

Grundlagen der Elektrohydraulik in gefährlichen Umgebungen

1 GEFÄHRLICHE UMGEBUNGEN

„Gefährliche Umgebungen“ sind Bereiche, in denen brennbare Flüssigkeiten, Gase, Dämpfe oder brennbarer Staub in ausreichender Menge vorhanden sind, um Explosionen oder Brände auszulösen, wenn sie durch das Vorhandensein einer externen Zündquelle aktiviert werden.

Hauptzündquellen brennbarer Stoffe:

- Elektrische Lichtbögen und Funken (Geräte mit elektrischen Bauteilen)
- Hohe Temperaturen (Geräte mit oder ohne elektrische Bauteile)

Hauptsächliche brennbare Stoffe in explosionsgefährdeter Atmosphäre:

- Entzündliche Gase und/oder Dämpfe
- Brennbarer Staub und/oder Fasern, Partikel

Öl- und Gas-, Chemie-, Bergbau- und Kraftwerksindustrie sind hochsensible Umgebungen, in denen eine explosionsgefährdete Atmosphäre versehentlich oder dauerhaft auftreten kann.

In diesen Umgebungen könnte ein unbeabsichtigter Ausfall oder eine falsche Bedienung zur Entzündung der umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre führen, mit fatalen Folgen für die Sicherheit von Menschen und Gütern. Daher müssen alle in diesen Bereichen eingesetzten elektrohydraulischen Geräte für gefährliche Umgebungen geeignet und nach internationalen Standards zertifiziert sein.

Ziel dieses Dokuments ist es, allgemeine Informationen über weltweite Zertifizierungen für gefährliche Umgebungen und relevante Klassifizierungen bereitzustellen

Typische gefährliche Umgebungen können in folgenden Branchen vorhanden sein:

Vorhandensein von Gas und Dämpfen		Vorhandensein von brennbarem Staub	
	Öl- und Gasindustrie Offshore-Bohrplattformen		Lebensmittelindustrie Handhabung und Lagerung von Getreide
	Ölraffinerien Kraftwerke		Chemikalien- und Düngemittelindustrie Pharmaindustrie
	Erdöl- und LNG-Schiffe		Holz- und Papierindustrie
	Luft- und Raumfahrtindustrie		Metallverarbeitung
	Kohlebergwerke		Recyclingverfahren

2 ZERTIFIZIERUNGEN

Geräte mit elektrischen Bauteilen, die für gefährliche Umgebungen ausgelegt sind, müssen von Dritten (benannten Stellen) gemäß den internationalen Standards für Explosionsschutz zertifiziert werden.

Es gibt mehrere Zertifizierungen für explosionsgefährdete Umgebungen, die den örtlichen Gesetzen der Länder unterliegen, in denen sie angewendet werden.

Bei allen Zertifizierungen werden die Grundprinzipien des Explosionsschutzes durch strenge internationale Standards für Explosionsschutz, wie die europäischen Normen EN60079 oder die nordamerikanischen Normen NEC500 und 505, streng geregelt.

Diese Normen schreiben spezifische Konstruktionskriterien und Schutzmethoden für Maschinen und Komponenten vor, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden sollen.

ATOS-ZERTIFIZIERUNGEN
siehe Abschnitt 3 für nähere Einzelheiten

 ATEX Europa	 IECEx international
 Russland	 LISTED Nordamerika
 China	 China
 Indien	 TIIS Japan (auf Anfrage)
 Kanada	 Brasilien
 Korea	

WELTWEITE ZERTIFIZIERUNGEN

Die folgende Karte zeigt die wichtigsten Zertifizierungen mit den jeweiligen Ländern, in denen sie am häufigsten angewendet werden. Die internationale Zertifizierung nach IECEx ist weltweit anerkannt, auch in Ländern, in denen lokale Zertifizierungen existieren.



3 ZERTIFIZIERUNGEN FÜR EX-GESCHÜTZTE UND EIGENSICHERE KOMPONENTEN VON ATOS

Ex-geschützte und eigensichere Komponenten von Atos tragen die wichtigsten internationalen Zertifizierungen, wie im Folgenden aufgeführt.

