

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Abrasionsverschleißprüfstand für Komponenten
von Schüttgutförderanlagen
Verschleißstopfverfahren
Abrasion wear test for components of
bulk material transport systems
Wear tank method

VDI 4473

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note.....	2
Einleitung	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Normative Verweise	3	2 Normative references	3
3 Formelzeichen	3	3 Symbols	3
4 Tribologie des Verschleißprüfstands	4	4 Tribology of the wear tank method	4
4.1 Tribologie – Grundlagen.....	4	4.1 Tribology – fundamentals.....	4
4.2 Tribologie des Verschleißprüfstands.....	4	4.2 Tribology of the wear tank.....	4
5 Durchführung	4	5 Execution	4
5.1 Prüfaufbau.....	4	5.1 Test setup.....	4
5.2 Prüfablauf.....	5	5.2 Test procedure.....	5
5.3 Auswertung.....	8	5.3 Evaluation.....	8
Schrifttum	9	Bibliography	9
Anhang A Anwendungsbeispiele.....	10	Annex A Application examples.....	10
Anhang B Protokoll zur Verschleißprüfung	12	Annex B Protocol on wear test.....	13
Anhang C Abmessungen Probehälter	14	Annex C Sample holder dimensions	14

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Technische Logistik

VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 4: Schüttgut-Fördertechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

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

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Die Richtlinie beschreibt ein Prüfverfahren zur vergleichenden Bewertung von metallischen Verschleißschutzwerkstoffen.

Bei der Förderung von Schüttgütern unterliegt eine Reihe von Komponenten einem abrasiven Verschleiß, der im Kontaktbereich zwischen der Komponente und dem zu fördernden Schüttgut entsteht. Während der Förderung wird hierdurch kontinuierlich der Verschleißvorrat der Komponente verzehrt. Die Betriebszeit vom Einbau der Komponente bis zur Erreichung der Verschleißgrenze wird als Standzeit bezeichnet. Zur Erhöhung der Standzeit werden diese Komponenten häufig mit einem metallischen Verschleißschutz überzogen bzw. vollständig aus einem verschleißfesten Werkstoff hergestellt.

Die Richtlinie beschreibt einen Prüfstand, mit dem die metallischen Verschleißwerkstoffe hinsichtlich ihres Verschleißwiderstands im Labormaßstab vergleichend bewertet werden können. Die Vergleichbarkeit des tribologischen Systems im Prüfstand mit dem tribologischen System in einer Vielzahl von fördertechnischen Anwendungen der Schüttgutindustrie ermöglicht eine Übertragung der Ergebnisse auf diese Anwendungen.

In diesem Laborprüfstand, auch bekannt unter dem Begriff „Verschleißtopf“, wird ein Standzeitfaktor des zu prüfenden Werkstoffs zu einem Referenzwerkstoff bestimmt. Dieser Standzeitfaktor ist der relative, volumetrische Verschleißwiderstand des Werkstoffs.

Als Referenzwerkstoff wird – sofern nicht anders vereinbart – ein Stahl S235JR+N verwendet.

Die nachfolgend beschriebenen Vorgehensweisen der Ermittlung der Verschleißwiderstände basieren auf den Erfahrungen sowohl von mehreren Werkstoffherstellern als auch von Anwendern im Be-

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Introduction

The standard describes a test method for the comparative assessment of metallic wear protection materials.

When conveying bulk materials, a number of components are subject to abrasive wear. This wear occurs in the contact area between the component and the bulk material to be conveyed. As a result, the wear reserve of the components is continuously consumed during conveying. The operating time from installation to reaching the wear limit is called service life. To increase service life, these components often are coated with metallic wear protection material or are entirely made of wear-resistant material.

The standard describes a test bed with which metallic wear materials can be evaluated comparatively in terms of their wear resistance on a laboratory scale. The comparability of the tribological system in the test bed with the tribological systems in the variety of materials handling applications in the bulk materials industry allows the results to be transferred to these applications.

In this laboratory test bed, also known as “wear tank”, the service life factor of a material to be tested is determined compared to a reference material. This service life factor is the material’s relative volumetric wear resistance.

