



TA 1100-0130

Technische Anweisung

Randbedingungen für Jenbacher Gasmotoren J420 B611/C611



© INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Achenseestr. 1-3
A-6200 Jenbach, Austria
www.innio.com

1	Anwendungsbereich	3
2	Zweck	3
3	Einleitung	3
4	Anlagendokumentation	3
5	Explosionsgefährdete Bereiche	4
6	NOT-HALT	4
7	Mindestfreiraum rund um das Aggregat	4
8	Gas- und Rauchwarnanlage	7
9	Treibgas	8
9.1	Allgemeines	8
9.2	Funktionsleitungen im Treibgassystem	9
9.3	Kondensatableitung im Treibgassystem	9
9.4	Mindest-Methanzahl	10
10	Ansaugluft	10
10.1	Allgemeines	10
10.2	Beschaffenheit der Zuluft	10
10.3	Luftqualität	11
10.4	Grundlegendes Lüftungskonzept	11
10.4.1	Temperaturen	11
10.4.2	Maschinenraumüberdruck	12
10.4.3	Erforderlicher Luftdurchsatz	13
10.4.4	RE-Zirkulation	14
10.4.5	Luftverteilung und Temperatur der Motorkomponenten	14
10.4.6	Schallreduzierung	15
10.5	Betrieb und Überwachung der Maschinenraumbelüftung	15
11	Kühlwasser	15
11.1	Allgemeines	15
11.2	Beschaffenheit des Kühlwassers	16
11.3	Hochtemperaturkreislauf	17
11.4	Niedertemperaturkreislauf (Gemischkühler 2. Stufe)	17
12	Schmieröl	17
13	Abgas	18
14	Lagerung und Ausrichtung des Motors	19
15	Elektrische Bedingungen	19
15.1	Elektrische Anschlusspunkte am Netz	19
15.2	Schaltanlagen	20
15.3	Generatorleistungsschalter	20
15.4	Modulsteuerschrank	20
15.5	Stromversorgung der Hilfsbetriebe	21
16	Betrieb und Wartung	21
16.1	Sicherheitsvorschriften	21
16.2	Mindestbetriebsdauer	22
16.3	Leerlauf	22
16.4	Teillastbetrieb	22
16.5	Täglicher Kontrollgang	22
16.6	Inspektion und Wartung	22
17	Rohrleitungen, thermische Isolierung und Dehnungsanschlüsse	23
17.1	Allgemeine Ausführung	23
17.2	Mechanische ANSCHLUSSPUNKTE	23
17.3	Potentialausgleich	24
17.4	Thermische Isolierung	24

Eigentumsrechtlicher Hinweis von INNIO: VERTRAULICH

Die Informationen in diesem Dokument sind geschützte Informationen der INNIO Jenbacher GmbH & Co OG und deren Tochtergesellschaften und vertraulich. Sie sind Eigentum von INNIO und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung nicht verwendet, an Dritte weitergeleitet oder vervielfältigt werden. Hierzu zählt auch, aber nicht ausschließlich, die Nutzung der Informationen zur Erstellung, Herstellung, Entwicklung oder Ableitung von Reparaturen, Modifizierungen, Ersatzteilen, Konstruktionen oder Konfigurationsänderungen oder deren Beantragung bei staatlichen Behörden. Wenn die vollständige oder teilweise Vervielfältigung genehmigt wurde, sind dieser Hinweis sowie der weitere Hinweis auf allen Seiten dieses Dokuments ganz oder teilweise zu vermerken.

GEDRUCKTE ODER ELEKTRONISCH VERMITTELTE VERSIONEN SIND NICHT KONTROLLIERT**Die Zielstellen dieses Dokumentes sind:**

Potenzieller Kunde, Kunde, Vertriebspartner, Servicepartner, IB-Partner, Töchter/Außenstellen, Standort Jenbach

HINWEIS

Die Einhaltung der Bedingungen dieser Technischen Anweisung sowie die Durchführung der darin beschriebenen Tätigkeiten ist Voraussetzung für den sicheren und wirtschaftlichen Betrieb der Anlage.

Die Nichtbeachtung der Bedingungen dieser Technischen Anweisung und/oder die Unterlassung der vorgeschriebenen Tätigkeiten bzw. die Abweichung von den vorgeschriebenen Tätigkeiten kann zum Verlust der Gewährleistungsansprüche führen.

Die in der vorliegenden Technischen Anweisung definierten Tätigkeiten und Bedingungen sind vom Betreiber der Anlage durchzuführen und/oder einzuhalten. Dies gilt nicht, falls die vorliegende Technische Anweisung explizit dem Verantwortungsbereich von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG zugeordnet wird oder eine vertragliche Vereinbarung zwischen dem Betreiber und INNIO Jenbacher GmbH & Co OG eine abweichende Regelung vorsieht.

Glossar

AGGREGAT	Motor, Generator und alle Komponenten, die am Aggregatrahmen montiert sind.
ANSCHLUSSPUNKT	Anschlusspunkt, an dem eine Schnittstelle zum kundenseitigen System eingerichtet wird, z.B. ein Rohrflansch oder Anschlussstellen hinter einem Kompensator, elektrische Klemmen usw.
MONTAGEANWEISUNG	Beschreibung der technischen Anforderungen an den kundenseitigen Lieferumfang zum richtigen Einbau des Longblocks in ein vollständiges Aggregat.
KUNDE	Einzelperson oder Körperschaft, die mit INNIO einen Liefer- und/oder Servicevertrag geschlossen hat.
MASCHINENRAUM	jede Art von Einhausung, in der eine Anlage installiert wird, wie Container, Gebäude, Schallhaube o.Ä.
Longblock	Motor einschließlich aller am Motorblock montierten Anbauteile wie Turbolader und Gemischkühler.
Schnittstellenliste	kundenspezifische Liste aller elektrischen Schnittstellen
Technische Anweisung (TA)	Technische Informationen und Beschreibungen eines festgelegten Anwendungsbereichs und Zwecks von Jenbacher-Produkten.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG	kundenspezifische Technische Beschreibung „TS_XXXX“ des Aggregats
TECHNISCHES SCHEMA	kundenspezifisches Rohrleitungs- und Instrumentenfließschema des Motors und der Anlage.
TECHNISCHE SPEZIFIKATION DER STEUERUNG	kundenspezifische technische Spezifikation der Steuerung des Aggregats
ZONE NE	Gefahrenzone mit vernachlässigbarer Ausdehnung

1 Anwendungsbereich

Diese Technische Anweisung [TA] gilt für folgende INNIO Jenbacher GmbH & Co OG

- Baureihe J420 Version B611/C611,

sofern keine angepasste Version dieses Dokuments übergeben wird.

2 Zweck

Diese Technische Anweisung [TA] beschreibt grundlegende Informationen über die Installation und Rahmenbedingungen, die für den sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG erforderlich sind.

3 Einleitung

Die Anweisungen in dieser TA stellen die technischen Mindestanforderungen dar und berücksichtigen keine geltenden lokalen Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien.

Die Emissionsgrenzwerte in der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG gelten nur für die in ⇒ Betrieb und Wartung angeführten Lastbereiche.

4 Anlagendokumentation

INNIO Jenbacher GmbH & Co OG werden an die kundenspezifischen Bedürfnisse und Anforderungen angepasst. Aufgrund von Einzel- und Zusatzvereinbarungen kann es daher zu abweichenden Informationen innerhalb der Anlagendokumentation kommen. In solchen Fällen ist **grundsätzlich** INNIO Jenbacher GmbH & Co OG zu kontaktieren. Für bestimmte Parameter kann allerdings vorab eine Priorisierung bestimmt werden.

Folgende Dokumente gelten vorrangig:

- für Technische Daten: TECHNISCHES SCHEMA und MONTAGEANWEISUNG
- für Elektrische Parameter: TECHNISCHE SPEZIFIKATION DER STEUERUNG

HINWEIS



Die von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG gelieferten Longblocks stellen eine unvollständige Maschine dar und sind daher nicht mit CE gekennzeichnet. Sie werden mit einer MONTAGEANWEISUNG geliefert, welche einzuhalten ist. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, für die vollständige Maschine die vorgeschriebene CE Erklärung zu erstellen.

5 Explosionsgefährdete Bereiche

Die Gasmotoren und Produkte von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG dürfen nicht in Zone 2, 1 oder 0 betrieben werden (gemäß IEC 60079-10-1:2008).

Der KUNDE ist dafür verantwortlich, dass während der gesamten Betriebsdauer (einschließlich Starten und Abstellen des Motors) mit angemessenen Maßnahmen wie Zwangsbelüftung des MASCHINENRAUMS eine Zone NE (nach IEC 60079-10-1:2008) aufrechterhalten wird.

Eine ordnungsgemäße Belüftung des MASCHINENRAUMS ist entscheidend für die Sicherheit von Jenbacher-Anlagen. Deshalb darf der Motor nur gestartet und betrieben werden, wenn dem Jenbacher-Steuersystem mit einem Signal gemäß SCHNITTSTELLENLISTE gemeldet wird, dass die Belüftungsanlage einwandfrei läuft (ausgenommen Black-Start-Situationen).

Entlüftungsleitungen sind gemäß ⇒ Treibgas zu planen und zu verlegen.

Kleinere Undichtigkeiten sowohl in der druckführenden Leitung und im Luft/Brenngas-Gemisch-Weg am Aggregat sind bei der Erstellung des Explosionsschutzkonzepts zu berücksichtigen. Die Mindestempfehlungen für die Luftwechselzahl zur Aufrechterhaltung einer ZONE NE gemäß IEC 60079-10-1:2008 sind in ⇒ Ansaugluft angeführt.

6 NOT-HALT

Vom KUNDEN sind NOT-HALT-Taster gemäß den folgenden Informationen zu installieren:

Container

KUNDE

- mehrere NOT-HALT-Taster innen und außen am Container, fest verdrahtet
- Anzahl und Position richten sich nach der Risikobewertung des KUNDEN und den Anforderungen vor Ort

Die NOT-HALT-Taster müssen den Anforderungen der ISO 13850 und IEC 60947-5-5 entsprechen.

Bei Betätigung des NOT-HALT-Tasters erhält der Motor das Signal zur NOT-Abschaltung.