Anmerkung: siehe Datenblatt der jeweiligen Atos-Komponente, um die verfügbaren Zertifizierungen zu überprüfen

MULTIZERTIFIZIERUNG

Mehrfachzertifizierungen sind ein großer Vorteil von Atos, da dieselbe Komponente mit folgenden Zertifizierungen versehen ist:



ATEX-Richtlinie 2014/34/EU, Ausrüstung und Schutzsysteme für die Verwendung in explosionsgefährdeten Atmosphären

Sie legt die Herstellungskriterien und Sicherheitsanforderungen für Geräte fest, die in explosionsgefährdeten Umgebungen aufgrund der Anwesenheit von Gasen oder brennbaren Stäuben innerhalb der Europäischen Union vorgegeben werden.

Die Richtlinie sieht die Klassifizierung und Kennzeichnung von Komponenten gemäß den harmonisierten Normen EN 60079 vor.



IECEx International Electrotechnical Commission Explosive

Internationales Programm zur Sicherheit von Geräten, die in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre installiert sind und für die der Zugang zu internationalen Märkten erforderlich ist. IECEx bietet eine Konformitätszertifizierung für elektrische Geräte und Maschinen zur Verwendung in explosionsgefährdeten Umgebungen und basiert auf den Normen IEC 60079. Ziel von IECEx ist es, den internationalen Handel mit Geräten für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zu erleichtern.



EAC Eurasische Zertifizierung

Sie gilt für das Zollunionsgebiet einschließlich Russland, Kasachstan, Weißrussland, Armenien und Kirgisistan

Sie weist auf die Einhaltung der technischen Verordnung der Zollunion TP TC 012/2011 „Sicherheit von Geräten zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen“ hin und erkennt die gesamte ATEX-Richtlinie 2014/34/EU an.



PESO Petroleum and Explosive Safety Organization (ehemals CCoE)

Sie prüft Produkte, die auf indischem Territorium vertrieben werden, auf ihre Eignung für den Einsatz in der Erdölförderung oder an Orten mit explosionsgefährdeter Atmosphäre. Sie basiert auf harmonisierten Normen und internationalen Standards unter ATEX und IECEx.

Mehrfachzertifizierte ex-geschützte Atos-Ventile für Gasgruppe II sind auch Peso-zertifiziert.



CCC China Compulsory Certification

Dies ist ein in der Volksrepublik China vorgeschriebenes Zertifizierungssystem für Geräte mit elektrischen Bauteilen, die für den Einsatz an Orten mit explosionsgefährdeten Atmosphären vorgesehen sind. Die Anforderungen für die CCC-Zertifizierung berücksichtigen die harmonisierten Normen und internationalen Standards unter IECEx



cULus Nordamerikanische Zertifizierung

Dies ist eine weithin anerkannte Zertifizierung für ganz Nordamerika (USA und Kanada).

Sie bietet eine Konformitätsbescheinigung für Geräte und Maschinen, die an Orten installiert sind, an denen aufgrund der Anwesenheit von brennbaren Gasen, brennbarem Staub oder brennbaren Fasern Explosions- oder Brandgefahr besteht. Sie basiert auf den NEC-Standards



MA-Sicherheitszertifikat für die Zulassung von Bergbauprodukten

Chinesische Behörde für die Zertifizierung von Komponenten, die in chinesischen Kohlebergwerken eingesetzt werden.

Sie erkennt die harmonisierten Normen und internationalen Standards unter ATEX und IECEx an.

In den folgenden Abschnitten werden die verschiedenen Klassifizierungen im Zusammenhang mit gefährlichen Umgebungen gemäß den für Atos-Komponenten verfügbaren Zertifizierungen beschrieben.

Die Klassifizierung ist auf dem Typenschild jeder zertifizierten Komponente angegeben, um deren Konformität mit der spezifischen gefährlichen Umgebung und explosionsfähigen Atmosphäre zu bestätigen.

