

Datenblatt	SWSM-02_OIL																		
Abfallart	Altöl																		
Zusammensetzung bzw. wesentliche Stoffkomponenten	<p>Die ungefähre Zusammensetzung von Altöl zeigt folgende Tabelle:</p> <table border="1" data-bbox="464 365 1359 658"> <thead> <tr> <th>Stoffgruppe</th> <th>Anteil in %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wasser</td> <td>0-10¹⁾</td> </tr> <tr> <td>geringe Heizfraktion</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Gasöl</td> <td>10-15</td> </tr> <tr> <td>Basisöl</td> <td>60-70</td> </tr> <tr> <td>Brightstock</td> <td>0-5</td> </tr> <tr> <td>Additive²⁾</td> <td>7-15</td> </tr> <tr> <td>Oxidationsprodukte³⁾</td> <td>4-8</td> </tr> <tr> <td>Feste Fremdkörperbestandteile⁴⁾</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table> <p>¹⁾ gelegentlich über 50 % ²⁾ einschließlich der Abbauprodukte ³⁾ entgegengesetzte, teilweise aromatische Bestandteile von Oxidationsprozessen ⁴⁾ Staubpartikel, Ruß, harzige Substanzen mit einem Durchmesser von weniger als 2 mm</p> <p>Von Bedeutung ist insbesondere die Konzentration an Schwermetallen im Altöl da Metalle und ihre Verbindungen bei der Aufbereitung von Altöl für den Einsatz als Schmieröl, Rohmaterial in der chemischen Industrie oder Kraftstoffergänzung eliminiert werden müssen. Während der Verbrennung von Altölen reichern sich Metalle und ihren Verbindungen als Staub in der Rauchgasreinigung an. Die Konzentration von Schwermetallen im Altöl hat eine große Spannweite, welche, unter anderem von der Bezugsquelle, der im Einsatz befindlichen Automobiltechnologie und von Fahrgewohnheiten abhängt und auch in Abhängigkeit vom angewandten Analyseverfahren unterschiedlich ausfällt.</p>	Stoffgruppe	Anteil in %	Wasser	0-10 ¹⁾	geringe Heizfraktion	1-6	Gasöl	10-15	Basisöl	60-70	Brightstock	0-5	Additive ²⁾	7-15	Oxidationsprodukte ³⁾	4-8	Feste Fremdkörperbestandteile ⁴⁾	1-3
Stoffgruppe	Anteil in %																		
Wasser	0-10 ¹⁾																		
geringe Heizfraktion	1-6																		
Gasöl	10-15																		
Basisöl	60-70																		
Brightstock	0-5																		
Additive ²⁾	7-15																		
Oxidationsprodukte ³⁾	4-8																		
Feste Fremdkörperbestandteile ⁴⁾	1-3																		
Rechtsgrundlagen bzw. Referenzdokumente mit Geltung für Europa	<p>Zur Gewährleistung eines sicheren Umgangs mit Altöl und mit dem Ziel einer bestmöglichen Verwertung unter den gegebenen Rahmenbedingungen wurde für den Rechtsraum der Europäischen Union die Richtlinie 75/439/EWG des Rates vom 16. Juni 1975 zur Entsorgung von Altöl in Kraft gesetzt und später durch die Richtlinie 87/101/EWG des Rates vom 22. Dezember 1986 geändert.</p> <p>Zusätzlich auf den Bereich zur Anwendung kommt die:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Richtlinie 91/692/EWG des Rates vom 23. Dezember 1991 zur Vereinheitlichung und zweckmäßigen Gestaltung der Berichte über die Durchführung bestimmter Umweltschutzrichtlinien. 																		
Wesentliche Anforderungen bzw. Grundlagen für den Umgang mit dem Abfallstrom	<p>Die bezeichneten Richtlinien setzen den Rahmen für eine sichere Sammlung und Entsorgung des Altöls. Die Richtlinien gelten für jedes Schmiermittel auf Erdölbasis oder Industrieöle, die nicht länger für ihren ursprünglichen Zweck geeignet sind.</p> <p>Es besteht die Pflicht dafür zu sorgen, dass die Altöle auf für die Umwelt sichere Art und Weise gesammelt und entsorgt werden, z.B. durch Aufbereitung bzw. Verarbeitung, Vernichtung, Aufbewahrung oder Ablagerung über oder unter Tage. Regenerierungsprozessen, z.B. durch Veredelung ist gegenüber anderen Möglichkeiten der Vorrang zu geben.</p> <p>Besteht die Möglichkeit zur Aufbereitung bzw. Verarbeitung nicht, muss zwischen den Entsorgungsmethoden Verbrennung, Vernichtung, Aufbewahrung oder Ablagerung entschieden werden. In diesem Fall sind Vorschriften zu beachten, die die Konditionen vorschreiben, unter welchen die Entsorgung vollzogen werden soll. Insbesondere wichtig ist die Regelung der Aktivitäten zum Sammeln, Erfassen und für die geordnete Entsorgung.</p>																		

