle alten GOST-Teile sind gleichermaßen ungültig. Land, Liste, Prüfmethode und konkretes Datum sind entscheidend.

Den Normenplan als Lückenmatrix führen

Eine belastbare Zuordnung für jedes Schutzmerkmal.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Anforderung	TR-Klausel und betroffenen Produktbereich nennen.
Norm	Vollständige GOST-Ausgabe und internationalen Bezug führen.
Datum	Anwendungsbeginn, Ende und Zielstaat prüfen.
Evidenz	Vorhandenen Bericht dem tatsächlichen Prüfpunkt zuordnen.
Lücke	Ergänzung, Verantwortlichen und Entscheidung festlegen.

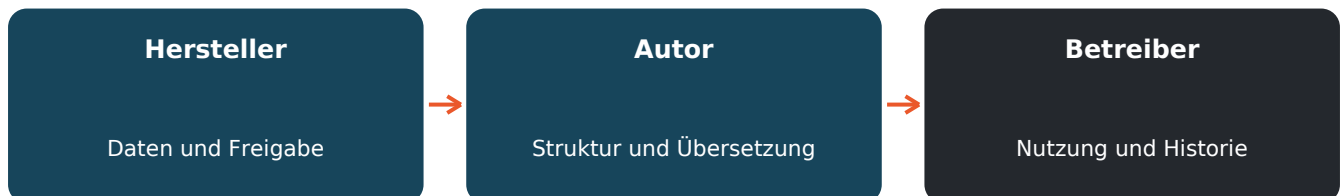
Ein Normenkatalog mit vielen Nummern ist noch kein Prüfplan. Beschreiben Sie, welchen konkreten Nachweis jede Norm im Projekt unterstützt. Unterschiedliche internationale und GOST-Ausgaben können zusätzliche Prüfung erfordern. Kontrollieren Sie Sicherheitsliste und Methodenliste getrennt. Ein in Russland aktiver Standard kann eine begrenzte TR-Listenverwendbarkeit besitzen. Umgekehrt darf ein Übergangsdatum nicht ungeprüft auf die nationale Einführung übertragen werden. Archivieren Sie die geprüfte Fassung und das Prüfdatum. Bei Projekten über einen Stichtag hinaus wird der Normenplan vor Abschluss nochmals mit der Stelle abgeglichen.

Für die Praxis

Normenänderung, Produktänderung und Zertifikatsentscheidung als getrennte Vorgänge behandeln.

Rollen und technische Verantwortung

Daten, Entscheidungen und Freigaben eindeutig zuweisen.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Hersteller	Ausführung, Grenzen und Sicherheitsargumentation verantworten.
Konstruktion	Zeichnungen, Werkstoffe, Toleranzen und Fehlerbilder bestätigen.
Betreiber	Atmosphäre, Prozess und tatsächlichen Einsatz beschreiben.
Labor / Stelle	Nachweise prüfen und Zertifizierungsverfahren bearbeiten.
Fachredaktion	Quellen konsistent verarbeiten; Technik nicht erfinden.

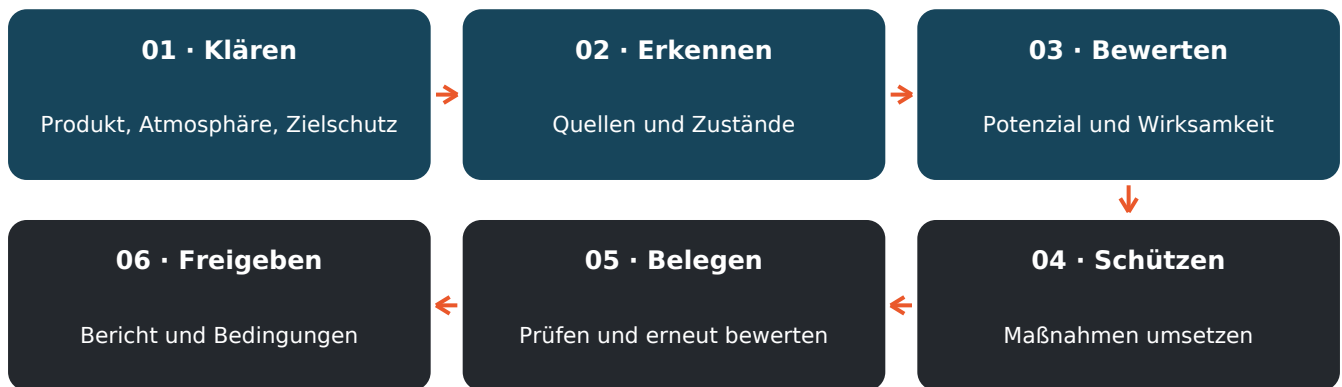
Ein externer Dienstleister kann Struktur, Analysekoordination und Dokumentation übernehmen. Die belastbaren Produktdaten stammen dennoch aus verantwortlichen technischen Quellen. Legen Sie fest, wer offene Annahmen bestätigt und wer Schutzmaßnahmen konstruktiv umsetzt. Einkaufsunterlagen werden mit tatsächlichen Komponentenrevisionen abgeglichen. Bei mehreren Lieferanten braucht die Gesamtbaugruppe eine klare technische Zuständigkeit. Der Antragsteller organisiert den zulässigen Verfahrensweg; dies ersetzt keine Herstellerentscheidung über eine konstruktive Änderung. Freigaben werden mit Name, Funktion, Datum und Produktrevision dokumentiert.

Für die Praxis

Ein offener Punkt ohne Verantwortlichen bleibt meist länger offen als die Analyse selbst.

Der Bewertungsablauf in sechs Schritten

Der erforderliche Schutzlevel steht bereits am Anfang fest.



Prüffeld	Umsetzung im Projekt
1 · Klären	Produkt, Atmosphäre, Zielschutz und Datenlage definieren.
2 · Erkennen	Quellen, Betriebszustände und Wechselwirkungen erfassen.
3 · Bewerten	Potenzial und mögliche Wirksamkeit je Szenario prüfen.
4 · Schützen	Maßnahmen konstruktiv festlegen und implementieren.
5 · Belegen	Berechnungen, Prüfungen und Zustände erneut bewerten.
6 · Freigeben	Bericht, Bedingungen, Anleitung und Revision abschließen.

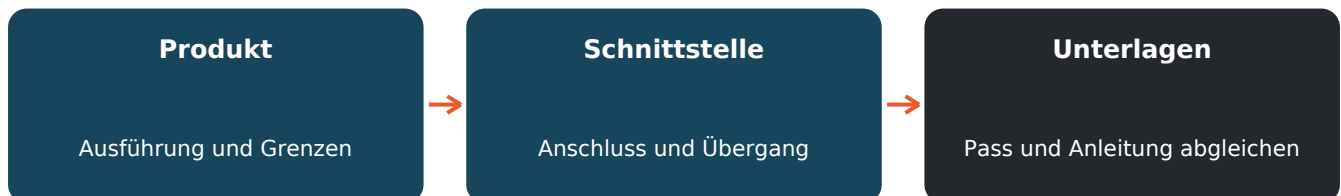
Die Fachseite beschreibt einen iterativen Ablauf. Für die Praxis wird die dort genannte Bestimmung der Gerätekategorie vor die Detailanalyse gezogen: Der vorgesehene Schutz darf nicht aus dem zufälligen Ergebnis einer unvollständigen Bewertung entstehen. Neue Maßnahmen können neue Zündquellen oder Fehlerabhängigkeiten schaffen. Deshalb wird nach ihrer Umsetzung die betroffene Analyse erneut durchgeführt. Eine Schlussbewertung bestätigt den tatsächlichen Produktstand und führt verbleibende Einsatzbedingungen auf. Die sechs Schritte sind eine redaktionelle Projektstruktur, kein Ersatz für die Anforderungen der vereinbarten Normenausgabe.

Für die Praxis

Schutz festgelegt bedeutet noch nicht Schutz nachgewiesen.

Produktgrenze, Varianten und Schnittstellen

Das bewertete Produkt muss eindeutig rekonstruierbar sein.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Grenze	Gesamtgerät, Komponente und externer Prozess klar trennen.
Variante	Leistung, Drehzahl, Werkstoff und Geometrie abbilden.
Innen / außen	Atmosphären in Gerät und Umgebung separat erfassen.
Schnittstelle	Motor, Kupplung, Versorgung und Schutzgeräte zuordnen.
Worst case	Auswahl und Übertragbarkeit der Nachweise begründen.

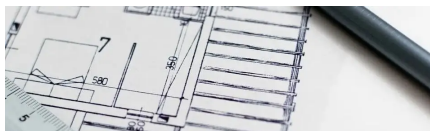
Ein Bericht für eine Modellfamilie ist nur sinnvoll, wenn Gemeinsamkeiten und sicherheitsrelevante Unterschiede erkennbar sind. Die größte Ausführung ist nicht immer thermisch oder mechanisch ungünstigste Ausführung. Andere Lager, Materialien, Beschichtungen und Betriebsarten können einen eigenen Nachweis benötigen. Dokumentieren Sie, welche Variante welches Szenario abdeckt. Ein Ex-Motor liefert nicht automatisch den Nachweis für die Kupplung oder Pumpe. Zuordnungstabellen verbinden Zeichnung, Stückliste, Modell und Prüfbericht. Entfernte oder optionale Baugruppen werden nicht stillschweigend in die Freigabe einbezogen.

Für die Praxis

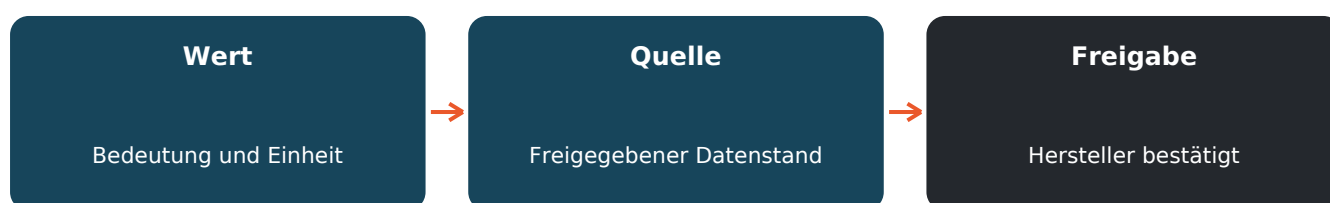
Variantenfreigabe mit konkreten Grenzen statt mit dem Wort vergleichbar begründen.