Siehe Abschnitt 4 für die Klassifizierung gemäß **ATEX, IECEx, EAC, PESO und CCC**



Siehe Abschnitt 5 für die Klassifizierung gemäß **cULus**



4 KLASSIFIZIERUNG GEMÄSS ATEX, IECEx, EAC, PESO UND CCC

Die in den folgenden Abschnitten aufgeführten Klassifizierungen entsprechen denen der EN- und IEC-Normen gemäß ATEX und IECEx. EAC-, PESO- und CCC-Zertifizierungen erkennen das gleiche Klassifizierungssystem von ATEX und IECEx an. Ein Beispiel für die Klassifizierung auf dem Komponenten-Typenschild ist im Folgenden dargestellt:

Umgebung				Atmosphäre		Umgebung
II	2 G	Ex	db	IIC	T6/T5/T4	Gb
Gruppe siehe Abschnitt 4,1	Kategorie siehe Abschnitt 4,3	Kennzeichnung für Explosionsschutz	Schutzmethode siehe Abschnitt 4,7	Gasgruppe siehe Abschnitt 4,4	Temperaturklasse siehe Abschnitt 4,6	Geräteschutzgrad (EPL) siehe Abschnitt 4,3

Sobald der Benutzer den Bereich klassifiziert hat, in dem die Komponente platziert werden soll, kann er den Schutzgrad der Komponente definieren.

Die Bewertung des Risikos und folglich des von dem Gerät geforderten Schutzgrads durchläuft zwei Hauptklassifizierungen:

A- Umgebung: Die Klassifizierung bezieht sich auf den Ort, wo das Produkt aufgestellt werden soll. Umgebung ist weiterhin klassifiziert in **Gruppe** und **Zone**.

B- Atmosphäre: Die Klassifizierung bezieht sich auf die Art des explosiven Stoffes, der sich in der Atmosphäre befindet. Atmosphäre ist weiterhin klassifiziert in **Gasgruppe**, **Staubgruppe** und **Temperatur**.

A- UMGEBUNG

4.1 Gruppenklassifizierung

Explosive Umgebungen werden klassifiziert in: **Gruppe I** für Geräte im Untertagebau oder Übertagebau
Gruppe II für Übertagebereiche

4.2 Zonenklassifizierung – Die Zonenklassifizierung wird auf dem Komponenten-Typenschild nicht abgebildet

Explosive Umgebungen werden in **Zonen** klassifiziert, identifiziert durch **0, 1, 2** für **Gas** und **20, 21, 22** für **Staub** je nach Zeit und Häufigkeit des Vorhandenseins des Stoffes: Zone 2 und 22 sind weniger gefährlich als 0, 1 oder 20, 21.

Komponenten, die für Zone 0 (oder 20) zertifiziert sind, können auch in Zone 1, 2 (oder 21, 22) verwendet werden.

4.3 Erforderlicher Sicherheitsstufe: Kategorie und EPL

Die Zone steht in direktem Zusammenhang mit der erforderlichen Sicherheitsstufe. Eine Zone mit höherem Risiko erfordert eine höhere Sicherheitsstufe. Es gibt zwei unterschiedliche Klassifizierungen: **Kategorie** und **EPL**.

Kategorie: ATEX klassifiziert die erforderliche Sicherheitsstufe in **Kategorie 1, 2, 3** in Verbindung mit dem Buchstaben **G** für Gas und **D** für Staub: Kategorie 1G (oder 1D) ist sicherer als 2G, 3G (oder 2D, 3D).

Für Kategorie 1 zertifizierte Komponenten können auch dort eingesetzt werden, wo Kategorie 2 oder 3 erforderlich ist.

Für Gruppe I der Klassifizierung gilt **Kategorie M1** oder **M2**, wobei M1 sicherer ist als M2.

EPL: IECEx klassifiziert die erforderliche Sicherheitsstufe in **Geräte-Sicherheitsstufen (EPL) a, b, c** antizipiert von dem Buchstaben **G** für Gas und **D** für Staub je nach erforderlicher Sicherheitsstufe: Kategorie Ga (oder Da) ist sicherer als Gb, Gc (oder Db, Dc).

Für EPL Ga (oder Da) zertifizierte Komponenten können auch dort genutzt werden, wo EPL Gb, Gc (oder Db, Dc) erforderlich ist.

