

Technische Regeln für Gefahrstoffe	Verwendungsbeschränkungen für Azofarbstoffe, die in krebserzeugende aromatische Amine gespalten werden können	TRGS 614
------------------------------------	--	-----------------

Vom 01. Februar 2001 (BArbBl. 03/2001 S. 129)

(Hinweis: Die wesentlichen Punkte der Neufassung der TRGS 614 sind:

- Aufnahme der Verbote der Bedarfsgegenständeverordnung (Nummer 3 Abs. 3 und Nummer 4 Abs. 1)
- Aufnahme einer Übersicht über Alternativbezeichnungen der genannten Amine mit Einstufungen laut TRGS 905 und Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG (Anlage 1)
- Ergänzung der Verwendungsverbote um die Aussage zur Zumutbarkeit des Einsatzes von Ersatzstoffen (Nummer 4.)

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen, hygienischen sowie arbeitswissenschaftlichen Anforderungen an Gefahrstoffe hinsichtlich Inverkehrbringen und Umgang wieder. Sie werden vom

Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)

aufgestellt und von ihm der Entwicklung entsprechend angepasst.

Die TRGS werden vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung im Bundesarbeitsblatt (BArbBl.) bekannt gegeben

Diese TRGS enthält Verwendungsbeschränkungen für Azofarbstoffe, die in krebserzeugende aromatische Amine gespalten werden können, sowie begründete Ausnahmeregelungen.

Hinsichtlich des Anwendungsbereichs der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) sowie allgemein geltender Begriffsbestimmungen wird auf die §§ 2 und 3 GefStoffV hingewiesen.

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmung und Stoffcharakteristik
- 3 Verwendung
- 4 Verwendungsverbote
- 5 Ersatzstoffe
- 6 Besondere Maßnahmen für die Verwendung von Azofarbstoffen für die Markierung von Mineralölen

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Regel schränkt die Verwendung von Azofarbstoffen ein, die in folgende krebserzeugende aromatische Amine gespalten werden können:

	CAS-Nr.	EG-/ EINECS-Nr.
Biphenyl-4-ylamin	92-67-1	202-177-1
Benzidin	92-87-5	202-199-1
4-Chlor-o-toluidin	95-69-2	202-441-6
2-Naphthylamin	91-59-8	202-080-4
4-o-Tolylazo-o-toluidin	97-56-3	202-591-2
2-Amino-4-nitrotoluol	99-55-8	202-765-8

Version 02/2001

Vorschriftensammlung der Staatlichen Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg

GefStoff 5.614

4-Chloranilin	106-47-8	203-401-0
2,4-Diaminoanisol	615-05-4	210-406-1
4,4'-Diaminodiphenyl-methan	101-77-9	202-974-4
3,3'-Dichlorbenzidin	91-94-1	202-109-0
3,3'-Dimethoxybenzidin	119-90-4	204-335-4
4,4'-Bi-o-toluidin	119-93-7	204-358-0
4,4'-Methylendi-o-toluidin	838-88-0	212-658-8
p-Kresidin	120-71-8	204-419-1
2,2'-Dichlor-4,4'-methylen-dianilin	101-14-4	202-918-9
4,4'-Oxydianilin	101-80-4	202-977-0
4,4'-Thiodianilin	139-65-1	205-370-9
o-Toluidin	95-53-4	202-429-0
4-Methyl-m-phenylendi-amin	95-80-7	202-453-1
2,4,5-Trimethylanilin	137-17-7	205-282-0
4-Aminoazobenzol	60-09-3	200-453-6
2-Methoxyanilin	90-04-0	201-963-1
4-Amino-3-fluorphenol ^{*)}	399-95-1	-
6-Amino-2-ethoxynaphthalin ^{*)}	-	-

(2) Anlage 1 enthält eine Übersicht über Alternativbezeichnungen der genannten Amine mit den Einstufungen als krebserzeugend gemäß TRGS 905 bzw. Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG.

(3) Eine Auflistung der betroffenen Azofarbstoffe kann beim VCI, Fachausschuss Farbstoffe und organische Pigmente, Postfach 111943, 60054 Frankfurt, angefordert werden und ist im Internet zugänglich (<http://www.vci.de> unter "Chemikalienmanagement" Rubrik "Chemikaliensicherheit").