7 Mindestfreiraum rund um das Aggregat

Wie viel Raum ringsum die Aggregatbaugruppe benötigt wird, richtet sich nach den Anforderungen an die Wartungsfreundlichkeit und die Fluchtwege.

Für Wartungsarbeiten sind die im Folgenden aufgeführten Mindestabstände in der Planung des MASCHINENRAUMS zu berücksichtigen.

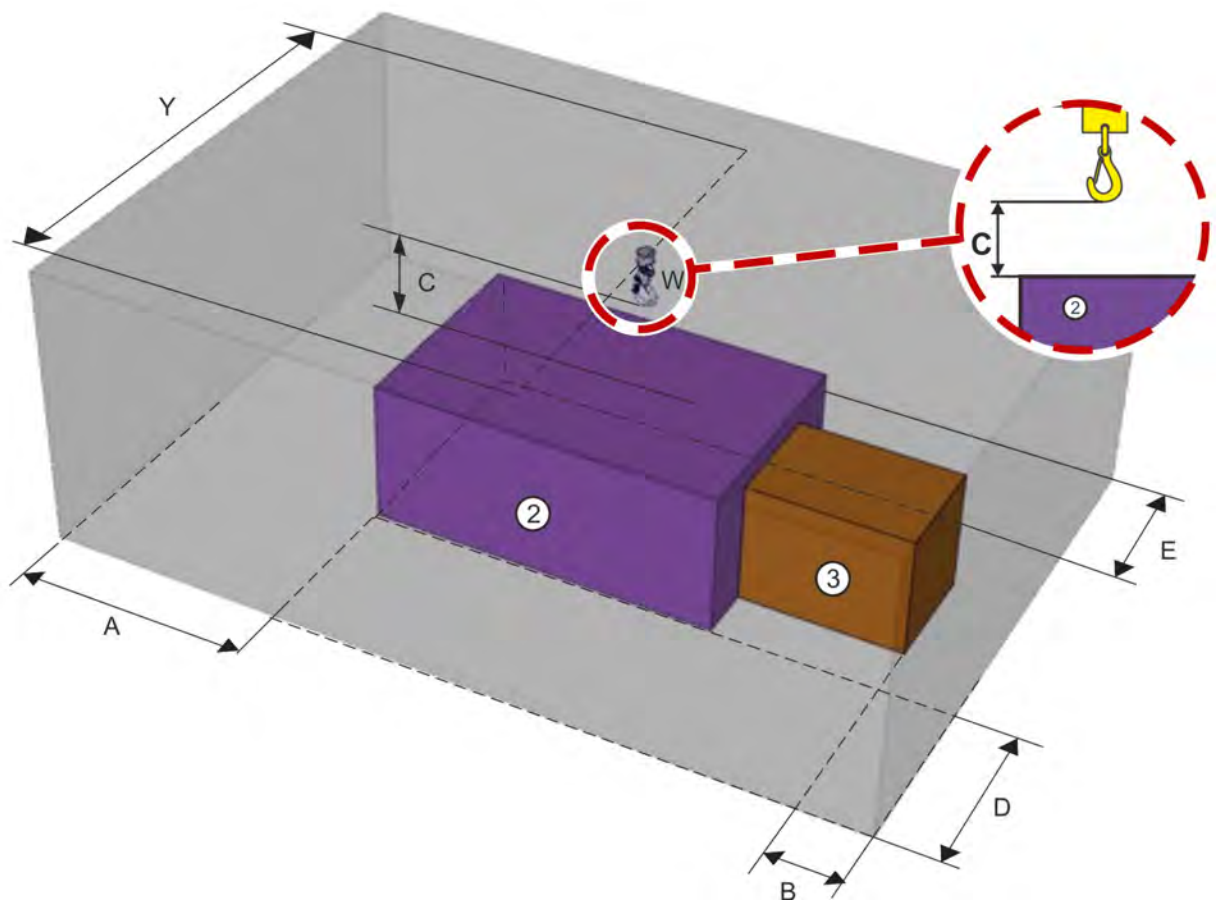
Im MASCHINENRAUM ist ein Kran oder eine andere geeignete Einrichtung zum Heben und Ein-/Ausbringen schwerer Komponenten zu installieren (siehe unten). Die folgenden Mindestanforderungen für die Bedienung sind zu berücksichtigen:

- die Hublast muss mindestens der angegebenen Last (W) entsprechen;
- bei der Installation von Geräten im Maschinenraum muss gewährleistet sein, dass die Hebeeinrichtung über den gesamten Fahrweg unbehindert arbeiten kann;
- die Mindestabstände müssen unter Berücksichtigung der Hebeeinrichtung (C) über den gesamten Fahrweg (Y) eingehalten werden;
- Erreichbarkeit aller schweren Komponenten wie Zylinderköpfen, Turbolader und Gemischkühler;
- Abstellmöglichkeit für das Ausbringen schwerer Komponenten aus dem MASCHINENRAUM.

Die Hebeeinrichtungen im MASCHINENRAUM in dem Mitarbeiter von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG arbeiten, sind jährlich durch eine befugte Stelle zu überprüfen und anhand gültiger Prüfbescheinigungen zu bestätigen.

Die Mindestabstände (A, B, C, D und E) entsprechen den Abständen, die rund um das AGGREGAT zur Installation, Inbetriebnahme und Durchführung von Wartungsarbeiten notwendig sind. Dabei ist besonders auf das vorschriftsgemäße und sichere Ausbringen schwerer Komponenten zu achten. Die Mindestabstände beziehen sich auf den geringsten Abstand des AGGREGATS zu Barrieren wie Wänden, Verrohrungen, Verteilerschränken, usw.

Die Maschinenraumeinrichtung, Geräte und Verrohrung sind so anzuordnen, dass die Fluchtwege und Ausgänge frei bleiben und Mitarbeiter bei der Evakuierung nicht behindern. Aus diesem Grund gilt den Schaltschränken besondere Aufmerksamkeit. Siehe hierzu die geltenden Normen wie IEC60364-7-729 und geltende lokale Vorschriften.



Mindestfreiraum um das AGGREGAT

Legende

②	Motor	Y	Minimaler Verfahrweg entlang der Aggregatbreite
③	Generator		
A	Abstand zur Anlagenrückseite	D	Seitenabstand
B	Abstand zur Anlagenvorderseite	E	Seitenabstand
C	Abstand zur Hebeeinrichtung	W	Mindestlast der Hebeeinrichtung

Motor	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	W [kg]	Y [mm]
BR 4	1.000	1.000	1.200	1.000	1.000	500	1.600

(1) Ein Laufkran (Laufkatze) mit Schienen über den Zylinderköpfen wird empfohlen.

Darüber hinaus ist zusätzlicher Raum für die Zwischenlagerung, Reparatur und Überholung von Komponenten vorzusehen.

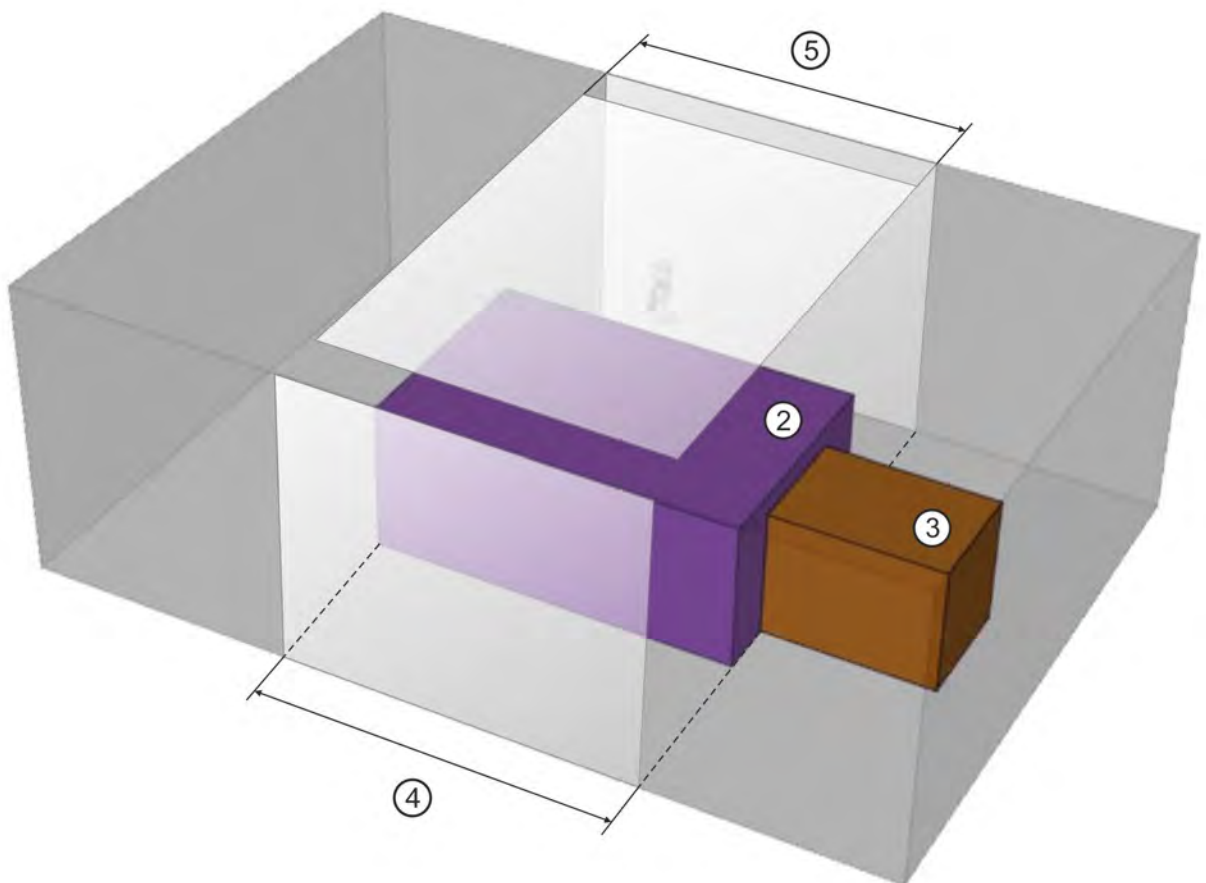
Zusätzlich zu den wartungsbedingten Mindestabständen rund um das AGGREGAT sind sämtliche Anforderungen bezüglich der Fluchtwege gemäß geltenden Vorschriften, Normen, Richtlinien und Sicherheitsbeurteilungen der Anlage einzuhalten. In diesem Zusammenhang wird die Einhaltung der EN ISO 14122 empfohlen.

