

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Kühlschmierstoffe (KSS)  
Mikrobiologie in wassergemischten  
Kühlschmierstoffen  
Maßnahmen zur Verlängerung der  
Anwendungsdauer und der Qualitätserhaltung von  
wassergemischten Kühlschmierstoffen  
Metalworking fluids (MWF)  
Microbiology in water-miscible metalworking fluids  
Measures to extend the duration of use and to preserve  
the quality of water-miscible metalworking fluids

VDI 3397  
Blatt 4 / Part 4

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
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>3</b>	<b>1 Scope.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Normative Verweise.....</b>	<b>3</b>	<b>2 Normative references.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Begriffe.....</b>	<b>3</b>	<b>3 Terms and definitions.....</b>	<b>3</b>
<b>4 Mikrobiologische Ausgangssituation.....</b>	<b>6</b>	<b>4 Initial microbiological situation.....</b>	<b>6</b>
4.1 Arbeits- und Gesundheitsschutz.....	6	4.1 Occupational health and safety.....	6
4.2 Wasserqualität.....	7	4.2 Water quality.....	7
4.3 Fließende Welle im Kühlschmierstoff.....	8	4.3 Free-flowing metalworking fluid.....	8
4.4 Belüftung.....	9	4.4 Aeration.....	9
4.5 Biofilmbildung im KSS-Kreislauf.....	10	4.5 Development of biofilms in the MWF circulation system.....	10
4.6 Kontroll- und Nachweisverfahren – allgemeine Hinweise.....	12	4.6 Control and detection methods – general information.....	12
4.7 Bewertung.....	19	4.7 Evaluation.....	19
<b>5 Chemische Maßnahmen.....</b>	<b>21</b>	<b>5 Chemical measures.....</b>	<b>21</b>
5.1 Kontroll- und Nachweisverfahren.....	22	5.1 Control and detection methods.....	22
5.2 Präventivkonservierung.....	23	5.2 Preventative preservation.....	23
5.3 Stoßkonservierung.....	25	5.3 Pulse preservation.....	25
5.4 Schutzmaßnahmen.....	25	5.4 Protective measures.....	25
<b>6 Physikalische Maßnahmen.....</b>	<b>32</b>	<b>6 Physical measures.....</b>	<b>32</b>
6.1 Allgemeine Informationen zu physikalischen Entkeimungsverfahren.....	32	6.1 General information on physical sterilisation methods.....	32
6.2 Ultraschallbestrahlung.....	33	6.2 Ultraviolet radiation.....	33
6.3 Ultraschallbehandlung.....	35	6.3 Ultrasound treatment.....	35
6.4 In-situ-Erzeugung biozider Wirkstoffe.....	38	6.4 In situ production of biocidal active substances.....	38
6.5 Pasteurisieren.....	39	6.5 Pasteurisation.....	39
6.6 Antimikrobielle Metalle.....	39	6.6 Antimicrobial metals.....	39
6.7 Sonstige Verfahren.....	40	6.7 Other methods.....	40
6.8 Anwendungsgrenzen.....	40	6.8 Limitations to applications.....	40
Schrifttum.....	41	Bibliography.....	41

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Produktionstechnik und Fertigungsverfahren

VDI-Handbuch Fabrikplanung und -betrieb Band 1: Betriebsüberwachung/Instandhaltung  
VDI-Handbuch Ressourcenmanagement in der Umwelttechnik

## 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](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/3397](http://www.vdi.de/3397).

## Einleitung

Inhalt dieser Richtlinie ist das mikrobielle Wachstum in wassergemischten Kühlschmierstoffen und Kühlschmierstoffanlagen/-systemen derart zu steuern, dass die Eigenschaften von wassergemischten KSS während ihres Einsatzes bei Zerspanungs- und Umformprozessen mit möglichst optimaler Qualität und Standzeit erhalten bleiben.

