

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	11986	Referat	23	Fördersumme	178.987,00 DM
----	--------------	---------	-----------	-------------	----------------------

Antragstitel **Entwicklung von umweltverträglichen Emulsionen mit dem Produktnamen 'Biowas EP' für die Metallzerspanung**

Stichworte Produkt, Öl, Emulsion , biologisch abbaubar

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
3 Jahre und 5 Monate	04.05.1998	22.10.2001	2

Förderbereich 1991 – 1998	I.2.2	Umwelttechnik
<i>Innovative Verfahrenstechniken und Wiederverwertung, Entsorgung und Emissionsminderung</i>		
Schnellanalytik von Stoffen, Behandlung von Abfällen und Altlasten		

Bewilligungsempfänger WASCUT Industrieöle GmbH Im Seefeld 17 76846 Hauenstein	Tel 06392-92200
	Fax 06392-922025
	Projektleitung Hr. Steffen Knoop
	Bearbeiter

Kooperationspartner Umweltlabor Westpfalz GmbH
67663 Kaiserslautern

Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens

Die Schmierleistung der auf dem Markt erhältlichen chlorfreien Emulsionen wurde von WASCUT als nicht ausreichend erachtet, um chlorhaltige Emulsionen bei schwersten Zerspanungsoperationen austauschen zu können. Des Weiteren können bei der herkömmlichen Entsorgung von gebrauchten chlorparaffinhaltigen Emulsionen Dioxine entstehen. Sie müssen daher als Sondermüll verbrannt werden. Die meisten Emulsionen auf dem Markt sind in Verdünnung nicht spurlos biologisch abbaubar. Bei der Metallzerspannung können Emulsionen durch Vernebelung aus den Werkzeugmaschinen und durch Ausschleppung über Werkstücke und Späne unkontrolliert in die Umwelt gelangen.

Im Projekt sollte daher ein wassermischbarer Kühlschmierstoff, das so genannte Biowas EP, entwickelt und in metallbearbeitenden Betrieben getestet werden, um chlorparaffinhaltige wassermischbare Kühlschmierstoffe (Emulsionen) für die Metallzerspannung ersetzen zu können. Biowas EP sollte chlorfrei und in Verdünnung spurlos biologisch abbaubar sein.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

In den ersten sechs Monaten wurden vier Basisrezepturen bis zur gebrauchsfähigen Reife im Labor entwickelt. Diese wurden in Praxisversuchen getestet. Die nach Meinung von WASCUT aussichtsreichste Rezeptur wurde aufgrund der Rückmeldungen der Anwender weiter entwickelt. Sie wurde auf die biologische Abbaubarkeit hin durch das Umweltlabor Westpfalz untersucht. 12 Einstellungen dieser Rezeptur (mit unterschiedlichen Schmierstoffpaketen) wurden bei der Firma Müller Weingarten mit dem so genannten Brugger-Test beurteilt. Aufgrund dieser Ergebnisse auf Basis der Praxisversuche wurde eine Rezeptur für die weitere Arbeit ausgesucht. Zwei Varianten dieser Rezeptur wurden danach immer wieder angepaßt.

Die Kunden bewerteten die Rezepturen nach zweierlei Arten. Einerseits wurde die Schmierleistung von Biowas EP im Vergleich zu anderen Emulsionen bei unterschiedlichsten Werkstoffen beurteilt. Andererseits wurden die anderen Qualitäten (z. B. Schaumverhalten, Korrosionsschutz, Emulsionsstandzeit, Hautfreundlichkeit) von Biowas EP beschrieben. Auf Grund dieser Aussagen wurde die Rezeptur immer wieder mit dem Ziel verändert, Nachteile zu eliminieren und die Schmierleistung zu erhöhen.

Ergebnisse und Diskussion

Während der 2-jährigen Entwicklungs- und Erprobungsphase wurde die Stammrezeptur von Biowas EP mehrfach angepasst, um die Anwendungseigenschaften zu verbessern. Die Schmierleistung blieb während dieser Entwicklung auf einem hohen Niveau relativ gleich. Es haben 55 Firmen aktiv an der Entwicklung teil genommen. Weitere 12 Firmen haben Versuchsware bekommen, aber sind nicht dazu gekommen, diese zu testen. Die Basis der Schmierleistung in Biowas EP1 ist ein "Rapsöl-Derivat" (umesterifiziertes Rapsöl). Das Rapsöl selber ist in eine wasserbeständige Form umgewandelt worden, weil eine Emulsion aus bis zu 95% Wasser in der Gebrauchsemulsion besteht. Dieses Rapsöl-Derivat ist selber ein Hochdruckwirkstoff (auch EP-Wirkstoff genannt). Dessen Verwendung führt zu einer hohen Schmierleistung. Der Rest der Emulsion ist frei von Aminen aufgebaut worden, da aminfreie Produkte den Schmierpaketen die beste Entfaltung ermöglichen. Auch aminhaltige Einstellungen von Biowas EP sind in Praxisversuchen beurteilt worden, was dieses These bestätigte.