Umgebungsklassifizierung

Explosive Atmosphäre	Gruppe siehe 4.1	Zone siehe 4.2	Erforderliche Sicherheitsstufe siehe 4.3		Beschreibung	Atos-Komponente
			Kategorie	EPL		
Gas / Staub (Bergbau)	I	-	M1	Ma	Gerät muss in explosiver Atmosphäre betrieben werden	③
	I	-	M2	Mb	Gerät muss nicht in explosiver Atmosphäre betrieben werden	①
Gas (über Tage)	II	0	1G	Ga	Häufiges oder ständiges Vorhandensein von explosiver Atmosphäre	④
		1	2G	Gb	Gelegentliches Vorhandensein von explosiver Atmosphäre	② ① ④ ④ ⑥
		2	3G	Gc	Seltenes oder unwahrscheinliches Vorhandensein von explosiver Atmosphäre	② ① ④ ④ ⑥
Staub (über Tage)	II	20	1D	Da	Häufiges oder ständiges Vorhandensein von explosiver Atmosphäre	
		21	2D	Db	Gelegentliches Vorhandensein von explosiver Atmosphäre	② ① ④ ④ ⑥
		22	3D	Dc	Seltenes oder unwahrscheinliches Vorhandensein von explosiver Atmosphäre	② ① ④ ④ ⑥



① Atos ex-geschützt (Bergbau) ② Atos ex-geschützt (Gas und Staub) ③ Atos eigensicher (Bergbau) ④ Atos eigensicher (Gas)

⑤ Pumpen und Zylinder ⑥ Atos Edelstahl ex-geschützt

4.4 Gasgruppenklassifizierung

Die Klassifizierung basiert auf der minimalen Zündenergie der explosiven Atmosphäre, in welcher die Komponenten installiert werden könnte. Die **Gasgruppen** werden identifiziert als **IIA, IIB, IIC** je nach der Gefährlichkeit der Stoffe: Gruppe IIA ist weniger gefährlich als Gruppe IIB und IIC. Für Gasgruppe IIC zertifizierte Komponenten können auch in den weniger gefährlichen Gruppen IIB und IIA verwendet werden

4.5 Staubgruppenklassifizierung

Die Klassifizierung basiert auf den Nenngrößen und dem spezifischen elektrischen Widerstand der Partikel. Die **Staubgruppen** werden identifiziert als **IIIA, IIIB und IIIC**, je nach der Gefährlichkeit der Stoffe: Gruppe IIIC enthält kleinere Partikel mit einem geringeren spezifischen elektrischen Widerstand als die Gruppen IIIB und IIIA. Für Staubgruppe IIIC zertifizierte Komponenten können auch in den weniger gefährlichen Gruppen IIIB und IIIA verwendet werden.

4.6 Temperaturklasse

Auf Grundlage ihrer maximalen Oberflächentemperatur werden die Komponenten klassifiziert in **Temperaturklassen T1 bis T6** für Gas, während für Staub die max. Oberflächentemperatur direkt in °C angegeben wird. Die maximale Oberflächentemperatur der Komponente muss niedriger sein als die Zündtemperatur der umgebenden explosiven Atmosphäre.

Komponenten, die mit Temperaturklasse T6 zertifiziert sind, können auch in den niedrigeren Klassen T5 bis T1 verwendet werden

Atmosphäre und Temperaturklasse

Gasgruppe	Gastyp					
IIC	Wasserstoff	Acetylen				Schwefelkohlenstoff
IIB	Stadtgas Acryl Nitril	Ethylen	Ethylglykol Kohlenwasserstoff	Ethylether		
IIA	Ammoniak Methan Ethan Propan	Ethanol n-Butan	Petroleum Dieseltreibstoff Heizöl n-Hexan	Acetaldehyd		
Temperaturklasse	T1 < 450 °C	T2 < 300 °C	T3 < 200 °C	T4 < 135 °C	T5 < 100 °C	T6 < 85 °C

HÖHERER SCHUTZ

HÖHERER SCHUTZ

Anmerkung: die Temperaturklasse kann sich je nach der max. Umgebungstemperatur an dem Ort, an dem die Komponente installiert wird, ändern. In diesem Fall erscheinen zwei oder drei unterschiedliche T-Zertifizierungen auf dem Komponenten-Typenschild (z. B. T6/T5/T4). Siehe Datenblatt der jeweiligen Atos-Komponente für die Temperaturklasse.

Staubgruppe	Staubtyp
IIIC	Leitender Staub
IIIB	Nicht leitender Staub
IIIA	Entflammbare Fasern

HÖHERER SCHUTZ

Bei Staubexplosionsschutz wird die maximale Oberflächentemperatur direkt angegeben (z. B. T85 °C)

4.7 Schutzmethode

Die Entzündung der umgebenden explosiven Atmosphäre kann durch die Anwendung einer geeigneten Schutzmethode für die Komponenten verhindert werden.

