

Anlage 02.3

Sicherheitsanalyseanforderungen

Verhandlungsvergabe:

Hochtemperatur-PEM-Brennstoffzellen-Aggregat

1 Zweck

Diese Anlage beschreibt die Anforderungen an die Durchführung einer sicherheitstechnischen Analyse, um sicherzustellen, dass alle relevanten Risiken des Gerätes erkannt, bewertet und geeignete Maßnahmen festgelegt werden.

2 Grundsätze

1. Der Auftragnehmer legt eigenverantwortlich fest, welcher Anlagentyp auf sein Gerät oder System zutrifft.
2. Die jeweils geeignete sicherheitstechnische Analyse ist auf Grundlage anerkannter Normen und geltender Rechtsvorschriften durchzuführen.
3. Die Analyse erfolgt nach Erstellung des R&I-Fließschemas (Rohrleitungs- und Instrumentierungs-Fließbild) und ist bei wesentlichen Planungsänderungen zu aktualisieren.

3 Zuordnungstabelle Analyseverfahren nach Anlagentyp

Nr.	Anlagentyp	Typische Merkmale	Geforderte Analyse	Rechtliche Grundlage
1	Einzelmaschine	Standardmaschine, keine Prozessanlage	Hersteller-Risikobeurteilung nach EN ISO 12100 (CE-Pflicht)	Maschinenverordnung, EN ISO 12100
2	Einfacher Versuchsstand	wenige Medien, geringe Energie, keine komplexe Prozessführung	PAAG (Prozess- und Anlagen-Gefährdungsanalyse) oder strukturierte Gefährdungsbeurteilung.	§3 BetrSichV (Gefährdungsbeurteilung)
3	Medienanlage mittlerer Komplexität	Mehrere Medien, Pumpen, Rohrleitungen, Druck	PAAG + EN ISO 12100	§ 3 BetrSichV, Druckgeräterichtlinie
4	Verfahrens-technische Anlage	Komplexe Prozessführung, Reaktoren, Regelkreise	HAZOP (Hazard and Operability Study)	§ 3 BetrSichV, § 6 GefStoffV (Explosionsschutzdokument)
5	Ex- oder Hochrisikolanlage	Brennbare Gase (Methanol/H ₂), hoher Druck oder Energie	HAZOP + funktionale Sicherheitsbetrachtung (SIL/PL)	BetrSichV, § 6 GefStoffV, Druckgeräterichtlinie

Rechtsstand: März 2026. Für die Richtigkeit der Angaben ist der Bieter verantwortlich.

4 Weitergehende Sicherheitsmaßnahmen für Hochtemperatur-PEM-Brennstoffzellen-Aggregat

Aufgrund der spezifischen Risiken (Brennstoff, hohe Temperaturen, Druck) sind folgende Maßnahmen zusätzlich verpflichtend:

Anforderung	Details	Rechtliche Grundlage
Explosionsschutz-dokument	Erstellung/Aktualisierung gemäß § 6 GefStoffV (bei Methanol/H ₂ -Betrieb)	§ 6 GefStoffV
Druckgeräte	Einhaltung der Druckgeräte Richtlinie 2014/68/EU (für Reformer, Tanks, Leitungen)	Druckgeräte Richtlinie
Funktionale Sicherheit	SIL/PL-Bewertung für Sicherheitssysteme (z. B. Notabschaltung, Gaswarnanlage)	EN 61508, EN ISO 13849
ATEX-Konformität	Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (z. B. Methanol-Lagerung)	ATEX-Richtlinie 2014/34/EU
Dokumentation	Sicherheitsdatenblätter (für Methanol/H ₂), Betriebsanleitung, Risikobeurteilung	§ 3 BetrSichV, EN ISO 12100

5 Dokumentation

Die Ergebnisse der Sicherheitsanalyse sind zu dokumentieren und zusammen mit dem R&I-Fließschema vor der Inbetriebnahme vorzulegen. Änderungen mit Einfluss auf die Sicherheit erfordern eine Aktualisierung der Analyse.

6 Verantwortlichkeit

Der Auftragnehmer ist für die ordnungsgemäße Durchführung der Sicherheitsanalyse und die Umsetzung der daraus resultierenden Maßnahmen verantwortlich. Der Auftraggeber ist berechtigt, entsprechende Nachweise zu prüfen.