

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie	Branchenbezogene Merkblätter zur Altlastenbehandlung	Stand: 09/2000 Bearbeiter: Jessberger+Partner Büro Leipzig GmbH
Referat Altlasten	13: Farben- und Lackfabriken/Lackierereien	Seiten: 24

1. Branchentypisches Schadstoffpotential

1.1 Gesetzliche Grundlagen

Folgende Richtlinien und Normen, die im Zusammenhang mit der Altlastenproblematik relevant sind, existierten für die Branche Farben- und Lackfabriken/Lackierereien in der DDR. (Ausgenommen Prüfmethoden)

TGL-Nr.

10401	Öl- und Alkydharz- Vorstreich- und Deckfarben für Schiffsanstriche
10979	Schiffsfarben für die Schiffsaußenhaut aus Stahl
11227	Wäßrige Farbpasten für Lederdeckfarbenzurichtung
12415	Straßenmarkierungsfarbe
12923	Lederdeckfarben auf Basis Kollodiumwolle
13125	Spulentränklacke (für Normalklima)
13125	Elektroisolerlacke / Spulentränklacke
13558	Leinölfirnes
13560	Schwarzfarben für Buchdruck und Offsetdruck
13563	Verdünnungen für Flexodruck
13931	Alkydharz – Vorstreich- und Lackfarben
13932	Öl- Vorstreich- und Lackfarben
14467	Silikon – Anstrichstoffe
14467	Silikon – Anstrichstoffe (Technische Lieferbedingungen)
14683	Bleiglätte
14684	Gewebeschreibfarben
16453	Phthalat BU
16898	Geleimte Wandfarben
17285	Abtönpasten
17469	Druckfarben für den Siebdruck auf Papier, Karton und Pappe
17855	Effektlacke mit Metallpigmenten
18205	Buchschnittfarben
18206	Alkydharz – Grundierungen – lufttrocknend für die PKW – Lackierung
18207	Alkydharz – Ziehspachtel – lufttrocknend für die PKW – Lackierung
18208	Alkydharz – Füller – lufttrocknend für die PKW – Lackierung
18209	Alkydharz – Lackfarben – lufttrocknend für die PKW – Lackierung
18710	Anwendung der Schutzüberzüge und – Schichten für NE – Metalle
18710	Anstrichsysteme für NE – Metalle
18994	Alkydharz – Klarlacke – lufttrocknend
20069	Aminoplast – Lackharze
27773	PVAC - Latex - Vorstreich - und Deckfarben
28545	PUR – 2 – Komponenten - Anstrichstoffe

Fachbereich-Standard 107 –

10001.1	Alkydharz-Melaminharz-Einbrennfarbe 3540
10001.1	Alkydharz-Aminharzfarben, ofentrocknend 120°C / 3540 und 3543
10001.2	Alkydharz-Melaminharz-Einbrennfarbe 3575
10001.2	Alkydharz-Aminharzfarben, ofentrocknend 85°C 3573 und 3575
10002.1	Phenolharz-Vorstreichfarbe, ofentrocknend, schwarz
10003.1	Phenolharz-Lackfarbe, ofentrocknend, schwarz
11001.1	Anstrichstoffe für die Waggonlackierung, lufttrocknend
11002.1	Möbel-Vorlacke
11003.1	Frostschutz-Alkydharz-Vorstreich- und Deckfarben
11004.1	Alkydharz-Vorspritz- und Lackfarben 4620

12001.1	Nitrozellulose-Vorspritzfarben für Innen
12002.1	Nitrozellulose-Kombinations-Vorspritz- und Lackfarben
13001.1	Rostschutz-Öl-Vorstreich- und Deckfarben
20001.1	Einbrennlacke für Landmaschinen und Traktoren
20001.1	Yachtlack, farblos
20002.1	Anstrichstoffe für die Waggonlackierung, lufttrocknend
20002.1	Teerepoxydharzfarbe 7050
20003.1	Zinksilikatanstrichstoff 7200
20004.1	Epoxydharzfarbe für Korrosionsschutz, kalthärtend
20005.1	Konservengoldlack für Weißblech 918388
21001.1	Anstrichstoff für schweißbare Grundierungen
21001.2	Anstrichstoff für schweißbare Grundierungen
26002.1	Überzugslack und Lackfarben für Normalklima
26002.2	Überzugslack und Lackfarben, klimageeignet
26003.1	Elektroisoliergewebelack 299-004
26003.2	Polyurethan- Gewebelack 619-001 und 619-002
28001.1	Öl- Möbelpachtel
30102.1	Brillantfarben für den Buch- und Offsetdruck, bunt
30201.1	Flexodruckfarben für Polyäthylen
31111.1	Offsetdruckfarben für Aluminiumfolie
31126.1	Goldunterdruckfarben für Offsetdruck
31131.1	Offsetdruckfarben für Dekopapier
31210.1	Farben für den Druck von Schiebe- und Abziehbildern
31311.1	Blechdruckfarben für den Naß- in Naß- Druck (sterilisationsfest)
31312.1	Blechdruckfarben für Einfarbenmaschinen
32001.1	Maserdruckfarben für indirekten Tiefdruck
32130.1	Tiefdruck – Plastikfarben für PVC – Weichfolien
32131.1	Tiefdruckfarben für Deko – Papier
34001.1	Druckhilfsmittel für Buchdruck- und Offsetdruckfarben
42001.1	auf Basis Polyvinylacetat
50320.1	Chromgrün
51210.1	Berliner – Blau – Flushpasten
52210.1	Zinkgelb, rein
56101.1	Blanc – Fixe
56201.1	Tonerdehydrat
56202.1	Mischweiß
57001.1	Chromgelb – Verschnitte
57501.1	Charakteristische Eigenschaften
60111.1	Leinöl – Standöl
60151.1	Holzöl – Standöl
61110.1	Kiefernkolophonium
63112.1	Plastifizierte Phenolharze (M – sconophen 400)
63121.1	Harzsäure – modifizierte Phenol – Formaldehydharze (M – kolophen P 120)
63121.2	Harzsäure – modifizierte Phenol – Formaldehydharze (kolophen P 80)
63121.3	Harzsäure – modifizierte Phenol – Formaldehydharze (M – kolophen X 100)
63421.1	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd S 259)
63422.1	Ölmodifizierte Polyesterharze (Resenoplast III)
63422.2	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd DS 158)
63422.3	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd D 149)
63422.3	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd II)
63422.4	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd D 140 / Duxalkyd II)
63422.5	Ölmodifizierte Polyesterharze (Poliplast R 141)
63422.5	Ölmodifizierte Polyesterharze (Poliplast N)
63422.6	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd R 62)
63422.7	Ölmodifizierte Polyesterharze (Resenoplast R 536 / Resenoplast OPR 57)
63422.8	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd Df 140 / Duxalkyd GRf 40)
63423.1	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd L 153)
63423.1	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd A II K)
63423.2	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd L 148)

63423.2	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd L 50)
63423.3	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd L 547 / Duxalkyd OPL 50)
63423.4	Ölmodifizierte Polyesterharze (Duxalkyd L 261, 60% in Testbenzin)
63461.1	Maleinsäuremodifizierte Kolophoniumharze (M – kolomal 95)
63461.2	Maleinsäuremodifizierte Kolophoniumharze (M – kolomal 105)
63461.3	Maleinsäuremodifizierte Kolophoniumharze (M – kolomal P 110)
65001.1	Polymetacrylat – Lackharze
90101.1	Trockenstoffe für Anstrichstoffe
95101.1	Verdüner für Anstrichstoffe auf Nitrozellulose – Basis
95102.1	Verdüner für Anstrichstoffe auf Öl – und Alkydharzbasis

Es wurden mehr als 300 aktuelle DIN-Vorschriften, Verordnungen und gesetzliche Regelungen recherchiert, die im Hinblick auf die Farbherstellung und Prüfung zu beachten sind. Auf die Darstellung wurde an dieser Stelle verzichtet. Es wird auf die Literatur verwiesen.

1.2 Einteilung

Farbe ist strenggenommen eine Qualität der Lichtempfindung, die im Auge durch elektromagnetische Strahlung ausgelöst wird. Der Gebrauch des Wortes Farbe für die Kennzeichnung eines engen Spektralgebietes ist unexakt, desgleichen für färbende Stoffe. Diese werden als Farbstoffe bzw. als Pigmente bezeichnet.

Lacke sind Anstrichstoffe, meist flüssige bis pastenförmige Stoffe oder Stoffgemische, die man durch Streichen, Tauchen, Spritzen oder Übergießen auf zu lackierende oder diesbezüglich zu behandelnde Flächen oder Gegenstände bringt und die durch chemisch oder physikalische Trocknung einen auf dem Untergrund fest anhaftenden Überzug, meist eine sehr dünne Schicht (Anstrichfilm) ergeben. Lacke bestehen aus einer Auflösung geeigneter organischer Filmbildner und Weichmacher in einem Lösungsmittel oder Lösungsmittelgemisch, ggf. unter Zusatz von Sikkativen oder auch Pigmenten. Pigmentierte Lacke werden als Lackfarben bezeichnet.

Farben und Lacke dienen zu Konservierung und Veredlung von Oberflächen metallischer und nichtmetallischer Gegenstände.

Fast jede Lackart hat ihr spezifisches Einsatzgebiet und unterscheidet sich von anderen in ihrer chemischen (nicht der grundsätzlichen) Zusammensetzung.

1.3 Technologie

1.3.1 Herstellung

Lacke werden auf heißem oder auf kaltem Wege hergestellt. Das kalte Verfahren wird bevorzugt, wenn es sich bei den verwendeten Lackrohstoffen um leichtlösliche Produkte handelt und wenn die dabei verwendeten Lösungsmittel einen geringen Flammpunkt aufweisen. Das Klären dieser Lackfarben, d.h. das Abtrennen von unlöslichen Verunreinigungen erfolgt durch Filter, Schwingsiebe und Klärzentrifugieren. Das Herstellen von Lackfarben auf heißem Wege bezeichnet man als Verkochung. Diese Technologie, bei der u.a. Umesterungen, Kondensations- oder Polymerisationsvorgänge stattfinden, wendet man bei Öl- und Kunstharzlacken an.

Zur Herstellung und Verarbeitung von Grund- und Rohstoffen der Lacke, Hilfsmittel und Zusatzstoffe kommen die verschiedensten anorganischen und organischen Stoffe zum Einsatz. Durch Handhabungsverluste beim Transport, beim Lagern und bei der Anwendung dieser Stoffe (z. B. Säuren, Benzin, Chlorkohlenwasserstoffe, Schwermetallsalze) sind an Standorten der Lackherstellung und Verarbeitung Kontaminationen des Bodens und des Grundwassers zu besorgen.

1.3.2 Anwendung

Transport/Lagerung

Die Grund-, Hilfs- und Rohstoffe werden in Betrieben der chemischen Grundstoffindustrie hergestellt. Von dort werden diese in Lackfabriken oder direkt in die Lackierereien transportiert und weiterverarbeitet. Tw. werden Rohstoffe in den Lackfabriken selbst produziert. In den Lackfabriken und Lackierereien müssen die Rohstoffe und die fertigen Farben gelagert werden.

Vorbehandlung

Die Oberflächen müssen für eine einwandfreie Weiterverarbeitung vorbehandelt werden, um ein bestmögliches Haftvermögen der Farben und Lacke zu gewährleisten.

Unter Vorbehandeln versteht man das Vorbereiten der Oberflächen für nachfolgende Vorgänge zum Auf-

tragen der Vorbehandlungsmittel, Grundfarben und Deckfarben auf die zu behandelnden Flächen und Gegenstände.

Ziel dieser Vorbehandlung ist die dauerhafte Haftbarmachung der Farben auf den Oberflächen. Das kann durch folgende Arbeitsgänge erfolgen:

- Mechanische Vorbehandlung (Abschleifen der Oberfläche)
- Entfernen von oberflächlich anhaftenden Begleitstoffen (Schmutz, Wachse, Fette)
- Grundieren.

Im folgenden wird nur auf die aus Altlastensicht relevanten Arbeitsschritte eingegangen.

Neben den Grundierungen mit z.T Bestandteilen von Farben und Lacken (Leinöle, Standöle, Firmis, Halböle) oder mit Farben und Lacken selbst sind von Bedeutung Reinigungsprocedures unter Verwendung von Chlorkohlenwasserstoffen und Alkoholen. Diese werden eingesetzt beim Vorreinigen (Entfernen von Fetten, Schmutz, Wachsen u.a.)

