

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Umgang mit Flüssigerdgas (LNG) als Kraftstoff
in der Binnenschifffahrt

VDI-EE 5915

Handling liquefied natural gas (LNG) as a fuel
in inland shipping

VDI-EXPERTENEMPFEHLUNG

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Abkürzungen	3
3 Grundlagen	3
3.1 Binnenschiffe	3
3.2 Tanksysteme	3
3.3 Abdampfgas	4
3.4 Vorschriften und Sicherheit	4
4 ZKR-Prüfliste	5
5 Vergleich zu Bestimmungen für Betankung von Lkw	6
6 Ausbildung nach RheinSchPersV	6
Anhang Vorschlag als Basis für eine Alternativprüfliste	7
Schrifttum	8

VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (FVT)
Fachbereich Schiffbau und Schiffstechnik

VDI-Handbuch Schiffbau und Schiffstechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser VDI-Expertenempfehlung ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Expertenempfehlung VDI-EE 1100.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Voraussetzung für die Nutzung dieser VDI-Expertenempfehlung ist die Wahrung des Urheberrechts und die Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Expertenempfehlung mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Erdgas zeichnet sich als Kraftstoff gegenüber bisherigen flüssigen Kraftstoffen wie Dieselöl durch geringere Luftschadstoffemissionen aus. Die Nutzung von Erdgas kann kurzfristig zum Einhalten von Emissionsrichtlinien in Hinblick auf Stickstoff- und Partikelemissionen ohne aufwendige Abgasnachbehandlung beitragen. Eine Entkopplung des Erdgaspreises vom Ölpreis durch die zunehmende Erschließung von Schiefergasvorkommen im großen Maßstab, insbesondere in den USA, lässt eine Vergünstigung im Vergleich zum Dieselölpreis erwarten. An dieser Stelle sei auch auf [1] verwiesen, worauf Teile dieser Expertenempfehlung basieren.

Der Nutzung von Erdgas als Kraftstoff in mobilen Anwendungen steht die Frage nach dem benötigten Tankvolumen entgegen. Eine wirtschaftliche Nutzung des Tankraums kann nur erfolgen, wenn das Gas tiefkalt als LNG (Flüssigerdgas, englisch: liquefied natural gas) oder hochverdichtet als CNG (verdichtetes Erdgas, englisch: compressed natural gas) mitgeführt wird. Werden diese Gaszustände aus Erdgas, wie es dem Pipelinenetz entnehmbar ist, aufbereitet, so wird dazu eine erhebliche Energiemenge benötigt. Insofern ist es wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll, Erdgas von den Terminals in flüssiger Form ins Hinterland zu transportieren. Spezielle Technik vorausgesetzt, kann LNG effizient umgeschlagen, in Tanks gelagert oder per Lkw, Bahn oder Binnenschiff transportiert werden. Der herkömmliche Weg des LNG führt per Seeschiff (LNG-Tankschiffe) zu den Seeterminals, wo eine Regasifizierung und Einspeisung in das Pipelinenetz erfolgt. Die Verfügbarkeit von LNG ist für dessen Nutzung als Kraftstoff für Binnenschiffe entscheidend.

Die Klimawirkung von LNG und somit das Potenzial zur Verringerung von Treibhausgasemissionen im

Verkehrssektor im Allgemeinen und in der Binnenschifffahrt im Speziellen wird kontrovers diskutiert [2; 3]. Dies liegt auch und vor allem daran, dass die Treibhausgasemissionen in der Well-to-wake-Betrachtung von verschiedenen Annahmen zur Förderung und Nutzung des LNG abhängt, wie insbesondere der Größe des Methanschlupfs oder der Betrachtung der Klimawirkung auf 20 oder 100 Jahre [4; 5]. So hat insbesondere der Methanschlupf aufgrund der sehr hohen Klimawirkung unverbrannten Methans einen großen Einfluss auf die Treibhausgasmissionen von LNG. Hier spielen wiederum sowohl der innermotorische Schlupf [6] während der Verbrennung als auch der Methanschlupf in der Vorkette [7], also während der Förderung und des Transports von LNG, eine Rolle. Diese hängen wiederum maßgeblich vom verwendeten Motortyp oder der Förderregion des LNG ab.

Die Bewertung wird darüber hinaus erschwert durch den Aspekt von LNG als Brückentechnologie, wonach das fossile Erdgas mittel- und langfristig durch Bio-LNG oder synthetisches Methan [8] auf Basis von Strom, Wasser und CO₂ (EE-Methan) ersetzt werden soll, da auch dieser Aspekt unterschiedlich betrachtet wird [9]. Die Gewichtung der Vor- und Nachteile dieser Technologien wird wiederum selbst kontrovers diskutiert, angefangen von der Frage der Verfügbarkeit von Bio-LNG [10] hin zur Effizienz von strombasierten Kraftstoffen über die gesamte Wertschöpfungskette [11]. Da eine tiefergehende Auseinandersetzung und Bewertung dieses ohne Zweifel wichtigen Aspekts des Einsatzes von LNG in der Binnenschifffahrt den Rahmen dieser VDI-Expertenempfehlung sprengen würde, wird auf eine Bewertung mit Verweis auf die genannten unterschiedlichen Standpunkte verzichtet.

Im Vergleich zur Schiffstechnik gibt es bei anderen Verkehrsträgern, die LNG als Kraftstoff einsetzen, keine so regulativen Bestimmungen für die Zulassung und das Betreiben. Das Sicherheitsniveau aller Verkehrsträger sollte ähnlich sein, um eine Benachteiligung eines Verkehrsträgers zu vermeiden. Die gesamte Umweltbilanz spricht bereits heute für einen verstärkten Einsatz von LNG (im Sinne einer Brückentechnologie) als Kraftstoff.

1 Anwendungsbereich

Diese VDI-Expertenempfehlung stellt die Grundlagen und die bestehenden regulatorischen Bestimmungen für den Einsatz von LNG in der Binnenschifffahrt dar und zeigt auf, dass es Potenzial gibt, Hemmnisse für die Verbreitung von LNG abzubauen. Sie zeigt zudem Möglichkeiten auf, bei einer erforderlichen Überarbeitung der bestehenden

Bestimmungen Prüflisten und Vorschriften praktikabler zu gestalten.

Diese VDI-Expertenempfehlung richtet sich an Schiffahrtstreibende, Verbände, Gesetzgeber, Zulieferindustrie, die sich für den Einsatz von LNG als Kraftstoff in der Binnenschiffahrt interessieren.