Die richtige Behandlung der KSS entlastet nicht nur aufgrund der verlängerten Gebrauchsdauer die Umwelt, sondern steigert auch die Wirtschaftlichkeit eines Fertigungsverfahrens. Entscheidend ist daher, dass die beschriebenen Maßnahmen zum einen als ein Teil der heute praktizierten Abfallverminderungsstrategie und zum anderen als flankierende Maßnahme zur Qualitätssicherung der zu bearbeitenden Werkstücke durchgeführt werden.

Die in dieser Richtlinie beschriebenen Maßnahmen sollen bei sachgemäßer Durchführung auch den Gesundheitsschutz der in der Fertigung arbeitenden Menschen verbessern.

Die Ausführungen berücksichtigen zudem die gesetzlichen Vorschriften, die vorgegeben sind, z.B. durch die Verordnung (EU) Nr. 528/2012 (Biozidverordnung), das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) und durch Regeln und Informationen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV Regel 109-003, DGUV Information 209-051) sowie durch die technischen Regeln für Gefahrstoffe und biologische Arbeitsstoffe.

## 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](http://www.vdi.de/richtlinien)) specified in the VDI Notices.

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

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at [www.vdi.de/3397](http://www.vdi.de/3397).

## Introduction

The focus of this standard is the control of microbial growth in water-miscible metalworking fluids and metalworking fluid plants/systems. This is to be carried out in such a way that the properties of water-miscible MWF are preserved in a quality and for standing times that are as optimal as possible during their use in machining and forming processes.

Correct treatment of MWF not only reduces the environmental impact due to the prolonged duration of use, but also increases the cost-effectiveness of a manufacturing process. On the one hand, it is therefore crucial that the measures described here are implemented as part of the currently practised waste-reduction strategy and, on the other hand, as an accompanying measure for assuring the quality of the workpieces that are being processed.

The measures described in this standard, when correctly implemented, also serve the purpose of improving the health and safety of those working in manufacture.

In addition, these implementations also take into consideration the legal provisions that are to be adhered to, e.g. as laid down in Regulation (EU) No. 528/2012 (Biocides Regulation), the Federal Water Act (WHG), by the Ordinance on facilities for handling substances that are hazardous to water (AwSV), and by regulations and information provided by the German Social Accident Insurance (DGUV Regulation 109-003, DGUV Information 209-051), as well as by the technical regulations on hazardous substances and biological agents.

Ausführliche Angaben zu KSS für spanende und umformende Fertigungsverfahren enthalten die Richtlinien VDI 3397 Blatt 1 bis Blatt 3 und VDI 3035.

## 1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie umfasst mikrobiologische Grundsätze, die Überwachung und Kontrolle der Mikrobiologie von wassergemischtem KSS und die Behandlung mit chemischen und physikalischen Methoden zur Vermeidung der Schädigung von KSS-Kreisläufen.

Der Begriff „wassergemischte Kühlschmierstoffe“ (wassergemischte KSS) bezieht sich in dieser Richtlinie auf alle wassergemischten Bearbeitungsmedien gemäß DIN 51385.

Es werden Anleitungen aus ökonomischer und ökologischer Sicht zur Erzielung einer optimalen Qualität und Standzeit für die verschiedenen KSS-Sorten unter Beachtung aller Rechtsvorschriften gegeben.

Standards VDI 3397 Part 1 to Part 3 and VDI 3035 give greater detail on MWF for machining and forming manufacturing processes.

## 1 Scope

This standard covers the microbiological principles, monitoring and tests on the microbiology of water-miscible MWF, and the treatment with chemical and physical methods used to avoid damage to MWF circulation systems.

In the current standard, the term “water-miscible metalworking fluids” (water-miscible MWF) refers to all water-miscible processing media in accordance with DIN 51385.

Instructions are given for the different varieties of MWF to achieve a quality and for standing times that are as optimal as possible from an economic and ecological perspective, under adherence to all statutory provisions.