Lösungsmittel sind:

- Alkohole
- unsubstituierte Kohlenwasserstoffe
- Chlorkohlenwasserstoffe
- Ketone.

Lackierung

Das Aufbringen der Farben auf die Oberflächen ist durch ein geringes Spektrum an Möglichkeiten charakterisiert (Spritzen, Streichen, Tauchen, Übergießen). Ebenso stellt die Vorbehandlung der Materialien (in Abhängigkeit der Materialoberfläche) keine außergewöhnlichen Arbeitsgänge dar und reduzieren sich im Wesentlichen auf das Entfetten und Haftbarmachen der Oberflächen.

1.4 Schadstoffe

1.4.1 Charakterisierung von Farben und Lacken

Lacke bestehen aus einer Auflösung geeigneter organischer Filmbildner und Weichmacher in einem Lösungsmittel unter Zusatz von Sikkativen (Trockenstoffe) oder auch Pigmenten. Die einzelne Zusammensetzung der Farben und Lacke richten sich dabei streng nach dem Einsatzgebiet der Lacke und Farben.

Als Filmbildner verwendet man i.d.R. makromolekulare Stoffe, seltener niedermolekulare Produkte, die erst während des Trocknungsprozesses in höhermolekulare Stoffe übergehen. Die wichtigsten Filmbildner sind pflanzliche Öle, Zellulosenitrat, Vinylpolymerisate, Alkydharze, Polyester, Chlorkautschuk, Harnstoff, Melamin-, Phenol-, Epoxid- und Naturharze. Mit steigendem Molekulargewicht des einzusetzenden Filmbildners verbessern sich bis zu einem gewissen Grade die mechanischen Eigenschaften der Lacke, z.B. Glanz, Härte, Schleif- und Polierbarkeit.

Weichmacher sollen die Elastizität des Anstrichfilm erhöhen. Dafür werden vorwiegend verschiedene Phthalsäureester, Ester der Phosphorsäure, Adipinsäure und höhere Fettsäuren verwendet.

Sikkative werden Ölfarben zugesetzt, um die während des Trocknungsvorganges stattfindende Polymerisation zu beschleunigen. Dazu werden vorwiegend Schwermetallsalze von Fettsäuren verwendet.

Pigmente verleihen dem Lack Farbe und Deckvermögen und erhöhen seine Beständigkeit. Die verwendeten Pigmente sind entweder anorganischer Natur (Baryt, Roteisenstein, Graphit) oder organischer Natur (Pigmentbordeaux, Permanentrot, Heliogenblau)

Als Lösungsmittel verwendet man vorwiegend Ether, Aceton, Benzol, Toluol, Benzin, Amylacetat, Butylacetat oder Terpentinöl.

Die Nomenklatur der Lacke erfolgt entweder nach ihrer Zusammensetzung (Öl-, Zellulosenitrat-, Chlorkautschuk, Alkydharzlacke), nach ihrer Verwendung (Möbel-, ,Schiffs-, Yacht-, Fußboden-, Autolacke, Druckfarben), nach ihren gewünschten Eigenschaften (Isolierlacke, Kleblacke), nach ihrer Verarbeitungsform (Streich-, Spritz-, Einbrennlacke), nach ihrem Aussehen (farblose, pigmentierte Lacke) oder nach ihrer Verarbeitungsreihenfolge (Grund-, Schleif-, Deck- und Überzugslacke)

Maßgeblich für die Eigenschaften der Lacke ist der Lackkörper, d.h. der nichtflüchtige lösliche Anteil der Lacke, der einheitliche Natur sein kann, meistens jedoch aus verschiedenen Stoffen besteht, deren Eigenschaften sich gegenseitig ergänzen. Die endgültige Beschaffenheit des Anstrichfilms hängt aber nicht nur von den verwendeten Rohstoffen, sondern auch von den Verarbeitungsbedingungen und dem zu lackierenden Untergrund ab. Das Trocknen, d.h. der Übergang des flüssigen Anstrichstoffes in den festen (oder elastischen) Anstrichfilm kann i.W. auf zwei Arten erfolgen:

1. Physikalisch trocknende Lacke
2. Chemisch trocknende Lacke

Zu den physikalisch trocknenden Lacken gehören u.a. Zellulosenitratlacke, Zelluloseetherlacke, Chlorkautschuklacke. Dieser Trocknungsvorgang ist bedingt durch das Verdampfen der organischen Lösungsmittel und stellt einen reversiblen Vorgang dar. D.h. die festen Anstrichfilme können durch geeignete Lösungsmittel wieder aufgenommen werden.

Bei der chemischen Trocknung erfolgt die Aushärtung des Lackes durch chemische Reaktionen. Grund-

sätzlich können Polymerisation, Polykondensation oder Polyaddition als derartige Reaktionen in Betracht kommen. Man unterscheidet hierbei die oxidativ trocknenden Lacke (nach Verdunsten der Lösungsmittel setzt die Filmbildung durch Aufnahme von Luftsauerstoff und anschließende Polymerisation ein (Ölfarben, Alkydharzfarben) und die Trocknung der Farben durch Polykondensation (Phenolharzfarben, Harnstoff-Melamin-Alkydharz-Farbgemische), durch Wärmeeinwirkung (Einbrennlacke oder durch Katalysatoren (säurehärtende Farben) herbeigeführt wird. Diese chemischen Trocknungsvorgänge sind irreversibel.

Eine Kopplung von chemischer und physikalischer Trocknung ist ebenfalls möglich und bei Kombinationslacken gegeben.

Beschreibung von Lacken, deren Inhaltsstoffe und Hilfsmittel

1. Pigmente:

1.1 Anorganische Pigmente

- Chromgrüne sind Mischpigmente bestehend aus Bleichromaten und Miloriblauf.
- Zinckgelb ist ein basisches Zink-Kalium-Chromat.
Nach dem Bleigehalt unterscheidet man zwischen Zinckgelb rein „bleiarm“ Sorte A (Bleigehalt 0,1 %) und „bleireich“ Sorte B (Zinkgehalt 1,5%).
- Berliner-Blau-Flushpasten sind Farbpasten, hergestellt aus wasserhaltigem Pigmentteig und Bindemitteln unter Zusatz von Benetzungsmitteln. Diese Pasten finden als Rohstoff zur Herstellung von Druckfarben und Anstrichstoffen Verwendung.
- Tonerdehydrat ist ein durch Reaktion von Aluminiumsulfat und Natriumkarbonat gefälltes Aluminiumhydroxid.
- Mischweiß ist ein Gemisch aus Tonerdehydrat und Bariumsulfat.
- Chromgelb-Verschnitte sind durch Verschnitt von Chromgelben mit Schwerspat, Blanc-fixe, Kaolin oder Mineralweiß (Lencin, Gips) hergestellt Pigmente
- Bleiglätte ist die handelsübliche Bezeichnung für Blei(II)-oxid (PbO) und ist ein gelbliches Pulver.
- Geleimte Wandfarben sind Farben, bestehend aus Pigmenten, Substraten und wasserlöslichen Bindemitteln und Zusätzen.

1.2 Organische Verschnittpigmente

Organische Verschnittpigmente sind Pigmente, die aus organischen Pigmenten oder Farblacken und geeigneten Verschnittmitteln, wie Schwerspat und Kaolin, Schwerspat und Leichtspat (Lencin), Grünerde und Benetzungsmitteln bestehen. Organische Verschnittpigmente werden in wässrigen Bindemitteln für die Ausführung von Innenanstrichen verwendet. Sie sind nicht geeignet zum Anfarben von Kalk- und Zementmörtel und daraus hergestellten Mischungen. Die mit Leichtspat verschnittenen Pigmente sind in Wasserfarben nicht einzusetzen.

2. Lackbindemittel

- Holzöl-Standöl ist ein ausschließlich aus rohem Holzöl hergestelltes Hitzepolymerisat.
- Leinöl-Standöl ist ein aus Lackleinöl eingedicktes trocknendes Öl.
- Kiefernkolophonium ist ein Produkt, welches ein Gemisch von Harzsäuren, vorwiegend Abietinsäure und deren Isomeren, darstellt. Als Kiefernkolophonium ist ein Produkt nicht mehr zu bezeichnen, wenn es chemisch verändert wurde (z.B. durch Polymerisieren, Hydrieren, Dehydrieren, Oxidieren, Decarboxylieren, Verseifen, Verestern).
- Plastifizierte Phenolharze
M-sconophen 400 ist eine Lösung eines ölhaltigen, plastifizierten Phenolresols in aromatischen Kohlenwasserstoffen. M-sconophen 400 kann als Bindemittel für ofentrocknende Lackierungen mit hoher Haftfestigkeit und Elastizität sowie guter Beständigkeit eingesetzt werden. Beim Einbrennen tritt eine Verfärbung nach gelb- bis braun auf. M-sconophen 400 kann in Kombination mit Alkydharzen und fetten Ölen verwendet werden. Außerdem kann es in lufttrocknenden Lacken verwendet werden. M-sconophen 400 ist unbegrenzt löslich in Benzol, Toluol, Solventnaphthen, Dekalin, Tetralin, Ethylacetat, Butylacetat, Xylol, Terpentinöl, Aceton, Cyclohexanon, Etylglykol, chlorierten Kohlenwasserstoffen.
- Harzsäure-modifizierte Phenolformaldehydharze
M-Kolophen P 120 ist ein mit mehrwertigen Alkoholen verestertes harzsäuremodifiziertes Phenolformaldehydharz. Es kann zur Herstellung von Schleif-, Boots-, Fußboden-, Sitzbank- und Parkettlack sowie Spachtelmassen und Druckfarben verwendet werden. M-kolophen P 120 N wird bevorzugt für Druckfarben und M-kolophen P 120 H für Lackfarben eingesetzt. M-kolophen P 120 ist unbegrenzt löslich in Toluol, Xylol, Lösungsbenzol II, Dekalin, Tetralin,

Cyclohexanon, Terpentinöl, Ethylacetat, Butylacetat, Chlorkohlenwasserstoffen.

