

## Inhaltsverzeichnis

Tabelle	Thema
1	Bezug der Thematik Lacke und Druckfarben zu Inhalten des Chemieunterrichts in den Sekundarstufen I und II
2	Unterscheidungsmerkmale von Beschichtungsstoffen
3	Bindemittel für Lacke und Anstrichstoffe
4	Grundfarben der subtraktiven Farbmischung und Entstehung von Mischfarben
5	Beispiele für anorganische und organische Pigmente
6	Lacklösemittel
7	Rezeptur für eine weiße Dispersionsfarbe für Innenräume
8	Rezeptur für eine moderne, seidenmatte Fassadenfarbe auf Basis eines Acrylatdispersionsbindemittels
9	Fassadenfarben: ein Vergleich
10	Rezeptur für eine einfache Straßenmarkierungsfarbe

📄 TABELLE 1

## Bezug der Thematik Lacke und Druckfarben zu Inhalten des Chemieunterrichts in den Sekundarstufen I und II

Fachspezifische Inhalte des Themas Lacke/Farben/Druckfarben	Bezug zu Inhalten der Sekundarstufe I	Bezug zu Inhalten der Sekundarstufe II
Lacke/Farben/Druck-farben (allgemein)	Allgemeine Chemie: Aggregatzustände, Teilchenmodell, chemische Formeln und Reaktionen, Stoffeigenschaften	Struktur-Eigenschafts-Beziehungen
Bindemittel	Organische Chemie: Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Ketone, Ester, Triglyceride Grundlagen der Kunststoffchemie	Fossile Rohstoffe, Erdölchemie, Kohlenwas- serstoffe, funktionale Gruppen, Polymere (Polymerisation, Polyaddition, Polykondensi- on), nachwachsende Rohstoffe (Leinöl), chemische/physikalische Trocknung
Lösemittel	Alkohole, Ester, Aromaten, Wasser, aliphatische und naphthenische Kohlen- wasserstoffe, Ketone, Stoffgemische (Emulsion), Umweltschutz (Luftschad- stoffe, Adsorption)	Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, Tenside (kationisch, anionisch, nichtionisch), Umwelt- schutz (Luftschadstoffe)
Pigmente	Einfache Beispiele: Metalloxide	Anorganische und organische Pigmente, Toxizität bestimmter Pigmente, Farbigkeit, Farbmessung, Umweltschutz (Luftschadstoffe)
Additive (Lackhilfsmittel)		Initiatoren, Katalysatoren, Emulgatoren
Lack-/Druckfarbenherstellung	Beispiel für einen technischen Prozess	
Lack-/Farb-/Druck-farbenapplikation	Technische Prozesse (z. B. Tauchlackie- rung, Druckverfahren), Lackierung von Werkstoffen (z. B. Metalle, Holz), Korrosion, Korrosionsschutz, Kosmetik (Nagellack)	Korrosion, Korrosionsschutz (vertieft), Elektrotauchlackierung als elektrochemischer Prozess

📄 TABELLE 2

## Unterscheidungsmerkmale von Beschichtungsstoffen

Unterscheidungsmerkmale	Lackarten
Verwendungszweck	Wandfarben, Bautenlacke, Holzlacke, Metalllacke, Kunststofflacke, Industrielacke, Fahrzeuglacke, Schiffsfarben, Elektroisolierlacke, Druckfarben und -lacke
Lösungsmittel-Einsatz	Lösemittellack, Wasserlack, Pulverlack
Trocknung / Härtung	Lufttrocknender Lack, Einbrennlack, Strahlenhärter-Lack
Lieferform	1-Komponenten-Lack, 2-Komponenten-Lack
Verarbeitungsart	Streichlack, Spritzlack, Tauchlack, Elektrotauchlack, Walzlack
Funktion	Grundierung, Decklack, Basislack, Klarlack

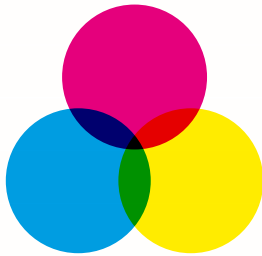
🟡 TABELLE 3

## Bindemittel für Lacke und Anstrichstoffe

Bezeichnung	Aufbaureaktion	Monomere (funktionelle Gruppe)	Struktur (Polymer)
Acrylharz	Polymerisation	Acrylsäureester ( $>C=C<$ ) Methacrylsäureester	$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} \\   \\ \text{COOR} \end{array} \right]_n$ Polyacrylat
Alkydharz	Polykondensation	mehrwertige Säuren ( $-\text{COOH}$ ) Polyole ( $-\text{OH}$ ) Fettsäuren ( $-\text{COOH}$ )	s. Abb. 7
Phenolharz	Polykondensation	Formaldehyd ( $>C=O$ ) Phenol ( $-\text{OH}$ )	$\left[ \begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$ Novolak
Polyesterharz	Polykondensation	mehrwertige Alkohole ( $-\text{OH}$ ) mehrwertige Carbonsäuren ( $-\text{COOH}$ )	s. Abb. 8
Melaminharz	Polykondensation	Formaldehyd ( $>C=O$ ) Melamin ( $-\text{NH}_2$ )	Melamin-Formaldehyd-Harz $\left[ \begin{array}{c} \text{HO} - \text{CH}_2 \\   \\ \text{N} \\   \\ \text{CH}_2 - \text{N} \\   \\ \text{N} \\   \\ \text{N} \\   \\ \text{N} \\   \\ \text{HO} - \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$
Epoxidharz	Polyaddition	Epoxide ( $\text{CH}_2 - \text{CH} -$ ) $\text{O}$ Di- und Triamine	Epoxidharz s. Abb. 9
Polysocyanat	Polyaddition	Diisocyanate ( $-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ ) Polyole ( $-\text{OH}$ ) Amine ( $-\text{NH}_2$ )	Polyurethan s. Abb. 26