Die Schutzmethode hängt direkt vom Design und den Herstellungsmerkmalen der Komponente ab.

Die nachstehende Tabelle gibt den **Code** in Bezug auf die verwendete Schutzmethode wieder, zusammen mit der entsprechenden **Zone** für die Anwendung.

Schutzprinzip		Schutzmethode		Code		Zone						Atos-Komponente
						Gas			Staub			
						0	1	2	20	21	22	
Verhindert die Übertragung der Explosion nach außen	Feuersicheres Gehäuse	Ex	da	X	X	X				① ② ⑥		
			db		X	X						
			dc			X						
Staubexplosionssgeschützt	Schutz durch Gehäuse	Ex	ta				X	X	X	② ⑥		
			tb					X	X			
			tc						X			
Geringe Strom- / Spannungsversorgung	Eigensicher	Ex	ia	X	X	X				③ ④		
			ib		X	X						
			ic			X						
Nicht-elektrisch	Bausicherheit Kontrolle der Zündquellen Schutz durch Eintauchen in Flüssigkeiten	Ex	c b k		X	X		X	X	⑤		

- ① Atos ex-geschützt (Bergbau) ② Atos ex-geschützt (Gas und Staub) ③ Atos eigensicher (Bergbau) ④ Atos eigensicher (Gas)
- ⑤ Pumpen und Zylinder ⑥ Atos Edelstahl ex-geschützt

4.8 Lackierung

Gemäß EN60079-0 können die Ventile unter Beachtung der maximalen Schichtdicke mit einem nichtmetallischen Material beschichtet werden (z. B. Lackierung).

Gruppe IIC < 0,2 mm max.

Gruppe IIB < 2 mm max.

Gruppe IIA < 2 mm max.

Die Klassifizierung von explosionsgefährdeten Umgebungen ist in der cULus-Zertifizierung nach dem Standard NEC (National Electric Code) reguliert und basiert auf den Artikeln NEC 500 und NEC 505.

NEC 500 betrifft die Anforderungen an das Klassifizierungssystem in Klassen I, II, III und Divisionen 1 und 2.

NEC 505 betrifft die Anforderungen an das Klassifizierungssystem in Zonen (Zone 0, 1 und 2) als Alternative zu NEC 500.

Ein Beispiel für die Klassifizierung auf dem Komponenten-Typenschild ist im Folgenden dargestellt:

NEC 500

Klasse I	Division I	Gruppen C und D	T6/T5
siehe Abschnitt 5,1	siehe Abschnitt 5,3	Gasgruppe siehe Abschnitt 5,2	Temperaturklasse siehe Abschnitt 5,5

NEC 505

Klasse I	Zone I	Gruppen IIA und IIB	T6/T5
siehe Abschnitt 5,1	siehe Abschnitt 5,4	Gasgruppe siehe Abschnitt 5,2	Temperaturklasse siehe Abschnitt 5,5

5.1 Klassenklassifizierung – NEC 500 und NEC 505

Orte, an denen explosive Stoffe in der Atmosphäre vorhanden sind, werden klassifiziert als:

Klasse I, wenn entflammbare Dämpfe und Gase vorhanden sein können

Klasse II und **Klasse III**, wenn brennbare Stäube und leicht entzündliche Fasern vorhanden sein können

5.2 Gruppenklassifizierung

NEC 500: Auf Grundlage der Zündtemperaturen und des Explosionsdrucks, klassifiziert NEC 500 Gase und Stäube in Gruppen, wobei die **Gruppen A, B, C und D** für **Gase** und die **Gruppen E, F und G** für **Stäube** stehen. Gruppe D (oder G) ist weniger gefährlich als die Gruppen A, B, C (oder E, F).

Mit Gruppe A (oder E) zertifizierte Komponenten können auch in den niedrigeren Gruppen B bis D (oder F bis G) verwendet werden.

NEC 505: Die Gasgruppen haben dieselben Klassifizierungen wie nach IECEx, wie in der nachfolgenden Tabelle für den Vergleich mit NEC 500 gezeigt.

