

ASME-BPE

1 Einordnung des ASME-BPE-Standards	2
2 Standardisierung und modulare Anlagenkonzepte	2
3 Materialanforderungen und hygienisches Design	2
4 Schweissnormen, Oberflächenfinish und Fertigungsqualität	2
5 Prüfung, Dokumentation und rechtliche Sicherheit	2
6 Bedeutung für Ingenieure und Anlagenbauer	3
7 ASME BPE DT - Detail Type	3
8 Rohrdimensionen, Strömungsgeschwindigkeit	5
8.1 ASME BPE Rohrdimensionen	5
8.2 ASME BPE Strömungsgeschwindigkeit	5

1 Einordnung des ASME-BPE-Standards

Der ASME-BPE-Standard wurde für Anwendungen in der Biotechnologie- und Pharmaindustrie entwickelt. Er adressiert insbesondere Anlagen mit hohen Anforderungen an Hygiene und Produktsicherheit. Für Membrananlagen stellt er einen etablierten technischen Referenzrahmen dar. Der Standard wird international von Ingenieuren, Anlagenbauern und Behörden anerkannt. Auch in der Schweiz wird er häufig als Stand der Technik herangezogen. Dies erleichtert die Zusammenarbeit in globalen Projekten. Die Anwendung des Standards schafft eine gemeinsame technische Sprache. Dadurch werden Missverständnisse in Planung und Ausführung reduziert. Für Membrananlagen ist dies besonders relevant, da sie oft Teil komplexer Gesamtprozesse sind. Der ASME-BPE-Standard bildet damit eine solide Grundlage für industrielle Membransysteme.

2 Standardisierung und modulare Anlagenkonzepte

Ein wesentlicher Vorteil des ASME-BPE-Standards ist die konsequente Standardisierung. Sie betrifft sowohl Komponenten als auch konstruktive Prinzipien. Für Membrananlagen bedeutet dies eine höhere Vergleichbarkeit von Bauteilen. Standardisierte Rohrleitungen und Armaturen erleichtern den modularen Aufbau. Dies reduziert den Planungsaufwand in frühen Projektphasen deutlich. Gleichzeitig werden Schnittstellen klar definiert. Die Wiederverwendbarkeit von bewährten Konstruktionen nimmt zu. Dadurch sinkt das Risiko projektspezifischer Fehlkonstruktionen. Auch Umbauten und Erweiterungen lassen sich einfacher realisieren. Für Anlagenbauer ergeben sich daraus klare wirtschaftliche Vorteile.

3 Materialanforderungen und hygienisches Design

Der ASME-BPE-Standard legt klare Anforderungen an verwendete Werkstoffe fest. Im Fokus stehen Materialien mit hoher Korrosionsbeständigkeit. Rostfreier Stahl ist dabei das am häufigsten eingesetzte Material. Für Membrananlagen ist dies entscheidend, da aggressive Reinigungsmittel eingesetzt werden. Der Standard fordert ein hygienegerechtes Design aller medienberührten Flächen. Toträume und schwer reinigbare Geometrien sollen vermieden werden. Oberflächenrauheiten sind klar spezifiziert. Dies reduziert das Risiko von Produktkontaminationen. Gleichzeitig werden CIP- und SIP-Prozesse effizienter. Das hygienische Design trägt damit direkt zur Prozesssicherheit bei.

4 Schweissnormen, Oberflächenfinish und Fertigungsqualität

Ein weiterer Schwerpunkt des ASME-BPE-Standards liegt auf der Fertigungsqualität. Besondere Bedeutung haben dabei die Schweissnormen. Der Standard definiert Anforderungen an Schweissverfahren und Schweisserqualifikation. Orbitalschweißen wird für viele Anwendungen empfohlen. Dadurch wird eine reproduzierbare Schweissqualität erreicht. Das geforderte Oberflächenfinish unterstützt die Reinigbarkeit der Anlagen. Unregelmässigkeiten an Schweissnähten werden minimiert. Für Membrananlagen erhöht dies die mechanische und hygienische Sicherheit. Gleichzeitig sinkt die Anfälligkeit für Fouling und Biofilmbildung. Die Lebensdauer der Anlage wird dadurch verlängert.

5 Prüfung, Dokumentation und rechtliche Sicherheit

Der ASME-BPE-Standard enthält klare Vorgaben zu Prüf- und Inspektionsverfahren. Dazu zählen Druckprüfungen und visuelle Kontrollen. Auch zerstörungsfreie Prüfverfahren sind definiert. Für Be-

treiber von Membrananlagen erhöht dies die Betriebssicherheit. Die systematische Dokumentation aller Fertigungsschritte ist verpflichtend. Dies verbessert die Rückverfolgbarkeit über den gesamten Lebenszyklus. In regulierten Industrien ist dies ein entscheidender Vorteil. Der Standard schafft eine hohe rechtliche und technische Verbindlichkeit. Haftungsrisiken durch mangelhafte Ausführung werden reduziert. Dies ist besonders für Anlagenbauer von grosser Bedeutung.

