Information zur Notversorgung von Erdgasbrennern mit Flüssiggas **Stand: 20.07.2022**

Viele Betriebe in der Oberflächentechnik haben in den 80er und 90er Jahren von Heizöl auf Erdgas als Hauptenergieträger für Prozesswärme umgestellt. Erdgas verbrennt sauberer als Heizöl und erlaubt den Einsatz effizienter Direktbefeuerung in Trockenöfen nach der Vorbehandlung. Zudem entfallen die wasserrechtliche Genehmigungspflicht und die Auflagen, die für die Lagerung von Heizöl zu beachten sind.

Die aktuelle Situation am Erdgasmarkt gebietet die Erstellung von Notfallplänen für den Fall, dass die Versorgung der Betriebe mit Erdgas eingeschränkt oder unterbrochen wird. Neben der „Reaktivierung“ einer eventuell noch vorhandenen Heizöl-Infrastruktur im Betrieb mit Tank, Überwachungsanlage, Leitungen, Pumpen etc. sowie geeigneten Brennern kann die Errichtung einer Notversorgung mit Flüssiggas eine Alternative darstellen.

Hierzu haben wir bei Flüssiggaslieferanten und Gasinstallationsbetrieben Informationen eingeholt und diese nachfolgend für Sie zusammengestellt:

Flüssiggas nach DIN 51622 wird allgemein auch als „Propan“ bezeichnet. Es unterscheidet sich chemisch von Erdgas: Flüssiggas besteht zu rund 95% aus Propan (C_3H_8) während Erdgas hauptsächlich Methan (CH_4) enthält. Es enthält also mehr Kohlenstoff und erzeugt daher bei der Verbrennung mehr CO_2 als Erdgas.

Die Dichte von Flüssiggas ist temperaturabhängig und wird meist bezogen auf den sogenannten „Betankungszustand“ bei 15°C angegeben:
0,5083 kg Flüssiggas nach DIN 51622 entsprechen 1 Liter.
Der Heizwert Flüssiggas nach DIN 51622 ist temperaturunabhängig und beträgt 12,87 kWh pro kg.

Der Preis von Flüssiggas nach DIN 51622 hängt (zumindest aktuell noch) stark vom Rohölpreis ab und betrug (Stand 11.07.2022) rund 0,70 € pro Liter (Bezug 15°C) - also rund 1,38 € pro kg, entspricht einem Preis von rund 10,70 ct/kWh. Diese Preise verstehen sich netto zuzüglich Mehrwertsteuer und beinhalten sämtliche sonstigen Abgaben.

Welche zusätzliche Anlagentechnik wird für die Notversorgung mit Flüssiggas benötigt?

1. Tank

Ähnlich wie Heizöl wird Flüssiggas in speziellen Tanks gelagert. Tanks bis 6.400 Liter sind genehmigungsfrei. Befüllt werden diese Tanks zu 85%, also mit 5.400 Litern, entspricht rund 2,7 Tonnen Flüssiggas.

Bei der Aufstellung sind bestimmte Vorgaben, wie Abstände zu Gebäuden, Grundstücksgrenzen, Kanaleinläufen und zu weiteren Tanks zu beachten. Größere, unterirdisch aufzustellende Tanks mit den Standardgrößen 5 t, 7,5 t, 15 t oder 30 t gelten als „Sonderbauten“ und bedürfen der behördlichen Genehmigung im jeweiligen Bundesland.

Die Ausarbeitung der Genehmigungsunterlagen für die Aufstellung der Tanks wird vom beauftragten Gaslieferanten mit übernommen. Erforderliche Anzeigen an Genehmigungsbehörden - insbesondere zu den eingesetzten Brennstoffen an den

Beschichtungsanlagen - sind zusätzlich zu beachten und fallen natürlich in die Zuständigkeit des Anlagenbetreibers.

Lieferzeit und Genehmigungsdauer können aber durch „Batterieaufstellung“ von 6.400 Liter Tanks überbrückt werden. Auch die dauerhafte Aufstellung mehrerer 6.400 Liter Tanks (z.B. ein Tank pro Brenner) ist möglich.

Bei kleineren Leistungsbedarfen wird das Gas oben aus der gasförmigen Phase im Tank abgezogen. Da aber die freie Verdampfung aus dem flüssigen Zustand temperaturabhängig ist, kann aus im Freien aufgestellten Tanks im Winter deutlich weniger Gas entnommen werden als im Sommer.

Für eine industrielle Anwendung, die im Notfall unabhängig von der Umgebungstemperatur ganzjährig z.B. 500 kW Leistung erfordert, reicht dies nicht aus. Hierfür wird das Gas in flüssiger Form aus dem Tank entnommen und dann in einem Verdampfer mittels elektrischer Energie in den gasförmigen Zustand gebracht. Für einen Gasbrenner mit rund 500 kW Leistung, wie er z.B. typischerweise an einem Pulvereinbrennofen oder an einem Warmwasserkessel installiert ist, finden Sie untenstehend eine Beispielrechnung.