Die Abstände für die Wartung von Mehrmotorenanlagen sollten so ausgelegt werden, dass jeweils an einer Einheit Wartungsarbeiten durchgeführt werden können. Es ist somit zulässig, den wartungsbedingten Abstand zwischen den AGGREGATEN (D, E) nur einmal zu berücksichtigen, wenn mehrere AGGREGATE eingebunden werden.

Jeder festgelegte Mindestabstand, der innerhalb des MASCHINENRAUMS nicht eingehalten werden kann, ist durch Öffnungen in den Wänden oder in der Decke zu realisieren.

Diese Öffnungen müssen mindestens den Bereichen ④ und ⑤ in der untenstehenden Abbildung entsprechen, um die Durchführung der Wartungsarbeiten am Motor und das Ein- und Ausbauen demontierter Bauteile zu ermöglichen.

Ist auch dies nicht möglich, kann alternativ auch die Ausbringung des Aggregats aus dem MASCHINENRAUM in eine für den Wartung entsprechend geeignete Umgebung vorgesehen werden.



Öffnungen für AGGREGAT

② Motor	④ Seitliche Öffnung in den Wänden
③ Generator	⑤ Deckenöffnung

8 Gas- und Rauchwarnanlage

⚠️ WARNUNG



Installation einer Gas- und Rauchwarnanlage

Um die Sicherheit beim Betrieb von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG zu gewährleisten, schreibt INNIO Jenbacher GmbH & Co OG die Installation einer Gas- und Rauchwarnanlage mit akustischem Signal (Alarm-Horn) vor.

Damit werden folgende Ziele verfolgt:

- Durch den Einbau von Treibgassensoren soll verhindert werden, dass sich explosionsfähige Atmosphären bilden, wenn der Motor abgestellt wird und die Lüftung (ausgenommen Umluft) nicht in Betrieb ist.
- Rauchmelder sollen Brände erkennen.
- CO-Gassensoren dienen dem Schutz der Mitarbeiter vor Vergiftung oder Erstickung.

Es liegt in der Verantwortung des KUNDEN, im MASCHINENRAUM eine Gas- und Rauchwarnanlage zu installieren, die den Anforderungen der geltenden Gesetze, Vorschriften, Normen und dem Anlagensicherheitskonzept entspricht.

Die genaue Zahl und Position der Gas- und Rauchsensoren richtet sich nach den Ergebnissen der Risikobewertung des KUNDEN. Die nachfolgenden Mindestanforderungen an Menge und Position der Sensoren sind dabei jedenfalls einzuhalten:

Treibgasart

Erdgas

- mindestens ein Sensor je installiertem AGGREGAT,
- montiert über der Gasdruckregelstrecke.

Nicht-Erdgas

- mindestens 2 Sensoren je installiertem AGGREGAT
- montiert an einer geeigneten Stelle in der Nähe der Gasdruckregelstrecke (es sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen, wie die Gasdichte und das Gasverhalten bei Umgebungstemperatur, die Belüftungssituation usw.)

Die Treibgassensoren sind auf die gasspezifischen Bestandteile auszulegen (beobachtete Toxizität)! Die Ergebnisse der Gasanalyse sind festzuhalten.

⚠️ WARNUNG



Gaszusammensetzung

Abhängig von der Gaszusammensetzung und der Toxizität der Gasbestandteile sind zusätzliche Gassensoren zu installieren. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei Sondergasen nach TA 1000-0300.

Falls das Treibgas CO (Kohlenmonoxid) enthält und eine der Bedingungen 1, 2 oder 3 erfüllt ist:

1. das Gas enthält keine Geruchsstoffe und der CO-Gehalt im Treibgas beträgt > 0%;
2. das Gas enthält einen Geruchsstoff und der CO-Gehalt im Treibgas beträgt >0,5%;
3. in Bereichen, in denen sich Menschen aufhalten, insbesondere in gefährdeten Bereichen (in der Nähe gasführender Teile);

sind die folgenden Mindestanforderungen an die CO-Gassensoren (Menge und Position) einzuhalten:

- mindestens 2 Sensoren je installiertem Motor

- Montage in einer Höhe zwischen 1,5 m – 1,7 m

Anlagen die mit Sondergasen nach TA 1000-0300 betrieben werden, sind zusätzlich mit speziellen Gassensoren auszustatten.

Die Position, Anzahl und Ausführung geeigneter Rauchsensoren ist unter Berücksichtigung des Grundrisses, der Belüftung und der Anforderungen aus der Risikobewertung festzulegen.

Siehe dazu auch TA 2300-0005.

9 Treibgas

9.1 Allgemeines

Um einen optimalen Motorbetrieb zu ermöglichen, wird das Treibgassystem der Jenbacher Gasmotoren projektspezifisch angepasst. Der Aufbau der Anlage richtet sich nach der Gasart, der Motorbaureihe, dem Gasdruck und den länderspezifischen Vorschriften.

Das Hauptkriterium zur Bemessung des Gasdosierventils (TecJet) ist der Gasdruck am ANSCHLUSSPUNKT. Es liegt in der Verantwortung des KUNDEN die vereinbarten Grenzwerte an den ANSCHLUSSPUNKTEN lt. TECHNISCHES SCHEMA und/oder TECHNISCHE BESCHREIBUNG zu jedem Zeitpunkt einzuhalten.

⚠ WARNUNG



Explosives Gemisch

Das vom KUNDEN bereitgestellte Treibgas darf nicht zündfähig sein.

⚠ WARNUNG



Absperrventil

Nach den anerkannten Regeln der Technik ist ein **geeignetes Absperrventil** (händisch oder automatisch betätigt) außerhalb des MASCHINENRAUMS anzubringen. Bei der Festlegung der Lage und Auslegung dieses Ventils sind die geltenden Normen sowie die lokalen technischen und gesetzlichen Bestimmungen und Einbauvorschriften zu berücksichtigen. Die empfohlene Montageposition des Ventils befindet sich an der Stelle, an der die Gasleitungen in den MASCHINENRAUM geführt werden. Dadurch kann die Treibgasversorgung der Anlage während Reparaturen und Wartungsarbeiten unterbrochen werden und das Ventil kann auch im Notfall betätigt werden. Das ausgewählte Ventil sollte durch eine geeignete Sperrvorrichtung gegen das Öffnen durch Unbefugt geschützt werden (LOTO).

⚠ WARNUNG



Gasfilter

Zum Schutz des Motors ist ein geeigneter Filter (3µm) vorzusehen. Die erforderliche Filtrationsrate beträgt 99,5% > 2µm.

! WARNUNG**Automatisches Doppelabsperrrventil**

Zur Sicherstellung der Sicherheitsfunktion „Absperren der Gaszufuhr über Motorsteuerung“ ist ein nach den anerkannten Regeln der Technik **geeignetes automatisches Doppelabsperrrventil** (spannungslos geschlossen) entsprechend EN161 Klasse A Gruppe 2 (Schließzeit < 1s) innerhalb des MASCHINENRAUMS anzubringen. Dieses muss die Anforderungen an dauerhafte technische Dichtheit nach BGR 104 – TRBS 2152 oder vergleichbaren Vorschriften erfüllen. Die Leitungslänge bis zum Gasdosierventil (TecJet) muss 0,6 – 2,0 m betragen. Die elektrischen Anforderungen sind der SCHNITTSTELLENLISTE zu entnehmen.

! WARNUNG**CO-Gehalt im Treibgas**

Wenn der CO-Gehalt im Treibgas > 0,5% beträgt, ist eine Stickstoffspülung zu installieren.

Es liegt in der Verantwortung des KUNDEN sicherzustellen, dass die Treibgasanlage mit den notwendigen Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen ausgerüstet wird, kein Leck aufweist und den gesetzlichen Bestimmungen entspricht.

9.2 Funktionsleitungen im Treibgassystem

Funktionsleitungen sind gemäß DVGW G 491 Atmungsleitungen der Regler, Entlüftungsleitungen des Dichtekontrollgerätes und Abblaseleitungen der Sicherheitsventile, die aus dem MASCHINENRAUM ins Freie entlüftet werden müssen.

9.3 Kondensatableitung im Treibgassystem

Im Treibgassystem kann es durch Abkühlung des Gases zur Kondensation und somit zur Ansammlung von Flüssigkeit kommen. Das anfallende Kondensat ist aus dem Gassystem gasdicht abzuführen und entsprechend der Kondensatzusammensetzung gemäß den geltenden lokalen Vorschriften (z.B. Wasserschutz, Explosionsschutz) zu entsorgen.

Die Planung und die Ausführung einer gasdichten und fachgerechten Kondensatableitung liegt in der Verantwortung des KUNDEN und hat entsprechend der geltenden lokalen Vorschriften des Explosionsschutzes und des Arbeitsschutzes zu erfolgen. Zusätzlich ist bei Kondensatableitungen ins Freie die Frostgefahr zu berücksichtigen.

HINWEIS**Gasdichte Ausführung der Kondensatableitung**

Nicht alle handelsüblichen Kondensatableitungssysteme sind dauerhaft gasdicht und können im Laufe des Betriebes aufgrund von Verschmutzungen oder Vibrationen undicht werden.

Die Eignung zur gasdichten Kondensatableitung bei Treibgasen und die Bedingungen zur Sicherstellung der dauerhaften Gasdichtheit müssen seitens des Herstellers/Lieferanten ausdrücklich angeführt sein und sind entsprechend einzuhalten!

Im Kondensat gebundene Gase können im Bereich der Kondensatableitung durch Druckentspannung ausgasen. Dies kann zur Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre in der Kondensatableitung führen.

Die Kondensatableitung ist über eine direkte Leitung nach außen zu entlüften.