- M-Kolpohen X 100 ist ein mit mehrwertigen Alkoholen verestertes harzsäuremodifiziertes Phenolformaldehydharz. Es wird zur Herstellung von Öllacken und Grundierungen für Innen- und Außenanstriche, auch in Kombination mit Alkydharzen, verwendet, ferner zur Herstellung von Druckfarben, Spachtelmassen und Kitten. M-kolophen X 100 N wird bevorzugt für Druckfarben und M-kolpohen X 100 H für Lackfarben eingesetzt. M-kolophen X 100 ist unbegrenzt löslich in Toluol, Xylol, Lösungsbenzol II, Dekalin, Tetralin, Cyclohexanon, Terpentinöl, Ethylacetat, Butylacetat, Chlorkohlenwasserstoffen.
- Kolophen P 80 ist ein mit Phenolresolen modifiziertes und mit mehrwertigen Alkoholen verestertes Kolophonium. Es kann unter leichtem Erwärmen bei 150 bis 200 Grad C direkt mit rohen oder eindickten Lackölen sowie hochsiedenden Mineralölen verarbeitet werden und ist mit Nitrocellulose-Lösungen kombinierbar. Kolophen P 80 ist unbegrenzt löslich in Toluol, Xylol, Lösungsbenzol II, Dekalin, Tetralin, Cyclohexanon, Terpentinöl, Ethylacetat, Butylacetat, Chlorkohlenwasserstoffen.
- Ölmodifiziertes Polyesterharz Duxalkyd S 259 ist ein etwa 59% Fettsäure enthaltendes Phthalsäureharz, das mit Sojaöl modifiziert und mit Pentaerythrit verestert ist. Es wird als Harzlösung 55% in Testbenzin ausgeliefert. Duxalkyd S 259 findet als Bindemittel für lufttrocknende, wetterbeständige Anstrichstoffe Verwendung. Duxalkyd S 259 ist gut löslich in Benzin- und Benzinkohlenwasserstoffen, Estern, Ketonen und Hexanol. Es ist beschränkt löslich in Ethylglykol und Butanol.
- Duxalkyd 2153 ist ein mit Sojaöl modifiziertes, trocknendes Alkydharz, dessen Fettsäuregehalt etwa 60% beträgt.
- Resenoplast III ist ein mit Rizinusöl modifiziertes nichttrocknendes Alkydharz, dessen Fettsäuregehalt etwa 40% beträgt.
- Duxalkyd Df 140 ist ein etwa 40% Fettsäure enthaltendes Rizinen-Phthalatharz, das mit Einsatz von Rizinenfettsäure hergestellt wird. Es wird als Harzlösung 60% in Xylol ausgeliefert. Duxalkyd Df 140 dient zur Verwendung als Bindemittel vorwiegend in ofentrocknenden Lackfarben. Es ist gut löslich in Benzinkohlenwasserstoffen, Tetralin, chlorierten Kohlenwasserstoffen, Hexalin, Estern, Ketonen und Glykolethern.
- Resenoplast R 536 ist ein etwa 37% enthaltendes Rizinol-Phthalatharz, das mit einem Gemisch mehrwertiger Alkohole verestert ist. Es wird als Harzlösung 75% in Butylacetat ausgeliefert. Resenoplast R 536 dient zur Verwendung als Plastifizierungsmittel in Kombinationen mit Cellulosenitrat oder Aminoharzen für wetterbeständige Anstrichstoffe, besonders für 85-grad – Einbrennlacke. Es ist gut löslich in Estern wie Ethylacetat, Butylacetat, in Kohlenwasserstoffen wie Toluol, Xylol, Tetralin, Tetra, Ketonen und höheren Alkoholen.
- Duxalkyd R 62 ist ein Rizinenphthalatharz mit etwa 60% Fettsäure und mit etwa 27% Phthalsäureanhydrid. Es ist gut löslich in Benzin- und Benzolkohlenwasserstoffen, Terpentinöl, Dekalin, Tetralin und chlorierten Kohlenwasserstoffen, in Estern, Ketonen, Glykolethern und Hexalin.
- Poliplast N ist ein Rizinusphthalatharz mit etwa 40 % Fettsäure. Es ist gut löslich in Alkoholen, Estern, Benzolkohlenwasserstoffen.
- Poliplast R 141 ist ein etwa 41% Fettsäure enthaltendes, mit Rizinusöl modifiziertes Phthalatharz. Es wird als plastifizierende Komponente in Holzlacken, besonders für Möbel verwendet. Es löst sich gut in Alkoholen, Estern und Benzolkohlenwasserstoffen.
- Duxalkyd III ist ein Rizinenphthalatharz mit etwa 40% Fettsäure. Es ist gut löslich in Benzolkohlenwasserstoffen, Tetralin, chlorierten Kohlenwasserstoffen, Hexalin, Estern, Ketonen, Glykolethern, begrenzt löslich in Terpentinöl, Benzinkohlenwasserstoffen und Dekalin.
- Duxalkyd D 140 ist ein etwa 40% Fettsäure enthaltendes Rizinen-Phthalatharz, das mit Einsatz von Rizinusöl hergestellt wird. Es wird als Harzlösung 60% in Xylol ausgeliefert. Es dient zur Verwendung als Bindemittel vorwiegend in ofentrocknenden und auch lufttrocknenden Anstrichstoffen. Duxalkyd D 140 ist gut löslich in Benzolkohlenwasserstoffen, Tetralin, chlorierten Kohlenwasserstoffen, Hexalin, Estern, Ketonen, Glykolethern, begrenzt löslich in Terpentinöl, Benzinkohlenwasserstoffen und Dekalin.
- Duxalkyd II ist ein Rizinenphthalatharz mit etwa 50% Fettsäure. Es ist gut löslich in Benzolkohlenwasserstoffen, Tetralin, chlorierten Kohlenwasserstoffen, Hexalin, Estern, Ketonen, Glykolethern, begrenzt löslich in Terpentinöl, Benzinkohlenwasserstoffen und Dekalin.
- Duxalkyd D 149 ist ein etwa 49% Fettsäure enthaltendes Rizinenphthalatharz. Es wird als Harzlösung 75% in Butylacetat sowie als ungelöstes Harz ausgeliefert. Duxalkyd D 149 dient zur Verwendung als Bindemittel für Kombinationen mit Zellulosenitrat sowie für andere luft- und ofentrocknende Anstrichstoffe. Duxalkyd D 149 ist gut löslich in Benzolkohlenwasserstoffen, Terpentinöl, Tetralin, chlorierten Kohlenwasserstoffen, Estern, Ketonen, Glykolethern, Dekalin. sehr beschränkt löslich in niedermolekularen Alkoholen.

- Duxalkyd S II K ist ein mit pflanzlichen Ölen modifiziertes, trocknendes Alkydharz, dessen Fettsäuregehalt etwa 62 % beträgt
- Duxalkyd DS158 ist ein mit dehydatisiertem Rizinusöl und mit Sojaöl modifiziertes Phthalatharz, das etwa 58% Fettsäuren enthält. Es wird mit Harzlösung 55% in Testbenzin ausgeliefert. Duxalkyd DS 158 dient zur Verwendung als Bindemittel für lufttrocknende Bindemittel. Duxalkyd DS 158 ist verdünnbar mit Benzin- und Benzolkohlenwasserstoffen, Estern, Ketonen, sowie mit geringen Zusätzen von Butanol.
- Duxalkyd L 153 ist ein mit Leinöl modifiziertes trocknendes Phthalatharz, das etwa 55% Fettsäure enthält. Duxalkyd L 153 ist als Lackbindemittel vorwiegend für die Herstellung von Anstrichstoffen zum Einsatz im Freiluftklima, Außenklima und Innenraumklima geeignet. Es dient als alleiniges Bindemittel und in Kombination mit Hartharzen oder trocknenden Ölen zur Verwendung für lufttrocknende Anstrichstoffe und Druckfarben. Duxalkyd L153 ist gut löslich in Benzin- und Benzolkohlenwasserstoffen, Estern, Ketonen, und Terpentinöl. Die Löslichkeit in Alkohol ist begrenzt. Kleine Zusätze von Butanol erniedrigen stark die Viskosität der Lösung in Testbenzin.
- Duxalkyd A II K ist ein Leinölphthalatharz mit etwa 56% Fettsäure. Es ist gut löslich in Benzin- und Benzolkohlenwasserstoffen, Estern, Ketonen, und Terpentinöl.
- Duxalkyd L 148 ist ein mit Leinöl modifiziertes trocknendes Phthalatharz, das etwa 48% Fettsäure enthält. Es dient zur Herstellung von lufttrocknenden Anstrichstoffen zum Einsatz im Freiluftklima, Außenraumklima und Innenraumklima als alleiniges Bindemittel. Es ist gut löslich in Benzin- und Benzolkohlenwasserstoffen, Estern, Ketonen und Terpentinöl.
- Duxalkyd L 50 ist ein Leinölphthalatharz mit etwa 50% Fettsäure. Es ist gut löslich in Benzin- und Benzolkohlenwasserstoffen, Estern, Ketonen und Terpentinöl.
- Duxalkyd L 547 ist ein 47% Fettsäure enthaltendes Leinöl-Phthalatharz, das mit dem Gemisch mehrwertiger Alkohole verestert wurde. Es wird als Harzlösung 60% in Testbenzin/Xylol ausgeliefert. Duxalkyd L 547 dient zur Verwendung als lufttrocknendes Bindemittel für schnelltrocknende, wetterbeständige Anstrichstoffe. Es ist gut löslich in Benzin- und Benzolkohlenwasserstoffen, Estern, Ketonen, hydrierten und chlorierten Kohlenwasserstoffen und Terpentinöl.
- Duxalkyd L 261 ist ein etwa 61% Fettsäure enthaltendes, mit Leinöl modifiziertes Phthalatharz, das mit Pentaerythrit verestert ist. Es wird als Bindemittel für lufttrocknende Anstrichstoffe verwendet. Duxalkyd L 261 ist verdünnbar mit Benzin- und Benzolkohlenwasserstoffen, Estern, Ketonen und Glykolethern.
- M-kolomal 95 ist ein mit Maleinsäure modifiziertes und mit mehrwertigen Alkoholen verestertes Kolophonium. M-kolomal 95 wird nach dem Lösen im kalten Zustand mit Alkydharz- und Öllacken kombiniert. Es kann zur Verbesserung der Schleif- und Polierbarkeit Nitrocelluloselacken zugesetzt werden. Es ist besonders geeignet zur Herstellung hellfarbiger und weißer Lackfarben für Innen- und Außenanstrich. M-kolomal 95 ist unbegrenzt löslich in Testbenzin, Toluol, Solventnaphtha, Dekalin, Tetralin, Terpentinöl, Cyclohexanon, Ethylacetat, Butylacetat, Ethylglykol, chlorierten Kohlenwasserstoffen.
- M-kolomal 105 ist ein mit Maleinsäure modifiziertes und mit mehrwertigen Alkoholen verestertes Kolophonium. M-kolomal 105 kann mit Alkydharz und mit Öllacken kombiniert werden. Es kann zur Verbesserung der Schleif- und Polierbarkeit Nitrocelluloselacken zugesetzt werden. Besonders geeignet ist das Harz zur Herstellung hellfarbiger und weißer Lackfarben für Innen und Außenanstriche.
- M-kolomal P 110 ist ein mit Maleinsäure und Phenolresolen und mit mehrwertigen Alkoholen verestertes Kolophonium. M-kolomal P 110 dient vorzugsweise als Bindemittel für Tiefdruckfarben. Eine Kombination mit Alkydharz- oder Öllacken in der Wärme zur Verbesserung von Härte, Fülle und Glanz ist möglich. In Nitrocelluloselacken ist wegen mangelnder Verträglichkeit eine Einarbeitung nicht möglich. M-kolomal P 110 ist unbegrenzt löslich in Testbenzin, Toluol, Solventnaphtha, Dekalin, Tetralin, Terpentinöl, Cyclohexanon, Ethylacetat, Butylacetat, Ethylglykol, chlorierten Kohlenwasserstoffen.
- Polymethacrylat-Lackharze sind vollsynthetische Polymerisate und Copolymerisate der Methacryl- und Acrylsäureesterreihe, in flüssiger Form als Lösungen in Toluol (LT-Typen) oder in fester Form als Perlpolymerisate (F-Typen). Sie werden durch Lösungspolymerisation der monomeren Methacryl- und Acrylsäureester mit Polymerisationsinitiatoren oder durch Perlpolymerisation der Methacryl- und Acrylsäureester unter Zusatz von Polymerisationsinitiatoren und –reglern hergestellt. Sie werden als Lacke bzw. als Lackbindemittel vorwiegend für lufttrocknende Anstrichrohstoffe und für spezielle Anwendungen in der Elektroindustrie verwendet.
- Phthalat BU ist ein bernsteinfarbenes, ölfreies Alkydharz, welches durch Veresterung von Phthalsäureanhydrid mit 1,3 Butylenglykol hergestellt wird.
- Aminoplast-Lackharze sind Kondensationsprodukte von Harnstoff mit Melamin mit Formalde-

hyd, die Butanol als Veretherungskomponente und Lösungsmittel enthalten.. Plastifizierte Lackharze enthalten zusätzlich Adipinatharze.

3. Anstrichstoffe

EINBRENNLACKE

- Alkydharz-Melaminharz-Einbrennfarben 3540/Farbton sind pigmentierte, tauch- oder spritzfähige Anstrichstoffe, die sich im Hoch- oder Niederdruck-Spritzverfahren kalt oder heiß und elektrostatisch verarbeiten lassen. Bestandteile der Alkydharz-Melaminharz-Einbrennfarbe 3540/Farbton sind Pigmente, Bindemittel und Lösungsmittel. Als Bindemittel wird ein trocknendes Alkydharz-Melaminharz-Gemisch verwendet.
- Alkydharz-Melaminharz-Einbrennfarben 3575/Farbton sind pigmentierte, tauch- oder spritzfähige Anstrichstoffe, die sich im Hoch- oder Niederdruck-Spritzverfahren kalt oder heiß und elektrostatisch verarbeiten lassen. Bestandteile der Alkydharz-Melaminharz-Einbrennfarbe 3575 sind Pigmente, Bindemittel und Lösungsmittel. Als Bindemittel wird ein nicht trocknendes Alkydharz-Melaminharz-Gemisch verwendet.
- Phenolharz-Vorstreichfarbe, ofentrocknend schwarz ist ein pigmentierter, spritzbarer Anstrichstoff, der sich kalt verarbeiten läßt. Bestandteile der Phenolharz-Vorstreichfarbe, ofentrocknend, schwarz sind Pigmente, Bindemittel und Lösungsmittel. Als Filmbilder wird ein Gemisch aus plastifiziertem Phenolharz und Harnstoffharz verwendet. Pigmente sind Ruß, Eisenoxidschwarz, Elfenbeinschwarz, Kreide, Bindemittel sind M-sconophen 400 und Piadurol B 80 J
- Phenolharz-Lackfarbe, ofentrocknend schwarz ist ein pigmentierter, spritzbarer Anstrichstoff, der sich kalt verarbeiten läßt. Bestandteile der Phenolharz-Lackfarbe, ofentrocknend, schwarz sind Pigmente, Bindemittel und Lösungsmittel. Als Filmbilder wird ein Gemisch aus plastifiziertem Phenolharz und Harnstoffharz verwendet. Pigmente sind Ruß, Bindemittel sind M-sconophen 400 und Piadurol B 80 J.