Explosive Atmosphäre	Typisches Gefahrenmaterial	Klasse	Gruppe		Atos-Komponente
			NEC 500	NEC 505	
Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten	Acetylen	Klasse I	A	IIC	①
	Wasserstoff, Butadien, Ethylenoxid, Propylenoxid	Klasse I	B	IIC oder IIB+H ₂	
	Ethylen, Formaldehyd, Cyclopropan, Ethylether usw.	Klasse I	C	IIB	
	Methan, Butan, Petroleum, Erdgas, Propan, Benzin	Klasse I	D	IIA	
Stäube	Metallstaub (leitfähig und explosiv)	Klasse II	E	IIIC	①
	Kohlenstaub (einige sind leitfähig und alle sind explosiv)	Klasse II	F	IIIC	
	Getreidestaub	Klasse II	G	IIIB	
Brennbare Feststoffe, Fasern und Partikel	Textilprodukte, Holz, Papier, Baumwollverarbeitung (leicht entflammbar, aber nicht explosiv)	Klasse III	-	IIIA	①

HÖHERER SCHUTZ

HÖHERER SCHUTZ

① Atos ex-geschützt /UL und Atos Edelstahl ex-geschützt /UL

5.3 Divisionsklassifizierung – nur für Standard NEC 500

Jeder der drei in Abschnitt 5.1 beschriebenen Klassen ist weiter unterteilt in zwei Divisionen:

Division 1 umfasst explosive Stoffe, die kontinuierlich freigesetzt oder regelmäßig in der Atmosphäre vorhanden sind

Die zündfähigen Konzentrationen der oben genannten Stoffe liegen unter normalen Bedingungen vor oder werden durch häufige Wartung oder Geräteversagen verursacht.

Division 2 umfasst explosive Stoffe, die unter „ungewöhnlichen“ Umständen vorkommen.

Die oben genannten Stoffe sind normalerweise in versiegelten Behältern oder in geschlossenen Systemen enthalten, aus denen sie nur durch versehentliches Bersten oder Versagen solcher Behälter entweichen können.

Die Installation und Anforderungen für **Division 1** sind restriktiver als für **Division 2**.

Mit Division 1 zertifizierte Komponenten können ebenfalls verwendet werden, wenn Division 2 erforderlich ist.

5.4 Zonenklassifizierung – nur für Standard NEC 505

Standard NEC 505 führt die Zonenklassifizierung ein:

Zone 0 kennzeichnet Orte, an denen im Normalbetrieb ständig oder über längere Zeiträume hinweg ein explosionsfähiges Gas vorhanden ist.

Zone 1 Kennzeichnet Orte, an denen im Normalbetrieb zündfähige Gaskonzentrationen vorherrschen oder solche durch häufige Wartung oder Geräteausfälle verursacht werden.

Zone 2 kennzeichnet den Bereich, in dem ein explosionsfähiges Gas wahrscheinlich nicht oder nur für kurze Zeit auftritt

Mit Zone 0 zertifizierte Komponenten können ebenfalls verwendet werden, wenn Zone 1 erforderlich ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt einen Vergleich zwischen der Divisionsklassifizierung gemäß dem Standard NEC 500 und der Zonenklassifizierung gemäß dem Standard NEC 505.

	Ständige Gefahr	Zeitweilige Gefahr	Gefahr unter ungewöhnlichen Bedingungen
NEC 500	Division 1 ①		Division 2
NEC 505	Zone 0 (Zone 20 Staub)	Zone 1 (Zone 21 Staub) ①	Zone 2 (Zone 22 Staub)

① Atos ex-geschützt /UL und Atos Edelstahl ex-geschützt /UL

5.5 Temperaturklassen

Die Temperaturklassen bestimmen die maximale Betriebstemperatur von Geräteoberflächen. Diese darf die Zündtemperatur der umgebenden Atmosphäre nicht überschreiten.

Die Temperaturklasse ist auf dem Komponenten-Typenschild gekennzeichnet.