Um die Schmierleistung zu erhöhen, wurde ein Teil des Rapsöl-Derivats durch diverse Additive ausgetauscht. Es sind Einstellungen mit anderen Estern, schwefelhaltigen Verbindungen und phosphorhaltigen Verbindungen erstmals in dem so genannten Brugger-Test bei der Firma Müller in Weingarten getestet worden. Die Ergebnisse zeigten, dass es nur geringe Unterschiede in der Schmierleistung zwischen den verschiedenen Einstellungen gab. Diese Ergebnisse sind in diversen Praxisversuchen überprüft worden und konnten bestätigt werden. Eine mögliche Erklärung ist, dass das Rapsöl-Derivat so effektiv ist, an die Metalloberfläche zu kommen, dass es die anderen Additive blockiert. Sie können nicht an die zu schmierende Stelle kommen. Deswegen ändert sich die Schmierleistung nicht, wenn andere Schmierpakete vorhanden sind. Darüber hinaus ist die Schmierleistung von dem Rapsöl-Derivat bei verschiedenen Metalllegierungen unterschiedlich gut. Versuche zeigten, dass Biowas EP eine extrem hohe Schmierleistung bei Aluminium- und Buntmetalllegierungen hat.

Bei Eisen-Basis-Legierungen, wie Stahl und Edelstahl, ist die Schmierleistung von Biowas EP hoch, aber es fehlt die Wirkung von Schwefel, um chlorhaltige Produkte hier zu ersetzen. Weil chlorhaltige Emulsionen und Öle überwiegend für die Edelstahl- und Stahl-Zerspanung verwendet werden, kann Biowas EP chlorhaltige Emulsionen nicht ersetzen.

Nach den Erkenntnissen aus diesem Projekt sollen nur wenig oder keine Ester in einem Ersatz-Produkt für chlorhaltige Emulsionen verwendet werden. Die biologische Abbaubarkeit der Stammrezeptur ist von dem Umweltlabor Westpfalz auf seine biologische Abbaubarkeit untersucht worden. Dabei ist der DOC-Gehalt einer mit Klärschlamm behandelten Emulsion gemessen worden. Dabei gab es leider ein grundsätzliches Problem. In starker Verdünnung, wo das Biozid-Paket nicht mehr wirksam ist, war der DOC-Gehalt zu niedrig, um richtig gemessen zu werden. Bei höheren Konzentrationen war das Biozid-Paket noch wirksam und verhinderte einen Abbau durch Klärschlamm. Deswegen war eine Bestimmung der biologischen Abbaubarkeit im Labor in dieser Entwicklung nicht möglich. Die restlichen Eigenschaften von Biowas EP sind bei insgesamt über 50 Firmen beurteilt worden, und aufgrund der Ergebnisse wurde der Emulsion immer wieder angepasst. Im Laufe der Entwicklung wurden der Korrosionsschutz, die Maschinensauberkeit, Hartwasserstabilität und der Geruch von den testenden Unternehmen beanstandet. Am Ende der Entwicklung waren alle diese Eigenschaften verbessert worden. Aufgrund der besonders hohen Schmierleistung bei Aluminium- und Buntmetalllegierungen ist Biowas EP1 so eingestellt, dass es die untersuchten verfärbungsempfindlichen Aluminium- und Buntmetalllegierungen nicht anfärbt.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

WASCUT befragte über 30.000 Firmen telefonisch, ob Sie an dem Biowas EP- Entwicklungsprojekt teil nehmen wollten. Dabei haben mehr als 4.500 Firmen einen Prospekt über das Projekt angefordert.

55 Firmen haben aktiv an dem Entwicklungsprojekt teilgenommen und zusätzliche 12 Firmen haben es vor gehabt, aber kamen nicht dazu, die Versuchsprodukte zu beurteilen. Über 6.500 Firmen werden einen Abschlußbericht über das Biowas EP Projekt bekommen. Diese Anzahl stellt einen Großteil der Emulsionsanwender in Deutschland dar.

Fazit

Biowas EP ist zur Zeit auf dem jetzigen Forschungsstand noch kein technisch gleichwertiger Ersatz für chlorhaltige wassermischbare Kühlschmierstoffe, weil die Schmierleistung eines Rapsöl-Derivats für die Bearbeitung von Stahl- und Edelstahllegierungen nicht an die Schmierleistung von Chlorparaffine heran kommt. Dennoch wird die Schmierleistung bei der Aluminium- und Buntmetall-Bearbeitung als sehr hoch bezeichnet.

Rapsöl hat eine sehr hohe Affinität zu Metall und scheint andere Schmiervverbesserer von der Schmierstelle zu blockieren oder zu verdrängen. Insgesamt bedarf es noch weiterer Forschungsarbeit, um technisch gleichwertigen aber bedeutend umweltverträglicheren Ersatz für chlorparaffinhaltige Kühlschmierstoffe zu finden.

Die Emulsion Biowas EP1 ist mit diesem Rapsöl-Derivat Schmierpaket optimiert worden und alle technischen Nachteile, die in vielen Praxisversuchen gefunden worden sind, konnten beseitigt werden. Damit ist Biowas EP1 eine sehr gut ausgereifte Emulsion auf Basis nachwachsender Rohstoffe