Der Auslass der Kondensatableitungen und die Bereiche um die Entlüftungspunkte sind entsprechend der maximal austretenden Gasmenge gemäß den geltenden lokalen Vorschriften des Explosionsschutzes und des Arbeitsschutzes zu bewerten und auszuführen (z.B. 94/9/EG, IEC 60079, EN 1127-1). Die Anordnung der Kondensatableitungen sollte zusätzlich vom Sicherheitsbeauftragten des Standorts abgenommen und bei der Ausarbeitung des betrieblichen Notfallplans berücksichtigt werden.

9.4 Mindest-Methanzahl

Bei Unterschreitung der vertraglich vereinbarten Mindest-Methanzahl (siehe TECHNISCHE BESCHREIBUNG) werden zur Erreichung eines kloppfreien Betriebes bzw. zur Vermeidung von Klopfschäden von der Motorregelung folgende Maßnahmen automatisch eingeleitet:

- Absenkung der Gemischtemperatur (sofern ein entsprechender Regler vorhanden ist und die Umgebungsbedingungen dies zulassen)
- Verstellung des Zündzeitpunktes (später) innerhalb des zulässigen Bereichs (verbunden mit einer Reduktion des Wirkungsgrades)
- Reduzierung der Motorlast gemäß \Rightarrow Betrieb und Wartung
- Reichen diese Maßnahmen zur Verhinderung eines klopfenden Betriebes nicht aus, wird der Motor von der Klopfüberwachung abgestellt.

Falls die Methanzahl wiederholt unter den Mindestwert absinkt, wenden Sie sich bitte an INNIO, damit die Anlage geprüft wird.

10 Ansaugluft

10.1 Allgemeines

Das Belüftungssystem leitet Verbrennungsluft zum Motor und führt die Strahlungswärme des AGGREGATS (Generator, Motor) und der Hilfsbetriebe ab.

Im MASCHINENRAUM sind drückende Lüfter vorzusehen, die einen Überdruck erzeugen. Abweichende Lüftungskonzepte sind vorab mit INNIO Jenbacher GmbH & Co OG abzuklären und bedürfen einer anlagenspezifischen Prüfung.

Zusätzlich ist ein ununterbrochener Luftstrom über das AGGREGAT und die Hilfsbetriebe sicherzustellen, um die Entstehung explosionsfähiger Atmosphären im Bereich undichter Stellen zu verhindern.

Alle AGGREGATE sind für den Betrieb in bestimmten Temperaturbereichen ausgelegt. Wird dieser Bereich nicht eingehalten, kann dies die Motorleistung, -zuverlässigkeit und -lebensdauer beeinträchtigen.

Die Standortbedingungen, die Umgebungstemperatur und die Feuchtigkeit sind bei der Planung der Lüftungsanlage zu berücksichtigen.

Die Belüftung hat den Schallanforderungen gemäß den jeweils geltenden lokalen Vorschriften und Gesetzen zu entsprechen. Schalldaten sind der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG zu entnehmen.

10.2 Beschaffenheit der Zuluft

Um Druckstöße in den Turboladern zu vermeiden, ist eine Mindesttemperatur der Verbrennungsluft (T1) von +10 °C anzustreben sowie 0 °C einzuhalten.

HINWEIS**Vorheizsysteme**

INNIO Jenbacher GmbH & Co OG AGGREGATE sind mit einer Kühlwasservorwärmung ausgerüstet. Wärmeverluste aus dem MASCHINENRAUM bei eingeschalteter Vorheizung sind zu vermeiden.

Für den Luftdruck, die Ansaugtemperatur und die Luftfeuchte gelten die Referenzwerte gemäß ISO 3046: 1000 mbar, +25 °C, 30 % Feuchte. Bei Abweichung der Vor-Ort-Werte von obengenannten Werten ergibt sich gegebenenfalls eine motorspezifische Verminderung der Motorleistung.

Abweichungen von diesen Bedingungen sind entsprechend der Vereinbarung mit INNIO Jenbacher GmbH & Co OG möglich. Durch Anpassung des Aufladesystems kann die Anlage auch bei höheren Ansauglufttemperaturen unter Volllast betrieben werden. Es gelten die in der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG angeführten Bedingungen.

10.3 Luftqualität

Die Qualität und Beschaffenheit der Zuluft (Verbrennungsluft) hat erheblichen Einfluss auf die Motorleistung, -zuverlässigkeit und -haltbarkeit.

Die Zuluft im MASCHINENRAUM (hinter dem Lufteintrittsfilter) darf die folgenden Grenzwerte nicht überschreiten:

Staub	Reinheitsklasse M6 gemäß EN779 (ehemals F6) für die Motorzuluft nach Ansaugfilter
	Reinheitsklasse G3 gemäß EN779 für den Maschinenraum
Feuchtigkeit	Generatorkühlluft < 90% rel
Summe Schwefel	< 1,0 mg/Nm ³
Ammoniak	< 0.5 mg/Nm ³

Zusätzlich sind die Anforderungen gemäß TA 1000-0300 Treibgas- und Verbrennungsluftanforderungen einzuhalten.

Standardmäßig wird die Verbrennungsluft aus dem MASCHINENRAUM angesaugt. Um die Qualität der Ansaugluft hinter dem Einlassluftfilter des MASCHINENRAUMS zu gewährleisten, müssen die Oberflächen der Maschinenraumauskleidung frei von losem Staub und Fasern sein.

⚠️ WARNUNG**Ansaugluft**

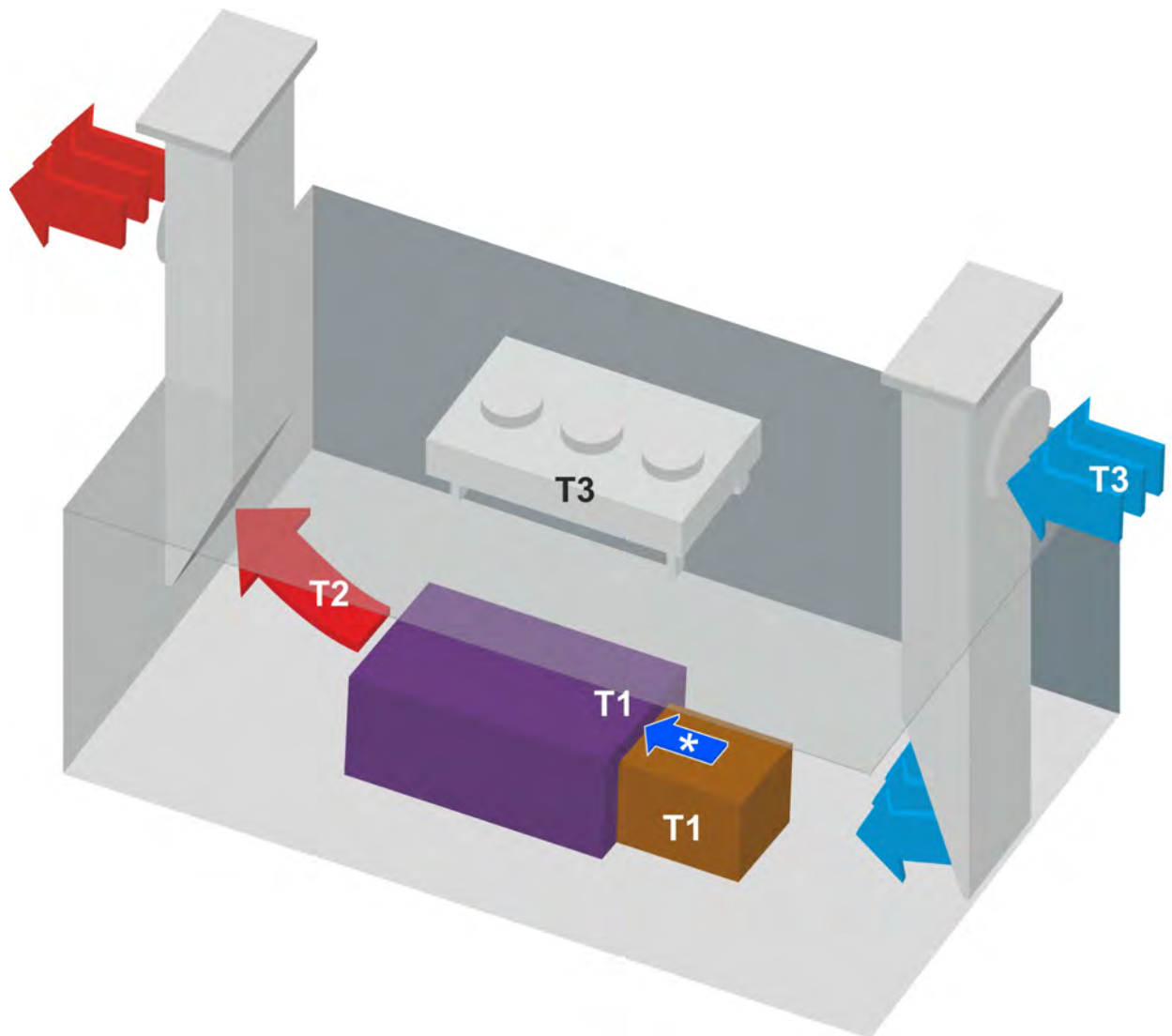
Die Ansaugluft darf keine entzündlichen Bestandteile enthalten.

10.4 Grundlegendes Lüftungskonzept

Bei der Auslegung der Belüftung sind die folgenden Anforderungen zu beachten.

10.4.1 Temperaturen

Für die Lüftungsanlage gelten die folgenden Temperaturvorgaben:



T1 – Temperatur der Verbrennungs-/Generatorkühlluft

T2 – max. Maschinenraumtemperatur am Auslass

T3 - Umgebungsluft-/ Ansauglufttemperatur

10.4.2 Maschinenraumüberdruck

Die Lüftungsanlage ist bevorzugt so auszulegen, dass Luft in den MASCHINENRAUM gedrückt wird und so für Überdruck sorgt, der im Bereich $0,1 \text{ mbar} < p < 0,5 \text{ mbar}$ liegt.

Dieser Überdruck bewirkt, dass bei stehendem Motor (insbesondere bei Mehrmotorenanlagen) immer eine definierte Zugrichtung durch das AGGREGAT in Richtung Abgaskamin gegeben ist und kein saures Abgas in den Motor gesaugt wird. Dadurch wird Korrosion vermieden und sichergestellt, dass nach (nicht ausschließbaren) -Fehlstarts unverbranntes Gemisch zurück zum Motor strömen kann.