Produkte, die mit Temperaturklasse T6 zertifiziert sind, können auch in den niedrigeren Klassen T5 bis T1 verwendet werden

Code	Max. Oberflächentemperatur		Atos-Komponente
	[°C]	[°F]	
T6	85	185	①
T5	100	212	②
T4A	120	248	
T4	135	275	③
T3C	160	320	
T3B	165	329	
T3A	180	356	
T3	200	392	④ ⑤
T2D	215	419	
T2C	230	446	
T2B	260	500	
T2A	280	536	
T2	300	572	
T1	450	842	

HÖHERER SCHUTZ

Anmerkung:

die Temperaturklasse kann sich je nach der max. Umgebungstemperatur an dem Ort, an dem die Komponente installiert wird, ändern. In diesem Fall erscheinen zwei unterschiedliche T-Zertifizierungen auf dem Komponenten-Typenschild (z. B. T6/T5). Siehe Datenblatt der jeweiligen Atos-Komponente für die Temperaturklasse.

① Atos ex-geschützt EIN-AUS – Tamb bis zu +55 °C Atos Edelstahl mit ex-geschütztem Magnetventil vom Typ OAX, OAXS

② Atos ex-geschützt EIN-AUS – Tamb von +55 °C bis +70 °C Atos Edelstahl mit ex-geschütztem Magnetventil vom Typ OAX, OAXS

⑤ Atos Edelstahl mit ex-geschütztem Magnetventil vom Typ OAKX, OAKXS

③ Atos ex-geschützte Proportionalventile – Tamb bis zu +55 °C

④ Atos ex-geschütztes Proportionalventil – Tamb von +55 °C bis +70 °C

6 ATEX ggü. cULus (NEC)

Die nachfolgenden Tabellen zeigen einen Vergleich zwischen den Klassifizierungssystemen ATEX und cULus (NEC).

Anmerkung: Aufgrund der unterschiedlichen Natur der Systeme ATEX und cULus kein ein direkter Vergleich nicht vollständig erfolgen. Der Vergleich soll lediglich als allgemeine Referenz für den Übergang von einem zu anderen System dienen.

6.1 Vergleich hinsichtlich der Klassifizierung gefährlicher Umgebungen aufgrund des Vorhandenseins von Gas oder Staub

Gas

ATEX	Zone 0	Zone 1	Zone 2
cULus (NEC 505)	Zone 0	Zone 1	Zone 2
cULus (NEC 500)	Klasse I, Division 1		Klasse I, Division 2

Staub

ATEX	Zone 20	Zone 21	Zone 22
cULus (NEC 505)	Zone 20	Zone 21	Zone 22
cULus (NEC 500)	Klasse II, Division 1		Klasse II, Division 2

6.2 Vergleich hinsichtlich der Klassifizierung von Gasgruppen

	Gastyp			
	Propan	Ethylen	Wasserstoff	Acetylen
ATEX	IIA	IIB	IIC	IIC
cULus (NEC 505)	IIA	IIB	IIC	IIC
cULus (NEC 500)	D	C	B	A

Anmerkung: Der direkte Vergleich hinsichtlich der Staubgruppe ist nicht möglich, da sich die Klassifizierungskriterien von ATEX und cULus grundsätzlich unterscheiden

6.3 Vergleich hinsichtlich der Temperaturklassen für Gasgruppe II

ATEX	cULus (NEC 505)	cULus (NEC 500)	Max. Oberflächentemperatur [°C]	Max. Oberflächentemperatur [°F]
T6	T6	T6	85	185
T5	T5	T5	100	212
		T4A	120	248
T4	T4	T4	135	275
		T3C	160	320
		T3B	165	329
		T3A	180	356
T3	T3	T3	200	392
		T2D	215	419
		T2C	230	446
		T2B	260	500
		T2A	280	536
T2	T2	T2	300	572
T1	T1	T1	450	842

7 VON DER ZERTIFIZIERUNG UND KENNZEICHNUNG AUSGENOMMENE ATOS-KOMPONENTEN

Hydraulikkomponenten von Atos, die nur aus mechanischen Bauteilen bestehen und keine elektrischen Funktionen enthalten, sind von der Zertifizierung ausgenommen, da ihre Funktionsweise keine gefährlichen Bedingungen in einer explosionsfähigen Umgebung hervorruft.