6 Bedeutung für Ingenieure und Anlagenbauer

Für Ingenieure bietet der ASME-BPE-Standard eine verlässliche Planungsgrundlage. Er unterstützt eine strukturierte und nachvollziehbare Projektabwicklung. Anlagenbauer profitieren von klar definierten Qualitätsanforderungen. Die Einhaltung des Standards stärkt das Vertrauen der Auftraggeber. Auch Behörden akzeptieren ASME-BPE-konforme Anlagen in der Regel problemlos. Dies vereinfacht Genehmigungs- und Qualifizierungsprozesse. Der Standard wird kontinuierlich weiterentwickelt und aktualisiert. Neue technologische Erkenntnisse fliessen regelmässig ein. Für Membrananlagen stellt er daher ein zukunftssicheres Regelwerk dar. Insgesamt erhöht der ASME-BPE-Standard Qualität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit moderner Membrananlagen.

7 ASME BPE DT - Detail Type

ASME BPE verwendet sogenannte *Detail Types* (DT), um standardisierte, normativ definierte Detailzeichnungen eindeutig zu referenzieren. Die Bezeichnungen *DT-7*, *DT-16* usw. sind damit keine Fitting-Typen und auch keine Dimensionen, sondern Verweise auf konkrete Ausführungsdetails (Geometrie, Schweissnahtausführung, hygienische Gestaltung) gemäss der jeweiligen BPE-Detailzeichnung. In Spezifikationen und Pflichtenheften werden DT-Angaben typischerweise zusammen mit Nennweite, Werkstoff und Oberflächenklasse angegeben, um Interpretationsspielraum zu vermeiden.

DT	Bedeutung	Typischer Einsatz / Hinweis
DT-7	Clamp Ferrule (Tri-Clamp Ferrule)	Hygienische, lösbare Clamp-Verbindung (Ferrule als Anschlusskomponente).
DT-16	Stub End (kurz) für Clamp	Schweiss-Stutzenende (kurz) zur Kombination mit Clamp-Verbindung.
DT-17	Stub End (lang) für Clamp	Schweiss-Stutzenende (lang), z. B. bei erhöhtem Bedarf an Schweisslänge/Einbausituation.

Tabelle 1. Beispielhafte DT-Bezeichnungen (Detail Types) gemäss ASME BPE (Edition 2016)

Neben den Detail Types werden für eine vollständige Spezifikation weitere Merkmale festgelegt (z. B. Nennweite, Werkstoff, Oberflächenklasse). Die folgende Tabelle zeigt eine praxisübliche Struktur für die Spezifikation im Pflichtenheft.

Spezifikationsbaustein	Beispiel / Bemerkung
Norm / Referenz	ASME BPE 2016
Detail Type (DT)	z. B. DT-7 (Ferrule) oder DT-16/DT-17 (Stub End)
Nennweite / Anschluss	z. B. DN 50 (gemäss Projektstandard)
Werkstoff	z. B. 1.4404 / 316L (gemäss Projektstandard)
Oberflächenklasse	z. B. SF1 (gemäss BPE-Klassifikation)
Weitere Anforderungen	z. B. Dokumentation, Prüfumfang, Schweiss- und Reinigungsanforderungen (CIP/SIP)

Tabelle 2. Empfohlene Struktur zur Spezifikation von BPE-konformen Anschlüssen im Pflichtenheft

Beispiel einer Spezifikationszeile (Textform):

Clamp-Ferrule, ASME BPE 2016, DT-7, DN 50, 1.4404/316L, Oberflächenklasse SF1.

8 Rohrdimensionen, Strömungsgeschwindigkeit

8.1 ASME BPE Rohrdimensionen

Nennweite	Rohr-OD	Wandstärke	Rohr-ID
1/4 "	6.35 mm	1.6 mm	3.15 mm
3/8 "	9.53 mm	1.6 mm	6.33 mm
1/2 "	12.70 mm	1.6 mm	9.50 mm
3/4 "	19.05 mm	1.6 mm	15.85 mm
1 "	25.40 mm	1.6 mm	22.20 mm
1 1/2 "	38.10 mm	1.6 mm	34.90 mm
2 "	50.80 mm	1.6 mm	47.60 mm
2 1/2 "	63.50 mm	1.6 mm	60.30 mm
3 "	76.20 mm	1.6 mm	73.00 mm
4 "	101.60 mm	2.11 mm	97.38 mm

Tabelle 3. ASME-BPE-Rohrdimensionen mit definierter Wandstärke

8.2 ASME BPE Strömungsgeschwindigkeit

DN (ASME BPE)	Volumenstrom bei 1 m/s	Volumenstrom bei 2.5 m/s
1/4 "	0.11 m ³ /h	0.27 m ³ /h
3/8 "	0.72 m ³ /h	1.80 m ³ /h
1/2 "	1.02 m ³ /h	2.56 m ³ /h
3/4 "	2.86 m ³ /h	7.15 m ³ /h
1 "	1.39 m ³ /h	3.48 m ³ /h
1 1/2 "	3.44 m ³ /h	8.60 m ³ /h
2 "	6.40 m ³ /h	16.0 m ³ /h
2 1/2 "	10.3 m ³ /h	25.8 m ³ /h
3 "	15.1 m ³ /h	37.8 m ³ /h
4 "	26.8 m ³ /h	67.1 m ³ /h

Tabelle 4. Volumenströme in Abhängigkeit von DN und mittlerer Strömungsgeschwindigkeit