2. Brenner

Bei der Verbrennung über Gasbrenner verhält sich Flüssiggas sehr ähnlich wie Erdgas. Gasbrenner für Erdgas sind in der Regel auch für den Betrieb mit Flüssiggas geeignet, jedoch sind zumeist einzelne Bauteile (z.B. Düsen) auszutauschen und der Brenner auf einen anderen Gasvordruck einzustellen. Zu den beim Betrieb mit Flüssiggas zu erwartenden Abgaswerten kann der Brennerhersteller Auskunft geben. In der Regel sollten ähnliche Abgaswerte wie im Betrieb mit Erdgas erreichbar sein.

Insbesondere bei älteren Brennern kann es der Fall sein, dass die Bauteile für Flüssiggasbetrieb nicht mehr kurzfristig am Markt verfügbar sind. Daher sollten die Bauteile sinnvollerweise im Unternehmen vorgehalten werden.

Bei der Einstellung der Brenner ist darauf zu achten, dass ein Flüssiggasbrenner bei falscher Einstellung durchaus zur Rußbildung neigen kann, was bei Erdgas nur in Extremfällen vorkommt.

3. Gasleitungen im Betrieb

Grundsätzlich ist vorgeschrieben, dass Gasleitungen für Flüssiggas von Erdgasleitungen zu trennen sind. Rein technisch können die Erdgasleitungen zum Brenner sowie die vor dem Brenner installierten Armaturen mit Flüssiggas betrieben werden.

Mit dem Gasinstallateur ist abzuklären, wie die vorgeschriebene Trennung von Erdgas- und Flüssiggasnetz aussehen muss. Hierzu ist nach den örtlichen Gegebenheiten festzulegen, an welcher Stelle die Flüssiggasleitung sinnvollerweise an die Erdgasleitung herangeführt wird, so dass eine vorschriftsmäßige Umstellung mit möglichst wenig Aufwand vorgenommen werden kann.

Hierzu kann vor den Brennerarmaturen z.B. ein T-Stück mit Flanschen und zwei kurzen Ausbaustücken vorgesehen werden, so dass die nicht in Betrieb befindliche Leitung mit Blindflanschen abgetrennt und verschlossen werden kann.

Beispielrechnung:

Im Betrieb sind drei Brenner mit je 500 KW maximaler Leistung vorhanden (Warmwasserkreislauf Vorbehandlung, Einbrennofen und Wassertrockner).

Außen am Gebäude wird für jeden dieser Brenner ein Flüssiggastank mit 6.400 Litern errichtet.

Pro Brenner (max. 500 kW, angenommene durchschnittliche Dauerleistung 400 kW) ergibt sich folgende Situation:

Nutzvolumen Tank: $6.400 \text{ Liter} \times 85\% = 5.400 \text{ Liter}$
Flüssiggasmenge im Tank: $5.400 \text{ Liter} \times 0,5083 \text{ kg / Liter} = 2.700 \text{ kg}$
Energienmenge im Tank: $2.700 \text{ kg} \times 12,87 \text{ kWh / kg} = 34.750 \text{ kWh}$
Max. Nutzungsdauer: $34.750 \text{ kWh} / 400 \text{ kW} = \text{rund } 86 \text{ Stunden}$

Max. Reichweite bei täglich zwei Schichten zu je acht Stunden: $86 \text{ h} / 16 \text{ h} = 5,4 \text{ Tage}$

Als Preise wurden uns (Stand 11.07.2022) genannt (ohne Installation):

Tank 6.400 Liter rund 3.500€

Verdampfer 60 kg/h (d.h. ausreichend für max. rund 770 kW) rund 6.000 bis 8.000 €.

Umrüstsatz Brenner je nach Modell rund 2500 €.

Der guten Ordnung halber weisen wir darauf hin, dass die obigen Angaben aus Gesprächen mit Gasinstallateuren, Flüssiggaslieferanten und weiteren Fachleuten stammen und nach bestem Wissen und Gewissen vom VOA zusammengestellt wurden. Es sollen lediglich grundsätzliche Möglichkeiten aufgezeigt werden.

Im konkreten Fall sind stets anhand der örtlichen Gegebenheiten und des jeweiligen Leistungsbedarfs sowie der installierten Brenner und Anlagentechnik die Auslegungsdaten der Anlage zu verifizieren und ein individuelles Konzept unter Zuhilfenahme von Fachfirmen zu erstellen, so dass insbesondere auch alle einschlägigen Sicherheitsanforderungen und behördlichen Genehmigungen abgedeckt werden.

Es ist unbedingt zu empfehlen, die geplante Errichtung und den Betrieb einer solchen Notversorgung auch den örtlich zuständigen Umwelt- und Arbeitssicherheitsbehörden und möglicherweise anderen im jeweiligen Landesrecht vorgeschriebenen Behörden mitzuteilen.

Insbesondere bei Anlagen, die nach Bundesimmissionsschutzgesetz genehmigt sind, ist dies sogar unbedingt erforderlich: Ein nicht mitgeteilter Brennstoffwechsel kann als „nicht genehmigter Anlagenbetrieb“, also gewertet werden. Ein nicht genehmigter Anlagenbetrieb wiederum ist ein Straftatbestand.

Nach Kenntnisstand des VOA haben die Bundesländer für solche Brennstoffwechsel unterschiedliche Handhabungsweisen entwickelt (implizit aus dem Schreiben des Bayerischen Umweltministeriums vom 14.07.2022).