As a standard comparative material a steel S235JR+N is used, unless another material is agreed.

The procedure for determining the wear resistance is described below. The procedure is based on the experiences of material manufacturers and users in the field of materials handling technology, espe-

reich der Fördertechnik, insbesondere aus dem Bergbau.

Im Gegensatz zu weiteren verbreiteten Verschleißprüfständen, wie das Reibradverfahren nach ASTM G 65, das Miller-Verfahren nach ASTM G 75, dem Böhme-Test nach DIN 52108 und dem Stift-Scheibe-Versuch nach DIN 50320, wirkt bei diesem Verschleißprüfstand keine äußere Kraft auf das tribologische System ein, was einer Vielzahl von Einbausituationen in der Förderung von Schüttgut entspricht.

1 Anwendungsbereich

Der Verschleißprüfstand findet Anwendung bei der Bewertung von Verschleißwerkstoffen der Schüttgutindustrie. Das Ergebnis des Versuchs in dem Verschleißprüfstand ist die qualitative und weitestgehend quantitative Beurteilung eines Verschleißschutzwerkstoffs. Er kommt somit zum Einsatz bei Lieferanten von Verbundpanzerplatten, Beschichtungsherstellern oder Herstellern von Zusatzstoffen für die Beschichtungen, z.B. Schweißzusatzwerkstoff. Er dient der Legierungs- und Technologieentwicklung sowie der Qualitätskontrolle.

Der metallische Werkstoff kann dabei durch Auftragsschweißen, thermisches Spritzen, induktive Verfahren o.Ä. aufgebracht werden.

Neben der Entwicklung eines metallischen Werkstoffs besteht weiterhin die Möglichkeit, die Werkstoffe auch hinsichtlich des Verschleißwiderstands mit unterschiedlichen Schüttgütern zu untersuchen, indem der Versuchsparameter des Abrasivmittels variiert wird.

Grundsätzlich findet der Prüfstand Anwendung bei metallischen Werkstoffen – Kunststoffe/Elastomere werden in diesem Prüfstand in der Regel nicht untersucht.

2 Normative Verweise

Das folgende zitierte Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

GfT-Arbeitsblatt 7:2002-09 Tribologie; Verschleiß, Reibung; Definitionen, Begriffe, Prüfung

3 Formelzeichen

In dieser Richtlinie werden die nachfolgend aufgeführten Formelzeichen verwendet:

Formelzeichen	Bezeichnung	Einheit
S	Beanspruchungsweg	m
T	Beanspruchungsdauer	h
T_i	Prüfintervall	h

cially in mining.

In contrast to other common wear test beds, such as the friction wheel method according to ASTM G 65, the Miller method according to ASTM G 75, the Böhme test according to DIN 52108 and the pin-disc test according to DIN 50320, this wear test bed does not exert any external force on the tribological system. Therefore, the wear tank test bed corresponds to a multitude of installation situations when conveying bulk materials.

1 Scope

The wear test bed is used for the evaluation of wear materials in the bulk materials industry. The result of the test in the wear test bed is the qualitative and extensive quantitative assessment of a wear protection material. It is therefore used by suppliers of composite armoured panels, coating manufacturers or manufacturers of additives for coatings, e.g. welding filler material. The wear test bed is also used for alloy development and technology development, and quality control.

The metallic material can be applied by cladding, thermal spraying, inductive processes or similar methods.

In addition to the development of metallic materials, it is also possible to examine the wear resistance of the materials with different bulk materials, by changing the test parameters of the abrasive materials.

The test bed is used for metallic materials only – plastics and elastomers usually are not examined in this test bed.

2 Normative references

The following referenced document is indispensable for the application of this standard:

GfT-Arbeitsblatt 7:2002-09 Tribologie; Verschleiß, Reibung; Definitionen, Begriffe, Prüfung

3 Symbols

The following symbols are used throughout this standard:

Symbol	Designation	Unit
S	exposure distance of abrasion	m
T	exposure time of abrasion	h
T_i	exposure interval time	h