2 Begriffsbestimmung und Stoffcharakteristik

(1) Azofarbstoffe im Sinne dieser TRGS sind im Anwendungsmedium lösliche Farbstoffe, die durch reduktive Aufspaltung einer oder mehrerer Azogruppen (-N=N-) eines der unter Nummer 1 genannten krebserzeugenden aromatischen Amine bilden können.

(2) Azofarbstoffe entstehen durch Kupplung von diazotierten Arylaminen mit geeigneten Kupplungskomponenten. Durch reduktive Spaltung der Azogruppierung, zum Beispiel durch chemische Reduktionsmittel, Darmbakterien, Azoreduktasen der Leber oder extrahepatischer Gewebe, können die unter Nummer 1 genannten krebserzeugenden aromatischen Amine wieder freigesetzt werden.

(3) Die Möglichkeit zur reduktiven Spaltung gibt Anlass zu dem Verdacht, dass Azofarbstoffe, die eines der unter Nummer 1 genannten krebserzeugenden aromatischen Amine freisetzen können, ein krebserzeugendes Potential besitzen. Die bei einigen Vertretern dieser Farbstoffklasse beobachteten krebserzeugenden Wirkungen im Tierversuch werden auf die mögliche Freisetzung dieser Arylamine und deren nachfolgende metabolische Aktivierung zurückgeführt.

(4) Eine Gefährdung ist möglich, wenn Azofarbstoffe vom Körper aufgenommen und resorbiert werden. Die Aufnahme dieser Farbstoffen in den menschlichen Körper ist durch Einatmen und Verschlucken von Stäuben und Aerosolen sowie durch Hautkontakt möglich. Das Expositionsrisiko über die

^{*)} Azofarbstoffe, die in dieses Amin spalten können, sind nicht bekannt. Auf den analytischen Nachweis kann verzichtet werden.

Haut muss besonders bei solchen Arbeitsgängen beachtet werden, bei denen Azofarbstoffe einer reduktiven Spaltung unterzogen werden und bei denen krebserzeugende aromatische Amine in unterschiedlichem Umfang auftreten können, z. B. beim Färben, Drucken, Farbstoffabziehen nach Fehlfärbungen, Reinigen der Färbeapparatur oder der Ansatzbehälter (vgl. Nummer 2 Abs. 2)

3 Verwendung von Azofarbstoffen, die in krebserzeugende aromatische Amine gespalten werden können

(1) Azofarbstoffe, die in krebserzeugende aromatische Amine gespalten werden können, eignen sich für die Einfärbung verschiedener Substrate wie synthetische und natürliche Textilfasern, Leder, Papier, Mineralöle und Wachse.

(2) In der Bundesrepublik Deutschland werden nach Kenntnis des AGS derzeit jedoch nur noch für einen Verwendungsbereich Azofarbstoffe technisch benötigt bzw. hergestellt, die in das krebserzeugende o-Toluidin gespalten werden können: zum Markieren von Mineralöl entsprechend der Verordnung und Spezifikation des Bundesfinanzministeriums im Mineralölsteuergesetz. Zu diesem Zweck wird ein Flüssigfarbstoff, der aus zwei Komponenten (CAS-Nummern 56358-09-9 und 57712-94-4) besteht, benötigt bzw. hergestellt. Ferner wird für den Export - ebenfalls für das Anfärben von Mineralöl - ein Farbstoff mit der Colour Index Bezeichnung C.I. Solvent Red 215 (CAS-Nr. 8520390-3) hergestellt, bei dessen reduktiver Spaltung ebenfalls o-Toluidin entstehen kann. Für das gleiche Einsatzgebiet wird der genannte Flüssigfarbstoff (CAS-Nummer 56358-09-9) auch in die Bundesrepublik Deutschland importiert. Darüber hinaus werden nach Kenntnis des AGS aus benachbarten EG-Ländern Mineralöle importiert, die nach den dortigen Vorschriften mit Azofarbstoffen angefärbt sind, die ebenfalls in krebserzeugende aromatische Amine gespalten werden können. Diese Farbstoffe sind wie folgt zu charakterisieren:

C.I. Generic Name	CAS-Reg.-Nr.	Mögliches Spaltprodukt
Solvent Red 24	85-83-6	o-Toluidin
Solvent Red 164	92257-31-3	o-Toluidin
Solvent Red 215	85203-90-3	o-Toluidin

(3) Azofarbstoffe, die in krebserzeugende aromatische Amine gespalten werden können, werden als Farbstoffe oder Farbstoff - Zubereitungen oder aber in Form gefärbter Erzeugnisse importiert. Sofern es sich bei diesen Erzeugnissen um Bedarfsgegenstände im Sinne der Bedarfsgegenständeverordnung handelt, sind die in dieser Verordnung geregelten Import- und Vermarktungsverbote zu beachten.