	<p>gung. Im Sinne der sicheren Entsorgung verbieten sich insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jedweder Abfluss des Altöls in Binnen-Oberflächengewässer, Grundwasser, Hoheitsgewässer und Entwässerungssysteme, - jede Entsorgung und/oder schädlicher Abfluss in den Boden und jede unkontrollierte Ablagerung von Rückständen aus der Verarbeitung des Altöls, - jede Verarbeitung, die eine so hohe Luftverschmutzung verursacht, dass das erlaubte Niveau bestehender Regelungen überstiegen wird. <p>Dazu soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jedes Unternehmen, welches Altöl sammelt der Registrierung und der nationalen Aufsicht unterliegen, möglichst durch ein Genehmigungssystem; - jedes Unternehmen, welches Altöl beseitigt eine Genehmigung aufweisen können. <p>Nicht zulässig ist das Vermischen von Altöl mit polychlorierten Biphenylen und polychlorierten Terphenylen (PCBs und PCTs) oder mit toxischen und gefährlichen Abfällen. Jedes Öl, welches PCBs, PCTs, toxische oder gefährliche Produkte enthält muss ohne Ausnahme vernichtet werden.</p> <p>Durchzuführen sind öffentliche Informations- und Werbekampagnen die dabei Unterstützung geben, dass Altöl richtig gesammelt und gelagert wird. Die Richtlinien der Europäischen Union geben den Mitgliedsstaaten die Freiheit stringenter Maßnahmen als die vorgesehenen durchzusetzen. Bezüglich der Umsetzung der Richtlinien muss alle drei Jahre Bericht erstattet werden, auf dieser Basis wird ein Gemeinschaftsreport erstellt.</p>
Geeignete bzw. empfohlene Erfassungswege und -strategien	<p>Zur Sammlung und Rückgewinnung von Altölen haben sich <i>Rücknahmesysteme</i> als wirksamer und meistgenutzter Weg erwiesen. Die Rücknahme des Altöls von Einzelkonsumenten kann meist effizienter über Verkaufseinrichtungen, Autowerkstätten oder Tankstellen, die Öl verkaufen, realisiert werden. Vereinzelt haben sich in Ländern auch spezielle Sammel-einrichtungen für Altöl in Form öffentlich aufgestellter Erfassungsbehälter etabliert.</p> <p>Bei kommerziellen Nutzern sind Abholvereinbarungen mit Recyclingunternehmen üblich.</p> <p>Innerhalb Europas muss zum Transport von Altöl das Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) (gültig seit 1. Januar 2003) beachtet werden.</p>
Geeignete bzw. empfohlene Behandlungswege und Recycling-möglichkeiten	<p>Altöl kann auf dem Wege einer stofflichen oder thermischen Verwertung genutzt werden.</p> <p>Bei der <u>thermischen Verwertung</u> kann unkontaminiertes Altöl als Ersatzbrennstoff in Zementöfen, Schmelzöfen oder anderen Verbrennungsöfen zur Erzeugung von Dampf und elektrischer Energie oder zur Heizungsunterstützung genutzt werden (↗ Siehe auch Datenblatt "Industrielle Mitverbrennung", Datenblattindex WT/I-01 ICC). Ebenfalls möglich ist die Entsorgung in einer chemischen Verbrennungsanlage. Ein geeigneter Prozess dazu ist die Wirbelschichtverbrennung. (↗ siehe Datenblatt "Wirbelschichtverbrennung", Datenblattindex WT/I-03 FBC).</p> <p>Bevor Altöl als Brennstoff verwendet werden kann, muss es einer Grundbehandlung unterzogen werden um Wasser und Feststoffe zu entfernen. Dieses Öl ist als wiedergewonnenes Heizöl bekannt. Die Ölprodukte aus diesem Prozess haben ähnliche Eigenschaften und Abgaswerte wie Frisch-</p>

