

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 84 (1966)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Hafeneinrichtungen für Methantransport in Le Havre  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-68830>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Tabelle 3. Vorgeschlagene Gewinde für den Grossmaschinenbau

Grobgewinde				Feingewinde			
Nenn-durchmesser mm	Steigung mm	Kern-durchmesser mm	Kern-quer-schnitt mm <sup>2</sup>	Nenn-durchmesser mm	Steigung mm	Kern-durchmesser mm	Kern-quer-schnitt mm <sup>2</sup>
6	1	4,773	17,9	6	0,75	5,080	20,3
7	1	5,773	26,2	7	0,75	6,080	29,0
8	1,25	6,466	32,8	8	0,75	7,080	39,3
10	1,5	8,160	52,3	10	1	8,773	60,4
12	1,75	9,853	76,2	12	1	10,773	91,1
14	2	11,546	105	14	1,25	12,466	122
16	2	13,546	144	16	1,5	14,160	157
18	2,5	14,933	175	18	1,5	16,160	205
20	2,5	16,933	225	20	1,5	18,160	259
22	2,5	18,933	281	22	1,5	20,160	320
24	3	20,320	324	24	2	21,546	364
27	3	23,320	427	27	2	24,546	473
30	3,5	25,706	519	30	2	27,546	596
33	3,5	28,706	647	33	2	30,546	733
36	3,5	31,706	787	36	2	33,546	883
39	4	34,094	913	39	2	36,546	1 050
42	4	37,094	1 080	42	2	39,546	1 230
45	4	40,094	1 260	45	3	41,320	1 340
48	4	43,094	1 460	48	3	44,320	1 540
52	4	47,094	1 740	52	3	48,320	1 830
56	5	49,866	1 960	56	3	52,320	2 150
60	5	53,866	2 270	60	3	56,320	2 490
64	5	57,866	2 610	64	3	60,320	2 860
68	5	61,866	3 000	68	3	64,320	3 250
72	5	65,866	3 400	72	3	68,320	3 660
76	6	68,639	3 700	76	3	72,320	4 110
80	6	72,639	4 140	80	4	75,094	4 430
85	6	77,639	4 730	85	4	80,094	5 040
90	6	82,639	5 360	90	4	85,094	5 680
95	6	87,639	6 030	95	4	90,094	6 370
100	6	92,639	6 740	100	4	95,094	7 100
105	7	96,412	7 340	105	4	100,094	7 870
110	7	101,412	8 070	110	4	105,094	8 670
115	7	106,412	8 890	115	4	110,094	9 520
120	7	111,412	9 760	120	4	115,094	10 400
125	7	116,412	10 640	125	4	120,094	11 300
130	7	121,412	11 760	130	5	123,866	12 054

gleichem Durchmesser ist. Dagegen ist die Widerstandsfähigkeit des Kernquerschnittes, der gewöhnlich auf Torsion beansprucht ist, beim Feingewinde grösser als beim Grobgewinde.

Tabelle 3 und Bild 4 enthalten einen Vorschlag für die Abstufung der Feingewinde für den Durchmesserbereich von 6 bis 130 mm. In diesem Bereich konnte die Anzahl der Feingewinde von 121 auf 37 verringert werden (im ganzen hatte ISO 289 Feingewinde vorgeschlagen!)

Die Vorteile der vorgeschlagenen Verbesserungen sind:

- Die klare Trennung zwischen Grob- und Feingewinde schliesst Zweifel in der Anwendung im Konstruktionsbüro aus.
- Die Verkleinerung der Steigungen im Durchmesser-Bereich von 42 bis 72 mm ergibt kürzere und billigere Werkzeuge.
- Dieselbe Änderung erleichtert die Bearbeitung, insbesondere das Schneiden von Muttergewinden.

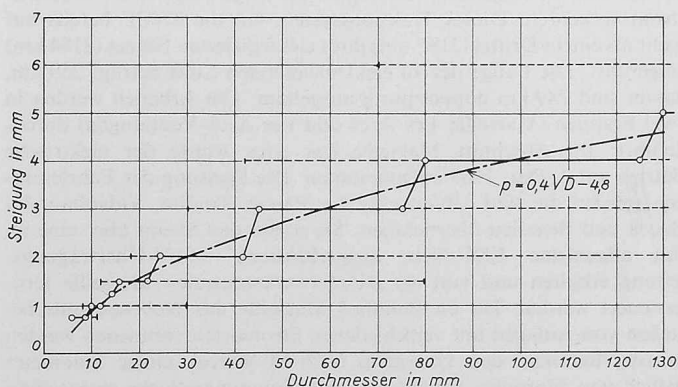


Bild 4. Steigung in Abhängigkeit vom Durchmesser für das vorgeschlagene Feingewinde. Gestrichelt; Durchmesserbereiche nach ISO-Normen

— Die Verwendung einer einzigen Feingewindeserie vereinfacht und verbilligt die Werkzeughaltung.

