

Abschlußbericht  
zum  
Verbundprojekt

**Umwelt- und arbeitsverträgliche Kühlschmierstoffe  
für die spanende Bearbeitung von Metallen  
mit geometrisch unbestimmter Schneide**

Förderung durch die  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück

Förderkennzeichen: 01626

**Beteiligte Hochschulinstitute  
der Technischen Universität Braunschweig:**

Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik

Institut für Technische Chemie

Institut für Ökologische Chemie und Abfallanalytik

Institut für Siedlungswasserwirtschaft

**Autoren:**

Prof. Dr.Dr. **M. Bahadir**

Dr.-Ing. **R. Bock**

Prof. Dr.-Ing. **N. Dichtl**

Dipl.-Chem. **W.D. Geßner**

Dr.-Ing. **H.-W. Hoffmeister**

Prof. a.D. Dr.-Ing. **R. Kayser**

Dr. rer. nat. habil. **W. Lorenz**

Dipl.-Chem. **C. Mühl**

Dr. rer. nat. **J. Ritterbusch**

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. **E. Westkämper**

Dr.-Ing. **B. Zacharias**

## **0. Inhaltsverzeichnis**

### **1. Einleitung**

*Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik*

### **2. Kühlschmierstoffe auf nativer Basis**

#### **2.1 Auswahl eines Esters**

#### **2.2 Einfluß unterschiedlicher Additive**

##### **2.2.1 Überprüfung der Prozeßkenngrößenkonstanz**

##### **2.2.2 Einsatz verschiedener Additive**

##### **2.2.3 Wirkung von Additiven bei erhöhter Belastung**

### **3. Versuchsdurchführung**

### **4. Überprüfung der technologischen Tauglichkeit**

#### **4.1 Nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe**

##### **4.1.1 CBN-Schleifscheibe, keramisch gebunden**

##### **4.1.2 CBN-Schleifscheibe, galvanisch gebunden**

##### **4.1.3 Korundschleifscheiben, keramisch gebunden**

##### **4.1.4 Diamantschleifscheibe, Kunstharzbindung**

#### **4.2 Wassermischbare Kühlschmierstoffe**

##### **4.2.1 CBN-Schleifscheibe, keramisch gebunden**

##### **4.2.2 CBN-Schleifscheibe, galvanisch gebunden**

##### **4.2.3 Korundschleifscheiben, keramisch gebunden**

##### **4.2.4 Diamantschleifscheibe, Kunstharzbindung**

## **5. Praxisversuche bei der Volkswagen AG**

### **5.1 Nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe - Werk Wolfsburg**

### **5.2 Wassermischbare Kühlschmierstoffe - Werk Salzgitter**

## **6. Zusammenfassung der technologischen Untersuchungen**

*Institut für Technische Chemie*

## **7. Schwermetallanalytik**

### **7.1 Meßprinzip**

### **7.2 Analysemethode**

### **7.3 Untersuchungsergebnisse**

### **7.4 Zusammenfassende Bewertung**

*Institut für Ökologische Chemie und Abfallanalytik*

## **8. Organische Analytik**

### **8.1 Einleitung und Zielsetzung**

### **8.2 Charakterisierung der eingesetzten Kühlschmierstoffe**

#### **8.2.1 Nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe**

#### **8.2.2 Wassermischbare Kühlschmierstoffe**

### **8.3 Analytik der KSS-Emissionen**

#### **8.3.1 Nichtwassermischbarer KSS B7**

#### **8.3.2 Nichtwassermischbarer KSS B3**

#### **8.3.3 Wassermischbare KSS PE 512/91 und 293/23**

## **8.4 Analytik der KSS-Veränderungen**

### **8.4.1 Nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe**

8.4.1.1 KSS-Proben des IWF

8.4.1.2 KSS-Proben der Volkswagen AG

8.4.1.3 Verhalten des B7-Grundesters bei extrem oxidativen Bedingungen

### **8.4.2 Wassermischbare KSS PE 512/91 und 293/23**

8.4.2.1 Summenparameter (TOC, IR-KW)

8.4.2.2 Pestizide

8.4.2.3 Alkanolamine und Diethanolamin

8.4.2.4 Headspace-Analytik

## **8.5 Verhalten der Kühlschmierstoffe bei der Abwasserklärung und der Aufbereitung**

8.5.1 Methodenentwicklung zur Untersuchung von Abwasser- und Belebtschlammproben nach Verwendung nichtwassermischbarer Kühlschmierstoffe (nwmb KSS)

8.5.2 Biologischer Abbau im Kläranlagen-Simulationstest

8.5.3 Aufkonzentrierung der Kühlschmierstoffemulsionen durch Umkehrosmose und Ultrafiltration

8.5.4 Verdampfung der Kühlschmierstoffemulsionen

## **8.6 Weitergehende Aussagen zum Verhalten der wassermischbaren KSS-Emulsionen bei der Aufbereitung**

8.6.1 Verhalten des wmb KSS 293/23 bei Umkehrosmose und Ultrafiltration

## **8.7 Zusammenfassung und Ausblick**

## **8.8 Literatur**