	<p>öl, wobei die Kosten- und Bevorratzungszwänge noch dafür sorgen, dass diese Öle nicht direkt konkurrieren können.</p> <p>Die <u>stoffliche Verwertung</u> ist auf verschiedenen Wegen möglich. Sie werden im folgenden kurz beschrieben.</p> <p><u>Wiederverwendung:</u> Es existieren zwei Methoden, um zu sauberen Industrie-Schmiermitteln zu gelangen bevor diese wieder zum Einsatz gebracht werden können.</p> <p><i>Waschen:</i> Dabei handelt es sich um ein Kreislaufsystem besonders für hydraulisches Altöl und Trenn- bzw. Schneideöl. Die Bereinigung von Feststoffen durch Filtrierung, eine Entwässerung und neue Zugabe von Additiven erlaubt die erneute Nutzung dieses Öls zu seinem Originalzweck.</p> <p><i>Rückgewinnung:</i> Hierbei geht es um einen Recyclingprozess, der sich besonders für hydraulisches Altöl eignet. Das Öl wird einfach zentrifugiert und/oder gefiltert und dann z.B. als Formtrennöl oder Basisöl für die Produktion von Sägekettenöl genutzt.</p> <p><u>Regeneration mittels Zweitraffination:</u> Mittels dieses Verfahrens wird aus Altöl ein zweifach raffiniertes Basisöl hergestellt. Es handelt sich um einen Prozess der teurer und komplexer ist als andere, jedoch wird dabei ein qualitativ höherwertiges Öl erzeugt. Dafür geeignete Technologien sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none">- Säure/Ton-Prozess- Destillation/chemische Behandlung oder Lösungs-Absaugprozess- Propan-Entasphaltierungsprozess- Dünnschicht-Verdampfung und Wasserbehandlungsprozess- Thermischer Entasphaltierungsprozess- Dünnschicht-Verdampfung und Schmiermittel-Raffinerie-Recycling-Prozess <p>Diese Varianten zur Wiedergewinnung wurden mit unterschiedlichem Erfolg und verschiedenen Ausbeuten an Basisöl und Abfallprodukten getestet. Grundsätzlich wird das gebrauchte Öl zuerst von seinen Schadstoffen (Schmutz, Wasser, Kraftstoff und Additive) durch Vakuum-Destillation befreit. Dann wird es wasserbehandelt um die restlichen Chemikalien zu entfernen. Zum Schluss wird das zweifach raffinierte Basisöl mit frischen Additiven verbunden, um das Schmiermittel fertig zu stellen. Die Hauptprozessschritte, die bei allen Technologien verwendet werden, sind:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Entwässerung und Enttanken:</i> Abscheidung des Wassers sowie niedermolekularer organischer Komponenten wie Methan, Propan und Kraftstoffspuren (Naphtha, etc.) durch Nutzung des Gravitationseffekts in Abscheidern, Absetzbecken oder Plattenabscheidern; es können aber auch Zentrifugen oder Destillation genutzt werden. Dieser Vorbehandlungsprozess ist nicht zu vergleichen mit anderen Ölbehandlungssystemen, weil man weder ein Endprodukt erhält noch das Endziel der Behandlung erreicht.- <i>Entasphaltierung:</i> Entfernen von Asphaltrückständen (Schwermetalle, Polymere, Additive, andere Abbauprodukte) durch Destillation und Addition von Säuren- <i>Fraktionierung:</i> Dies umfasst eine Trennung der Basisöle durch Nutzung ihrer verschiedenen Siedetemperaturen zur Produktion von 2 oder 3 Schnitten (Destillationsfraktion)- <i>Finishing:</i> Endreinigung der verschiedenen Schnitte um die spezifi-
--	---

schen Produkteigenschaften zu erreichen. Der Vorgang umfasst auch die Entfernung der polyzyklischen aromatischen Hydrocarbonate im Zuge eines massiven Hydro-Finishing (mit hoher Temperatur u. hohem Druck) oder mittels löslicher Extraktion (mit niedriger Temperatur u. niedrigem Druck).

Alternativ kann das Basisöl mit anderen Ölen gemischt werden, um daraus Heizöl zu produzieren.

Gebrauchtes Öl kann unendlich oft zweitraffiniert werden und unterliegt dabei den gleichen stringenten Standards bezüglich Qualität, Leistungsmerkmalen u.a. wie fabrikneues Öl. Allerdings verlangen qualitativ hochwertige Produkte eine hohe Dichte und stabile Qualität, welche von zweitraffiniertem Öl nur schwierig zu erreichen ist, wenn nicht die Hydrierung mit hohem Druck genutzt wird.