#### Literaturverzeichnis

- [1] Ernst, H.: Über Schraubengewinde, SBZ 1962, H. 34, S. 591–595.
- [2] Ernst, H.: Le Filetage métrique ISO est-il parfait? «VSM-Normenbulletin» Nr. 11, November 1961.
- [3] Ernst, H.: The present Screw Thread Situation, «The Engineer», Vol. 215, No 5581, January 1963.
- [4] Ernst, H.: New Light on Screw Threads, «The Engineers», Vol. 220, No 5714, July 30, 1965.

Adresse des Verfassers: H. Ernst, 3, Avenue des Chênes, Le Chesnay, S. et O., France.

## Hafeneinrichtungen für Methantransport in Le Havre

DK 629.123.56

Über das Tankschiff «Jules Verne», das für die Durchführung dieses Transportes seit dem 1. Mai 1965 in regelmässigem Dienst steht, wurde in SBZ 1965, H. 33, S. 576 berichtet. Die dazu nötigen Hafeneinrichtungen in Le Havre wurden in «Travaux», Dezember 1965, S. 637–642 beschrieben. In einer ersten Etappe sollen jährlich 33 Schiffs-ladungen von je 24 000 m<sup>3</sup> verflüssigten Naturgases, also insgesamt 770 000 m<sup>3</sup> transportiert und verarbeitet werden. Dazu wurde eine Schiffsausladebrücke mit drei beweglichen Entladerohren aus nichtrostendem Stahl von 300 mm Durchmesser errichtet, von denen zwei Rohre für das flüssige Naturgas bestimmt sind und das dritte für den Druckausgleich zwischen den mit Gas gefüllten Teilen der Transportbehälter auf dem Schiff und den drei Lagerbehältern am Ufer. Von der Verladestation führen mit Polyurethan isolierte Leitungen nach den Lagerbehältern. Von diesen bleiben jene, die Flüssigkeit führen (Durchmesser 500 mm) dauernd mit Flüssigkeit gefüllt.

Es bestehen drei grosse, isolierte Lagerbehälter von je 12 000 m<sup>3</sup>. Die innern Schalen bestehen aus Sonderstahl mit 9% Nickel; ihr Durchmesser beträgt 25 m, ihre Höhe 30 m; die äussere Schale aus gewöhnlichem Stahl schützt die Isolierung. Der Spaltraum von rd. 1 m ist mit Stickstoff unter leichtem Überdruck gefüllt, so dass keine Luftfeuchtigkeit eindringen kann.

Die Flüssigkeit steht in den Behältern unter Atmosphärendruck bei –160 °C. Durch den Wärmeeinfall verdampfen in allen drei Behältern im Maximum 1300 Nm<sup>3</sup>/h. Der Dampf wird oben abgesogen, auf 0,2 atü vorverdichtet, dann durch Berieseln mit Meerwasser in Wärmeaustauschern auf –30 °C erwärmt, um schliesslich mit einem vierstufigen Kompressor von 2200 Nm<sup>3</sup>/h auf rd. 68 atü komprimiert und in die Fernleitung gefördert zu werden. Das tatsächliche Absaugvolumen der Kompressoren wird durch pressostatische Regelung der Drehzahl derart verändert, dass der Behälterdruck von 1,07 ata konstant bleibt.

Zur Überführung in den gasförmigen Zustand dienen mit Meerwasser beaufschlagte Berieselungswärmeaustauscher. Eine Zentrifugalpumpe saugt 125 m<sup>3</sup>/h Flüssigkeit aus den Lagerbehältern ab und fördert diese unter 1,3 atü den beiden Hochdruckpumpen von je 62,5 m<sup>3</sup>/h zu, die die Flüssigkeit unter 75 atü den Wärmeaustauschern zuführt. Die tatsächlichen Fördermengen dieser Pumpen werden durch Drehzahlregelung ihrer Antriebsmotoren dem jeweiligen Gasbedarf angepasst. Das Meerwasser (3300 m<sup>3</sup>/h) wird zunächst in zwei Becken von je 800 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen gepumpt, darauf filtriert, dann durch drei Pumpen über eine Chlorieranlage den Wärmeaustauschern zugeführt, von denen es wieder ins Meer frei abfließt. Das Gas tritt mit über 0° und rd. 68 atü in die Fernleitung ein. Diese ist 154,5 km lang, weist einen Durchmesser von 500 mm und eine Wandstärke von 5,8 mm auf und besteht aus Stahl X 63. In der ersten Etappe beträgt die mittlere Fördermenge 57 000 Nm<sup>3</sup>/h. Diese soll später verdoppelt werden, wozu ein zweites gleiches Schiff wie die «Jules-Verne» in Dienst gestellt werden wird. Alsdann wird der Druckverlust in der Fernleitung etwa 5 at betragen. Diese schliesst bei Beynes an das Gasversorgungsnetz der Pariser Region an.

Als Hilfsanlagen im Hafen von Le Havre sind u. a. zu nennen: Eine rd. 40 m hohe Fackel, mit der bei Notfällen Naturgas verbrannt werden kann, Verbindungsleitungen mit Absperrorganen und Pumpen zwischen den grossen Behältern, um diese entleeren und reinigen zu können, ein Behälter von 20 m<sup>3</sup> Inhalt für flüssigen Stickstoff, der zum Einfüllen der Transportbehälter auf dem Schiff benötigt wird, sowie ein Verwaltungsgebäude mit Magazin und Kommandoposten.