ALKYDHARZ-AMINHARZFARBEN

- Alkydharz-Aminharzfarben, ofentrocknend 120°C, 3540 und 3543 sind pigmentierte Anstrichstoffe. Aufgrund ihrer spezifischen Zusammensetzung sind die Anstrichstoffe als Vorspritz- als auch als Lackfarben einsetzbar. Die Anstrichfilme sind halbmatt bis glänzend. Bestandteile der Alkydharz-Aminharzfarben, ofentrocknend 120°C, sind Pigmente, Füllstoffe, Bindemittel, Lösungsmittel, Verdünnungsmittel und Hilfsstoffe. Als Filmbilder ist ein Gemisch aus mit trocknenden Ölen modifiziertem Alkydharz und Aminharz zu verwenden.
- Alkydharz-Aminharzfarben, ofentrocknend 85°C, 3573 und 3575 sind pigmentierte Anstrichstoffe, die sich im pneumatischen Hoch- oder Niederdruckspritzverfahren (kalt oder heiß) verarbeiten lassen. Aufgrund ihrer spezifischen Zusammensetzung sind die Anstrichstoffe als Vorspritz- als auch als Lackfarben einsetzbar. Sie sind nicht geeignet für die Herstellung von Deckanstrichen für Freiluftklima. Bestandteile der Alkydharz-Aminharzfarben, ofentrocknend 85°C, sind Pigmente, Füllstoffe, Bindemittel, Lösungsmittel, Verdünnungsmittel und Hilfsstoffe. Als Filmbilder ist ein Gemisch aus mit trocknenden Ölen modifiziertem Alkydharz und Aminharz zu verwenden.

ANSTRICHSTOFFE FÜR DIE WAGGONLACKIERUNG, LUFTTROCKNEND, REISEZUGWAGEN-AUßENHAUT

- Anstrichstoffe für die Lackierung der Außenhaut von Reisezugwagen sind lufttrocknende, pigmentierte Produkte auf der Basis von Alkydharzen oder Zellulosenitrate. Bestandteile der Vorspritz- und Lackfarben sind Pigmente, Füllstoffe, Bindemittel, Lösungsmittel, Verdünnungsmittel und Hilfsstoffe.

MÖBEL-VORLACKE

- Möbel-Vorlacke sind pigmentierte, spritz- und gießbar einzustellende Anstrichstoffe, die sich nur für Möbellackierungen eignen, die nicht dem Wetter ausgesetzt sind. Bestandteile der Möbel-Vorlacke sind: Pigmente, Füllstoffe, Kombinationen oxidativ trocknender Pflanzenöle mit Lackharzen, oxidativ trocknende ölmodifizierte Alkydharze, Hartharze, Lösungs- und Verdünnungsmittel, Trockenstoffe und Hautverhütungsmittel, gegebenenfalls weitere Hilfsmittel¹⁾.

ROSTSCHUTZ-ALKYDHARZ VORSTREICH- UND DECKFARBEN

- Rostschutz-Alkydharzfarben sind lufttrocknende Anstrichstoffe mit ausgeprägter Korrosions-

schutzwirkung. Diese Anstrichstoffe werden verwendet bei der Herstellung von Anstrichsystemen auf Stahl- und Leichtbaukonstruktionen. Bestandteile der Rostschutz-Vorstreich- und Deckfarben sind: Ölmodifizierte Alkydharze, Standöle, Pigmente, Verschnittstoffe, Lösungs- und Verdünnungsmittel, Trockenstoffe, Hilfsstoffe.

ALKYDHARZ-VORSPRITZ- UND LACKFARBEN, CHLORBUNA-KOMBINATIONEN VORSPRITZ-UND LACKFARBEN

- Alkydharzfarben 4620 und Chlorbuna-Kombinationsfarben 1534 sind lufttrocknende Anstrichstoffe mit verhältnismäßig kurzer Trocknungsdauer. Verwendung finden diese Anstrichstoffe vorzugsweise bei der Herstellung von Anstrichaufbauten auf Maschinen, z. B. in der Bau-, Baustoff- und Keramikmaschinenindustrie.

NITROZELLULOSE-VORSPRITZFARBEN UND NITROZELLULOSE-LACKFARBEN

- Nitrozellulose-Vorspritzfarben und Nitrozellulose-Lackfarben für Innen sind pigmentierte, physikalisch trocknende Anstrichstoffe. Bestandteile der Nitrozellulose-Vorspritzfarben und Nitrozellulose-Lackfarben für Innen sind Pigmente, Substrate, Zellulosenitrate, Harze, Weichmacher, Lösungsmittel, Verschnittmittel, Hilfsstoffe.
- Nitrozellulose-Kombinations-Vorspritz- und Lackfarben sind pigmentierte, vorzugsweise im Spritzverfahren auftragbare Anstrichstoffe. Das Massenverhältnis von trockenem Zellulosenitrat zu Alkydharz beträgt 1:1 bis 1:3. Nitrozellulose-Kombinations-Vorspritz- und Lackfarben finden hauptsächlich im allgemeinen Maschinenbau sowie für verschiedene Industrie- und Handwerkszwecke Verwendung. Bestandteile der Vorspritz- und Lackfarben sind Pigmente, Verschnittmittel, Zellulosenitrat (Nitrozellulose), Weichmacher, trocknende oder nichttrocknende Alkydharze, Lösungsmittel und nach Bedarf Hilfsstoffe.
- Rostschutz-Ölfarben sind bleichweißhaltige Anstrichstoffe mit ausgeprägter Korrosionsschutzwirkung. Rostschutz-Ölfarben werden verwendet bei der Herstellung von Anstrichsystemen auf Stahl- und Leichtbaukonstruktionen für normale klimatische Beanspruchungen. Bestandteile der Rostschutz-Vorstreich- und Deckfarben sind: oxidativ trocknende Pflanzenöle, Pigmente, Verschnittstoffe, Lösungs- und Verdünnungsmittel, Trockenstoffe, Hilfsstoffe.
- Yachtlack farblos ist ein nichtpigmentierter streich-, tausch- und spritzfähiger Anstrichstoff. Die Bestandteile des Yachtlackes farblos sind trocknendes Pflanzenöl, Alkydphenolharz, ölmodifiziertes trocknendes Alkydharz, Lösungs- und Verdünnungsmittel, Trockenstoffe, Hautverhütungsmittel und Netzmittel. Die Zusammensetzung des Yachtlackes gewährleistet die Beständigkeit gegenüber See- und Süßwasser-Anstrichstoffe.
- Teerepoxydharzfarbe 7050 ist ein füllstoffhaltiger kalthärtender Zweikomponenten-Anstrichstoff. Der Anstrichstoff wird getrennt als Komponent A und B geliefert, wobei die Komponente A den Epoxidharzanteil, die Komponente B den Teeranteil und Härter enthält. Der Anstrich ist geeignet für den Korrosionsschutz bei hoher Beanspruchung der Wasser, trockene Wärme bis 200°C und verschiedene Chemikalien¹⁾.
- Zinksilikatanstrichstoff 7200 ist ein hochpigmentierter, selbsthärtender Anstrichstoff auf Zinkstaub-Wasserglas-Basis. Das Verdünnen der Mischung auf Verarbeitungviskosität erfolgt mit Wasser. Der Anstrichfilm ist beständig gegen Kälte, trockene Wärme bis 300°C, Wasser, Kraftstoffe, Öle, Benzol. Er ist nicht beständig gegen Wasser über 50°C, Säuren und Laugen.
- Epoxidharzfarben für Korrosionsschutz sind pigmentierte, kalthärtende Zwei-Komponenten-Anstrichstoffe, bestehend aus der pigmenthaltigen Komponente und der Härterkomponente. Anstrichsysteme auf Basis Epoxidharzfarben eignen sich vorzugsweise zum Korrosionsschutz von Stahlbauwerken in aggressiver Atmosphäre. Sie zeigen eine sehr gute Chemikalienbeständigkeit¹⁾ und sind beständig gegen Essigsäure, Ammoniak konzentriert.
- Konservendosengoldlack 9 18 388 ist eine Lösung verschiedener Kunstharze in organischen Lösemitteln. Dieser Lack ist vorzugsweise geeignet für Konservendosen und Gläserverschlüsse. Er eignet sich nicht für die Lackierung von Blechen und Bändern, die zu gezogenen Dosen weiterverarbeitet werden. Er wird durch Walzen- oder Spritzlackierung verarbeitet, bei erhöhter Temperatur ausgehärtet und bietet dem Füllgut einen Schutz gegen Beeinflussung durch das Metall und dem Metall einen Schutz gegen Korrosion durch Beeinflussung vom Füllgut.

ABTÖNPASTEN

- Abtönpasten sind Mischungen von reinen, unverschnittenen anorganischen oder reinen oder teil-

¹⁾ Für den Innenanstrich von Behältern ist vorher stets ein Lagerversuch durchzuführen.

¹⁾ Für den Innenanstrich von Behältern ist vorher stets ein Lagerversuch durchzuführen.

teilweise verschnittenen organischen Pigmenten in reinen Lackbindemitteln. Bestandteile sind anorganische, organische Pigmente, oxidativ trocknende Bindemittel und Hilfsstoffe.

EFFEKTLACKE MIT METALLPIGMENTEN

- Effektlacke mit Metallpigmenten sind lufttrocknende, säure- oder wärmehärtende Anstrichstoffe, die als charakteristischen Bestandteil einen Zusatz von schuppenförmigen Metallpigmenten enthalten. Effektlacke werden in Metall-, Hammerschlag- und Chrom-Effektlacke unterteilt. Bestandteile sind: Alkydharze, Aminharze, Epoxidharze, Hartharze, Kollodiumwolle, Weichmacher und Weichharze, Pigmente und Füllstoffe, Farbstoffe, Silikonprodukte, Hilfsstoffe, Lösungsmittel, sowie schuppenförmige Pigmente.

ALKYDHARZFÜLLER

- Alkydharzfüller lufttrocknend für die PKW-Lackierung ist ein hellgrauer, hochpigmentierter, spritzbarer Anstrichstoff, der vorzugsweise für Reparaturlackierungen an Kraftfahrzeugen verwendet wird. Bestandteile sind Pigmente, Verschnittmittel, oxidativ trocknende Alkydharze, Trockenstoffe, Lösungsmittel und Hilfsstoffe.

ALKYDHARZ-ZIEHSPACHTEL

- Alkydharz-Ziehspachtel für die PKW-Lackierung ist ein hellgrauer, hochpigmentierter Anstrichstoff von pastöser Konsistenz. Bestandteile sind Pigmente, Verschnittmittel, oxidativ trocknende Bindemittel, Hartharze, Trockenstoffe, Lösungsmittel und Hilfsstoffe.

ALKYDHARZ-GRUNDIERUNG

- Die Alkydharz-Grundierung ist ein rotbraun pigmentierter Anstrichstoff. Sie besteht aus organischen Pigmenten und Füllstoffen, oxidativ trocknenden Bindemitteln, Hartharzen, Trockenstoffen Lösungsmitteln und Hilfsstoffen. Alkydharz-Grundierung enthält Zinkchromate als aktives Korrosionsschutzpigment.

ALKYDHARZ-LACKFARBEN

- Alkydharz-Lackfarben sind pigmentierte Anstrichstoffe für Reparaturlackierungen an PKW im Anstrichaufbau. Bestandteile sind anorganische und organische Pigmente, oxidativ trocknende Alkydharze, Trockenstoffe, Lösungsmittel und Hilfsstoffe. Der Zusatz geringer Mengen von Hartharzen ist zulässig.

ALKYDHARZ-KLARLACKE

- Alkydharz-Klarlacke sind lufttrocknende, unpigmentierte Anstrichstoffe. Bestandteile sind oxidativ trocknende ölmodifizierte Alkydharze auch mit Zusätzen anderer Lackharze, Trockenstoffe, Lösungs- und Verdünnungsmittel und Hilfsstoffe, z.B. Hautverhinderungsmittel und Verlaufmittel.