Technische Quellen und Eingangsdaten

Eine bestätigte Datengrundlage spart spätere Nacharbeit.



Technische Quellen und Produktstand · AC Inorms



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Konstruktion	Übersicht, Detailzeichnungen, Toleranzen und Stückliste.
Betrieb	Drehzahl, Last, Medium, Temperaturen und Betriebsphasen.
Schutz	Sensoren, Verriegelungen und sichere Reaktion beschreiben.
Erfahrung	Ausfälle, Reparaturen und bestätigte Felddaten.
Nachweise	Berichte, Berechnungen und vollständige Komponentenunterlagen.

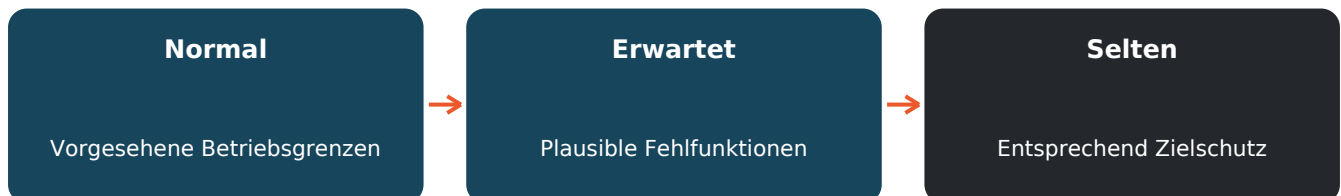
Sammeln Sie Quellen mit Revision, Herkunft und Gültigkeit. Lieferantenaussagen werden auf die tatsächlich verbaute Variante bezogen. Eine Materialbezeichnung ohne bestätigte Beschichtung oder Fertigungstoleranz kann unzureichend sein. Betriebsdaten werden einschließlich Anlauf, Stillstand und Wiederanlauf erfasst. Vorhandene Ausfallinformationen helfen, plausible Fehlerbilder zu erkennen, beweisen aber allein keine ausreichende Schutzleistung. Zeichnung und Stückliste müssen denselben Zustand zeigen. Wo Messwerte fehlen, wird ein Prüfbedarf festgelegt. Die Redaktion trennt bestätigte Eingaben, fachlich begründete Annahmen und offene Datenfelder.

Für die Praxis

Eine offene Datentabelle ist professioneller als eine scheinbar vollständige Bewertung mit erfundenen Werten.

Normalbetrieb und Fehlerzustände bewerten

Jede Quelle wird für die erforderlichen Zustände betrachtet.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Normal	Vorgesehene Lasten, Zustände und Betriebsphasen.
Erwartet	Plausible Fehlfunktionen des betrachteten Geräts.
Selten	Zusätzliche Fehlerbetrachtung entsprechend Zielschutz.
Abhängigkeit	Gemeinsame Ursache und verkettete Ausfälle prüfen.
Annahmen	Häufigkeit und technische Begründung nachvollziehbar halten.

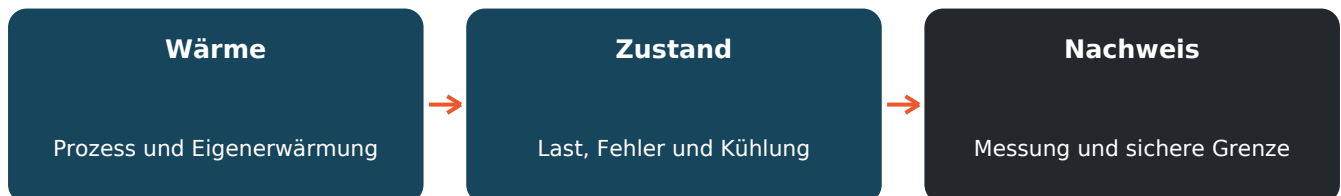
Fehlerklassen werden nicht frei nach wirtschaftlicher Bequemlichkeit vergeben. Verschleiß, Fehlstellung, Blockade, Schmierverlust und Ausfall einer Schutzfunktion werden anhand der tatsächlichen Konstruktion betrachtet. Ein selten genanntes Ereignis ist nicht automatisch ein seltener Fehler im Sinne des vereinbarten Standards. Wartung kann die Eintrittswahrscheinlichkeit beeinflussen, benötigt aber realistische Intervalle und klare Verantwortlichkeiten. Prüfen Sie auch, ob mehrere Fehler dieselbe Ursache haben. Erstellen Sie je Szenario eine verständliche Ursache-Wirkungs-Beschreibung. Die erforderliche technische Tiefe hängt von Schutzlevel, Norm und Gerät ab.

Für die Praxis

Fehlerszenario, Schutzreaktion und verbleibende Zündwirkung gemeinsam bewerten.

Heiße Oberflächen und Wärmeeintrag

Prozesswärme und Eigenerwärmung gemeinsam betrachten.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Quelle	Lager, Dichtung, Bremse, Antrieb und heißes Medium.
Zustand	Dauerlast, Anlauf, Blockade und fehlende Kühlung.
Messung	Ort, Last, Umgebung und Messverfahren dokumentieren.
Schutz	Auslegung, Kühlung und bestätigte Überwachung.
Grenze	Gas und Staub einschließlich Ablagerung separat prüfen.

Messen Sie nicht nur die bequem zugängliche Gehäusestelle. Die gefährlichste Oberfläche kann verdeckt oder im Innenraum liegen. Wärmeübertragung, Einbaulage und Nachlauf können die Temperaturentwicklung beeinflussen. Ein Messwert bei Raumtemperatur und Teillast reicht nicht automatisch für die obere Betriebsgrenze. Bei Staub sind Wolke und Schicht mit ihren tatsächlichen Bedingungen zu bewerten. Eine niedrigere Gas-Temperaturklasse ersetzt keine Staubbetrachtung. Sicherheitsabstände oder Abschaltwerte werden aus dem passenden Verfahren abgeleitet und technisch bestätigt. Der Bericht erklärt Messpunkte, Betriebszustände und die Übertragbarkeit auf Varianten.

Für die Praxis

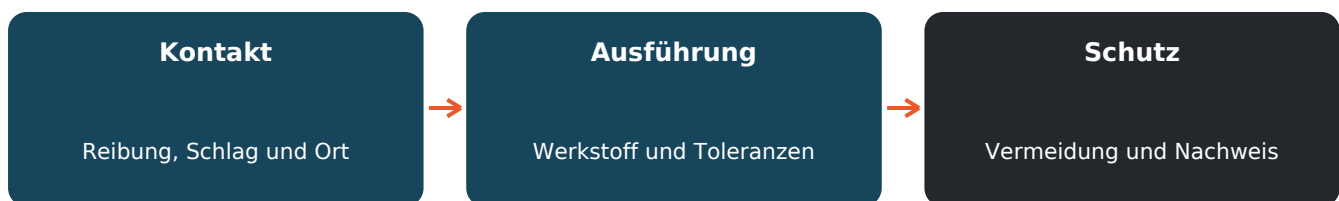
Umgebungstemperatur, Mediumtemperatur und Geräteoberfläche sind unterschiedliche Größen.

Reibung, Schlag und mechanische Funken

Kontaktstellen und mögliche Fehlbewegungen vollständig erfassen.



Mechanische Ausführung · Bildquelle: AC Inorms



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Kontakt	Rotor / Gehäuse, Kupplung, Bremse und Lager.
Ursache	Verschleiß, Toleranz, Fehlstellung und Fremdkörper.
Werkstoff	Kontaktpaarung, Oberfläche und mögliche Reaktionen.
Schutz	Abstände, Festigkeit und konstruktive Begrenzung.
Nachweis	Geometrie, Betriebszustand und Prüfung miteinander verbinden.

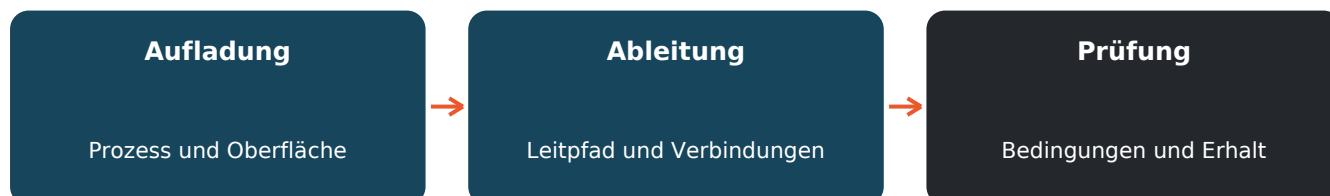
Ein einzelner Katalogwerkstoff beweist keine Funkenfreiheit. Kontaktenergie, Geschwindigkeit, Materialpaarung und tatsächliche Oberfläche können relevant sein. Prüfen Sie Fertigungstoleranzen, thermische Ausdehnung und erlaubten Verschleiß zusammen. Eine Schutzhaube kann neue Schleifkontakte schaffen. Fremdkörper werden anhand des realen Prozesses bewertet. Nicht jede mechanische Berührung ist gleich zündwirksam; die Begründung benötigt dennoch konkrete Daten. Wenn konstruktive Abstände als Schutz dienen, werden Herstellung, Prüfung und Wartungsgrenzen darauf abgestimmt. Pauschale Aussagen wie langsam laufend oder funkenarm ersetzen keine technische Bewertung.

Für die Praxis

Kontaktstelle in der Zeichnung markieren und dem Szenario eindeutig zuordnen.

Elektrostatische Aufladung und Entladung

Werkstoff, Prozess und Ableitpfad zusammen bewerten.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Entstehung	Strömung, Trennung, Bewegung und Reibung erfassen.
Oberfläche	Kunststoff, Beschichtung, Schlauch und isolierte Teile.
Verbindung	Leitfähigkeit, Potentialausgleich und Kontaktqualität.
Prüfung	Geeignetes Messverfahren und tatsächliche Konditionierung.
Betrieb	Reinigung, Austausch und Änderungen berücksichtigen.