Wenn im MASCHINENRAUM ein Unterdruck herrscht, wie z.B. bei Gewächshaus- Anwendungen, ist sicherzustellen, dass kein Abgas aus dem Abgassystem in den MASCHINENRAUM strömt. Weiters ist zu beachten, dass im Leckagefall an treibgasführenden Bauteilen mit höheren Leckagearten zu rechnen ist. Zur Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien ist eine Risikobewertung für den Betrieb des

MASCHINENRAUMS bei Unterdruck durchzuführen. Auf Grundlage dieser Risikobewertung sind auch die Anforderungen an den Lüfter hinsichtlich Explosionsschutz (im Falle höherer Leckageraten) festzulegen.

10.4.3 Erforderlicher Luftdurchsatz



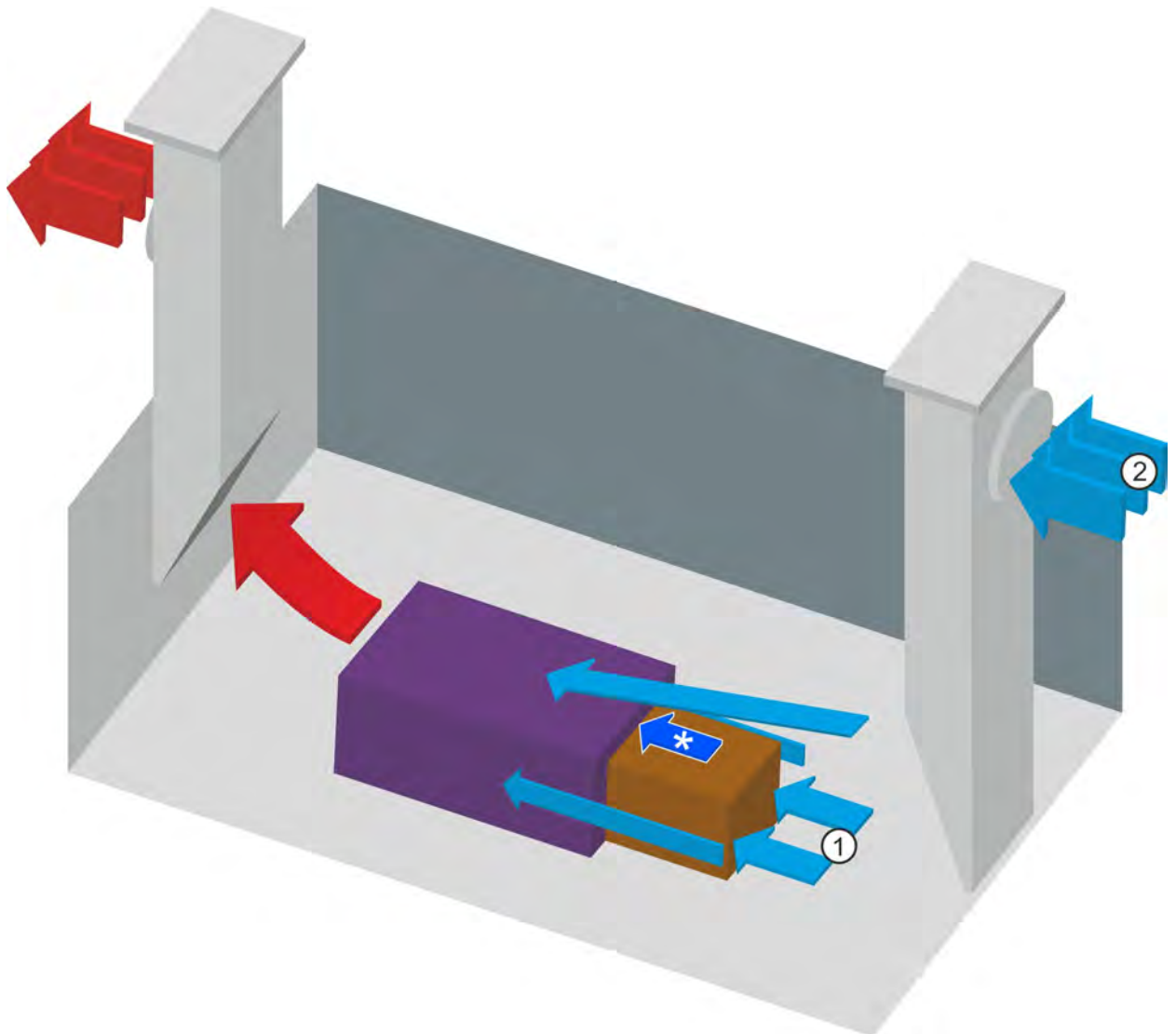
Der erforderliche Luftdurchsatz richtet sich nach den folgenden Kriterien:

1. Der abzuführenden Strahlungswärme zur Einhaltung der maximal zulässigen Maschinenraumtemperatur. Die Strahlungswärme $[Q_{ST}]$ ist in der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG aufgeführt.
2. Zwischen Luftein- und Auslass erwärmt sich der Luftstrom. Die Temperaturdifferenz (ΔT) zwischen Ein- und Auslass ($T_3 - T_2$) darf 10°C dabei nicht überschreiten.
3. Die Maschinenraumtemperatur (T_2) darf zu keiner Zeit und an keiner Stelle den Wert von 60°C übersteigen. Die Erwärmung des Luftstroms über die Abfuhr der Strahlungswärme (um bis zu 10°C) ist zu berücksichtigen.
4. Zur Einhaltung der erforderlichen Luftgüte und zur Vermeidung von Gasansammlungen (siehe \Rightarrow Explosionsgefährdete Bereiche), ist die minimale Luftwechselrate (C) einzuhalten. Die Berechnung der minimalen Luftaustauschrate bei saugender Lüftung erfolgt nach unten stehender Formel und beträgt für alle Jenbacher AGGRGATE $C_{\min} = 50\text{h}^{-1}$.

Der höchste dieser drei Werte bestimmt den erforderlichen Luftdurchsatz, der unter allen Betriebs- und Randbedingungen aufrechtzuhalten ist.

Die Mindestluftaustauschrate (C) wird anhand folgender Formel berechnet:

$$\text{Mindestluftaustauschrate (C)} = \frac{\text{Absaugluftvolumenstrom}}{\text{freies Volumen im Raum}}$$



*	Verbrennungsluft		
①	Ansaugluft – Verbrennungsluft	②	Ansaugluft

Da die Verbrennungsluft in der Regel aus dem MASCHINENRAUM angesaugt wird, ist der in der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG aufgeführte Verbrennungsluft-Massestrom (V_i) bei drückender Lüftung zum Luftdurchsatz des Belüftungssystems mit einzurechnen.

10.4.4 RE-Zirkulation

Durch eine kontrollierte RE-Zirkulation kann die Temperatur der Ansaugluft auf die vorgegebenen Mindestwerte für die Verbrennungsluft- und Maschinenraumtemperatur angehoben werden. Die Gefahr einer Ansammlung zündfähiger Gase im Innern des MASCHINENRAUMS durch die RE-Zirkulation ist vom KUNDEN im Explosionsschutzkonzept der Anlage zu berücksichtigen. Siehe hierzu auch ⇒ Explosionsgefährdete Bereiche.

10.4.5 Luftverteilung und Temperatur der Motorkomponenten

Der Luftstrom ist im MASCHINENRAUM so zu führen, dass:

- eine gleichförmige Belüftung gewährleistet ist (d.h. unerwünschte Gasansammlungen und Wärmenester verhindert werden).

- die Verbrennungslufttemperatur lt. TECHNISCHER BESCHREIBUNG (am Motorluftfilter, T1) eingehalten wird.
- gewährleistet ist, dass die Oberflächentemperaturen an den auf dem Motor befindlichen elektrotechnischen Komponenten wie Zündung, Zündspulen, Zündungsverteilerkanäle, Gaseinblaseventile, Geber für Klopfüberwachung, Ladedruck, Stellgeräte usw. **+70 °C nicht übersteigt**. Andernfalls reduziert sich die Lebensdauer dieser Komponenten erheblich und die Störungsanfälligkeit nimmt zu. Daraus resultierende Schäden und Ausfallszeiten sind aus der Gewährleistung ausgenommen.
- sichergestellt ist, dass die zulässige Temperatur der Generatorkühlluft (T1) **nicht überschritten** wird. Bei höheren Temperaturen ist zu überprüfen, ob der eingesetzte Generator unter den herrschenden Rahmenbedingungen betrieben werden kann.
- sichergestellt ist, dass die Lufttemperatur im Bereich der Schaltschränke die zulässigen Werte nicht übersteigt.
- Es liegt in der Verantwortung des KUNDEN alle notwendigen Randbedingungen sicherzustellen.

10.4.6 Schallreduzierung

Lufteinlass und –auslass der Maschinenraumbelüftung sind mit geeigneten schallreduzierenden Komponenten (Schalldämpfern) zu versehen.

10.5 Betrieb und Überwachung der Maschinenraumbelüftung

Für die Temperaturüberwachung des MASCHINENRAUMS (T2) ist ein Temperatursensor vor dem Lüftungsauslass anzubringen.

⚠️ WARNUNG



Verpuffungen

Um Fehlstarts und Verpuffungen von Ansammlungen brennbarer Gase zu vermeiden, ist die Belüftung nach Anforderung über einen speziellen Ausgang (siehe SCHNITTSTELLENLISTE) zu aktivieren. Auf diese Weise werden die für die Start- und Anlaufphase notwendigen kontrollierten Randbedingungen geschaffen.

⚠️ WARNUNG



Startbedingungen

Während der Anlauf- und -Synchronisierungsphase darf der Belüftungsstatus (ein/aus) nicht verändert werden. Eine Änderung des Maschinenraumdrucks beeinflusst den Vordruck-/ Nulldruckregler und hat Auswirkungen auf die Drehzahlstabilität, das Startverhalten und die Synchronisierungszeit des AGGREGATES.