4 Verwendungsverbot

(1) Die Bedarfsgegenständeverordnung schreibt vor, dass bei dem gewerbsmäßigen Herstellen und Behandeln der in Anlage 1 Nr. 7 der Bedarfsgegenständeverordnung aufgeführten Bedarfsgegenstände bestimmte dort genannte Azofarbstoffe nicht verwendet werden dürfen.

(2) Darüber hinaus dürfen zur Erfüllung der §§ 16 Abs. 2 und 36 Abs. 2 der Gefahrstoffverordnung Azofarbstoffe im Sinne von Nummer 2 Abs. 1 dieser TRGS und deren Zubereitungen sowie Zwischen- und Fertigerzeugnisse, die mit diesen Farbstoffen bzw. deren Zubereitungen gefärbt sind, nicht verwendet werden. Dieses Verbot gilt auch für gefärbte Erzeugnisse, die nicht von der Bedarfsgegenständeverordnung erfasst werden.

(3) Das Verbot gilt nicht für die unter Nummer 3 Abs. 2 genannten Azofarbstoffe, sofern sie für die Markierung von steuerbegünstigten Mineralölen verwendet werden (Begründung s. Anlage 2 zur TRGS 614).

GefStoff 5.614

5 Ersatzstoffe

(1) Mit Ausnahme der unter Nummer 4 Abs. 3 genannten Farbstoffe und Einsatzbereiche sind nach Kenntnis des AGS für die Einfärbung der verschiedensten Substrate wie synthetische und natürliche Textilfasern, Leder, Papier und Wachse, Ersatzstoffe für Azofarbstoffe, die in krebserzeugende aromatische Amine gespalten werden können, in ausreichender Zahl vorhanden.

(2) Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin informiert die Verwender über neue Stoffe, für die im Anmeldeverfahren keine gefährlichen Eigenschaften erkannt worden sind, die eine Einstufung oder Kennzeichnung erforderlich machen, und für die auch keine Anhaltspunkte toxischer Wirkung festgestellt wurden, die Anlass zur Besorgnis geben könnten. Eine entsprechende Veröffentlichung über Farbmittel ist in den Amtlichen Mitteilungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 3/1998 (Internet: <http://www.baua.de>.) erfolgt.

(3) Der Einsatz von Ersatzstoffen nach Absatz 1 und 2 ist entsprechend TRGS 440 "Ermitteln und Beurteilen von Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Vorgehensweise (-Ermittlungspflichten-)" wirtschaftlich vertretbar und damit zumutbar.

6 Besondere Maßnahmen für die Verwendung von Azofarbstoffen für die Markierung von Mineralölen gemäß Nummer 3 Abs. 2

Die Azofarbstoffe sollten nur in nicht staubfähiger Form vermarktet und appliziert werden. Als Schutzmaßnahme kommt vorzugsweise das Tragen geeigneter Handschuhe in Betracht, um den Hautkontakt zu vermeiden. Informationen zur Eignung von Schutzhandschuhen sind dem Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen oder beim Lieferanten/Hersteller zu erfragen.