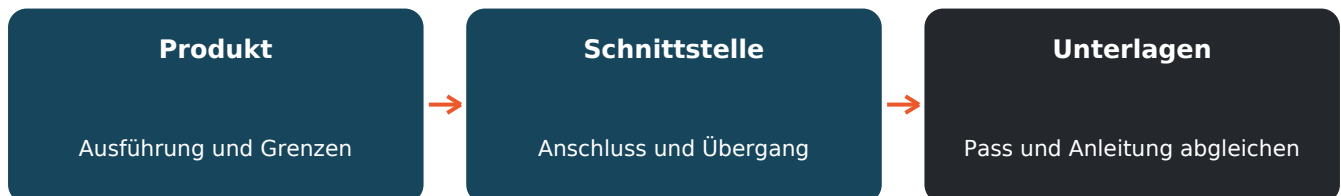
Ein Erdungspunkt allein beantwortet nicht alle elektrostatischen Fragen. Nicht leitfähige Oberflächen und isolierte leitfähige Teile brauchen eine eigene Betrachtung. Beschichtungen, Dichtungen und Verschmutzung können Ableitpfade beeinflussen. Prüfen Sie, ob die elektrische Verbindung im Einbau und nach Wartung erhalten bleibt. Materialangaben werden mit Prozessbedingungen und benötigten Prüfungen verbunden. Grenzwerte dürfen nicht aus einer fremden Anwendung übernommen werden. Reinigung und Austausch werden so beschrieben, dass bestätigte Eigenschaften erhalten bleiben. Die Bewertung führt Nachweis, Prüfbedingungen und verbleibende Nutzungsbedingungen zusammen.

Für die Praxis

Leitfähig, antistatisch und geerdet sind keine austauschbaren Aussagen.

Elektrische Quellen und Streuströme

Elektrische Nachweise mit der Gesamtbaugruppe abgleichen.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Elektrisch	Kontakte, Schaltvorgänge, Verlustwärme und Fehlerenergie.
Komponente	Zertifikatsumfang und besondere Bedingungen prüfen.
System	Versorgung, Leitungen und Schutzgeräte zuordnen.
Streustrom	Leitpfade und gegebenenfalls Korrosionsschutz betrachten.
Integration	Mechanische und thermische Wechselwirkungen prüfen.

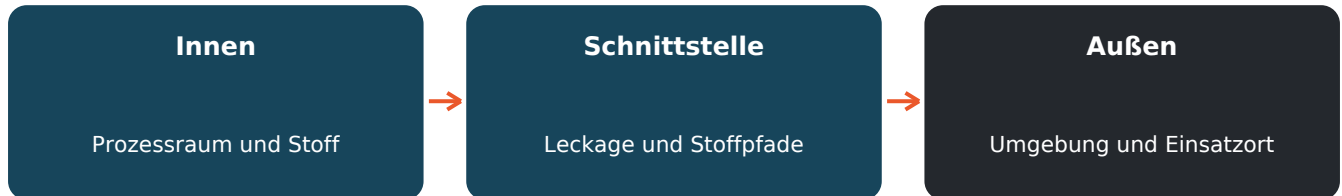
Der Zündgefahrenbericht ersetzt nicht die spezialisierten Prüfungen elektrischer Zündschutzarten. Er macht jedoch sichtbar, ob diese Nachweise zur tatsächlich eingebauten Ausführung passen. Ein Sensor kann eigene Bedingungen an Versorgung und Anschluss haben. Eine Schutzfunktion wird nicht allein deshalb akzeptiert, weil ihr einzelnes Bauteil zertifiziert ist. Veränderte Leitungsführung, Wärmeabfuhr oder Stromversorgung können das System beeinflussen. Klären Sie Zuständigkeit und Nachweise für Potentialausgleich und externe Anschlüsse. Bei Streuströmen wird die konkrete Anlage betrachtet, ohne jeder Maschine pauschal ein identisches Szenario zu unterstellen.

Für die Praxis

Zertifikatsbedingungen der Komponenten in die Systembewertung übernehmen.

Flammen, heiße Gase und Partikel

Entstehung und Übertragung der Zündwirkung verfolgen.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Quelle	Verbrennung, Heizung und prozessbedingte heiße Stoffe.
Pfad	Austritt, Leckage, Ablagerung und Stofftransport.
Teilchen	Temperatur, Größe, Menge und mögliche Kontakte.
Trennung	Geeignete konstruktive Abgrenzung nachweisen.
Fehler	Verlust von Kühlung, Dichtung oder Überwachung.

Eine heiße Flüssigkeit ist nicht unabhängig von Temperatur und Umgebung automatisch eine wirksame Zündquelle. Entscheidend ist das konkrete Szenario, beispielsweise die Erwärmung einer Oberfläche oder die Übertragung heißer Partikel. Relevante Quellen können innerhalb des Geräts entstehen oder über seine vorgesehene Funktion eingebracht werden. Verfolgen Sie den möglichen Weg bis zur Atmosphäre. Ein Filter oder eine Dichtung benötigt eigene Grenzen und Wartungsregeln. Bei Schutz durch Trennung werden Material, Auslegung und Fehlerszenarien dokumentiert. Externe Heißenarbeiten gehören zusätzlich zur betrieblichen Organisation und werden nicht als durch die Gerätebewertung pauschal freigegeben dargestellt.

Für die Praxis

Quelle, Transportweg und möglicher Zündort als zusammenhängendes Szenario beschreiben.

Kompression, Stoßwellen und Reaktionen

Besondere Prozesszustände fachlich prüfen.

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Kompression	Schnelle Druckänderung und mögliche lokale Erwärmung.
Stoßwelle	Entstehung und Kopplung zum betrachteten Volumen.
Reaktion	Exothermie, Selbstentzündung und Stoffverträglichkeit.
Werkstoffkontakt	Reaktive Paarungen einschließlich Thermit-Szenarien.
Begründung	Relevanz oder Ausschluss mit technischen Daten belegen.

Chemische Reaktion und exothermer Vorgang werden nicht als doppelte, voneinander unabhängige Häkchen behandelt. Beschreiben Sie die tatsächliche Ursache und mögliche Zündwirkung. Die Fachseite nennt auch Thermit-Reaktionen und Stoßwellen; ihre Relevanz hängt von Werkstoffen und Prozess ab. Druckgeräte und Ex-Gefahren können sich überschneiden, erfordern aber eigene Nachweiswege. Ein normaler Druckwert allein beschreibt keine schnelle lokale Kompression. Fehlen stoffliche oder dynamische Daten, wird fachliche Unterstützung eingeplant. Nicht relevante Quellen dürfen begründet ausgeschlossen werden; die Begründung bleibt Bestandteil der Akte.

Für die Praxis

Ein begründetes nicht relevant ist zulässig; ein unbegründetes nicht vorhanden ist schwach.

Strahlung und weitere mögliche Quellen

Die Quellenliste auf das tatsächliche Gerät erweitern.

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Optisch	Licht, Laser und konzentrierte Strahlung nach Funktion.
Elektromagnetisch	Sender, Induktion und gekoppelte Energie betrachten.
Ultraschall	Relevante Energieeinträge und lokale Effekte prüfen.
Ionisierend	Nur bei tatsächlichem Produkt- oder Prozessbezug aufnehmen.
Blitz / extern	Umgebungs- und Anlagenmaßnahmen getrennt zuordnen.

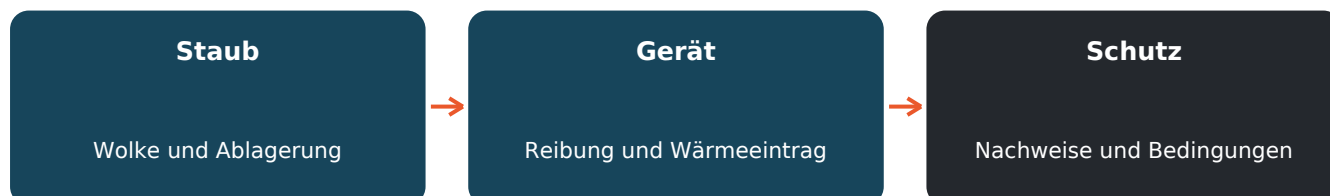
Die Aufzählung der Webseite ist ein Einstieg, keine vollständige universelle Quellenliste. Spezialgeräte können zusätzliche Energieformen enthalten. Beginnen Sie mit Funktion und Energiepfaden, nicht allein mit bekannten mechanischen Fehlern. Ein Laser- oder Funkbauteil braucht die passende fachliche Bewertung; eine beliebige Leistungsangabe ersetzt diese nicht. Externe Gefahren werden als Schnittstellen dokumentiert, ohne sie fälschlich als konstruktive Eigenschaft des Geräts darzustellen. Die Vollständigkeitsprüfung nennt die betrachteten Quellen und begründet ihre Relevanz. Für unbekannte Technologie wird ein Prüfbedarf angelegt statt eine Standardvorlage ungeprüft abzuschließen.

Für die Praxis

Die Quellenliste muss zum Gerät wachsen, nicht das Gerät zur Vorlage passen.

Brennbare Stäube und Ablagerungen

Die Atmosphäre und mögliche Zündquellen nicht verwechseln.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Stoff	Staubart, Leitfähigkeit und relevante Prüfkennwerte.
Wolke	Aufwirbelung und mögliche Aufenthaltsorte.
Schicht	Dicke, Wärmeisolierung und Reinigung erfassen.
Gerät	Lager, Reibstellen, Oberflächen und Eintragspfade.
Grenze	Staubspezifische Einsatzbedingungen dokumentieren.