11 Kühlwasser

11.1 Allgemeines

Die ANSCHLUSSPUNKTE des Kühlkreislaufs sind im TECHNISCHEN SCHEMA eingetragen. Die Einbindung in die Heizungs-/Kühlanlage und die Betriebsbedingungen sind den Angaben im TECHNISCHEN SCHEMA und der MONTAGEANWEISUNG entsprechend auszuführen. Dies erfordert kundenseitig insbesondere Einrichtungen zur Durchflusssicherstellung (Motorkühlwasserpumpe), Druckhaltung (Sicherheitsventile, Expansionsgefäße) und Temperaturregelung (Vorwärmeinrichtung, Temperaturregelventile, Rückkühler) sowie zur Füllung/Entleerung und Entlüftung.

Die vorgegebene Wasserrücklauftemperatur darf nicht überschritten bzw. unterschritten werden und der Mindestdurchfluss ist einzuhalten. Abweichungen der Kühlwasserrücklauftemperatur und des Wasserdurchflusses können zur Abschaltung des AGGREGATS führen. Unzureichende Kühlmittelversorgung vor, während und bis 30min nach Motorbetrieb kann zu Betriebsstörungen und Schäden an den mechanischen Komponenten führen, die von der Gewährleistung ausgenommen sind.

Die Regelung des Kühlkreises muss in der Lage sein, eine Laständerung von bis zu 1% der Nennleistung je Sekunde zu bewältigen. Bei Betrieb des Motors im Inselbetrieb (entsprechend TA 2108-0031) ist mit einer schnelleren Änderung, oder bei abstellenden Störungen mit einer abrupten Reduzierung der Kühlleistung zu rechnen.

Eine thermostatische Regelung zur Erreichung einer konstanten Rücklauftemperatur am Eintritt des AGGREGATES wird empfohlen.

Dreiwegeventil und Temperaturmessung sind so nahe wie möglich am Motor zu platzieren, um Totzeiten zu verhindern. INNIO Jenbacher GmbH & Co OG empfiehlt die Verwendung eines PID Reglers im Kühlwasserkreis und die Regelung der Gemischtemperatur durch den in der Modulsteuerung integrierten Regler.

! WARNUNG



Austretende Flüssigkeit unter hohem Druck!

Die Auslässe von Sicherheitsventilen müssen so verlegt sein, dass im Falle eines Öffnens des Sicherheitsventils keine Personen durch austretende Medien verletzt werden.

11.2 Beschaffenheit des Kühlwassers

Die Kühlwasserqualität hat den folgenden TECHNISCHEN ANWEISUNGEN zu entsprechen:

Beschaffenheit von Kühlwasser in geschlossenen Kreisläufen	1000-0200
Gefrierschutzprodukte und Kontrolle des Kühlmediums	1000-0201
Korrosionsschutzprodukte für Kühlwasser von GE Jenbacher Motoren und Kontrolle des Kühlmediums	1000-0204
Beschaffenheit von Kreislaufwasser in Heißwasser- und Warmwasserheizungsanlagen	1000-0206

Die Gefrierschutzmittelkonzentration hat den Angaben in der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG zu entsprechen. Die Anforderungen an die produktspezifischen Mindestkonzentrationen sind zu berücksichtigen.

! WARNUNG



Gefrierschutz

Der Gefrierschutz ist vom KUNDEN auf die Mindestumgebungstemperatur vor Ort auszulegen. Die in der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG angegebene Mindestkonzentration ist jedenfalls einzuhalten.

INNIO Jenbacher GmbH & Co OG empfiehlt den Einbau eines Schmutzfängers mit einer Maschenweite $\leq 0,25$ mm in der Wasserrücklaufleitung zum AGGREGAT, wenn eine direkte Verbindung zu Wärmenetzen oder umfangreichen Kühlanlagen besteht.

11.3 Hochtemperaturkreislauf

Es sind geeignete Maßnahmen – wie beispielsweise der Einbau von Sicherheitsventilen – zu ergreifen, um sicherzustellen, dass der in der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG /im TECHNISCHEN SCHEMA aufgeführte Höchstdruck nicht überschritten wird.

Am ANSCHLUSSPUNKT müssen die Kühlwassereinlasstemperatur (Rücklauftemperatur) sowie Druck, Durchfluss und Konzentration des Gefrierschutzmittels den im TECHNISCHEN SCHEMA und/oder jeweiligen TECHNISCHEN SPEZIFIKATIONEN angeführten Grenzwerten entsprechen. Im Falle von Abweichungen zwischen TECHNISCHEM SCHEMA und TECHNISCHER BESCHREIBUNG gelten die Werte im TECHNISCHEN SCHEMA.

Die zulässige Temperaturabweichung am kundenseitigen Wassereinlass (04-001) beträgt: +0 / -5°C und wird im TECHNISCHEN SCHEMA angegeben.

Die zulässige Änderungsgeschwindigkeit der Warmwasserzulauftemperatur darf 10°C pro Minute nicht überschreiten.

11.4 Niedertemperaturkreislauf (Gemischkühler 2. Stufe)

Es sind geeignete Maßnahmen – wie beispielsweise der Einbau von Sicherheitsventilen – zu ergreifen, um sicherzustellen, dass der in der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG /im TECHNISCHEN SCHEMA aufgeführte Höchstdruck nicht überschritten wird.

Am ANSCHLUSSPUNKT müssen die Kühlwassereinlasstemperatur (Rücklauftemperatur) sowie Druck, Durchfluss und Konzentration des Gefrierschutzmittels den im TECHNISCHEN SCHEMA und/oder jeweiligen TECHNISCHEN BESCHREIBUNG aufgeführten Grenzwerten entsprechen. Im Falle von Abweichungen zwischen TECHNISCHEM SCHEMA und TECHNISCHER BESCHREIBUNG gelten die Werte im TECHNISCHEN SCHEMA.

INNIO empfiehlt eine thermostatische Regelung zur Erreichung einer konstanten Rücklauftemperatur am Aggregateinlass. Die Abweichung der Kühlwassertemperatur darf max. ± 2 °C betragen.

VORSICHT



Kühlwassertemperatur

Unterschreitet die Kühlwassertemperatur den unteren Grenzwert, kann dies zur Kondensatbildung im Gemischkühler führen, was Verschmutzung und Korrosion des Wärmetauschers zur Folge hat.

12 Schmieröl

Die ANSCHLUSSPUNKTE des Ölkreislaufs sind im TECHNISCHEN SCHEMA eingetragen. Die Einbindung ist den Angaben im TECHNISCHEN SCHEMA und der MONTAGEANWEISUNG entsprechend auszuführen. Dies erfordert kundenseitig insbesondere Einrichtungen zur Kühlung (Ölkühler) sowie zur Füllung/Entleerung und Entlüftung. Zur Verhinderung der unbeabsichtigten Entleerung des Ölkühlers in die Ölwanne bei längerem Motorstillstand sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen (Schwanenhals). Auf die besonderen Anforderungen für den gesamten Ölkreis hinsichtlich Reinheit und den damit verbundenen Gewährleistungsausschluss bei Schäden aufgrund von Partikeln wird ausdrücklich hingewiesen.

Es wird empfohlen, die Ölbehälter im Gebäude oder im MASCHINENRAUM zu positionieren, um Kondensatbildung zu vermeiden. Bei einer Aufstellung im Freien sind die Öltanks und -leitungen zu erwärmen, um einen ordnungsgemäßen Ölfluss zu gewährleisten.

Das Schmieröl ist gemäß den folgenden TECHNISCHEN ANWEISUNGEN auszuwählen:

Schmieröl für GE Jenbacher Motoren der Baureihe 2, 3, 4 und 6

1000-1109

Ölwechsel entsprechend den folgenden TECHNISCHEN ANWEISUNGEN:

Freigabeverfahren für diverse Motorschmieröle	1000-0099A
Grenzwerte für Gebrauchtöl bei GE Jenbacher-Gasmotoren	1000-0099B
Vorgangsweise zum Austesten der anlagenspezifischen Öllebensdauer	1000-0099C
Bestimmung des Anfangs-pH-Wertes (ipH) von gebrauchtem Schmieröl im Sinne TA 1000-0099B	1000-0099D

VORSICHT



Fehldiagnosen wegen Kupferwerkstoffen möglich!

Kupfer wirkt insbesondere bei erhöhter Temperatur stark oxidierend auf das Schmieröl und beschleunigt dessen Alterung. Der erhöhte Kupfer-Gehalt im Öl führt zu Fehldiagnosen.

- Für Ölzuleitungen zum Motor oder für Armaturen ist kein Reinkupferwerkstoff zu verwenden.
- Kupfer-Nickel-Legierungen mit einem Nickelgehalt $\geq 10\%$ verwenden. Diese Legierungen können auch statt der normalerweise eingesetzten Stahlrohre verwendet werden.

13 Abgas

Das Abgassystem umfasst sämtliche Rohrleitungen, Komponenten und Geräte vom Abgasauslass des AGGREGATS bis zum Abgaskaminauslass. Der maximal zulässige Abgasgegendruck der Anlage ist in der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG festgelegt.

Jede Komponente muss für den Einsatz im Abgassystem eines Hubkolbenmotors geeignet sein und muss den dort herrschenden Einsatzbedingungen standhalten. Dazu zählen gelegentlich stoßartig auftretende Druckspitzen, mit denen bei der Entzündung ungebrannten Gemischs (Verpuffung) im Abgastrakt vernünftigerweise zu rechnen ist.

Die dabei zu erwartenden Maximaldrücke sind von vielen Faktoren (Gastyp, Gemischvolumen, Lambda, Geometrie, Temperatur etc.) abhängig, und können daher nicht allgemein gültig angegeben werden.

Die Auslegung von Elementen des Abgastraktes (z.B. Schalldämpfer, Abgaswärmetauscher, Kompensatoren) sollte daher nur von Fachkräften durchgeführt werden, welche über das notwendige Know-how und über Erfahrung in der konstruktiven Gestaltung von Abgassystemen verfügen (u.A. hinsichtlich der Wahl geeigneter Wandstärken und Auflagersysteme).

Sicherheitsaspekte

Für das Abgassystem ist eine Risikoanalyse nach ISO 12100:2010 durchzuführen. Hierbei sind sowohl die Risiken auf Ebene der Einzelkomponenten als auch auf Ebene des Gesamtsystems zu berücksichtigen und alle zumutbaren konstruktiven Maßnahmen zur Risikominimierung umzusetzen. Das verbleibende Restrisiko ist in der Sicherheitsbetrachtung der Motoranlage zu berücksichtigen.