Die sichere Anwendung dieser Komponenten in gefährlichen Umgebungen ist durch folgende Analyse gerechtfertigt:

- Alle inneren Teile der Komponenten sind durch druckfeste Dichtungen von der Außenumgebung getrennt und isoliert. Die Innenräume sind mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt und daher gibt es keine Räume, die durch externe explosive Atmosphären gefüllt werden könnten.
- Durch den Betrieb mechanischer Teile entstehen keine potentiellen Zündquellen für das explosionsfähige Gasgemisch.
- Durch den Betrieb der mechanischen Bauteile entstehen keine Bedingungen wie eine Überhitzung, die eine Explosion der umgebenden Atmosphäre verursachen könnten.

Die folgenden Komponenten fallen in diesen Bereich:

- Ein-Aus-Druckbegrenzungsventile (ohne Vorsteuerventil) vom Typ CART-*, ARE, ARAM, AGAM, AGIR, AGIS, AGIU, REM
- Volumenstromregelventile vom Typ QV, AQFR
- Rückschlagventile vom Typ DB, DR, ADR, ADRL, AGRL, AGRLE
- Modulare Ventile vom Typ HMP, HM, KM, HS, KS, HG, KG, JPG, HC, KC, JPC, HQ, KQ, JPC, HR, KR, JPR (modulare Schnell-/Langsamventile vom Typ DHQ und Druckschalter vom Typ MAP dürfen nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen verwendet werden)
- Mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch betriebene Ein-Aus-Ventile
- Ein-Aus-ISO-Einbauventile vom Typ SC LI und ISO-Funktionsabdeckungen ohne Vorsteuerventil.

8 EINGANGSSCHUTZ (IP)

Der „Eingangsschutz“ identifiziert den Umgebungsschutz eines Geräts gemäß IEC-Norm 60529.

Das IP-Klassifizierungssystem gibt anhand von zwei Ziffern die Schutzart an, die ein Gerät gegen das Eindringen von Staub und Wasser bietet.

ERSTE	SCHUTZART GEGENÜBER FESTSTOFFEN	ZWEITE	SCHUTZART GEGENÜBER WASSER	Atos-Komponente
0	Nicht geschützt	0	Nicht geschützt	
1	Geschützt gegenüber Feststoffen mit einem Durchmesser von mehr als 50 mm	1	Vertikal geschützt gegenüber Tropfwasser, wie bei Kondensation	
2	Geschützt gegenüber Feststoffen mit einem Durchmesser von mehr als 12 mm	2	Geschützt gegenüber Tropfwasser bei einer Neigung bis zu 15°	
3	Geschützt gegenüber Feststoffen mit einem Durchmesser von mehr als 2,5 mm	3	Geschützt gegenüber Spritzwasser bei einem Winkel von mehr als 60°	
4	Geschützt gegenüber Feststoffen mit einem Durchmesser von mehr als 1,0 mm	4	Geschützt gegenüber Spritzwasser aus jeder Richtung	
5	Staubgeschützt. Verhindert das Eindringen von Staub, der Schäden verursachen könnte	5	Geschützt gegenüber Wasserstrahlen aus jeder Richtung	
6	Staubdicht. Kein Eindringen von Staub	6	Geschützt gegenüber schwerer See oder starken Wasserstrahlen	① ② ③
		7	Geschützt gegenüber schädlichem Eindringen von Wasser bei einer Eintauchtiefe von 150 mm bis 1 Meter	① ③
		8	Geschützt gegenüber Untertauchen. Geeignet für das ständige Eintauchen in Wasser	

① Atos ex-geschützt mit Mehrfachzertifizierung (Bergbau / über Tage) = IP66/67

② Atos eigensicher = IP66

③ Atos Edelstahl ex-geschützt = IP66/67

Der Eingangsschutz von cULus-zertifizierten Komponenten ist „Regendichtes Gehäuse, mit UL-Zulassung“

8.1 Vergleich zwischen den Standards IEC und NEMA

Eine vergleichbare Klassifizierung der Gehäuseschutzgrade für den US-amerikanischen Markt wurde gemäß dem Standard NEMA festgelegt.

Anmerkung: Der direkte Vergleich ist nicht möglich, da die Klassifizierungskriterien zwischen IEC und NEMA erheblich voneinander abweichen.

Der Vergleich soll lediglich als allgemeine Referenz für den Übergang von einem zu anderen System dienen.

NEMA	1	2	3	3X	3R	3RX	3S	3SX	4	4X	5	6	6P	12	12 K	13
IEC (IP)	20	22	55		24		55		66		53	67	68	54		