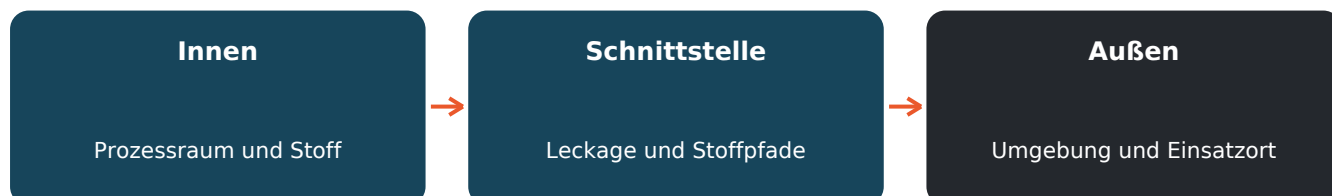
Brennbarer Staub ist zunächst ein Brennstoff beziehungsweise Teil der explosionsfähigen Atmosphäre. Eine glimmende Ablagerung oder Selbstentzündung kann dagegen ein konkretes Zündszenario sein. Prüfen Sie die Auswirkungen von Schichten auf Kühlung und Temperatur. Eine Gasfreigabe deckt den Staubeinsatz nicht automatisch ab. Die tatsächliche Schichtdicke und Reinigung gehören zur technischen Argumentation. Rezeptur, Feuchte und Korngröße können die Aussagekraft vorhandener Daten beeinflussen. Ein Sicherheitsdatenblatt ohne benötigte Kennwerte wird durch geeignete Stoffprüfung ergänzt. Die Anleitung nennt bestätigte Reinigungsbedingungen, keine unbegründete universelle Reinigungshäufigkeit.

Für die Praxis

Gas-Temperaturklasse und staubbezogene maximale Oberfläche getrennt behandeln.

Hybride Gemische und innere Atmosphären

Mehrere Gefährdungen können gleichzeitig wirken.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Gemisch	Gas und Staub oder wechselnde Stoffe getrennt erfassen.
Innenraum	Prozessraum, Leitungen, Dichtung und Toträume.
Außenraum	Umgebung und mögliche Leckagepfade.
Wechselwirkung	Einfluss auf Temperatur, Aufladung und Zündwirksamkeit.
Einsatzgrenze	Bestätigte Abdeckung und offene Daten ausdrücklich nennen.

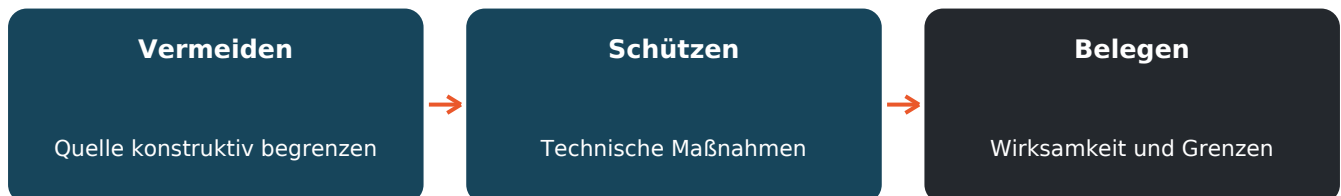
Eine Gas- und eine Staubkennzeichnung ergeben zusammen nicht automatisch die Eignung für jedes hybride Gemisch. Die kombinierte Situation benötigt fachliche Prüfung. Auch eine nicht explosionsgefährdete äußere Umgebung sagt nichts Endgültiges über den Innenraum einer Fördermaschine aus. Zeichnen Sie Volumina, Stoffpfade und Trennstellen. Bei Reinigung oder Rezepturwechsel können zusätzliche Zustände auftreten. Ein Prüfbericht für einen einzelnen Stoff wird nicht ohne Begründung auf alle Mischungen übertragen. Benennen Sie ausdrücklich, was bewertet wurde und welche Verwendung ausgeschlossen oder noch ungeklärt ist.

Für die Praxis

Innen- und Außenanforderungen in derselben Produktübersicht sichtbar machen.

Schutzmaßnahmen systematisch auswählen

Konstruktion, Schutzfunktion und Information aufeinander abstimmen.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Vermeidung	Quelle konstruktiv entfernen oder Entstehung begrenzen.
Schutz	Geeignete technische Schutzmaßnahme implementieren.
Nachweis	Wirksamkeit für Zustände und Varianten belegen.
Information	Verbleibende Einsatzbedingungen verständlich angeben.
Rückwirkung	Neue Quellen und Fehlerabhängigkeiten erneut prüfen.

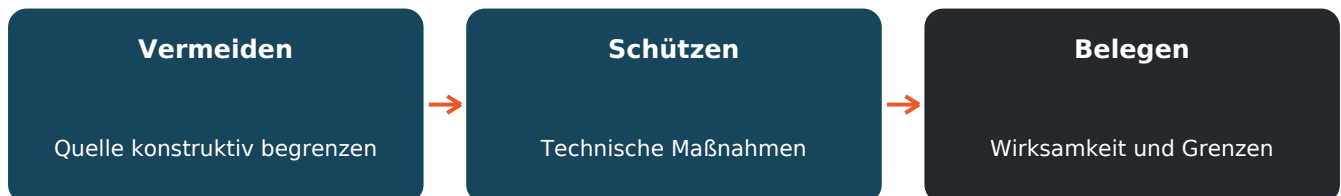
Die Maßnahme muss das konkrete Szenario beherrschen. Eine allgemein formulierte Warnung kann fehlenden konstruktiven Schutz nicht beliebig ausgleichen. Vorrangig werden technische Möglichkeiten zur Vermeidung der Quelle geprüft. Bleibt eine Schutzfunktion erforderlich, werden Grenzwerte, Reaktion und Ausfallverhalten festgelegt. Wartung und Information unterstützen den Erhalt des Schutzes, benötigen aber eine belastbare technische Grundlage. Eine nachträgliche Schutzhaube kann Kühlung reduzieren; ein anderer Werkstoff kann Aufladung ändern. Deshalb wird jede Änderung auf Nebenwirkungen untersucht. Abschluss bedeutet, dass Umsetzung und Nachweis miteinander übereinstimmen.

Für die Praxis

Eine Maßnahme mit unbekannter Wirksamkeit bleibt ein offener Nachweis.

Nicht elektrische Schutzkonzepte c, b und k

Konzept, Normenausgabe und Kennzeichnung gemeinsam prüfen.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
c	Konstruktive Sicherheit mit belegten Bauteil- und Auslegungsmerkmalen.
b	Kontrolle von Zündquellen durch geeignete Überwachung und Reaktion.
k	Flüssigkeitseinbettung mit bestätigten Schutzbedingungen.
Kombination	Wechselwirkungen und gemeinsame Fehlerursachen prüfen.
Kennzeichnung	Keine alten Zeichen ungeprüft auf neue Normen übertragen.

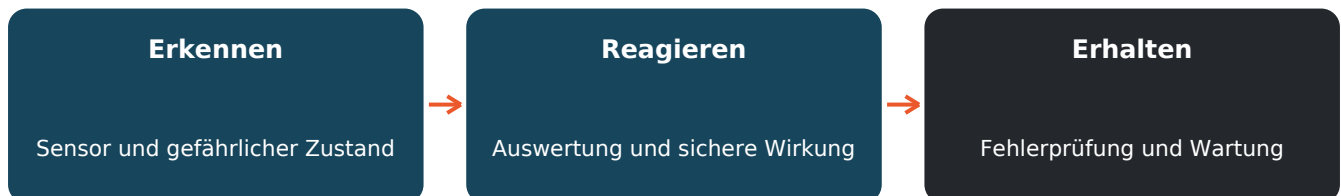
ISO 80079-37:2016 behandelt die Konzepte c, b und k. Für das EAWU-Verfahren wird jedoch die konkrete gelistete GOST-Ausgabe zugrunde gelegt. Ein moderner internationaler Titel allein löst diese Zuordnung nicht. Bei konstruktiver Sicherheit stehen beispielsweise die bestätigte Ausführung und ihre Grenzen im Mittelpunkt. Bei Überwachung sind Sensor, Auswertung und Reaktion als vollständige Funktion zu prüfen. Bei Flüssigkeitsschutz werden Füllstand, Zustand, Temperatur und Verlustszenarien betrachtet. Die vollständige Kennzeichnung folgt dem vereinbarten Normenplan und dem zertifizierten Schutzkonzept. Ein frei erfundenes Ex-h-Kürzel gehört nicht in eine Freigabe.

Für die Praxis

Schutzbeschreibung zuerst fachlich bestätigen, dann Kennzeichnung und Anleitung ableiten.

Überwachung und sicherheitsbezogene Reaktion

Die ganze Schutzkette muss das Szenario beherrschen.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Erkennung	Messgröße, Messort und relevante Fehler bestimmen.
Bewertung	Schwelle, Toleranz und Verarbeitung nachvollziehen.
Reaktion	Zeit, Abschaltung und sichere Restzustände prüfen.
Ausfall	Sensorbruch, Energieverlust und gemeinsame Ursache.
Erhalt	Funktionsprüfung, Zugriffsschutz und Wartung planen.

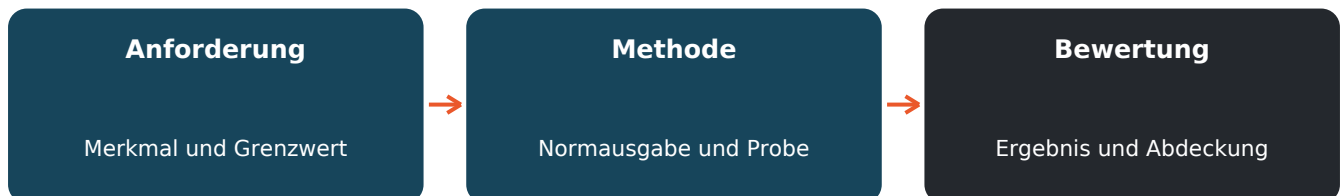
Ein Temperaturfühler ist allein noch kein wirksamer Zündschutz. Die Schutzkette muss den gefährlichen Zustand rechtzeitig erkennen und eine geeignete Reaktion auslösen. Nach Abschaltung können Nachlauf oder Wärmestau weiterwirken. Prüfen Sie, ob derselbe Fehler die Maschine und ihre Überwachung beeinträchtigt. Der Bericht nennt die Grundlage für benötigte Zuverlässigkeit und Prüftiefe. Ein SIL- oder PL-Wert wird nicht pauschal für jedes Ex-Gerät erfunden. Einstellungen, Softwarestand und Überbrückungsmöglichkeiten werden kontrolliert. Benötigte wiederkehrende Prüfungen werden mit Anleitung und Verantwortlichkeit verbunden.

Für die Praxis

Alarmmeldung und sicherheitswirksame Abschaltung sind verschiedene Funktionen.