Druckentlastungseinrichtungen – falls erforderlich - sollten nur von Spezialisten ausgelegt werden.

Weitere Betrachtungen

Weitere für das Abgassystem zu berücksichtigende Punkte sind, aber sind nicht beschränkt auf:

Schnelle Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Abgaskanals können zu Unterdruck bis zu 200 mbar führen.

Kamine sind entsprechend EN 13084 auszuführen.

Das Kondensat aus den Abhitzekeesseln, Schalldämpfern, Abgassammelrohr, usw. ist zu sammeln und entsprechend den lokalen Gesetzen und Vorschriften zu entsorgen.

Kondensatableitungen dürfen nicht zusammengeführt werden.

Im Falle von Mehrmotoren-Anlagen ist die Zusammenführung der Abgassysteme nur erlaubt, wenn:

- eine doppelte Absperrklappe mit Zwischenentlüftung je AGGREGAT installiert wird
- am Zusammenführungspunkt immer Unterdruck (z.B. Zug im Kamin) besteht.

Aus Sicherheits- und Schallschutzgründen, sowie zur Verlängerung der Lebensdauer der Bauteile durch Vermeidung von Kondensatbildung und Thermostress, ist das Abgassystem mit einer Außenisolierung zu versehen (siehe ⇒ Rohrleitungen, thermische Isolierung und Dehnungsanschlüsse).

Bei Sondergasanwendungen nach TA 1000-0300 ist der Einbau von Überdruckventilen in die Abgasanlage vorgeschrieben. Ausführung, Montageposition, Dimensionierung und Flammensperre des Überdruckventils sind unter Berücksichtigung des jeweiligen Abgassystems festzulegen.

14 Lagerung und Ausrichtung des Motors

Die Lagerung und Ausrichtung des Motors hat Auswirkungen auf die Lebensdauer und Wartungsanforderungen an Motor, Kupplung und dem durch den Motor angetriebenen Generator.

Die Motorbefestigungen (oder Auflagefüße an Befestigungsschnittstellen) müssen sich unter der Konstruktionskante des Kurbelgehäuses befinden.

Für die Kraftübertragung zwischen Motor und dem durch den Motor angetriebenen Generator ist eine Kupplung zu spezifizieren.

Der Motor ist nicht für den Betrieb mit einem Einlagergenerator ausgelegt.

Am Schwungrad (SAE 18) ist eine Elastomerkupplung zu montieren.

Die Anforderungen an die Kupplung richten sich nach der Motorlagerung.

Bei der Kupplungsauswahl sind die Richtlinien für die Motorlagerung und -ausrichtung in den Montageanweisungen zu berücksichtigen.

Das Schwungradgehäuse (auf dem Motor) besitzt eine Vorrichtung für die Montage einer Kupplungsglocke zwischen Motor und dem durch den Motor angetriebenen Generator.

Bei der Festlegung der Spezifikationen der Kupplungsglocke sind die Richtlinien für die Motorlagerung und -ausrichtung zu berücksichtigen.

Bei der Ausrichtung des Motors und Generators über die Kupplung sind (i) die Angaben zur Verlagerungskapazität des Kupplungsherstellers einzuhalten UND (ii) der Motoreinbau muss den Richtlinien für die Motorlagerung und -ausrichtung in der Montageanweisung entsprechen.

Eine Fehlausrichtung zwischen Motor/angetriebener Komponente kann:

- erhöhte Schwingungen verursachen
- die Verlagerungskapazität der Leitungskompensatoren an Schnittstellen überschreiten
- die Kupplung beschädigen (bei Überschreitung der vom Kupplungshersteller angegebenen Verlagerungskapazität) oder weiterführende Schäden (z.B.: Schäden an Generatorlagern) verursachen.

15 Elektrische Bedingungen

15.1 Elektrische Anschlusspunkte am Netz

Netz-Nennspannungsänderung:	+/-10% der Nennspannung ^{*)}
Max. zul. transiente Netzspannungsänderungen:	+/- 19% der Nennspannung ^{*)}
Netz-Nennfrequenz-Abweichung:	max. +/- 2%
Mindestdauer einer Kurzunterbrechung (AWE):	200 ms ^{**)}
Einschaltzeit des Synchronisierschalters:	70 ms

Ausschaltzeit des Entkopplungsschalters: 60 ms

*) Die angegebenen Bereiche beziehen sich auf die Normspannungen gemäß IEC 60038/ EN 50160. Für Länder mit 415/240V gilt eine obere Spannungstoleranz von +6%, da die zugehörige Normspannung 400/230V +/-10% ist.

**) Sofern die TECHNISCHE BESCHREIBUNG keine speziellen Anforderungen enthält, wie z.B. Grid-Code-Anforderungen.

Um zu verhindern, dass externe Überspannungen die Anlage schädigen, sind Überspannungsableiter zu installieren.

Für den Überspannungsschutz an der Netzeinspeisestelle gelten folgenden Normen:

Nennspannung $\leq 1000\text{V}$: IEC 60364-4-44 Überspannungskategorie II, Tabelle 44.B;

Nennspannung $> 1000\text{V}$: EN / IEC 60099-5.

WARNUNG



Überspannung

Zum Schutz des Generators ist es zwingend erforderlich, einen zusätzlichen Überspannungsschutz vorzusehen. Es liegt in der Verantwortung des KUNDEN Überspannungsrisiken zu beurteilen und adäquate Schutzeinrichtungen zu planen. Details siehe TA 1100 -0112.

WARNUNG



Kurzschluss

Die Kurzschlussfestigkeit der Schaltanlagen und Kabel ist vom Kunden zu bestätigen. Der ermittelte Kurzschlussstrom (z.B. gemäß IEC 60909-0) darf den maximal zulässigen Strom der Schaltanlagen nicht überschreiten.

15.2 Schaltanlagen

Kundenseitige Schaltanlagen müssen die folgenden Normen erfüllen:

Nennspannungen $\leq 1\text{ kV}$: IEC 61439-1, IEC 61439-2, IEC 60204-1, ISO 8528-4

Nennspannungen $> 1\text{ kV}$: IEC 62271-200, IEC 60204-11, ISO 8528-4, metallgekapselt und störlichtbogenfest und durch eindeutige Kennzeichnung von der Niederspannungsausrüstung unterscheidbar.

15.3 Generatorleistungsschalter

Der kundenseitige Generatorleistungsschalter benötigt neben den normalen Einschaltspulen und Arbeitsstromauslösespulen benötigt der Generatorleistungsschalter zusätzlich eine DC Unterspannungsauslösespule. Diese dient zur sicheren Trennung des Generators vom Netz bei Steuerspannungsverlust oder Drahtbruch.

15.4 Modulsteuerschrank

Durch den Kunden ist am Aggregat ein Modulsteuerschrank zur Aufnahme der von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG beigestellten Steuerung vorzusehen.

Der Modulsteuerschrank besteht aus einem vollständig geschlossenen Stahlschrank.

Die Größe des Steuerschranks richtet sich nach den Hilfsbetrieben.

Die zu erwartenden eingehenden und abgehenden Signale richten sich nach dem Jenbacher-Lieferumfang.

15.5 Stromversorgung der Hilfsbetriebe

Die Auslegung der Stromversorgung richtet sich nach dem Verbrauch der Hilfsbetriebe und kann variieren (siehe Schaltplan).

Kundenseitige Sicherung:

Betriebsklasse	gG
Bemessungsausschaltvermögen	120kA
Norm	IEC 60269.

Kundenseitiger Überspannungsschutz: Typ 2, EN 61643-11 / Klasse II IEC 61643-1, bis max. 2,5kV.

Falls für das AGGREGAT Spannungsabfall- oder Spannungsunterbrechungsvorschriften gelten (Fault-Ride-Through, FRT), ist die EN 50160:2010 als Referenz für die Auswahl der Hilfsbetriebskomponenten zugrunde zu legen. Relevant sind insbesondere die folgenden Bedingungen:

- Spannungsabfälle: Leistungskriterium B* (EN 50160:2010, Anhang B 4.2) wird für die Leistungsbewertung der Hilfsbetriebskomponenten für die folgenden Spannungsabfälle verwendet:
 - Restspannung mind. 5% für bis zu 1000 ms
 - Restspannung mind. 40% für bis zu 5000 ms
- Spannungsunterbrechungen: Leistungskriterium B* (EN 50160:2010, Anhang B 4.2) wird für die Leistungsbewertung der Hilfsbetriebskomponenten für Spannungsunterbrechungen mit einer Restspannung von 0% über einen Zeitraum von 5000 ms verwendet.

(*) Leistungskriterium B schreibt vor, dass die Hilfsbetriebskomponente ihren normalen Betrieb automatisch fortsetzt, sobald die Spannung wieder anliegt. Änderungen des tatsächlichen Betriebsmodus oder der gespeicherten Daten sind nicht zulässig. Eine vollständige Definition ist der EN 50160:2010 zu entnehmen.



Die oben aufgeführten Spannungsabfall- und Spannungsunterbrechungstests dienen ausschließlich zur Bewertung der Eignung der Hilfsbetriebskomponenten, das AGGREGAT im Falle eines Netzausfalls zu unterstützen.



Nähere Informationen hierzu finden sich in der "SCHNITTSTELLENLISTE" und den "TECHNISCHEN SPEZIFIKATIONEN DER STEUERUNG" (⇒ "Elektrische Hardware" und ⇒ "Generatorschaltgeräte"), die als Bestandteil der Anlagendokumentation erstellt werden.

16 Betrieb und Wartung

Die Wartung ist regelmäßig und fachkundig gemäß der geltenden Dokumentation (Wartungspläne usw.) durchzuführen.

Zur Unterstützung stehen auf der Seite des INNIO Jenbacher GmbH & Co OG Service zusätzlich aktuelle Informationen zur Verfügung und kann der INNIO Jenbacher GmbH & Co OG Service kontaktiert werden.

16.1 Sicherheitsvorschriften

Dem Schutz von Personen, Umwelt und Gerätschaften im Bereich der Anlage ist oberste Priorität beizumessen. Zur Erreichung der Sicherheitsziele werden von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG alle notwendigen Maßnahmen ergriffen, die nach dem Stand der Technik durchführbar sind. Technisch nicht abwendbare Restrisiken werden, soweit vorhersehbar, aufgezeigt und durch entsprechende Warnhinweise sichtbar gemacht. Der KUNDE ist für die Kommunikation und Schulung zur Vermeidung der Restrisiken verantwortlich.