📄 TABELLE 4

## Grundfarben der subtraktiven Farbmischung und Entstehung von Mischfarben



Mischung von	ergibt
Gelb und Magenta	Rot
Cyan und Gelb	Grün
Cyan und Magenta	Blau
Gelb, Cyan und Magenta	Schwarz

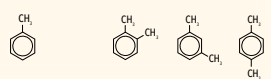
🟡 TABELLE 5

## Beispiele für anorganische und organische Pigmente

Bezeichnung	Farbton	Chemische Zusammensetzung
<i>Anorganische Pigmente</i>		
Titandioxid	Weiß	TiO <sub>2</sub>
Eisenoxide	Gelb, Rot, Schwarz	FeO(OH); Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
Chrom(III)oxid	Grün	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Ruß	Schwarz	C
<i>Organische Pigmente</i>		
Phthalocyanin-Pigmente	Phthalocyanin-Pigmente	Kupferphthalocyanine
Azopigmente	Azopigmente	Verbindungen mit R-N=N-R-Struktur
Perylen-Pigmente	Perylen-Pigmente	Derivate der Perylentetracarbonsäure
Chinacridon-Pigmente	Chinacridon-Pigmente	Derivate des Chinacridons
Diketopyrrolopyrrol-Pigmente	Diketopyrrolopyrrol-Pigmente	Derivate des Ketopyrrolopyrrols

📄 TABELLE 6

Lacklösemittel

Chemische Struktur	Typische Lösemittel	Strukturformel	Siedebereich
Aliphatische Kohlenwasserstoffe	Benzine		60-200 °C
Aromatische Kohlenwasserstoffe	Toluol, Xylole		110-200 °C
Ester	Ethylacetat, Butylacetat	$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$	60-200 °C
Ketone	Aceton, Methylethylketon	$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$	60-150 °C
Glykolether	Butylglycol, Butylglycol-acetat	$\text{HO} - (\text{CH}_2)_2 - \text{O} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$ $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{O} - (\text{CH}_2)_2 - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$	150-200 °C
Alkohole	Ethanol, 1-Butanol	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{OH}$	80-160 °C
Wasser		$\text{H}_2\text{O}$	100 °C

📄 TABELLE 7

## Rezeptur für eine weiße Dispersionsfarbe für Innenräume

Rezepturbestandteil	Prozent
Styrol-Acrylat-Dispersion	11 %
Calciumcarbonat	48 %
Magnesiumsilicathydrat	6 %
Titandioxid	6 %
Wasser	28 %
Entschäumer, Konservierungsmittel, Verdicker	1 %

vereinfacht nach: Oliver Groß, Farbe und Lack 6, 2012



📄 TABELLE 8

### Rezeptur für eine moderne, seidenmatte Fassadenfarbe auf Basis eines Acrylatdispersionsbindemittels

Rezepturbestandteil	Gew.-%	Funktion
Wasser	20 %	Verdünnungsmittel
Additive	2 %	z. B. Entschäumer, Konservierungsmittel, Verarbeitungshilfsmittel
Calcite, Talkum, Al-Silicate	30 %	Kostensenkung, Regulierung der Schichtdicke
Titandioxid (Weißpigment)	10 %	Farbgebung, Deckvermögen
Acrylatdispersion (60 % in Wasser)	38 %	Bindemittel (Wasser als Verdünnungsmittel)

📄 TABELLE 9

## Fassadenfarben: ein Vergleich

Eigenschaft	Dispersionsfarbe	Siliconharzfarbe	Dispersionssilicatfarbe
Wasserabweisung	++	+++	++ bis ±
Wasserdampfdurchlässigkeit	+	+++	+++
Diffusionswiderstand geg. CO <sub>2</sub>	+++	-	-
Elastizität	+ bis ++	±	±
Überarbeitbarkeit	++	++	+ bis ++
Farbvielfalt	+++	++	+

 TABELLE 10

## Rezeptur für eine einfache Straßenmarkierungsfarbe

Styrol-Acrylat-Copolymer-Dispersion (50prozentig in Wasser)	41 %
Titandioxid	19 %
Calciumcarbonat	10 %
Kieselgur	4 %
Mikrotalkum	3 %
Dispergieradditive usw.	3 %
Wasser	20 %