Nachweise, Berechnungen und Prüfplan

Jede Behauptung erhält einen geeigneten Nachweis.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Zeichnung	Material, Abstände und Schutzmerkmale eindeutig zeigen.
Berechnung	Modell, Annahmen, Eingaben und Grenzen dokumentieren.
Versuch	Repräsentative Ausführung und Bedingungen festlegen.
Lieferant	Vollständige Berichte und tatsächliche Bauteilrevision.
Lücke	Unbestätigte Aussage als offenen Punkt weiterführen.

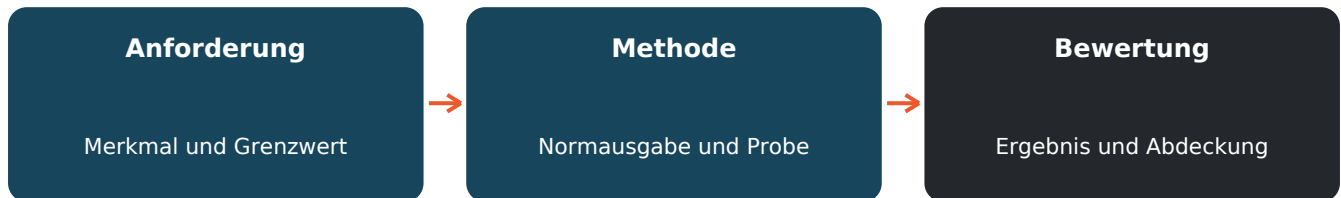
Wählen Sie den Nachweis passend zur Behauptung. Eine Zeichnung kann einen Abstand zeigen, aber nicht jede Temperaturentwicklung beweisen. Eine Berechnung braucht belastbare Eingaben und eine begründete Modellgrenze. Versuche werden mit dem Labor so geplant, dass kritische Zustände und relevante Varianten abgedeckt sind. Feldhistorie kann unterstützen, ersetzt aber keine fehlende normative Prüfung. Der Nachweisplan nennt Akzeptanzkriterium, Verantwortlichen und benötigte Revision. Änderungen am Muster werden dokumentiert, bevor Ergebnisse auf die Serienausführung übertragen werden. Ein technischer Bericht erhält damit einen überprüfbaren roten Faden statt lose angehängter Dateien.

Für die Praxis

Nachweis-ID in jeder Szenariozeile führen.

Versuche richtig dokumentieren

Messwert, Prüfzustand und Übertragbarkeit bleiben verbunden.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Muster	Modell, Seriennummer, Zeichnung und Abweichungen.
Verfahren	Normenbezug, Messmethode und Messmittel.
Bedingung	Last, Medium, Umgebung und Fehlerzustand.
Ergebnis	Messwert, Unsicherheit soweit relevant und Kriterium.
Abdeckung	Bewertete Varianten und technische Einschränkungen.

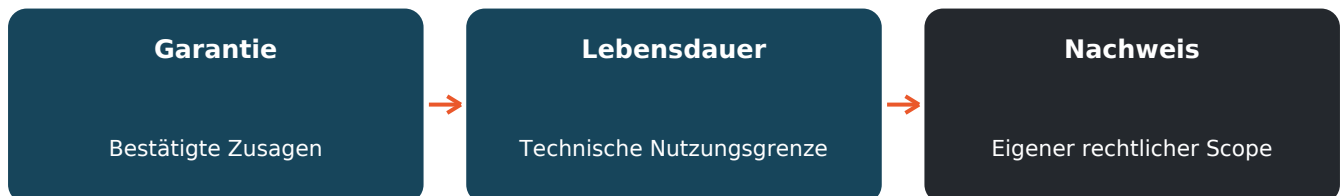
Ein Foto eines Messgeräts ohne Prüfbedingungen reicht nicht als belastbarer Bericht. Dokumentieren Sie die untersuchte Ausführung und den Aufbau so, dass die Aussage nachvollzogen werden kann. Die Wahl des ungünstigen Zustands wird begründet. Messzeit und Messstelle können das Ergebnis beeinflussen. Technische Abweichungen am Muster werden vor der Freigabe auf ihre Bedeutung geprüft. Wenn ein Versuchsaufbau nur einen Teil des Produkts abbildet, wird die Übertragbarkeit begründet. Fehlgeschlagene Versuche und konstruktive Korrekturen bleiben in der Entwicklungshistorie erkennbar; nur ein schöner Endwert beschreibt den Prozess unvollständig.

Für die Praxis

Prüfbericht und tatsächliche Lieferausführung vor Abschluss nochmals vergleichen.

Den Bewertungsbericht strukturiert aufbauen

Leser sollen jede Schlussfolgerung zurückverfolgen können.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Deckblatt	Produkt, Umfang, Revision, Autor und Freigabe.
Grundlagen	Atmosphäre, Schutzlevel, Grenzen und Normenplan.
Analyse	Quellenregister und Szenarien nach Betriebszustand.
Schutz	Maßnahmen, Nachweise und erneute Bewertung.
Schluss	Einsatzbedingungen, offene Punkte und Freigabestatus.

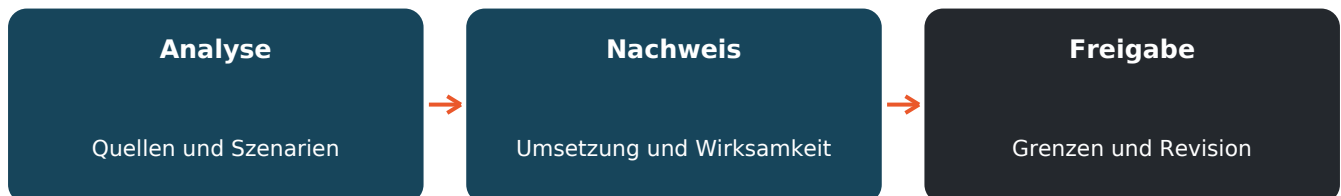
Der Bericht enthält nicht nur Ergebnisse, sondern auch den Weg dorthin. Verknüpfen Sie Szenario-IDs, Zeichnungspositionen, Maßnahmen-IDs und Berichte. Quellenrevisionen werden aufgelistet. Eine Schlussfolgerung wie ausreichend geschützt erhält den Bezug zum Zielschutz und zur konkreten Ausführung. Noch fehlende Prüfungen bleiben als Einschränkung sichtbar. Anlagen können Detailberechnungen und Lieferantennachweise aufnehmen; das Hauptdokument erläutert ihre Bedeutung. Eine deutschsprachige Arbeitsfassung und eine russische Verfahrensfassung werden inhaltlich abgeglichen. Übersetzung darf den technischen Freigabestand nicht verändern.

Für die Praxis

Ein Bericht ohne eindeutigen Freigabestatus darf nicht als abgeschlossene Bewertung auftreten.

Schlussbewertung und verbleibende Bedingungen

Umsetzung, Nachweis und Ergebnis müssen übereinstimmen.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Vollständigkeit	Alle relevanten Quellen und Zustände behandelt.
Wirksamkeit	Maßnahme für Szenario und Zielschutz belegt.
Abhängigkeit	Neue Quellen und Fehlerketten erneut geprüft.
Bedingung	Grenzen in Anleitung und Projektakte übertragen.
Freigabe	Offene Punkte geschlossen oder Status ausdrücklich begrenzt.

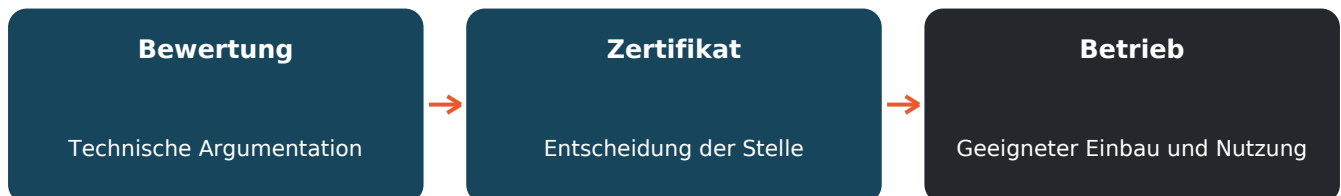
Die abschließende Bewertung ist mehr als eine allgemeine Bestätigungserklärung. Sie benennt die bewerteten Varianten, Zustände und Nachweise. Ein wichtiger offener Punkt wird nicht durch eine kleine Fußnote im Anhang verdeckt. Wo Bedingungen verbleiben, müssen sie technisch begründet, eindeutig und bei Nutzung umsetzbar sein. Die Zertifizierungsstelle prüft den für ihr Verfahren notwendigen Dokumentensatz. Hersteller und Anlagenverantwortlicher verarbeiten die Bedingungen in ihrer jeweiligen Verantwortung. Bei fehlendem Nachweis bleibt die technische Freigabe offen. Die Schlussseite macht deshalb klar, was abgeschlossen ist und welche weitere Entscheidung noch erforderlich bleibt.

Für die Praxis

Restrisiko dokumentieren bedeutet nicht, einen unzureichenden Schutz zu akzeptieren.

Anleitung, technischer Pass und Kennzeichnung

Die Sicherheitsargumentation bis zur Lieferung konsistent halten.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Anleitung	Grenzen, Montage, Betrieb, Wartung und sichere Reaktion.
Pass	Identität und relevante gerätebezogene Daten.
Kennzeichnung	Bestätigter Schutzbereich und tatsächliche Variante.
Bedingungen	Spezielle Verwendungsbedingungen vollständig weitergeben.
Sprachen	Verfahrens- und Lieferpflichten produktbezogen erfüllen.