Dazu ist eine Risikobewertung entsprechenden den Gegebenheiten vor Ort, anwendbaren Normen und Sicherheitsregel, sowie unter Einhaltung der lokal geltenden Gesetze, Vorschriften und Richtlinien durchzuführen.

Das Tragen persönlicher Schutzausrüstung (PSA) an und um die Anlage ist vorgeschrieben. Der KUNDE hat die Einhaltung zu überwachen.

16.2 Mindestbetriebsdauer

Der Wartungsplan basiert auf einer Betriebsdauer von durchschnittlich 8 Stunden pro Motorstart, ausgenommen bei Inbetriebnahme, Wartungsarbeiten und Notstrombetrieb.

Spezielle Anwendungen (z.B. Erzeugung von Regelenergie) erfordern häufigere Anzahl von Starts. Dem damit verbundenen erhöhten Verschleiß ist durch zustandsorientierte Wartung von Bauteilen zu begegnen. INNIO Jenbacher GmbH & Co OG empfiehlt eine durchschnittliche Mindestbetriebsdauer von 1 Stunde pro Motorstart.

16.3 Leerlauf

Die Leerlaufdauer wird – abgesehen von Wartungsarbeiten und der Erstinbetriebnahme – durch die Aggregatsteuerung begrenzt. Die Leerlaufdauer ist möglichst kurz zu halten.

16.4 Teillastbetrieb

Grundsätzlich ist Volllastbetrieb anzustreben.

Teillastbegrenzungen für Treibgase nach TA 1000-0300:

Baureihe 2,3 und 4 40% des Nenn-bmep gemäß TECHNISCHER BESCHREIBUNG,

Die Teillastgrenzen für Sondergasanwendungen nach TA 1000-0300 werden von INNIO Jenbacher GmbH & Co OG projektspezifisch festgelegt.

Die in der TECHNISCHEN BESCHREIBUNG angeführten Emissionswerte gelten nur für die folgenden Lasten:

- NO_x-Emissionen [mg/Nm³ bei 5% O₂-trocken] oder [ppm bei 0% O₂-trocken] 50 -100% Last
- NO_x-Emissionen [g/bhp_hr] 80 -100% Last

16.5 Täglicher Kontrollgang

Der tägliche Inspektionsgang ist entsprechend den geltenden Inspektions- und Wartungsanweisungen durchzuführen. Dabei ist auch die Einhaltung der technischen Bedingungen und Richtlinien dieser und anwendbarer TAs laufend zu überprüfen. Die relevante Maschinenparameter und –messdaten und die Durchführung von Wartungstätigkeiten sind im Betriebstagebuch aufzuzeichnen.

16.6 Inspektion und Wartung

Die regelmäßige Inspektion und Wartung der Anlage und Anlagenkomponenten ist Voraussetzung für den sicheren und zuverlässigen Betrieb von Jenbacher AGGREATEN. Der KUNDE ist für Einhaltung der für die Anlage geltenden Wartungsvorschriften nach Wartungsplan verantwortlich. Alle Tätigkeiten an der Anlage sind aufzuzeichnen und für Reklamationen im Garantiefall bereitzuhalten.

Bei außerplanmäßigen Wartungsarbeiten infolge unvorhergesehen Fehler und/oder Schäden, ist zusätzlich eine Ursachenanalyse durchzuführen. Dadurch sollen zukünftige Ausfälle vermieden werden. Die Durchführung der Wartungsarbeit, die Ergebnisse der Ursachenanalyse und die Maßnahmen zur Vermeidung gleicher oder ähnlicher Ausfälle sind aufzuzeichnen und für Reklamationen im Garantiefall bereitzuhalten.

Zur Unterstützung bei der Ursachenanalyse stehen auf der Seite des INNIO Jenbacher GmbH & Co OG Service zusätzlich aktuelle Informationen zur Verfügung und kann der INNIO Jenbacher GmbH & Co OG Service kontaktiert werden.

17 Rohrleitungen, thermische Isolierung und Dehnungsanschlüsse

17.1 Allgemeine Ausführung

Ausgangsbasis für die Auslegung der Verrohrung sind Medium, Temperatur und Druck und die zulässige Fließgeschwindigkeit. Bei der Einbindung von Jenbacher Gasmotoren und -Hilfsbetrieben sind der Nenndruck, die Druckverluste sowie hydraulische und statische Kräfte zu berücksichtigen. Die Rohrleitungen in der unmittelbaren Nähe zu Jenbacher Gasmotoren und -Hilfsbetrieben sind unter Berücksichtigung der Wartungsanforderungen zu installieren. Für nähere Informationen siehe ⇒ ANSCHLUSSPUNKTE für Rohrleitungen.

Bei der Auswahl der Kompensatoren für die Rohre sind folgende Aspekte zu berücksichtigen: das Medium, der Betriebsdruck, die Materialverträglichkeit, die Leitungsanordnung, die Leitungshalterungen und die Verbindungsarten. Versatz und Abstände zwischen ANSCHLUSSPUNKTEN müssen der Auslegung der Dehnungsanschlüsse entsprechen.

Ein Versatzausgleich an Flanschen oder Schweißpunkten durch Verdrehung, übermäßige Stauchung oder außermittige Belastung des Dehnungsanschlusses ist nicht zulässig. Im Sinne der anerkannten Regeln der Technik werden Gegenflansche im Rohrleitungssystem erst dann geschweißt, wenn der Dehnungsanschluss mit Schrauben in seiner Position montiert wurde.

Die für die Rohre verwendeten Dichtungen sind unter Berücksichtigung des Nenndrucks, der Flanschgröße, des Mediums, der Temperatur und des Rohrmaterials auszuwählen.

Bei geschraubten Verbindungen an den AGGREGAT-Flanschen und Halterungen sind die entsprechenden Anzugsmomente einzuhalten.

Alle Schweißarbeiten sind unter Einhaltung der vor Ort geltenden Normen, Regeln und Vorschriften auszuführen, zu testen und zu dokumentieren.

Die Innenseiten aller Rohrleitungen – insbesondere geschweißter Rohre – sind vor der Montage zu reinigen.

Die zu erstellende Dokumentation zur Herstellung, Installation, Prüfung und Inspektion muss den geltenden Normen, Regeln und Vorschriften entsprechen.

Der KUNDE hat sicherzustellen, dass die geltenden Normen und Richtlinien eingehalten werden.

TA 1400-0131: Rohrleitungen ist einzuhalten.

17.2 Mechanische ANSCHLUSSPUNKTE

Die Angaben zu Jenbacher-Leitungsschnittstellen – Flanschart, Nennmaße, Nenndruck, Lage der ANSCHLUSSPUNKTE, Fließtemperaturen und Materialien – sind der/den geltenden Zeichnung(en), dem/den TECHNISCHEN SCHEMA(s) und den TECHNISCHEN ANWEISUNGEN zu entnehmen.

Nach den anerkannten Regeln der Technik ist das Abgasrohr hinter dem/den Turbolader(n) als erstes Rohr anzuschließen. Dabei ist auf eine minimale axiale und seitliche Verschiebung des Kompensators zu achten. Nach diesem Arbeitsschritt können die verbleibenden Rohre angeschlossen werden. Bei der Installation von Jenbacher Gasmotoren sind die Toleranzbereiche der ANSCHLUSSPUNKTE zu beachten. Siehe hierzu die in der Motorzeichnung vermerkten vorgeschriebenen Standardtoleranzen bzw. – falls keine Toleranzen vermerkt sind – die DIN ISO 2768-1 (1991-06) – Allgemeintoleranzen für Längen- und Winkelmaße.

Zur Vermeidung jeglicher Kräfte und Momente infolge des Drucks und Medienflusses in den Rohrleitungen, der statischen Belastung der Rohrleitungen, der thermischen Ausdehnung und der Vibrationen, sind die ANSCHLUSSPUNKTE und Haltepunkte der Jenbacher-Rohrleitungen zu entkoppeln. Dies gilt für den/die Motor(en) und alle Geräte der Anlagenperipherie im Jenbacher-Lieferumfang.

17.3 Potentialausgleich

Für sämtliche elektrisch leitende Teile wie wasser-, gas- und abgasführende Rohre und Komponenten (Ventile, Filter usw.) ist ein Potentialausgleich vorzusehen.

Der Potenzialausgleich erfolgt über elektrische Verbindungen zwischen leitenden Teilen und der Haupterdungsschiene. Für die Ausführung des Potenzialausgleich sind Normen wie IEC60364-4-41 (siehe Schutzpotenzialausgleich) und IEC60364-5-54 (siehe Arten von Schutzleitern) anzuwenden.

17.4 Thermische Isolierung

Das Material und die Auslegung der thermischen Isolierung für die Verrohrung, Einbaukomponenten und die Komponenten der Anlagenperipherie sind unter Berücksichtigung des Mediums, der zulässigen Oberflächentemperaturen, der Belüftungssituation, den Wartungsvoraussetzungen, Gefahren und geltende Normen, Regeln und Vorschriften zu gestalten.

Die Stärke der Isolierung ist das Hauptkriterium, bei deren Auslegung die Aspekte Berührungsschutz, Wärmeverluste, Schallreduzierung und Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen sind.

Die Isolierung muss eine thermische Ausdehnung und Bewegung der Rohre zulassen. Alle wartungsrelevanten Stellen dürfen ausschließlich mit abnehmbaren Isolierungsstücken versehen werden.

Falls die Komponenten der Abgasanlage (z.B. Schalldämpfer) nicht thermisch isoliert werden, kann sich im Abgas Kondensat bilden. Dies führt zur inneren Korrosion der Anlage und somit zur Beeinträchtigung der Lebensdauer.

18 Revisionsvermerk

Revisionsverlauf

Index	Datum	Beschreibung / Änderungszusammenfassung	Experte Prüfer
3	30.04.2019	GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO	Opoku Pichler R.
2	16.06.2016	Änderung Kapitel 16.2/ Change chapter 16.2	Madl W. Madl W.
1	17.02.2016	Erstausgabe / First issue	Schlag J. Madl W.