

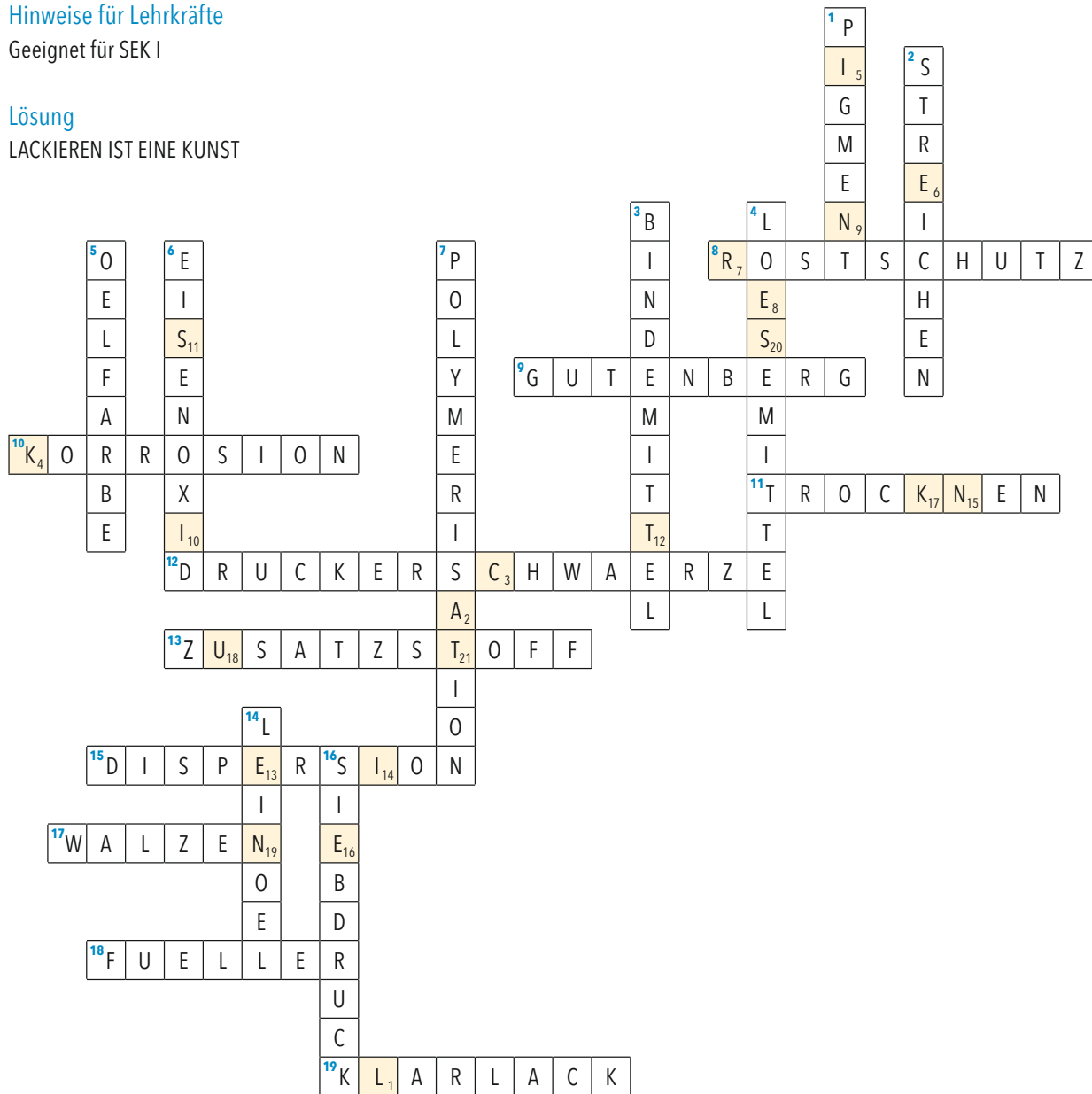
Kreuzworträtsel

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

Lösung

LACKIEREN IST EINE KUNST



Lösungssatz

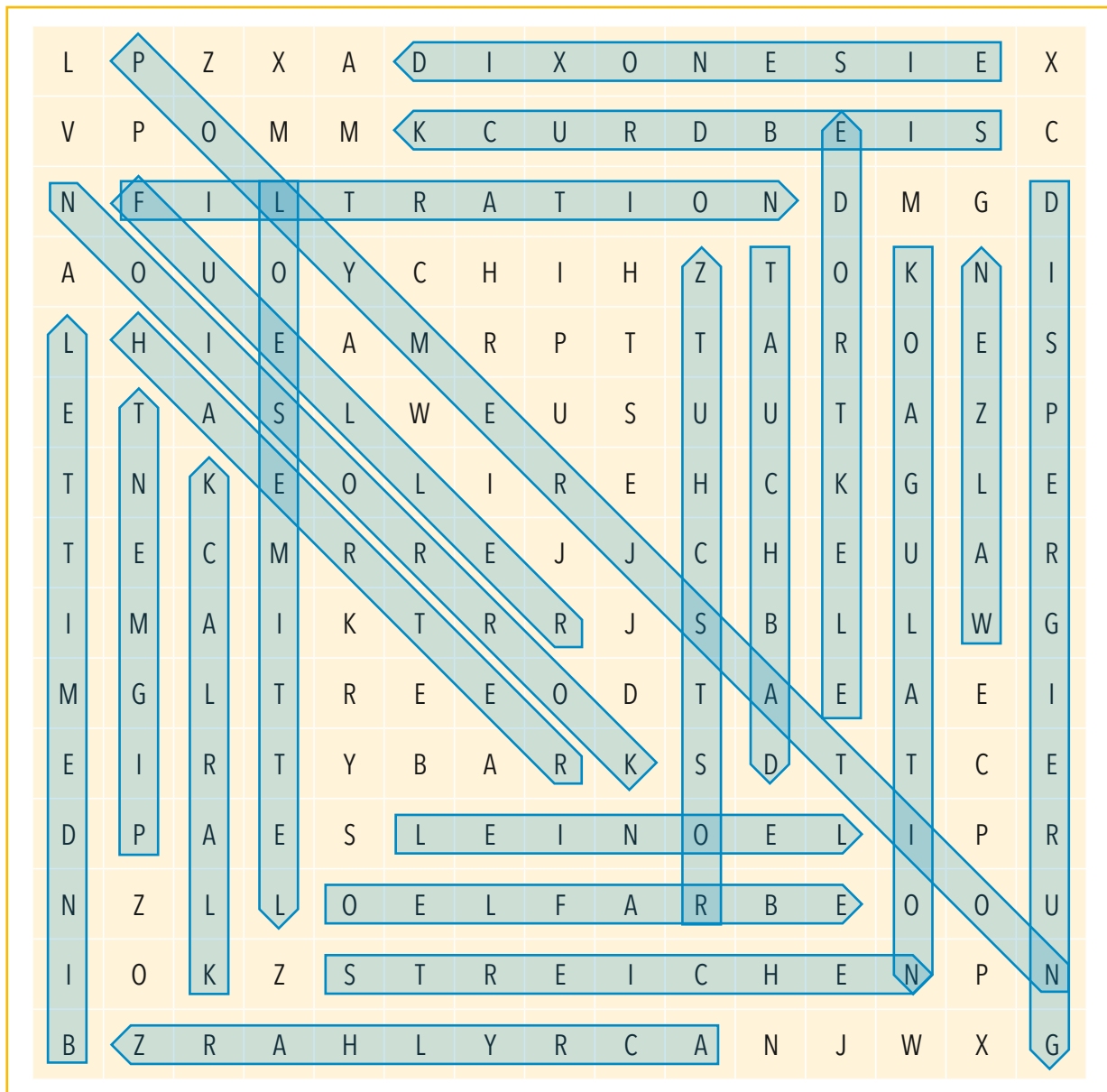
L 1 A 2 C 3 K 4 I 5 E 6 R 7 E 8 N 9 I 10 S 11 T 12 E 13 I 14 N 15 E 16 K 17 U 18 N 19 S 20 T 21

Buchstabensalat

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

Lösung



- | | | |
|------------------|-----------------|--------------------|
| 1. ACRYLHARZ | 8. HAERTER | 15. PIGMENT |
| 2. BINDEMITTEL | 9. KLARLACK | 16. POLYMERISATION |
| 3. DISPERGIERUNG | 10. KOAGULATION | 17. ROSTSCHUTZ |
| 4. EISENOXID | 11. KORROSION | 18. SIEBDRUCK |
| 5. ELEKTRODE | 12. LEINOEL | 19. STREICHEN |
| 6. FILTRATION | 13. LOESEMittel | 20. TAUCHBAD |
| 7. FUELLER | 14. OELFARBE | 21. WALZEN |

Oxidative Selbsthärtung trocknender Öle

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

Textheft: Kapitel 5.3

Information

Natürliche Öle und Fette bestehen im Wesentlichen aus Triglyceriden, d. h. aus Estern aus Glycerin und linearen, geradzahligen Fettsäuren.

Sie unterscheiden sich

- in der Länge der Fettsäuren,
- in der Anzahl und Position der Doppelbindungen in den Fettsäureresten und
- nach ihrer Herkunft (tierische und pflanzliche Öle und Fette).

Die Anzahl der Doppelbindungen ist ein Maß dafür, ob die Öle an der Luft trocknen und zu einem Film aushärten können. Je mehr Doppelbindungen vorhanden sind, umso schneller trocknen die Öle an der Luft.

Aufgabe

Welche der folgenden Öle würdest du aufgrund der enthaltenen Fettsäuren für einen Lack verwenden, damit dieser besonders schnell an der Luft trocknet?