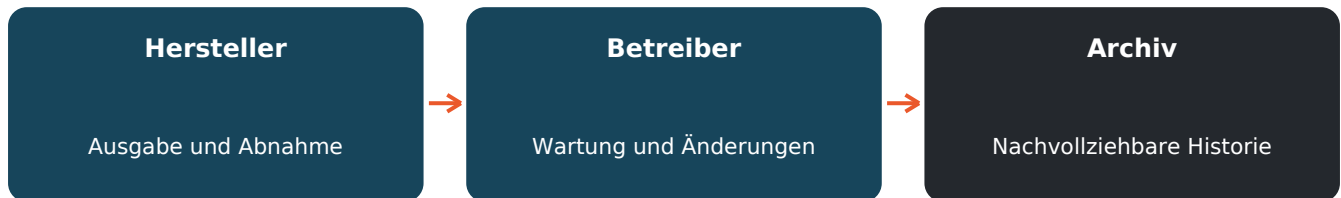
Ein Bericht mit Temperaturüberwachung passt nicht zu einer Anleitung, die ihren Anschluss nicht erklärt. Ebenso darf die Kennzeichnung keine größere Abdeckung versprechen als die Nachweise. Verwenden Sie dieselben Werte, Varianten und Revisionen. Besondere Verwendungsbedingungen aus Zertifikaten werden in die technische Integration übernommen. Ein technischer Pass ersetzt keine sichere Arbeitsanweisung. Erforderliche russische und zusätzliche zielstaatliche Sprachfassungen werden mit dem konkreten Regelwerk geprüft. Die Produktakten verbinden Bericht, Zeichnungen, Zertifikatsanlagen und Lieferunterlagen. Vor Versand kontrolliert eine verantwortliche Person die tatsächliche Vollständigkeit.

Für die Praxis

Alle sicherheitsrelevanten Angaben aus einer kontrollierten technischen Datenbasis ableiten.

Wartung, Prüfung und Reparatur

Bestätigte Schutzmerkmale über die Nutzungsdauer erhalten.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Wartung	Produktbezogene Intervalle und sichere Durchführung.
Prüfung	Abstände, Verschleiß, Ableitpfade und Schutzfunktion.
Teile	Freigegebene Materialien und tatsächliche Kennungen.
Reparatur	Zulässige Arbeiten und fachliche Kompetenz.
Rückkehr	Notwendige Kontrollen vor erneuter Nutzung.

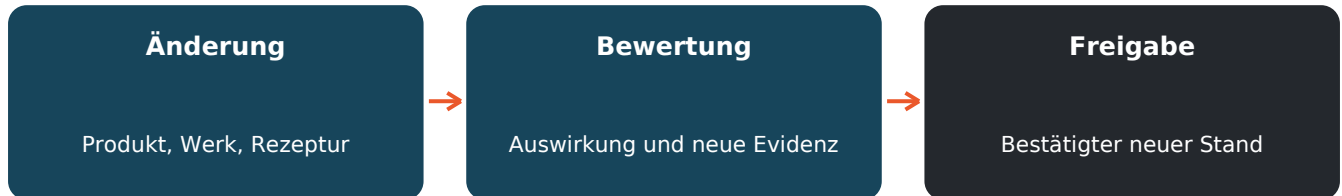
Wartung ist belastbar, wenn der erlaubte Zustand und die sichere Arbeitsweise feststehen. Ein beliebiger Kalenderwert beweist keine ausreichende Schutzwirkung. Prüfen Sie Betriebsstunden, Prozessbelastung und Erfahrung. Austausch gleicher Abmessungen kann andere Werkstoffe, Beschichtungen oder Zündgefahren mitbringen. Reparaturen werden vom konstruktiven Umbau unterschieden. Die Anleitung grenzt Betreiberaufgaben und Fachservice ab. Prüfprotokolle erfassen tatsächliche Ergebnisse statt nur ein Datum. Wenn der Schutz von wiederkehrenden Kontrollen abhängt, werden Umfang, Verantwortung und Reaktion auf Abweichung ausdrücklich festgelegt.

Für die Praxis

Betriebliche Wartung und zertifizierungsbezogene Inspektionskontrolle getrennt führen.

Änderungen und Neubewertung

Ein unveränderter Modellname garantiert keine unveränderte Sicherheit.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Technik	Werkstoff, Geometrie, Lager, Software und Schutzfunktion.
Prozess	Stoff, Drehzahl, Temperatur und Betriebsart.
Erkenntnis	Neue Ausfälle, Messwerte und Sicherheitsinformationen.
Dokument	Auswirkung auf Bericht, Anleitung und Zertifikat.
Entscheidung	Betroffene Szenarien prüfen und Stelle einbeziehen.

Änderungsmanagement startet vor der Umsetzung. Eine andere Beschichtung kann Aufladung, ein anderes Lager Temperatur und ein neuer Softwarestand die Schutzreaktion verändern. Auch ohne Umbau können neue Sicherheitskenntnisse eine Überprüfung verlangen. Die Änderungsliste benennt betroffene Szenarien und Nachweise. Für Änderungen mit Einfluss auf Explosionssicherheit wird die ausstellende Stelle nach dem vorgesehenen Verfahren einbezogen. Eine Zertifikatsnummer darf nicht über technisch ungeprüfte Varianten hinweg verwendet werden. Archivieren Sie den alten und neuen Stand mit Entscheidung und Kommunikationsweg. Der Umfang einer Neubewertung wird fachlich begründet.

Für die Praxis

Änderung zuerst bewerten, dann fertigen, dokumentieren und ausliefern.

Qualität, Serienfertigung und Archiv

Die bewerteten Merkmale müssen tatsächlich hergestellt werden.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Merkmal	Sicherheitsrelevante Maße und Werkstoffe kontrollieren.
Lieferant	Änderungen und alternative Teile freigeben lassen.
Prüfung	Fertigungs- und Endkontrollen nach Schutzkonzept.
Rückverfolgung	Gerät, Charge, Zeichnung und Bericht verbinden.
Archiv	Freigaben, Nachweise und Revisionen geordnet bewahren.

Ein guter Bewertungsbericht verliert seinen Wert, wenn die Fertigung sicherheitsrelevante Merkmale nicht reproduziert. Kennzeichnen Sie entsprechende Anforderungen in Zeichnungen und Prüfplänen. Lieferantenwechsel werden technisch behandelt, nicht nur kaufmännisch. Messmittel und Prüfpersonal passen zu den notwendigen Kontrollen. Nichtkonforme Teile werden gesperrt und ihre Auswirkungen bewertet. Die Dokumentenablage macht den ausgelieferten Zustand später rekonstruierbar. Für Serienzertifizierung sind die vorgesehenen Produktions- und Überwachungsmaßnahmen mit der Stelle zu planen. Der technische Bewertungsbericht ersetzt diese Maßnahmen nicht, liefert aber wichtige Merkmale für ihre Umsetzung.

Für die Praxis

Bewertungsbericht, Stückliste und Produktionsprüfung auf denselben freigegebenen Stand beziehen.

Muster 1: Gliederung des Bewertungsberichts

Kommentierte Struktur für ein gerätebezogenes Dossier.

Abschnitt	Erforderlicher Bezug
1 · Deckblatt / Revision	Identität, Umfang, Autor, Prüfer und Freigabestatus.
2 · Produktbeschreibung	Funktion, Varianten, Zeichnungen und Liefergrenze.
3 · Einsatzbedingungen	Stoffe, Atmosphäre, Prozess und zulässige Grenzen.
4 · Zielschutz / Normen	Schutzlevel und vereinbarte normative Grundlage.
5 · Technische Daten	Quellenrevisionen, Werkstoffe und Komponenten.
6 · Quellenregister	Mögliche Quellen mit Relevanzbegründung.
7 · Szenarien	Normalbetrieb und erforderliche Fehlerzustände.
8 · Schutzmaßnahmen	Ausführung, Funktion und Grenzen je Szenario.
9 · Nachweise	Prüfungen, Berechnungen und Abdeckungsmatrix.
10 · Schlussbewertung	Ergebnis, Bedingungen und offene Punkte.
11 · Umsetzung	Anleitung, Kennzeichnung und Qualitätssicherung.
12 · Freigabe / Anhänge	Unterschriften, Anlagen und Änderungsverzeichnis.

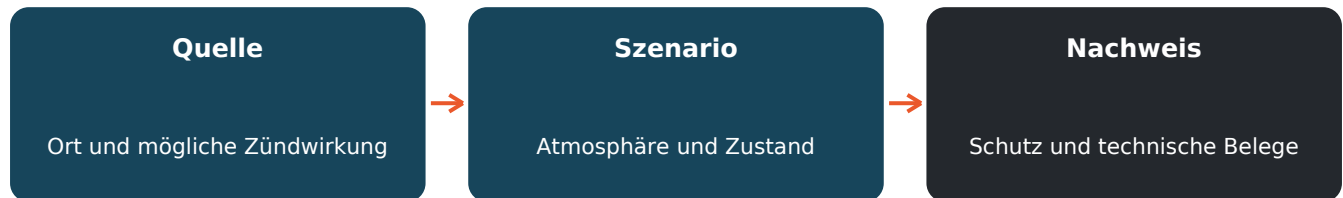
Diese Struktur ist eine redaktionelle Arbeitshilfe. Die erforderliche Tiefe und Reihenfolge richten sich nach Produkt, Normenplan und Verfahrensanforderungen. Ein kurzes Gerät kann wenige Szenarien brauchen; eine komplexe Anlage deutlich mehr. Eine leere Rubrik ist keine begründete Nichtanwendbarkeit.

Anwendung

Gliederung vor der Analyse mit den beteiligten technischen Verantwortlichen abstimmen.

Muster 2: Zündquellenregister

Für jede Quelle Relevanz und Quellenlage dokumentieren.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Feld	Eintrag / Nachweis
Produkt / Variante / Revision	_____
Quelle-ID / Art der möglichen Quelle	_____
Ort / Zeichnungsposition	_____
Betroffene Atmosphäre / Stoff	_____
Entstehung im Gerät / durch Betrieb	_____
Normal- und Fehlerzustände	_____
Potenzial / mögliche Zündwirksamkeit	_____
Schutzbedarf / Szenario-ID	_____
Begründeter Ausschluss, falls zutreffend	_____
Quelle / Revision / offene Daten	_____

Bearbeiten Sie zunächst alle möglicherweise einschlägigen Quellen. Nicht relevante Quellen erhalten eine gerätebezogene Begründung. Eine Quelle kann mehrere Szenarien besitzen, etwa normales Erwärmen und zusätzliche Erwärmung bei Schmierverlust. Der Status bleibt offen, wenn benötigte Informationen fehlen.

Muster, kein Nachweis

Die ausgefüllte Tabelle muss fachlich geprüft und mit belastbaren Quellen verbunden werden.

Muster 3: Szenario und Schutzmaßnahme

Ein Szenario vollständig beschreiben statt nur Gefahren zählen.