Anlagen

Anlage 1: Alternativbezeichnungen für die Amine in Nummer 1 Abs. 1

Anlage 2: Farbstoffe zur Markierung von Mineralölen

Anlage 1 zu TRGS 614

Alternativbezeichnungen für die Amine in Nummer 1 Abs. 1 der TRGS 614

Nr.	Name (Lt. Annex I zu RL 67/548/EWG)	CAS-Nr.	Index-Nr.	EG Nr.	Alternativbezeichnungen/ Trivialnamen	TRGS 905	67/548/EWG
1	Biphenyl-4-ylamin 4-Aminodiphenyl p-Aminodiphenyl	92-67-1	612-072-00-6	202-177-1	4-Aminobiphenyl; p-Biphenylamin; p-Phenylanilin; (1,1'-Biphenyl)-4-amin; p-Xenylamin		Carc. Cat. 1 R45
2	Benzidin	92-87-5	612-042-00-2	202-199-1	1,1'-Biphenyl-4,4'-diamin; 4,4'-Diaminobiphenyl; p-Diaminobiphenyl; 4,4'-Diphenylendiamin; 4,4'-Bisanilin; C.I. Azotic Diazo Component 112		Carc. Cat. 1 R45
3	4-Chlor-o-toluidin 4-Chlor-2-toluidin p-Chlor-o-toluidin	95-69-2		202-441-6	4-Chlor-2-methylanilin; 2-Amino-5-chlortoluol; 3-Chlor-6-aminotoluol; 5-Chlor-2-aminotoluol; 2-Methyl-4-Chloranilin; 4-Chlor-2-methylbenzolamin	Carc. Cat. 1	
4	2-Naphthylamin o-Naphthylamin	91-59-8	612-022-00-3	202-080-4	8-Naphthylamin; 2-Aminonaphthalin; 2-Naphthalenamin		Carc. Cat. 1 R45
5	4-o-Tolylazo-o-toluidin o-Aminoazotoluol	97-56-3	611-006-00-3	202-591-2	2',3-Dimethyl-4- aminoazobenzol; 2-2-Aminoazotoluol; Methyl-4-((2-methylphenyl) azo)benzolamin; Oil Yellow 021		Carc. Cat. 2 R45
6	2-Amino-4-nitrotoluol o-Amino-p-nitrotoluol	99-55-8		202-765-8	5-Nitro-2-toluidin; 5-Nitro-o-toluidin; 2-Methyl-5-nitroanilin; 2-Methyl-5-nitrobenzolamin; 1-Amino-2-methyl-5-nitro- benzol; C.I. Azotic Diazo Component 012	Carc. Cat. 3	
7	4-Chloranilin p-Chloranilin	106-47-8	612-637-00-9	203-401-0	4-Aminochlorbenzol; 4-Chlorbenzolamin; 4-Chlorphenylamin; 1-Amino-4-chlorbenzol		Carc. Cat. 2 R45
8	2,4-Diaminoanisol	615-05-4		210-406-1	m-Diaminoanisol; 1,3-Diamino-4-methoxybenzol; 4-Methoxy-m-phenylendiamin; 4-Methoxy-1,3-benzoldiamin; 3-Amino-4-methoxyanilin; 2-Amino-4-anisidin; 4-Amino-o-anisidin; C.I. Oxidation Base 012	Carc. Cat. 2	
9	4,4'-Diaminodiphenylmethan p,p'-Diaminodiphenylmethan	101-77-9	612-051-00-1	202-974-4	4,4'-Methyldianilin; p,p'-Methyldianilin; 4-(4-Aminobenzyl)anilin; 4,4'-Methylenbisbenzolamin; 4,4'-Diaminodiphenylmethan; Bis-(4-Aminophenyl)methan; MDA		Carc. Cat. 2 R45
10	3,3'-Dichlorbenzidin o,o'-Dichlorbenzidin	91-94-1	612-068-00-4	202-109-0	3,3'-Dichlorobiphenyl- 4,4'-ylenediamin; Dichlorbenzidin [nicht eindeutig] 3,3'-Dichlor- 4,4'-diaminobiphenyl; 4,4'-Diamino- 3,3'-dichlorbiphenyl; 3,3'-Dichlor-(1,1'-biphenyl)- 4,4'-diamin		Carc. Cat. 2 R45
11	3,3'-Dimethoxybenzidin	119-90-4	612-036-00-X	204-355-4	o-Dianisidin; Dianisidin [nicht eindeutig]; 4,4'-Bis-o-anisidin; 3,3'-Dimethoxy- 4,4'-diaminobiphenyl; 4,4'-Diamino- 3,3'-dimethoxybiphenyl; C.I. Disperse Black 006		Carc. Cat. 2 R45