PVAc-LATEX-VORSTREICH- UND DECKFARBEN

- PVAc-Latex-Vorstreich- und Deckfarben sind pigmentierte Anstrichstoffe. Bestandteile sind Pigmente, Füllstoffe, Polyvinylacetatdispersionen, Plastifizierungsmittel Wasser und Hilfsstoffe.

PUR-2-KOMPONENTEN-ANSTRICHSTOFFE

- PUR-Einschichtlackfarbe reinweiß AkLU ist vorzugsweise für die Herstellung dekorativer Reparaturanstriche auf Holzuntergründen geeignet.
- PUR-Lackfarben für außen KaLU und KbLU sind vorzugsweise in Anstrichsystemen für außen anzuwenden.
- PUR-Vorspritzfarbe KaVU ist sowohl für Außenbeanspruchung als auch in Anstrichsystemen für Innenbeanspruchung anwendbar.
- PUR-Haftfüller PsFU ist vorzugsweise als Haftvermittler aus PUR-Strukturschaum und glasfaserverstärktem Polyester geeignet.
- PUR-Grundfarbe KaGU ist vorzugsweise in PUR-Anstrichsystemen für den Korrosionsschutz zu verwenden. PUR-Grundfarbe MgAU ist chromatfrei und eignet sich besonders für das Absperrn von Spachtelschichten für die Weiterbeschichtung mit PUR-Anstrichstoffen.
- PUR-Härter M3U und AO8U werden für außenbeständige PUR- Deckanstriche (M3U) und für alle anderen PUR-2-Komponenten-Anstrichstoffe verwendet.

ANSTRICHSTOFFE FÜR SCHWEISSBEDARF, GRUNDIERUNGEN

- PVC-Grundierung, farblos N 30 200 ist ein unpigmentierter, lufttrocknender Anstrichstoff auf

Basis von Polyvinylbutyral, mit Rostinhibitorenzusatz. Sie wird vorzugsweise zur Vorkonservierung von Eisen und Stahl verwendet. Die beschichteten Eisen- und Stahlteile sind schweißbar und für das Brennschneiden geeignet. Die entstehenden Schweißgase sind physiologisch unbedenklich. PVC-Grundierung, farblos N 30 200 kann auch als Rostschutzgrundierung verwendet werden.

- Zinkstaub-Grundfarbe 923 161 ist ein hochpigmentierter, lufttrocknender Zweikomponenten-Anstrichstoff auf Basis eines kalthärtenden Epoxidharzes, das vorzugsweise für die Vorkonservierung von Eisen und Stahl verwendet wird. Die entstehenden Schweißgase sind physiologisch unbedenklich. Zinkstaub-Grundfarbe kann auch als Rostschutz-Grundierung verwendet werden.

ÖL- UND ALKYDHARZ-VORSTREICH- UND DECKFARBEN FÜR SCHIFFSANSTRICHE

- Öl- und Alkyd-Vorstreich- und Deckfarben für Schiffsanstriche für den Überwasseranstrich sind pigmentierte, streich- oder spritzfähige Anstrichstoffe, die den Gegenständen ein bestimmtes Aussehen und einen wetter- und seewasserfesten Schutz geben. Bestandteile der Vorstreich- und Deckfarben sind Pigmente, Verschnittmittel, oxidativ trocknende Bindemittel, Trockenstoffe, Lösungsmittel und Hilfsstoffe. Pigmente und Verschnittmittel: Zinnweiß, Ultramarinblau, Lithopone, Eisenoxide, Titandioxid, Gasruße, Talkum, Blanc fixe, Schwerspat, Chromgelb, Miloribblau; Bindemittel: Lackleinöl, Holzöl, Ölmodifiziertes Alkydharz mit mindestens 55 % Fettsäure; Trockenstoffe; Lösungsmittel: Testbenzin, Terpentinöl

SCHIFFSFARBEN FÜR DIE SCHIFFSAUSENHAUT AUS STAHL

- Schiffsfarben sind pigmentierte, streich- oder spritzfähige Anstrichstoffe, die die Aufgaben haben, nach dem Trocknen den Schiffskörper gegen äußere Einflüsse, wie Salz- oder Süßwasser, Feuchtigkeit und so weiter zu schützen. Bestandteile der Grundierungen, Vorstreich- und Deckfarben sind Pigmente, Verschnittmittel, Bindemittel, Lösungsmittel, Trockenstoffe und Giftstoffe. Pigmente und Verschnittmittel: Zinnweiß, Ultramarinblau, Eisenoxidrot Kse, Siliciumcarbid, Acetylenruß, Organischer Farbstoff Gelb, Phthalocyaninblau (muß aus reinem Kupfer-Phthalocyaninfarbstoff der α - und β -Modifikation, gegen Lösungsmittel beständig, bestehen); Bindemittel: Nachchloriertes Polyvinylchlorid, Lösungsmittel, Reinxytol, Butylacetat; Trockenstoffe; Giftstoffe

ÖL-VORSTREICH- UND -LACKFARBEN

- Öl-Vorstreich- und -Lackfarben sind pigmentierte, streichbare oder bedingt spritzbare Anstrichstoffe, die als charakteristisches Bindemittel trocknende fette Öle. Die Bestandteile der Vorstreich- und Lackfarben sind Pigmente, Füllstoffe, oxidativ trocknende Pflanzenöle und deren Gemische, Kombinationen solcher Öle mit Lackharzen, Lösungsmitteln, Trockenstoffen und Hilfsstoffen.

ELEKTROISOLIERLACKE, SPULENTRÄNKLACKE

- Spulentränklacke sind Lösungsmittel enthaltende Filmbildner, deren ausgehärtete Schichten in elektrischen Spulen und Wicklungen mechanisch verbackende und elektrisch isolierende Funktionen auszuüben haben.

STRASSENMARKIERUNGSFARBE, nichtreflektierend

- Straßenmarkierungsfarbe, nichtreflektierend, ist ein pigmentierter, streich- und spritzbarer Anstrichstoff, der vorzugsweise zur horizontalen Markierung verwendet wird. Bestandteile der Stoffe sind: Physikalisch und chemisch trocknende Bindemittel, Pigmente, Verschnittstoffe, Mikroglasskugeln, Lösungsmittel und Hilfsstoffe.

ÖL-MÖBELSPACHTEL

- Öl-Möbelspachtel sind hochpigmentierte, mit einer Spachtelklinge ziehbare Anstrichstoffe, die zur Anwendung in der Möbelindustrie dienen. Die Bestandteile der Öl-Möbelspachtel sind Pigmente, Füllstoffe, oxidativ trocknende Pflanzenöle, phenolharzmodifiziertes Kolophonium, Lösungs- und Verdünnungsmittel, Trockenstoffe und gegebenenfalls Hilfsstoffe (wie z. B. Netzmittel).

Druckfarben

BLECHDRUCKFARBEN FÜR DEN NAß-IN-NAß-DRUCK

- Blechdruckfarben für Einfarbenmaschinen sind Druckfarben, die Pigmente, geeignete Substrate und Bindemittel sowie Zusätze enthalten, die dem Blechdruck (Offsetdruck) angepaßt sind und den Druck auf für den Blechdruck geeigneten, verzinneten, mit Stanzlackfarbe lackierten und unlackierten oder mit weißer Blechdruckfarbe vorgedruckten oder angewalzten Blechen, sowie mit Stanzlackfarbe vorlackierten Schwarzblechen auf Einfarbenmaschinen gewährleisten.

MASERDRUCKFARBEN FÜR INDIREKTEN TIEFDRUCK

- Maserdruckfarben für indirekten Tiefdruck sind Druckfarben, die anorganische und/oder organische Pigmente, physikalisch trocknende Bindemittel, Lösungsmittel und Weichmacher enthalten, die dem Druckverfahren angepaßt sind.

TIEFDRUCK-PLASTIKFARBEN FÜR PVC-WEICHFOLIEN

- Tiefdruck-Plastikfarben für PVC-Weichfolien sind Druckfarben, die Pigmente oder Farblacke, Bindemittel und Lösungsmittel sowie Zusätze enthalten, die dem Druckverfahren angepaßt sind und den Druck auf PVC-Weichfolien gewährleisten.

TIEFDRUCK FÜR DEKORPAPIERE

- Tiefdruckfarben für Dekorpapiere sind Druckfarben, die anorganische und / oder organische Pigmente, physikalische trocknende Bindemittel, Lösungsmittel und Weichmacher enthalten, die dem Druckverfahren angepaßt sind und den Druck auf für die Herstellung von Dekorfolien geeigneten Papieren gewährleisten.

BRILLANTFARBEN FÜR DEN BUCH- UND OFFSETDRUCK - bunt

- Brillantfarben für den Buch- und Offsetdruck, bunt, sind Druckfarben, die Pigmente, geeignete Substrate und synthetische Bindemittel sowie Zusätze enthalten, die dem Druckverfahren angepaßt sind und den Druck auf den für Buchdruck geeigneten und gestrichenen Papieren gewährleisten und mit gutem Lüster schnell aufdrocknen.

FLEXODRUCKFARBEN FÜR POLYÄTHYLEN

- Flexodruckfarben für Polyäthylen sind Druckfarben, die organische und/oder anorganische Pigmente, physikalisch trocknende Bindemittel, Lösungsmittel und Weichmacher enthalten. Sie sind der Verwendung auf schnelllaufenden Flexodruckmaschinen angepaßt und liefern auf vorbehandelten Polyäthylenfolien brillante, haftfeste Drucke.

OFFSETDRUCKFARBEN FÜR ALUMINIUMFOLIE

- Offsetdruckfarben für Aluminiumfolie sind Druckfarben, die Pigmente oder Farblacke, geeignete Substrate und Bindemittel, sowie Zusätze enthalten, die dem Druckverfahren angepaßt sind und den Druck auf geeigneten Aluminiumfolien gewährleisten.

GOLDUNTERDRUCKFARBE FÜR OFFSETDRUCK

- Goldunterdruckfarbe für Offsetdruck ist eine Druckfarbe, die Pigmente, Substrate und Bindemittel enthält, die diesem Druckverfahren angepaßt ist und den Druck auf Offset-Chromopapier und -Karton mit sehr guter Leimung und geringer Saugfähigkeit sowie Chromoersatzkarton mit geschlossener Oberfläche gewährleistet.

OFFSETDRUCKFARBEN FÜR DEKORPAPIERE

- Offsetdruckfarben für Dekorpapier sind Druckfarben, die anorganische und/oder organische Pigmente und vorwiegend oxidativ trocknende Bindemittel enthalten, die dem Druckverfahren angepaßt sind und den Druck auf für die Herstellung von Dekorfolien geeigneten Papieren gewährleisten.

FARBEN FÜR DEN DRUCK VON SCHIEBE- UND ABZIEHBILDERN

- Farben für den Druck von Schiebe- und Abziehbildern sind Druckfarben, die Bindemittel, Pigmente, Farbstoffe, geeignete Substrate sowie Zusätze enthalten, die dem Hoch- und Flachdruckverfahren angepaßt sind und den Druck auf für die Druckverfahren vorbereiteten Papiere gewährleisten.

DRUCKFARBEN FÜR DEN SIEBDRUCK

- Druckfarben für den Siebdruck auf Papier, Karton und Pappe enthalten Pigmente, Substrate, Binde- und Verdünnungsmittel sowie Zusätze, die diesen Druckverfahren angepaßt sind. Als

Pigmente komme u.a. Azopigmente, Bleichromat zur Anwendung.

BUCHSCHNITTFARBEN

- Buchschnittfarben bestehen aus organischen und/oder anorganischen Pigmenten, Substraten und einem wasserlöslichem Bindemittel.

Elektro-Isolierlacke

ÜBERZUGSLACKE UND –LACKFARBEN FÜR NORMALKLIMA

- Elektro-Isolier-Überzugslacke und Lackfarben sind lösungsmittelhaltige, luft- oder ofentrocknende Lacke zum Schutz elektrischer Maschinen und Geräte.

ÜBERZUGSLACK UND LACKFARBEN, klimageeignet

- Elektro-Isolierüberzugslacke und Lackfarben klimageeignet sind lösungsmittelhaltige luft- oder ofentrocknende Lacke zum Schutze elektrischer Maschinen und Geräte.