Feld	Beispielstruktur / Eintrag
Szenario-ID	ZG-___ / Quelle Q-___ / Variante ___
Auslöser / Zustand	Konkreter Fehler oder vorgesehener Betriebszustand.
Folge / Ort	Mögliche Zündwirkung und betroffener Bereich.
Vor Schutz	Bewertung der Quelle und erforderlicher Zielschutz.
Maßnahme-ID	Konstruktion / Überwachung / andere bestätigte Maßnahme.
Technische Grenze	Wert, Toleranz oder Bedingung mit Nachweisquelle.
Nachweis-ID	Zeichnung, Berechnung oder Prüfbericht mit Revision.
Erneute Bewertung	Verbleibende Wirksamkeit / neue Quellen / Fehlerabhängigkeit.
Umsetzung	Anleitung, Fertigung, Wartung oder besondere Bedingung.
Ergebnis / Freigabe	Abgeschlossen / offen / eingeschränkt; Verantwortlicher.

Verwenden Sie keine ausgedachten Abschaltwerte. Eine plausible Maßnahme bleibt bis zum Nachweis ihrer Wirksamkeit offen. Der Status wird ausdrücklich von einer Zertifizierungsentscheidung getrennt. Bei Variantenfamilien ist die tatsächliche Abdeckung zusätzlich aufzuführen.

Prüffrage

Kann eine andere Fachperson die Schlussfolgerung aus den genannten Quellen nachvollziehen?

Muster 4: Nachweis- und Änderungsliste

Druckvorlage für offene Punkte und nachvollziehbare Revisionen.

Nachweisplanung

ID / Szenario	Benötigter Nachweis	Owner / Termin	Status
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Änderungskontrolle

Änderung / Revision	Betroffene Szenarien	Entscheidung / Nachweis
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

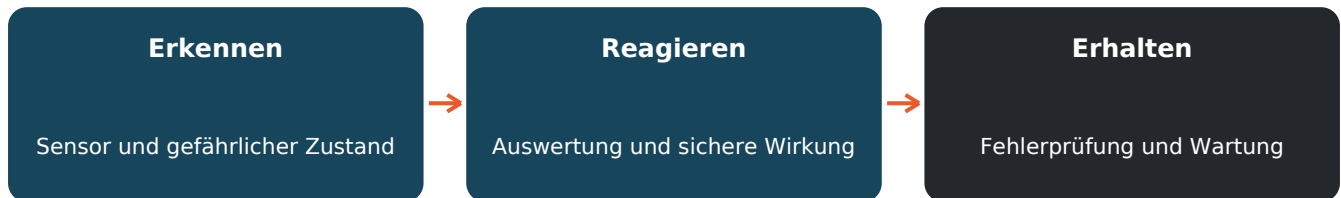
Die Nachweisliste steuert fehlende Messungen, Berechnungen und Freigaben. Benennen Sie einen Verantwortlichen und eine erwartete Abschlussentscheidung. Die Änderungsliste verknüpft technische Änderung, betroffene Quellen, zusätzliche Nachweise und Dokumentenrevision. Eine geschlossene Zeile braucht einen nachvollziehbaren Beleg.

Statusregel

Offen, in Bearbeitung und fachlich geschlossen klar unterscheiden. Ein Termin allein schließt keinen Nachweis.

Praxisfall 1: Pumpe mit Ex-Motor

Der Motorennachweis allein deckt die Pumpenmechanik nicht ab.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Ausgang	Fördermedium, interne und äußere Atmosphäre klären.
Quellen	Dichtung, Lager, Kupplung und heiße Förderflüssigkeit.
Fehler	Trockenlauf, Blockade, Fehlstellung und Schmierverlust.
Schutz	Auslegung und geeignete bestätigte Überwachung.
Nachweis	Thermik, mechanische Ausführung und Schutzreaktion belegen.

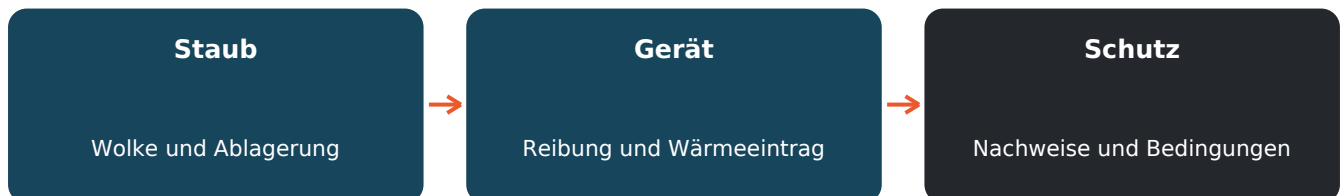
Beispiel ohne konkrete Betriebsfreigabe: Eine Pumpeneinheit besitzt einen zertifizierten Motor. Die technische Aufnahme zeigt noch keine vollständigen Daten zur Gleitringdichtung und zum möglichen Trockenlauf. Der Bericht benennt diese Lücken ausdrücklich. Konstruktion und Labor vereinbaren geeignete Nachweise für die kritischen Zustände. Wenn eine Abschaltung erforderlich wird, muss sie vor der möglichen Zündwirkung reagieren; ein Alarm allein genügt nicht automatisch. Nach Umsetzung werden Nachlauf und Wärmestau betrachtet. Erst die belegte Gesamtargumentation erlaubt die technische Schlussbewertung. Grenzwerte stammen aus der tatsächlichen Pumpe, nicht aus diesem Beispiel.

Für die Praxis

Ein gültiger Motorennachweis ist wichtig, aber kein Gesamtpumpennachweis.

Praxisfall 2: Ventilator in Staubatmosphäre

Rotor, Ablagerungen und Reinigungsbedingungen gemeinsam bewerten.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Ausgang	Staubdaten, Schichtdicke und Innen-/Außenzonen erfassen.
Mechanik	Rotorabstand, Verschleiß und mögliche Fremdkörper.
Thermik	Lager, Motor, Kühlung und Staubablagerungen.
Elektrostatik	Beschichtung, Kunststoffteile und Ableitpfade.
Umsetzung	Prüfplan, Reinigungsgrenzen und Wartung dokumentieren.

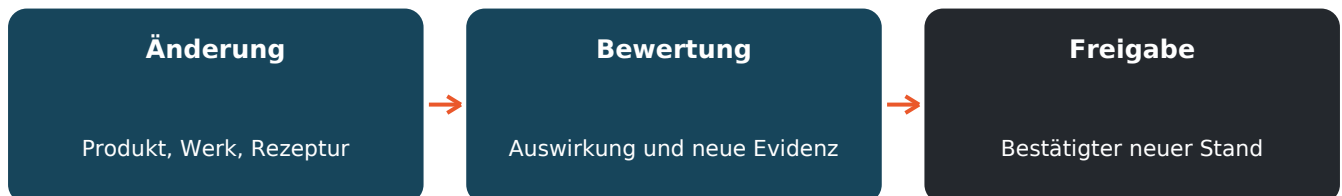
Beispiel: Ein Ventilator soll ein staubhaltiges Medium fördern. Die vorhandene Gasbewertung wird nicht pauschal übernommen. Der Betreiber liefert Prozess- und Staubinformationen; fehlende Kennwerte werden geprüft. Rotor und Gehäuse werden mit Toleranzen und zulässigem Verschleiß bewertet. Schichten können die Wärmeabfuhr reduzieren. Reinigung wird nur dann als Bestandteil des Konzepts verwendet, wenn die benötigten Bedingungen realistisch und klar sind. Ein anderer Beschichtungsstoff wird vor Einsatz auf elektrostatische Auswirkungen geprüft. Das Ergebnis nennt die tatsächlich untersuchte Staubverwendung und begründet die Variantenabdeckung.

Für die Praxis

Staub ist die Atmosphäre; Rotorreibung und heiße Oberflächen sind mögliche Quellen.

Praxisfall 3: Rührwerk mit mehreren Rezepturen

Ein Stoffwechsel kann die Bewertungsgrundlage verändern.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Ausgang	Rezepturen, Reinigungsmittel und Betriebsphasen aufnehmen.
Mechanik	Welle, Dichtung, Lager und Produktkontakt prüfen.
Prozess	Aufladung, Reaktion und Wärmeeintrag betrachten.
Variante	Drehzahl, Rührorgan, Material und Füllzustand abgleichen.
Freigabe	Stoff- und Einsatzgrenzen ausdrücklich dokumentieren.

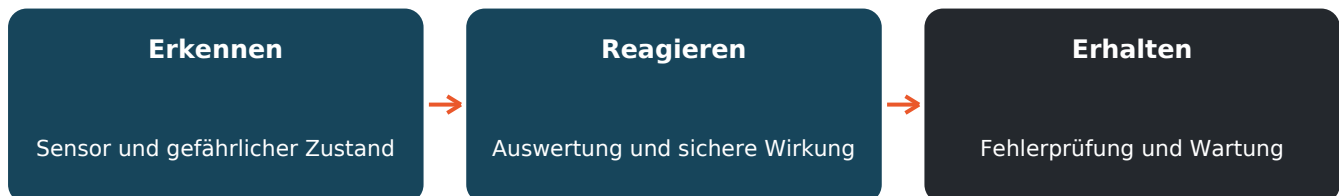
Beispiel: Eine Mischanlage verarbeitet bislang ein bestätigtes Medium und soll künftig eine andere Rezeptur verwenden. Das Modell bleibt unverändert, doch Stoffeigenschaften und Prozesswärme können anders sein. Die Änderungsliste verbindet die neue Rezeptur mit betroffenen Szenarien. Bei möglichem Gas-Staub-Gemisch wird die kombinierte Situation fachlich untersucht. Reinigung und Anlauf mit geringer Füllung werden nicht übergangen. Der Bericht dokumentiert neue Eingaben und zusätzliche Nachweise. Eine allgemeine Aussage für alle Chemikalien wird nicht übernommen. Die spätere Anleitung beschreibt nur den technisch bestätigten Umfang.

Für die Praxis

Unveränderte Hardware bedeutet nicht unveränderte Zündgefahr.

Praxisfall 4: Getriebe mit Temperaturüberwachung

Sensor, Auswertung, Reaktion und Wartung bilden eine Schutzkette.