GefStoff 5.614

Nr.	Name (Lt. Annex I zu RL 67/548/EWG)	CAS-Nr.	Index-Nr.	EG Nr.	Alternativbezeichnungen/ Trivialnamen	TRGS 905	67/548/EWG
12	4,4'-Bi-o-toluidin 3,3'-Dimethylbenzidin	119-93-7	612-041-00-7	204-358-0	o-Tolidin; 3,3'-Tolidin; 3,3'-Dimethyl- 4,4'-diaminobiphenyl; 4,4'-Diamino- 3,3'-dimethylbiphenyl; 3,3'-Dimethyl-(1,1'-biphenyl)- 4,4'-diamin; C.I. Azoic Diazo Component 113		Carc. Cat. 2 R45
13	4,4'-Methylen-di-o-toluidin 3,3'-Dimethyl-4,4'- diaminodiphenylmethan	838-88-0	612-085-00-7	212-658-8	2,2'-Dimethyl- 4,4'-Methyldianilin; 4,4'-Methylen-bis(o-toluidin)		Carc. Cat. 2 R45
14	p-Kresidin	120-71-8		204-419-1	1-Amino-2-methoxy- 5-methylbenzol; 2-Methoxy-5-methylanilin; 3-Amino-p-kresolmethylether; 3-Amino-4-methoxytoluol; 4-Methyl-2-aminoanisol; 5-Methyl-o-anisidin	GefStVO	
15	2,2'-Dichlor-4,4'-methylen- dianilin 4,4'-Methylen-bis(chloranilin)	101-14-4	612-078-00-9	202-918-9	Bis(3-chlor-4-aminophenyl) methan; Bis(4-amino-3-chlorphenyl) methan; Methylen-bis(3-chloro- 4-aminobenzol); 3,3'-Dichlor-4,4'-diami- nodiphenylmethan; 4,4'-Methylen-bis(2-chloranilin)		Carc. Cat. 2 R45
16	4,4'-Oxydianilin p,p'-Oxydianilin;	101-80-4		202-977-0	4,4'-Diaminodiphenylether; 4,4'-Diaminodiphenyloxid; Bis(4-aminophenyl)ether; Oxybis(4-aminobenzol)	Carc. Cat. 2	
17	4,4'-Thiodianilin p,p'-Thiodianilin	139-65-1		205-370-9	Thiodianilin [nicht eindeutig]; Bis(4-aminophenyl)sulfid; 4,4'-Diaminophenylsulfid	Carc. Cat. 2	
18	o-Toluidin	95-53-4	612-091-00-X	202-429-0	o-Methylanilin; 2-Methylanilin; o-Tolylamin; 1-Amino-2-methylbenzol; o-Aminotoluol; 2-Methylbenzolamin		Carc. Cat. 2 R45
19	4-Methyl-m-phenylendiamin m-Toluyldiamin	95-80-7	612-099-00-3	202-453-1	m-Toluyldiamin; 2,4-Toluyldiamin; 2,4-Diaminotoluol; 2,4-TDA; 1,3-Diamino-4-methylbenzol; 2,4-Diamino-1-methylbenzol; Tolamin-2,4; C.I. Oxidation Base 035		Carc. Cat. 2 R45
20	2,4,5-Trimethylanilin	137-17-7		205-282-0	Pseudocumidin	Carc. Cat. 2	
21	4-Aminoazobenzol p-Aminoazobenzol	60-09-3	611-008-00-4	200-453-6	4-Benzolazoanilin; p-Aminodiphenylimid; 4-(Phenylazo)benzolamin; 4-(Phenylazo)anilin; C.I. Solvent Yellow 001; Anilingelb		Carc. Cat. 2 R45
22	2-Methoxyanilin o-Anisidin	90-04-0	612-035-00-4	201-963-1	2-Anisidin; 2-Methoxybenzamin; o-Methoxyphenylamin; o-Aminoanisol; 2-Aminoanisol; Orthosin; 1-Amino-2-methoxybenzol; 2-Methoxy-1-aminobenzol; 2-Aminophenol-methylether		Carc. Cat. 2 R45
23	4-Amino-3-fluorphenol¹⁾	399-95-1	604-028-00-X	402-230-0	2-Fluor-4-hydroxyanilin		Carc. Cat. 2 R45
24	6-Amino-2-ethoxynaphthalin¹⁾				2-Ethoxy-6-aminonaphthalin	GefStVO	

¹⁾ Azofarbstoffe, die in dieses Amin spalten können, sind nicht bekannt. Auf den analytischen Nachweis kann verzichtet werden.