POLYURETHAN-GEWEBELACKE

- Polyurethan-Gewebelacke 619-001 ist ein hart-elastisch eingestellter Gewebelack auf Basis eines verkappten Diisocyanats. Er findet Anwendung als Decklackierung für flexible Elektroisierstoffe der Wärmebeständigkeitsklasse B und bei mehrmaligem Auftrag bei Schläuchen für erhöhte Lösungsmittelbeständigkeit. Polyurethan-Gewebelack 619-002 ist ein weich-elastisch eingestellter Gewebelack auf der gleichen Basis wie der Lack 619-001, der zur Grundierung von Geweben und bei mehrmaligem Auftrag zur Herstellung von Isolierschläuchen verwendet wird.

SPULENTRÄNKLACKE für Normalklima

- Spulentränklacke sind Lösungsmittel enthaltende, ofentrocknende Filmbildner, deren ausgehärtete Schichten in elektrischen Spulen und Wicklungen mechanisch verbackende und elektrisch isolierende Funktionen auszuüben haben.

PLAKATFARBEN auf Basis Polyvinylacetat

- Plakatfarben auf Basis von Polyvinylacetat (PVAC) sind pigmentierte Malmaterialien, die vorwiegend für die Großflächenmalerei verwendet werden. Die Plakatfarben sind Suspensionen von unverschnittenen und verschnittenen anorganischen oder verschnittenen organischen Pigmenten mit einer wäßrigen Dispersion von Polyvinylacetat unter Zusatz von bestimmten Hilfsstoffen. Die Plakatfarben sind im Auslieferungszustand pastös und können mit Wasser verdünnt werden.

Hitzebeständige Anstrichstoffe

SILIKONE-ANSTRICHSTOFFE

- Silikon-Anstrichstoffe sind pigmentierte, ofentrockene, streich- oder spritzbare Anstrichstoffe. Sie bestehen aus Silikonharzen, hitzebeständigen Pigmenten und Toluol und/oder Dibutylphthalat als Lösungsmittel. Sie werden als Anstrich für hitzebeanspruchte Flächen verwendet.

Textiltechnik

GEWEBESCHREIBFARBEN

- Gewebeschriftfarben enthalten organische und/oder anorganische Farbmittel in geeigneten lösemittelhaltigen Kunstharzlacken.

4. Hilfsmittel

- Trockenstoffe sind organische Kobalt-, Mangan-, und/oder Bleiverbindungen. Sie sind in organischen Lösungsmitteln und Ölen löslich und werden oxidativ trocknenden Lacken oder Anstrichstoffen zugesetzt, um deren natürliche Trockenzeit abzukürzen. Als organische Komponenten kommen Kolophonium (Abietinsäure) und Leinölfettsäure zum Einsatz. Es existieren Trockenstoffe auf Basis von Kolophonium (Abietinsäure, Resinate): Blei-Resinat, Mangan-Resinat, Kobalt-Resinat, Blei-Mangan-Resinat.; Trockenstoffe auf Basis von Leinölfettsäure (Linoleate): Blei-Linoleat, Mangan-Linoleat, Kobalt-Linoleat; Blei-Mangan-Linoleat
- Verdüner für Anstrichstoffe auf Nitrocellulosebasis sind Mischungen flüchtiger organischer Lösungsmittel, wie Ester, Ketone, Alkohole, aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe. Unterschieden wird in Nitroverdüner NV, Nitroverdüner zum Heißspritzen, Nitro-

Kombinationsverdünner durch einen unterschiedlichen Siedepunktsbereich.

- Verdünner für Anstrichstoffe auf Öl- und Alkydharzbasis sind technische Gemische aus aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen und dienen vorwiegend zum Verdünnen von Anstrichstoffen auf Öl- und/oder Alkydharzbasis.

1.4.2 Charakterisierung der vorkommenden Stoffe und Stoffgruppen

Organische Säuren und deren Salze und Ester (z.B. Phthalate, Leinöle, Maleinsäure, Phenole) sind Grundstoffe der Farbherstellung und werden in großen Mengen eingesetzt.

Bei der Betrachtung der Schadstoffe ist insbesondere eine breite Palette **organischer Lösemittel** zu beachten. Darunter fallen **Mineralöle** (hauptsächlich als Testbenzin oder Benzinkohlenwasserstoffe) **Tetrachlormethan, Tetralin, Dekalin, Ketone, Ester (Ethylacetat, Butylacetat), Ketone (Aceton) und Ether, ein- und mehrwertige Alkohole (Ethanol, Ethylglykol)**.

Zur Herstellung der Lacke kommen eine Reihe von **anorganischen und organischen Schwermetallsalzen** zum Einsatz (Chrom-6, Blei, Mangan, Kobalt, Zink)

Als Bindemittel kommen praktisch alle Kunstharze in Frage, die in Wasser oder einem organischen Lösungsmittel löslich oder in Wasser dispergierbar sind und filmbildende Eigenschaften besitzen.

Alle vorgenannten Stoffe sind als potentielle Quellen für Boden- und ggf. für Grundwasserverunreinigungen anzusehen.

1.4.3 Zusammenfassung der altlastenrelevanten Stoffe und Stoffgruppen und deren Zuordnung zu Analyseparametern

Tab. 1: *Altlastenrelevante Stoffe und Stoffgruppen für Standorte Lackfabriken, Lackierereien sowie chemische Analysenparameter*

Ort/Verfahren	Stoffgruppe	Inhaltsstoffe	Analysenparameter
Herstellung	organische Säuren und deren Salze, Metallsalze, Farbpigmente (Metallverbindungen), Alkohole, Chlorierte Kohlenwasserstoffe, Aromaten, Phenole, Benzin, Lösungsmittel,	Phthalate, Leinöle, Maleinsäure, Phenole Chrom-6, Blei, Mangan, Kobalt, Zink Testbenzin oder Benzinkohlenwasserstoffe, chlorierte Benzolderivate Tetrachlormethan, Tetralin, Dekalin, Ketone, Ester (Ethylacetat, Butylacetat), Ketone (Aceton) und Ether, ein- und mehrwertige Alkohole (Ethanol, Ethylglykol)	EOX/AOX, Phenole, Cr, Co. Mn, Pb, Screening (bei erhöhten EOX/AOX-Werten Einzelstoffanalytik) LCKW, Schwerflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe, BTEX,
Lagerung	organische Säuren und deren Salze, Metallsalze, Farbpigmente (Metallverbindungen), Alkohole, Chlorierte Kohlenwasserstoffe, Aromaten, Phenole, Benzin, Lösungsmittel,	Phthalate, Leinöle, Maleinsäure, Phenole Chrom-6, Blei, Mangan, Kobalt, Zink Testbenzin oder Benzinkohlenwasserstoffe, chlorierte Benzolderivate Tetrachlormethan, Tetralin, Dekalin, Ketone, Ester (Ethylacetat, Butylacetat), Ketone (Aceton) und Ether,	EOX/AOX, Phenole, Cr, Co. Mn, Pb, Screening (bei erhöhten EOX/AOX-Werten Einzelstoffanalytik), LCKW, BTEX, Schwerflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe

Fortsetzung Tab. 1: Altlastenrelevante Stoffe und Stoffgruppen für Standorte Lackfabriken, Lackiererei-

en sowie chemische Analysenparameter

Ort/Verfahren	Stoffgruppe	Inhaltsstoffe	Analysenparameter
		ein- und mehrwertige Alkohole (Ethanol, Ethylglykol)	
Anwendung	Säuren, Metallsalze, Farbpigmente (Metallverbindungen), Alkohole, Chlorierte Kohlenwasserstoffe, Aromaten, Phenole, Benzin, Lösungsmittel, organische Säuren	Phthalate, Leinöle, Maleinsäure, Phenole Chrom-6, Blei, Mangan, Kobalt, Zink Testbenzin oder Benzin-kohlenwasserstoffe, chlorierte Benzolderivate Tetrachlormethan, Tetralin, Dekalin, Ketone, Ester (Ethylacetat, Butylacetat), Ketone (Aceton) und Ether, ein- und mehrwertige Alkohole (Ethanol, Ethylglykol)	EOX/AOX, Phenole, Cr, Co, Mn, Pb, Screening (bei erhöhten EOX/AOX-Werten Einzelstoffanalytik) LCKW, Schwerflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe, BTEX,
Sonstige Bereiche (Maschinenhaus, Kesselhaus, Werkstätten u.ä.)	Mineralöle, Lösungsmittel, ggf. Hydraulikflüssigkeit, Transformatoröl, PAK (bei Verbrennungsprozessen)	Testbenzin oder Benzin-kohlenwasserstoffe	EOX/AOX, IR-KW, PCB, PAK

2.1 Altlastenrelevanz

Von Lackfabriken und Lackierereien geht aufgrund jahrzehntelanger Nutzung, der in der Vergangenheit üblichen Produktionstechnologien, der in großen Mengen verwendeten umweltgefährdenden Stoffe ein hohes Gefährdungspotential aus.

Bei der Herstellung und Verarbeitung der Lacke wurden im Wesentlichen organische Lösungsmittel und Schwermetallsalze in beträchtlichen Mengen verwendet. Hinzu kommen u. a. Schadstoffe wie chlorierte Phenole und Kresole, Formalin und Schwerspat. Beim Transport, beim Lagern und bei der Anwendung können durch Handhabungsverluste Kontaminationen im **Boden** verursacht worden sein. Beeinträchtigungen der Bodenluft sind durch leichtflüchtige Substanzen, insbesondere LHKW, in fast allen Produktionsbereichen möglich. Die Relevanz einer Bodenluftuntersuchung muß im Einzelfall geprüft werden.

Über große Produktionszeiträume hinweg, bei Einsatz hoher Schadstoffmengen, bei Anwesenheit von Lösungsmitteln und den entsprechenden geologischen und hydrogeologischen Bedingungen können Schadstoffe mit dem Sickerwasser in das **Grundwasser** gelangen. Ebenso können Undichtigkeiten des Abwassersystems zu Boden- und Grundwasserbelastungen geführt haben.

Die Beeinflussung von **Oberflächenwasser** ist im Einzelfall zu prüfen, denn über Leitungssysteme oder Abwassergräben könnte kontaminiertes Abwasser in Vorfluter gelangt sein.

Meist sind nach Stilllegung der Betriebe Emissionen in die Luft vernachlässigbar, ggf. bei Sanierungsarbeiten sind die Gehalte an LHKW im Sinne des Arbeitsschutzes zu prüfen.

Bezüglich der Altlastenrelevanz ist hervorzuheben, daß in der Vergangenheit häufig Lackfabriken und Lackierereien an einem Standort tätig waren. In diesem Fall erlangt die mögliche Gefährdung der Bodenluft einen hohen Stellenwert und bei allen weiteren indikativen Untersuchungen ist dieser Tatbestand zu berücksichtigen.

2.2 Gefährdete Schutzgüter und relevante Pfade

Folgende Schutzgüter können gefährdet sein (Reihenfolge entsprechend der Gefährdung):

- Boden
- Grundwasser
- Oberflächenwasser
- Luft

Menschen, Tiere und Pflanzen sind durch die Nutzung der o. g. Schutzgüter bzw. durch den direkten Kontakt gefährdet.

2.3 Gefährdungsabschätzung nach der Sächsischen Altlastenmethodik

Aufgrund der vorkommenden Schadstoffe ist in jedem Fall für Standorte der Textilveredlung und Färberei eine Gefährdungsabschätzung durchzuführen.

2.3.1 Verdachtsfallerfassung und Formale Erstbewertung

Die Verdachtsfallerfassung und Erstbewertung erfolgen nach SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1997) im Sächsischen Altlastenkataster (SALKA). Folgende Kriterien sind bei Standorten der Textilveredlung/Färberei zu beachten:

(7) Art der Verdachtsfläche: Standorte der Lackfabriken, Lackierereien sind prinzipiell als Altstandorte mit den in Abschn. 1.3 bezeichneten Produktionsbereichen zu bewerten.

(14) Kontaminierte Fläche oder Flächenklasse/mittlere Mächtigkeit: Häufig ist nicht die gesamte Betriebsfläche kontaminiert, so daß die möglicherweise betroffenen Teilflächen zur Kontaminationsfläche zu addieren sind. Hierzu zählen insbesondere Bereiche der Vorbehandlung, Lackiererei, Herstellungsbereiche und sonstige Betriebsbereiche (Werkstätten, Maschinenräume usw.). Wenn möglich, ist die durch-

schnittliche Mächtigkeit der Kontamination abzuschätzen.

(15) Volumen: Sofern eine mittlere Kontaminationsmächtigkeit ermittelt werden konnte, ist das Volumen anzugeben.