Produktbezogene Bewertung · schematische Erläuterung

Prüffeld	Umsetzung im Projekt
Ausgang	Last, Drehzahl, Schmierung und Einbau bestimmen.
Fehler	Lagerausfall, Schmierverlust und blockierter Antrieb.
Messung	Gefährliche Stelle und tatsächliche Reaktionszeit.
Ausfall	Sensorfehler, Abschaltversagen und Wärme nach Stop.
Nachweis	Schutzfunktion und erforderliche Prüfintervalle bestätigen.

Beispiel: Ein Getriebe erhält einen Fühler am Gehäuse. Die Fachprüfung klärt zunächst, ob er die kritische Lagererwärmung rechtzeitig erfasst. Eine bestätigte Gehäusetemperatur ist nicht automatisch die tatsächliche Lagertemperatur. Die Abschaltkette wird mit Verzögerung und Restwärme bewertet. Bei Verlust der Versorgung wird das tatsächliche Verhalten geprüft. Wenn regelmäßige Funktionsprüfungen erforderlich sind, enthält die Anleitung Umfang und Verantwortlichkeiten. Das Beispiel gibt weder einen Temperaturwert noch einen universellen Sicherheitsintegritätswert vor. Diese Entscheidungen folgen aus der konkreten Konstruktion und Nachweisführung.

Für die Praxis

Ein nachgerüsteter Fühler verbessert Schutz nur, wenn die gesamte Funktion nachgewiesen ist.

Zehn typische Fehler und ihre Korrektur

Pauschale Aussagen durch nachvollziehbare technische Begründungen ersetzen.

Fehler	Korrektur
Ex-Motor als Nachweis der gesamten Maschine	Mechanik und Schnittstellen zusätzlich bewerten.
Zielschutz erst am Ende gewählt	Einsatzanforderung vor Analyse festlegen.
Staub als einzige Zündquelle eingetragen	Atmosphäre und konkrete Quelle unterscheiden.
Alte Normen ungeprüft kopiert	Liste, Ausgabe, Land und Datum prüfen.
2014/34/EU als Ursprung des TR von 2011	Chronologie und eigenständige Rechtswege erklären.
Messung bei Teillast als Vollnachweis	Kritische Zustände und Übertragbarkeit begründen.
Erdung löst jedes Elektrostatikproblem	Oberflächen, Isolation und Prozess prüfen.
Sensor allein als Schutz akzeptiert	Gesamte Schutzkette und Fehlverhalten prüfen.
Alle Varianten pauschal zusammengefasst	Sicherheitsrelevante Unterschiede zuordnen.
Keine Aktualisierung ohne Hardwareänderung	Neue Stoffe, Erkenntnisse und Pflichten berücksichtigen.

Die wichtigsten Fehler betreffen fehlende Grenzen und unbelegte Übertragungen. Eine sauber dokumentierte Lücke lässt sich bearbeiten. Eine verschleierte Lücke kann dagegen bis zur Liefer- oder Betriebsphase unbemerkt bleiben. Nutzen Sie die Korrekturen als technische Reviewfragen.

Grundregel

Keine Schlussfolgerung ohne Produktbezug, Zustandsbezug und belastbare Evidenz.

FAQ, Kosten und Terminplanung

Aufwand wird aus Technik und Nachweislücken abgeleitet.

Ist der Bericht ein EAC-Ex-Zertifikat?

Nein. Er dokumentiert technische Analyse und Nachweise. Die Konformitätsentscheidung im Zertifizierungsverfahren trifft die zuständige Stelle.

Kann eine vorhandene ATEX-Bewertung verwendet werden?

Als technische Quelle, sofern Produktstand, Umfang und Evidenz passen. Normenausgaben und Verfahrensanforderungen werden zusätzlich abgeglichen.

Ist für jede Variante ein eigener Bericht nötig?

Nicht zwingend. Eine gemeinsame Bewertung braucht eine begründete Abdeckung aller sicherheitsrelevanten Unterschiede.

Was bestimmt Kosten und Dauer?

Komplexität, Varianten, Datenqualität, vorhandene Nachweise und zusätzliche Prüfungen. Die Fachseite nennt keine universellen Preise oder festen Bearbeitungszeiten.

Angebotsbaustein	Umfang vor Auftrag klären
Analyse	Produktgrenze, Quellenregister und Fehlerzustände.
Dokumentation	Bericht, Anlagen, Übersetzung und Revisionen.
Nachweise	Labor, Muster, Berechnungen und Wiederholungsversuche.
Verfahren	Zertifizierung, Produktionsbewertung und Betreuung separat.

Erste Anfrage

Modellliste, Datenblatt, Zeichnung, Einsatzatmosphäre und vollständige vorhandene Berichte senden.

Checkliste für die technische Freigabe

Für jede Modellfamilie und jede neue Bewertungsversion ausfüllen.

Prüfpunkt	Status / Verantwortlicher
Produkt und bewertete Varianten eindeutig	_____
Atmosphäre und Stoffdaten bestätigt	_____
Zielschutz und Normenplan vereinbart	_____
Zeichnungen / Stückliste / Revision konsistent	_____
Alle Quellen mit Relevanzbegründung erfasst	_____
Normal- und erforderliche Fehlerzustände bewertet	_____
Mechanische / thermische / elektrische Schnittstellen geprüft	_____
Maßnahmen tatsächlich umgesetzt	_____
Wirksamkeit durch geeignete Nachweise belegt	_____
Schutzfunktion und Ausfallverhalten geprüft	_____
Offene Punkte und Einschränkungen geklärt	_____
Anleitung / Kennzeichnung / Pass abgeglichen	_____
Herstellerfreigabe und Stelle einbezogen	_____
Archiv / Änderungskontrolle / Übergabe geregelt	_____

Diese Liste unterstützt das Review, ersetzt aber keine technische Fachprüfung. Status offen bleibt offen, auch wenn ein Liefertermin drängt. Tragen Sie Nachweis-IDs und Freigabeentscheidung in die Projektakte ein. Zertifizierung und installationsbezogene Betriebsfreigabe besitzen eigene Prüfschritte.

Freigabefeld

Produkt / Revision: _____ Datum: _____

Technisch geprüft / freigegeben durch: _____

Quellen und Rechtsgrundlagen

Verlinkte Grundlagen für die produktbezogene Prüfung.

[1] AC Inorms: Zündgefahrenbewertung

[Originalquelle öffnen](#)

[2] AC Inorms: Richtlinienarchiv

[Originalquelle öffnen](#)

[3] EEC: TR ZU 012/2011 und amtliche Grundlagen

[Originalquelle öffnen](#)

[4] Adilet: TR 012, Artikel und Anhänge

[Originalquelle öffnen](#)

[5] Adilet: Beschluss 158/2020, konsolidierte Normenlisten

[Originalquelle öffnen](#)

[6] ISO: 80079-36, Verfahren für nicht elektrische Geräte

[Originalquelle öffnen](#)

[7] ISO: 80079-37, Schutzkonzepte c, b und k

[Originalquelle öffnen](#)

[8] Rosstandart: TR-012-Liste mit Anwendungsfristen

[Originalquelle öffnen](#)

[9] Rosstandart: GOST 31610.36-2024, Einführung 2027

[Originalquelle öffnen](#)

Amtliche Regelwerke und vollständige vereinbarte Normenausgaben sind maßgeblich. Listentermine und nationale Einführung getrennt prüfen. Quellenziffern zeigen den fachlichen Bezug; unbezifferte Abläufe, Tabellen und Beispiele sind eigenständige redaktionelle Arbeitshilfen.

Weitere Quellen und Bildnachweise

Verlinkte Grundlagen für die produktbezogene Prüfung.

[10] EU: ATEX-Richtlinie 2014/34/EU

[Originalquelle öffnen](#)

[11] IECEx: internationales Zertifizierungssystem

[Originalquelle öffnen](#)

[12] IEC: TS 60079-32-1, elektrostatische Gefahren

[Originalquelle öffnen](#)

[13] IEC: 60079-32-2, elektrostatische Prüfungen

[Originalquelle öffnen](#)

[14] Rosstandart: GOST 31438.1-2011 und Berichtigungen

[Originalquelle öffnen](#)

[15] ISO: öffentliche Begriffs- und Inhaltsübersicht zu Teil 36

[Originalquelle öffnen](#)

[16] EAWU: Register der Bewertungsstellen

[Originalquelle öffnen](#)

[17] EAWU: Register der Zertifikate und Deklarationen

[Originalquelle öffnen](#)

[18] EAWU: Beschluss 158/2020, amtliche Dokumentenkarte

[Originalquelle öffnen](#)

Stand 14.10.2026. Titelbild: Zündgefahrenbewertung, ac-inorms.com; ergänzende technische Motive ebenfalls AC Inorms. Schaubilder, Matrizen, Beispiele und Arbeitsblätter wurden eigenständig erstellt. Keine vollständigen Normtexte, kein Musterzertifikat und keine Gerätefreigabe.

Ihre Zündgefahrenbewertung mit AC Inorms

Technische Daten, Schutzkonzept und EAC-Ex-Verfahren verbinden.



Ex-Ausrüstung · Bildquelle: AC Inorms

AC Inorms unterstützt Hersteller und Exporteure bei der Strukturierung technischer Unterlagen und der Koordination ihrer Ex-Projekte. Produktgrenze, Zielschutz, Atmosphäre und vorhandene Nachweise bestimmen den Umfang. Eine nachvollziehbare Bewertung verbindet Quellen, Fehlerzustände, Maßnahmen und Evidenz. Technische Pässe, Sicherheitsbetrachtungen und Betriebsanleitungen werden auf denselben Produktstand abgestimmt. Benötigte Prüfungen und die Zertifizierung werden mit den zuständigen Stellen geplant. Für ein belastbares Angebot werden fehlende Daten und Zusatzleistungen ausdrücklich benannt. Die technische Herstellerfreigabe bleibt ein eigener Schritt.

AC Inorms GmbH

Nobelstraße 3/5 · 41189 Mönchengladbach · Deutschland

Telefon: **+49 2161 9904970**

E-Mail: info@ac-inorms.com

Web: ac-inorms.com

Für die erste Anfrage

Datenblatt, Modellliste, Zeichnung, Einsatzatmosphäre, Zielstaat und vorhandene vollständige Berichte senden.