Version 02/2001

Farbstoffe zur Markierung von Mineralölen

(1) Das Mineralölsteuergesetz schrieb in seiner ursprünglichen Fassung von 1964 zur Markierung von steuerbegünstigten Mineralölen den Farbstoff 4-Amino-azobenzol => 2-Ethylamino-Naphthalin, nach C.I.-Nomenklatur: Solvent Red 19, vor.

(2) Solvent Red 19 ist ein Pulverfarbstoff. Seine Verarbeitung ist mit den bekannten Nachteilen verbunden, die bei der Handhabung von Pulverfarbstoffen entstehen, z.B.:

- Expositionsgefahr in Produktion und Verarbeitung
- hoher Verbrauch an Lösemitteln zur Herstellung der "packages"
- erhebliches Transportvolumen
- zeitraubende Lösevorgänge
- Entstehen von Rückständen infolge eines nicht vollständigen Lösevorgangs
- Entstehen von Rückständen wegen unzureichender Kältestabilität der hergestellten Vorlösungen oder "packages" im Winter, wenn die Produkte hauptsächlich benötigt werden.

(3) Mit der Zulassung von modifizierten Farbstoffen wurde das Mineralölsteuergesetz 1977 den aktuellen technischen und gewerbehygienischen Erfordernissen angepasst. Seit diesem Zeitpunkt werden Flüssigfarbstoffe verwendet und verarbeitet.

(4) Diese Farbstoffe unterscheiden sich von Solvent Red 19 dadurch, dass in das Farbstoffmolekül längere, zum Teil verzweigte aliphatische Reste eingeführt wurden. Aufgrund ihrer chemischen Struktur sind sie im unverdünnten Zustand (viskose) Öle und besitzen hervorragende Löslichkeit in Kohlenwasserstoffen. Sie können daher problemlos in einer Flüssigformulierung hergestellt und verarbeitet werden.

(5) Sowohl bei der Herstellung als auch bei der Anwendung dieser Neuentwicklung konnte somit gegenüber dem pulverförmigen Solvent Red 19 das Expositionsrisiko drastisch vermindert werden.

(6) Die Flüssigfarbstoffe besitzen folgende technologischen Vorteile gegenüber Pulverfarbstoffen:

- hohe Farbstärke (dadurch geringe Aufwandsmengen)
- eindeutige Identifizierbarkeit, auch bei kleinsten Volumina (da charakteristisches Absorptionsspektrum)
- schwere Entfernbarkeit durch Adsorptionsmittel oder andere physikalische Trennmethode
- Verträglichkeit mit den anderen Komponenten der sogenannten "packages", d. h. der gebräuchlichen Dosiergemische, die neben dem Markierungsfarbstoff noch ein zusätzliches farbloses Markierungsmittel enthalten.
- gute Stabilität gegen alle anderen Bestandteile von Mineralölen (Nebenbestandteile, Additive, Korrosionsschutzmittel, Wasser)
- geringes Expositionsrisiko, da keine Stäube auftreten und die Flüssigfarbstoffe pumpbar sind und deshalb in geschlossenen Systemen verarbeitet werden können.
- einfache und sichere Verarbeitung, da kein Vorlösen mehr notwendig ist.
- Sicherheit für den Verarbeiter und den Endanwender, da die Flüssigfarbstoffe keine Rückstände aufweisen. Dadurch ist zum Beispiel ein Verstopfen der Düsen, Zuleitungen usw. kaum möglich.
- Die hohe Kältestabilität der Flüssigfarbstoffe (bis - 18 °C) ermöglicht es dem Verarbeiter, hochkonzentrierte "packages" herzustellen. Dadurch kann das Transportvolumen erheblich gesenkt werden.
- Reduzierung des Lösemittelverbrauchs (erst in der Raffinerie wird das "package" mit dem Heizöl vermischt)

Hinweis der ZSV:**Version 02/2001**

GefStoff 5.614

Diese Neufassung ist am 01. Februar 2001 in Kraft getreten.