(18) Sohlage zum Grundwasser: Es ist der Abstand des tiefsten bekannten Schadstoffpunktes zur Grundwasseroberfläche anzugeben. Liegt die Sohle im natürlichen Grundwasserschwankungsbereich, ist „Kontamination reicht ins Grundwasser“ anzugeben. Wenn keine Angaben zur Eindringtiefe der Schadstoffe in Bezug auf die Grundwasseroberfläche möglich sind, ist die Geländeoberfläche als Bezugspunkt zu nehmen. Unterirdische Anlagen, Gruben und Keller sind zu berücksichtigen.

(20 S) Einordnung in Branchenschlüssel:

Tab. 2: mögliche Branchen nach Branchenkatalog

Branchennummer	Branchen	Gefährdungsklasse
0110	Herstellung von Anstrichmitteln, Druck- und Abziehfarben	35
2160	Autolackierereien	45
2200	Lackierereien, Handel- und Lagerung von Lacken	55

2.3.2 Historische Erkundung und Bewertung (Beweisniveau 1)

Die Historische Erkundung ist nach SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (1998a) durchzuführen und nach SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1995b) für Boden, nach SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1995a) für Grundwasser und (nach Veröffentlichung) entsprechend nach SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (in Vorbereitung a und b) für Oberflächenwasser und Luft zu bewerten.

Einordnung nach Branchenschlüssel oder Klassennummer

Tab. 3: Einordnung der Standorte von Lackfabriken/Lackierereien in Branchennummer und Branche

Branchennummer	Branche	r ₀ -Wert
0110	H. v. Anstrichmitteln, Druck-, Abziehfarben	4-6
2160	Autolackierereien	5-6
2190	Industrieanstriche, Fahrbahnmarkierungen, Bautenschutz	4-6
2200	Lackierereien, Handel und Lagerung von Lacken	4-6

Nach Tabelle 4 wird bewertet, wenn keine konkreten Schadstoffe bekannt sind.

Zugehöriges EDV-Programm: GEFA V3.0 nach SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1996a und b).

Es ist zu empfehlen, den Standort in mehrere Teilflächen entsprechend der Technologie/Arbeitsschritte zu unterteilen und diese getrennt zu bewerten bzw. zu untersuchen. Wichtig sind Recherchen zu Herstellungsverfahren, Informationen über den Einsatz von Lösungsmitteln sowie über Produktionszeiträume. Die Informationsdichte und -qualität ist für die Risikobewertung entscheidend. Eine Unterteilung in Standorte der Produktion und Verarbeitung wurde geprüft, aber als nicht zweckmäßig betrachtet, da Anwendung und Herstellung oftmals am gleichen Standort erfolgen..

Stoffgefährlichkeit - r₀

- r₀ = 4-6, nach Brancheneinstufung in SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (in Vorbereitung), letztlich abhängig von den ermittelten Verdachtsstoffen im Rahmen der Historischen Erkundung, der Art der Aufnahme und der Ökotoxizität.

Örtliche Bedingungen, m-Werte

Im folgenden werden die schadstoffabhängigen Einflußfaktoren eingegrenzt. Die spezifischen Standortbedingungen sind einzelfallbezogen zu bewerten.

Grundwasser - m_I

- Lage zum Grundwasser: $m_I = 1,2$ (im ungesättigten Bereich); Ausnahme, wenn Anlagen, unterirdische Behälter im Grundwasser oder im Grundwasserwechselbereich liegen
- Oberflächenabdeckung: Bei teilweisen Bewuchs, Abdeckung schadstoffbelasteter Bereiche $\Delta m = \pm 0$, sonst $\Delta m = +0,1$ (z. B. unbefestigte Lagerflächen)
- Oberflächenabdichtung: Bei Überdachung, Bebauung, Versiegelung, Schadstoffauswaschungen zum größten Teil verhindert, $\Delta m = -0,1$, sonst $\Delta m = \pm 0$ (unbefestigte Flächen)
- Löslichkeit - Aggregatzustand: Bei flüssigen und leichtlöslichen Schadstoffen (z. B. Laugen, Säuren, Phenole, Mineralöle) $\Delta m = \pm 0$. Bei weniger löslichen Schwermetallverbindungen (z. B. Chrom-III), Einsatz/Verwendung von Naphthalin $\Delta m = -0,3$.

Grundwasser - m_{II}

- Sorbierbarkeit: Bei Stoffgemischen ist der Stoff mit der niedrigsten Sorbierbarkeit (Phenole) für die Gefährdungsabschätzung herauszuziehen, unter Berücksichtigung des Humus- oder Tonanteils. Bei geringen bis mittleren bzw. starkem Humus- oder Tonanteil ergibt sich $\Delta m = \pm 0$ bzw. $-0,1$; PAK, Schwermetalle $\Delta m = -0,1$ bzw. $-0,2$
- Acidität: Bei sauren Verhältnissen und Schwermetallen $\Delta m = +0,1$ sonst $\Delta m = \pm 0$
- Lösungsvermittler sind i.a. vorhanden (z. B. LHKW): $\Delta m = +0,1$
- Abbaubarkeit: Für einige organische Schadstoffe ist der biologische Abbau möglich (z. B. Phenole) $\Delta m = -0,1$, da vorwiegend Stoffgemische z. T. mit Schwermetallen zu erwarten sind, sonst $\Delta m = \pm 0$

Grundwasser - m_{III}

- Abstandsgeschwindigkeit: Abhängig von der standortspezifischen hydrogeologischen Situation
- Sorption: Bewertung analog m_{II} -Wert in Abhängigkeit vom Ton- und Humusgehalt des Grundwasserleiters
- Abbaubarkeit: Für o. g. Schadstoffe kann ein Abbau auch in der gesättigten Bodenzone stattfinden, ggf. intensiv und in Abhängigkeit von der Schadstoffkonzentration: $\Delta m = \pm 0$, wenn schwerabbaubare Stoffe nicht vorhanden sind, dann $\Delta m = -0,1$.

Grundwasser - m_{IV}

- Aufbereitungsmöglichkeiten: Einige der am Standort vorkommenden Schadstoffe werden bei der normalen Trinkwasseraufbereitung nicht erfaßt: $\Delta m = \pm 0$
- Verdünnung: Hauptsächlich von der Ergiebigkeit des Grundwasserleiters abhängig, ferner von der Löslichkeit und der Schadstoffkonzentration

Boden - m_{II}

Der Schadstoffeintrag ist von den standortspezifischen Bedingungen abhängig und danach zu bewerten.

Boden - m_{III}

- Chemische und mikrobielle Abbaubarkeit: MKW, Phenole, LCKW, BTEX: wesentlicher Abbau möglich, $m_{III} = 0,8$; PAK: eingeschränkte biologische Abbaubarkeit, $m_{III} = 0,9$; Schwermetalle: kein relevanter Abbau möglich: $m_{III} = 1,0$
- Toxische Abbauprodukte: Es ist nicht mit stark toxischen Abbauprodukten zu rechnen: $\Delta m = \pm 0$
- Verweilzeit im Boden: Bei PAK (betrifft auch Naphthalin bei hohen Konzentrationen und z. B. Sauerstoffmangel) und Schwermetallen sehr lange: $\Delta m = \pm 0$
- Sorption/Bindungsstärke:
 - a) Bewertung bezüglich oraler Schadstoffaufnahme: Der ungünstigste Fall muß angenommen werden. PAK, Schwermetalle können an Humus-/Tonbestandteile gebunden werden: $\Delta m = +0,1$
 - b) Bewertung bezüglich Bioverfügbarkeit: Am Standort vorkommende organische Schadstoffe sind mehr oder weniger verfügbar: $\Delta m = \pm 0 \dots -0,1$ (abhängig vom recherchierten Schadstoffpotential); Phe-

nole gut verfügbar: $\Delta m = +0,1$; Die Verfügbarkeit von Schwermetallen ist in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens und der Bindungsstärke zu bewerten.

- beobachtete Wirkung: Bei festgestellten Bodenveränderungen (Verfärbung, Geruch), beeinträchtigtem Pflanzenwuchs: $\Delta m = +0,1$ bis $+0,2$

Boden - m_{IV}

Im Stadium der Historischen Recherche liegen im allgemeinen noch keine indikativen Untersuchungen vor. Nutzungskriterien sind gemäß dem Standort zu bewerten.

Luft

Die Betrachtung des Luftpfades ist i.d.R. nur dann relevant, wenn in der Vergangenheit Havarien und Leckagen und damit verbundenen Kontaminationen aufgetreten sind. Dabei kommen nur leichtflüchtige Stoffe in Betracht.

2.3.3 Technische Erkundung (Beweisniveau 2 und 3)

Die Orientierende Untersuchung ist nach SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDES-ENTWICKLUNG (1995a und b), SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (in Vorbereitung a und b) durchzuführen. Prüf- und Maßnahmen- sowie Orientierungswerte sind SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (in Vorbereitung) zu entnehmen.

Zur qualitativen Erfassung der Kontaminationsschwerpunkte sind neben der Erfassung bodenkundlicher, geologischer und hydrogeologischer Daten chemisch-physikalische Untersuchungen erforderlich.

Die folgenden Tabellen 5 und 6 enthalten das - im konkreten Fall nach den Ergebnissen der Historischen Erkundung anzupassende - Analytikspektrum für Boden und Grundwasser (bzw. Eluat) sowie eine mögliche Parametererweiterung für die Detailuntersuchung (Beweisniveau 3). Spezielle Einzelsubstanzen werden im Stadium der Orientierenden Untersuchung meist noch nicht untersucht. Auf Beweisniveau 2 nachgewiesene Substanzen müssen selbstverständlich bei der Detailuntersuchung weiteruntersucht werden.

Die Detailuntersuchung ist nach SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (in Vorbereitung c) durchzuführen.

Boden

Mittels Bodenproben aus unterschiedlichen Teufenbereichen (zuerst oberflächennah) sind die Kontaminationsschwerpunkte gemäß Abschn. 1.3 zu untersuchen, um das relevante Schadstoffspektrum zu ermitteln und erste Angaben zur räumlichen Verteilung der Schadstoffe zu gewinnen. Die Probenahme ist nach SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (1998b) durchzuführen.

Grundwasser

Angetroffenes Schichtenwasser ist nach Möglichkeit mit zu untersuchen.

Bodenluft

Bodenluftuntersuchungen sind in der Regel nicht angezeigt. Sollten sich nach der Historischen Erkundung Anhaltspunkte für Bodenluftmessungen ergeben, sind entsprechende Untersuchungen vorzusehen (ggf. LHKW).

Tab. 4: Physikalisch-chemische Grundparameter für die Orientierende Untersuchung und Detailuntersuchung

Grundparameter	Boden	Eluat	Grundwasser
Geruch, Farbe, Aussehen	X	X	X
pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit		X	X
Temperatur, O ₂ -Gehalt, Redoxpotential			X
Trockensubstanz	X		
Konsistenz	X		
TOC/DOC	X		X
Gesamthärte			X

Tab. 5: Analysenplan mit branchenspezifischen Parametern für die Orientierende Untersuchung und Detailuntersuchung

Parameter	Boden	Grundwasser, Eluat	Beweisniveau	Bemerkungen/Hinweise
AOX/EOX	X	X	2	bei erhöhten Gehalten, Einzelstoffanalytik
PAK (EPA)	X	X	2-3	insbesondere Naphthalin relevant
Phenolindex	X	X	2	
Phenole (Einzelsubstanzen)	X	X	3	Phenol, Kresol,
IR-KW	X	X	2	Vorbehandlung, sonstige Betriebsbereiche
LHKW, BTEX	X	X	2	BTEX nur Textildruck oder sonstige Betriebsbereiche
Organische Einzelstoffe (Screening)	(X)	(X)	2-3	aufgrund von Angaben aus Historischer Erkundung entscheiden
Cr _{ges.}	X	X	2	
Cr (IV), Cr (III)	X	X	3	
Cu	X	X	2	
Mn	X	X	2	
Ba	X	X	2	
Zn	X	X	2	
Chlorierte Benzolderivate	(X)	(X)	3	wenn auftretend

Diese Tabelle stellt einen Grundanalyseplan dar und muß je nach Einzelfall modifiziert werden.

Entscheidend für eine Sanierung könnten am Standort Lackfabriken/Lackierereien erhebliche Kontaminationen des Bodens und des Grundwassers durch Schwermetalle, verschiedene Lösungsmittel (LHKW, chlorierte Benzolderivate), Phenole, IR-KW, bzw. weitere verschiedene Stoffe sein, die im Rahmen der Herstellung und Verarbeitung eingesetzt wurden.