Die Regeneration produziert unweigerlich Abfallströme, welche im Fall der leichteren Komponenten eine Nutzung als Kraftstoff erlauben. Die schwereren restlichen Ströme beinhalten Additive und kohleartige Verbindungen, die wiederum als Mischkomponenten in der Bitumenindustrie genutzt werden können, wo sie mit Aufbauprodukten wie z.B. Straßenbelag verbunden werden können.

Thermisches Cracken

Thermisches Cracken nutzt Wärme zum Aufbrechen von langkettigen Kohlenwasserstoffmolekülen in kürzere, um leichtere Flüssig-Kraftstoffe zu erhalten. Auf diesem Weg werden die längeren, schwerflüssigen Moleküle mit weniger wertvollen Kohlenwasserstoffen in leichtflüssige und wertvollere Flüssigkraftstoffe umgewandelt.

Zum Cracken von Altöl existieren verschiedene Technologien, um das Öl als Autokraftstoff oder Brenngas zu verwenden. Nach der Abscheidung des Wassers werden viele der Schwermetallkomponenten als Ölschlamm oder über eine Säurebehandlung vor dem Cracken entfernt. Das vorbehandelte Altöl wird bei 420°C und einem niedrigen Druck (ohne Katalysator) thermisch gecrackt. Die anschließende Destillation und Stabilisierung führt zu einem marktfähigen Kraftstoff (Brenngas). In Abhängigkeit der Intensität des Crackens wird das Produkt eher ein Heizöl oder ein Kraftstoff, der zur Mischung mit Diesel (Diesel-Erweiterung) geeignet ist. Brenngas ist ohne weitere Reinigungsprozesse und Behandlung durch Stabilisation instabil.

Der typische Ertrag für thermisches Cracken liegt bei 71 %. Dies resultiert aus den Prozessanteilen von 95 % Entwässerung, 90 % thermisches Cracken, 83 % Destillation und 99,5 % Reinigung / Stabilisation.

Den größten Nachteil bildet die hohe Energieintensität des Prozesses, der zudem eine komplizierte und kostenintensive Technik voraussetzt. Der Prozess kann dadurch eigentlich nicht mit der thermischen Nutzung von Altöl konkurrieren.

Vergasung

Bei der Vergasung durch teilweise Oxydation mit hohen Temperaturen werden kohlehaltige Materialien in Synthesegas (H_2 und CO) umgewandelt. Methanol kann ebenfalls produziert werden.

Der Vorteil bei dieser Technologie ist, dass gemischte Abfälle z.B. Altöl und Kunststoffe gemeinsam genutzt werden können, was besonders für den Fall interessant ist, wenn Altöl im Originalbehälter zurückgegeben wird.

	Unvorteilhaft ist die komplizierte und teure Technik sowie die Notwendigkeit von großen Anlagen zum Erreichen der Wirtschaftlichkeit.
Besondere Einflussgrößen auf die Anwendbarkeit	Für die Prioritäten bei der Altöl-Verwertung sind vor allem solche Faktoren wie die lokale Ressourcenverfügbarkeit/Rohstoffknappheit, die Technologie- bzw. Anlagenverfügbarkeit, das generelle Preisniveau und die eine Verwertung unterstützenden finanziellen Mechanismen (Abgaben auf die Ölentsorgung, Subvention von Ölregeneraten u.ä.) maßgebend.
Referenzen und Dienstleister bzw. Hersteller <i>(wichtiger Hinweis: die Aufzählung von Firmen in dieser Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)</i>	<p>Anerkannte Firmen und Dienstleister im Bereich der Altölverwertung und hierfür erforderlicher Technologien in Deutschland sind u.a.:</p> <p>BAUFELD-OEL GmbH, München www.baufeld.de</p> <p>SÜDÖL Mineralöl-Raffinerie GmbH, Eisingen www.suedoel.de</p> <p>Mineralöl-Raffinerie Dollbergen GmbH, Uetze www.mrd-dollbergen.com</p> <p>Starke & Sohn GmbH, Niebüll www.starkeundsohn.de</p> <p>PURABLUBE GmbH, Zeitz www.puralube.com</p> <p>Weitere Informationen über die Altölverwertung, nutzbare Technologien und in diesem Bereich wirkende Firmen und Dienstleister sind erhältlich beim Bundesverband Altöl e.V. (BVA) www.bva-altoelrecycling.de</p>