Die Bewertung in der Stufe Detailuntersuchung hat nach BBODSCHV § 4 (4) und BBODSCHG § 9 (2) i. V. m. § 8 (1) zu erfolgen.

2.4 Sanierung

Für die Sanierung von Standorten der Lackfabriken/Lackierereien sind nachfolgende Verfahren geeignet, wobei Verfahrenskombinationen denkbar sind.

Die Wahl des Sanierungsverfahrens muß jeweils für den Einzelfall getroffen und angepaßt werden. Die vorgeschlagenen Varianten sind nur im Grundsatz übertragbar.

Beispiele:

Lackfabrik Leipzig: Schadstoffe Ethylbenzol, Xylol,
Belastung der Bodenluft und des oberflächennahen Grundwassers
Sanierung mittels DUO-Brunnen zur kombinierten Förderung der Bodenluft und des Grundwassers

ehem. Farbenfabrik Bad Homburg:

Schadstoffe Schwermetalle (Chrom, Blei, Arsen, Zink)
Belastung des Bodens und des oberflächennahen Stauwassers
Maßnahmen zur akuten Gefahrenabwehr (Abdeckung)

Chem. Fabrik Berlin-Köpenick:

organische Schadstoffe (LHKW, MKW, PAK) Chlorbenzole
Boden- und Grundwasserkontamination
Sanierung durch Aushub und Entsorgung, Bodenluftabsaugung

2.4.1 Boden

Auf die Möglichkeit Bodenaushub und Deponierung soll nicht weiter eingegangen werden.

In praktisch allen Fällen ist eine Oberflächenabdichtung/-versiegelung möglich. Als ausreichende Sanierungsmaßnahme ist sie nur diskussionswürdig, wenn der Kontaminationsherd keinen Grundwasserkontakt hat und evtl. seitliche Gasmigrationen nicht zu besorgen sind.

- Bereiche mit hohen Schwermetallbelastungen können durch **Bodenwäsche** gereinigt werden. Chemisch-physikalische Trenn- und Umwandlungsverfahren führen nicht immer zum gewünschten Ergebnis (z. B. Feinkorn wird nicht erfaßt, belastete Reststoffe).
- **Immobilisierung**; die Schadstoffe (Schwermetalle, MKW) werden fest gebunden (fixiert) und können daher nicht in das Grundwasser oder auch in Pflanzen übertreten. Ziel ist es, eine drastische Herabsetzung der Löslichkeit in Wasser oder schwachen Säuren zu erreichen bzw. auch die Durchlässigkeit des Bodens herabzusetzen. Die Wahl des geeigneten Verfestigungsverfahrens ist um so schwieriger, je größer die Zahl der Schadstoffkomponenten ist.
- CKW-Belastungen über **Bodenluftabsaugung** sanieren
- **Mikrobiologische Verfahren**; sukzessiver Abbau oder Umwandlung organischer Schadstoffe durch Mikroorganismen. Anwendbar bei MKW, BTEX, Phenolen. Vor allem bei Mineralölschäden ist dies eine praktikable Sanierungsmöglichkeit.
- **Thermische Verfahren**; für alle Schadstoffe, insbesondere auch für Pestizide. „Nicht-verbrennbare“ Schwermetalle sind jedoch ein Problem.

2.4.2 Grundwasser

Die für eine Grundwassersanierung relevanten Schadstoffe sind vor allem Schwermetalle, PAK, Phenole, LHKW.

- **Hydraulische Verfahren** zur Grundwassersanierung; gezielte Beeinflussung der geohydraulischen Verhältnisse durch Pump- und Versickerungsbrunnen, oberirdische Wasserreinigung mit verschiedensten Verfahren (z. B. bei anorganischen und organischen Mischkontaminationen - ein Modul chemische Fällung und ein Modul mit Adsorption). Voraussetzung für wirksame hydraulische Maßnahmen ist die genaue Kenntnis der Schadstoffverteilung und -bewegung im Untergrund. Vorteilhaft ist auch die Kombination hydraulischer Maßnahmen mit Abschirmungen (Oberflächenabdichtung, Dichtwände). Ebenso ist eine Kombination von hydraulischen Verfahren mit mikrobiologischen Maßnahmen möglich.
Bei hydraulischen Maßnahmen sind lange Laufzeiten, entsprechender Kontrollaufwand zu berücksichtigen.
- Kamen bisher bei der Sanierung von Grundwasserkontaminationen häufig klassische hydraulische Verfahren zum Einsatz, so werden heute häufig passive Verfahren benutzt, wie **permeable reaktive Wände** und **Funnel-and-Gate**. Die Schadstoffgruppen, wie z. B. BTEX, MKW, LHKW und verschiedene Metalle können mittels dieser Verfahren eliminiert werden (SCHAD (1996) und TERRATECH 4/98).

2.4.3 Anbieter von Leistungen zur Altlastenbehandlung

Firmen und Einrichtungen, die sich mit der Behandlung von Altlasten beschäftigen, sind dem Anbieterverzeichnis von Leistungen zur Altlastenbehandlung im Freistaat Sachsen zu entnehmen. Informationen aus diesem Verzeichnis sind über die IHK- Niederlassungen Sachsens bzw. deren Internet-Adressen erhältlich:

- <http://www.chemnitz.ihk.de>,

- <http://www.leipzig.ihk.de> und
- <http://www.dresden.ihk.de>.

Weiterhin sind in Fachzeitschriften (z.B. Grundwasser - Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie, Wasser & Boden, Korrespondenz Abwasser, Umwelt News, Altlastenspektrum, Altlasten-Aktuell), Publikationen über innovative Altlastenbehandlungen und Anbieter von Leistungen zur Altlasten-behandlung recherchierbar

Bundesweite Angaben enthält das „Technologieregister zur Sanierung von Altlasten“ (EDV-Programm TERESA, UMWELTBUNDESAMT (1997)). Aktuelle Informationen sind auch über den Ingenieurtechnischen Verband Altlasten (ITVA) erhältlich.

Abfalltechnische Behandlungsanlagen (thermische, biologische und chemisch-physikalische Bodenbehandlungszentren) sind im „Abfalltechnischen Anlagenkataster (ANKA)“ des LfUG sowie in regelmäßigen Publikationen wie der Zeitschrift TERRATECH recherchierbar.

Anbieter von Immobilisierungsverfahren enthält u. a. die LfUG-Publikation „Immobilisierung von Schadstoffen in Altlasten“, SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (1996).

In Arbeit ist eine Publikation mit Referenzobjekten zu den branchenbezogenen Altlasten, die im Rahmen des Sächsischen Altlastenfachinformationssystems "SALFA-WEB" im Internet (<http://www.lfug.de>) und auf CD-ROM veröffentlicht werden.

3. Literaturhinweise

DIN-KATALOG FÜR TECHNISCHE REGELN 2000, Sachteil, Band 1, Teil 1, Beuth-Verlag Berlin, Wien, Zürich,

AMT FÜR STANDARDISIERUNG DER DDR, Technische Güte- und Lieferbedingungen

BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ATLASTENVERORDNUNG (BBODSCHV) VOM 12.07.1999: Bundesgesetzblatt; Jahrgang 1999 Teil I Nr. 36, ausgegeben zu Bonn am 16.07.1999:

DANIEL, B., GIHR, R., GRAMATTE, A. U. A. (1990): Altlastenanalytik - Parameterliste zur branchenspezifischen Auswahl von Analysenparametern für Altstandorte; Angewandter Umweltschutz, ecomed Verlagsgesellschaft mbH, Landsberg/Lech

GESETZ ZUM SCHUTZ DES BODENS (BBODSCHG) VOM 17.03.1998: Bundesgesetzblatt; Jahrgang 1998, Teil I Nr. 16, ausgegeben zu Bonn am 24.03.1998:

KNOCHE, H. U. A. (1995): Literaturstudie zur Ableitung von Bodengrenzwerten für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Umweltbundesamt, UBA-Texte 71/95, Berlin

KOMMUNALVERBAND RUHRGEBIET (1989): Erfassung möglicher Bodenverunreinigungen auf Altstandorten, Abteilung Öffentlichkeitsarbeit/Wirtschaft, Essen

MÖLLER, W. (1998): Bau einer „Reaktiven Wand“ als F+E-Vorhaben in Rheine; TerraTech, Zeitschrift für Altlasten und Bodenschutz, 04/98, Mainz

OFFHAUS, E. & GENEST, W. (1978): Handbuch gefährliche Stoffe in Sonderabfällen, Umweltbundesamt, Berlin (Materialien 5/78)

ROTH, L. (1989): Wassergefährdende Stoffe, ecomed Verlagsgesellschaft mbH, Karlsruhe

SÄCHSISCHES GESETZ- UND VERORDNUNGSBLATT, Hrsg. von der Sächsischen Staatskanzlei, Nr. 9/1999 vom 15.06.1999: Sächsisches Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (SächsABG) vom 31.05.1999

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (1995): Verzeichnis der Anbieter von Leistungen zur Altlastenbehandlung im Freistaat Sachsen, Radebeul

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (1996): Immobilisierung von Schadstoffen in Altlasten. - Materialien zur Altlastenbehandlung, Bd. 1/1996, Dresden

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (1998a): Historische Erkundung von Altlastverdachtsfällen. - Materialien zur Altlastenbehandlung, Band 4, Dresden

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (1998b): Probenahme bei der Technischen Erkundung von Altlasten. - Materialien zur Altlastenbehandlung, Band 3, Dresden

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (in Vorbereitung): Handhabung von Orientierungswerten sowie Prüf- und Maßnahmenwerten zur Gefahrenverdachtsermittlung für die Altlastenbehandlung in Sachsen. - Materialien zur Altlastenbehandlung in Sachsen, Dresden

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1995a): Gefährdungsabschätzung, Pfad und Schutzgut Grundwasser. - Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 3, Dresden

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1995b): Gefährdungsabschätzung, Pfad und Schutzgut Boden. - Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 4, Dresden.

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1995c): Empfehlung zur Handhabung von Prüf- und Maßnahmenwerten für die Gefährdungsabschätzung von Altlasten in Sachsen. - Materialien zur Altlastenbehandlung, Band 2, Dresden

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1996a): Gefährdungsabschätzung, Pfad und Schutzgut Grundwasser. Anlage 7: Schadstoffpfad Grundwasser; Merkmale, Tabellen und Regeln für die Gefährdungsabschätzung mit dem Programm GEFA. - Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 3, Anlage 7, Dresden

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1996b): Gefährdungsabschätzung, Pfad und Schutzgut Boden. Anlage 7: Schadstoffpfad Boden; Merkmale, Tabellen und Regeln für die Gefährdungsabschätzung mit dem Programm GEFA. - Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 3, Anlage 7, Dresden

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1997): Erfassung von Verdachtsfällen und Formale Erstbewertung. - Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 2, Dresden

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (1999): Sanierungsuntersuchung, Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 8, Dresden

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (in Vorbereitung a): Gefährdungsabschätzung, Pfad und Schutzgut Oberflächenwasser. - Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 5, Dresden

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (in Vorbereitung b): Gefährdungsabschätzung, Pfad Luft. - Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 6, Dresden

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (in Vorbereitung c): Detailuntersuchung.- Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 7, Dresden.

SCHAD, H. (1996): Prinzip und Vorteile von passiven Systemen zur Grundwassersanierung. - Tagungsband zum Workshop: Passive Systeme zur in situ-Sanierung von Boden und Grundwasser im Mai 1996, Dresden

SCHMIDT, GERHARD, H. (1986): Pestizide und Umweltschutz, Vieweg Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig

ULLMANN (1974-1983): Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage,

UMWELTBUNDESAMT (1985): Substitution umweltgefährdender Stoffe - Möglichkeiten, Probleme, Beispiele, UBA-Texte 12/85, Berlin

Abkürzungen

AOX	Adsorbierbarer organischer Halogengehalt
BN	Beweisniveau
BTEX	Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
DIN	Deutsche Industrienorm
EOX	Extrahierbarer organischer Halogengehalt
HCH	Hexachlorcyclohexan
KdT	Kammer der Technik der DDR
LCKW	Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
LfU-BW	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
LfUG	Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MKW/IR-KW	Mineralölkohlenwasserstoffe
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenol
SALKA	Sächsisches Altlastenkataster
SALM	Sächsische Altlastenmethodik
SMU	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung
TGL	Technische Güte- und Lieferbedingungen