Fettsäure		Anteil (%)					
Name	Doppelbindungen	Kokosöl	Palmöl	Erdnussöl	Sojabohnenöl	Sonnenblumenöl	Leinöl
Dodecansäure (Laurinsäure)	0	46–52	0–0,4	0	0	0	0
Tetradecansäure (Myristinsäure)	0	15–20	0,5–3	0	0	0	0
Hexadecansäure (Palmitinsäure)	0	8–10	40–47	7–12	9–11	5–7	6–7
Octadecensäure (Ölsäure)	1	5–8	36–42	35–70	20–35	18–28	12–34
Octadecadiensäure (Linolsäure)	2	0–2,5	7–12	20–35	50–56	60–68	14–26
Octadecatriensäure (Linolensäure)	3	0	0–0,5	0	7–10	0	35–65

Antwort

Die in Triglyceriden enthaltenen Doppelbindungen reagieren mit Luftsauerstoff, es entstehen miteinander vernetzte Verbindungen. Diese ergeben einen festen Film.

Daher ist es sinnvoll, Öle für Lacke einzusetzen, die einen hohen Anteil an Doppelbindungen aufweisen. Von den oben genannten Ölen eignen sich folglich besonders Sojabohnenöl, Sonnenblumenöl und Leinöl.

Polymerisation

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK II

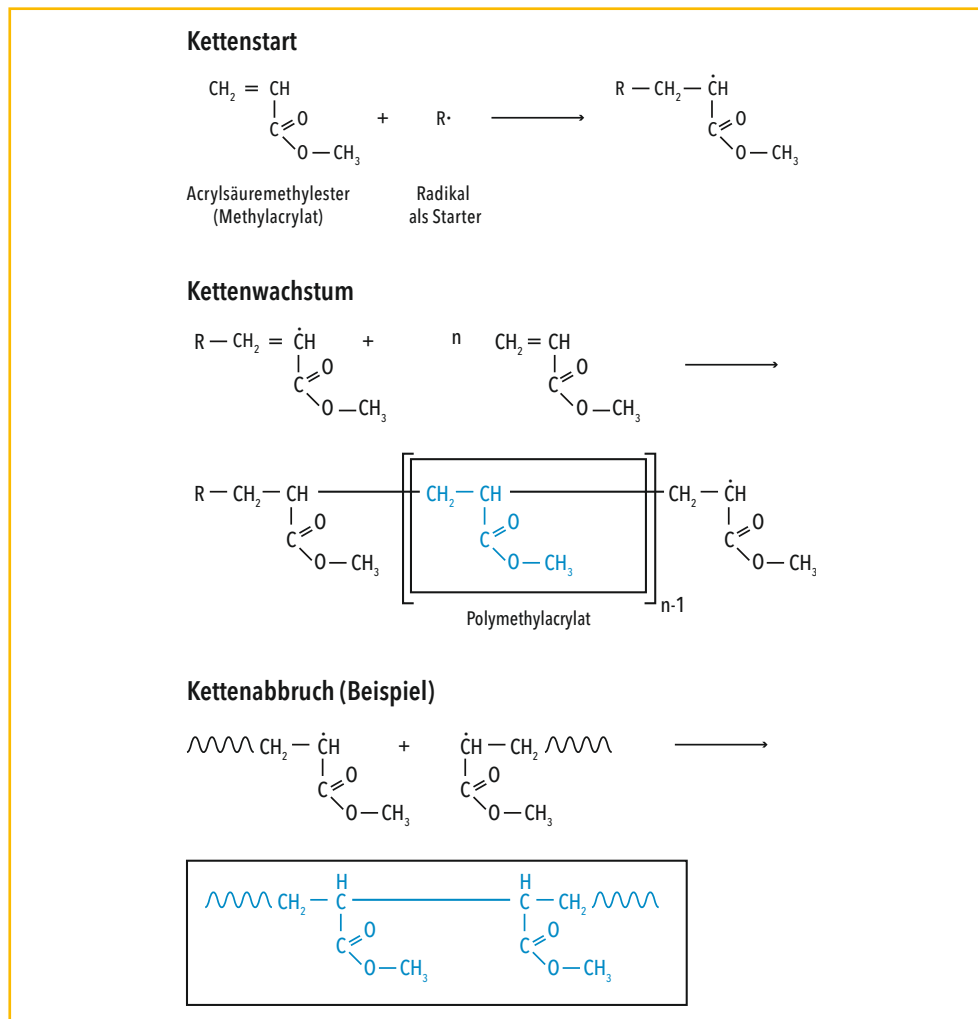
Textheft: Kapitel 5.4

Information

Die Polymerisation verläuft nach einem radikalischen Kettenmechanismus. Es wird zwischen Kettenstart, Kettenwachstum und Kettenabbruch unterschieden. Radikale als Starter können zum Beispiel durch UV-Bestrahlung von Photoinitiatoren entstehen.

Aufgaben

1) Vervollständigen Sie den Reaktionsmechanismus.



2) Welche wichtigen Lacke bzw. Lackrohstoffe werden durch die radikalische Polymerisation hergestellt? Wofür werden sie verwendet?

Antwort

Ein Beispiel sind Acrylharze. Sie werden für Decklacke für Kraftfahrzeuge sowie Dispersionsfarben für Wand- und Fassadenanstriche verwendet.

Polyaddition

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK II

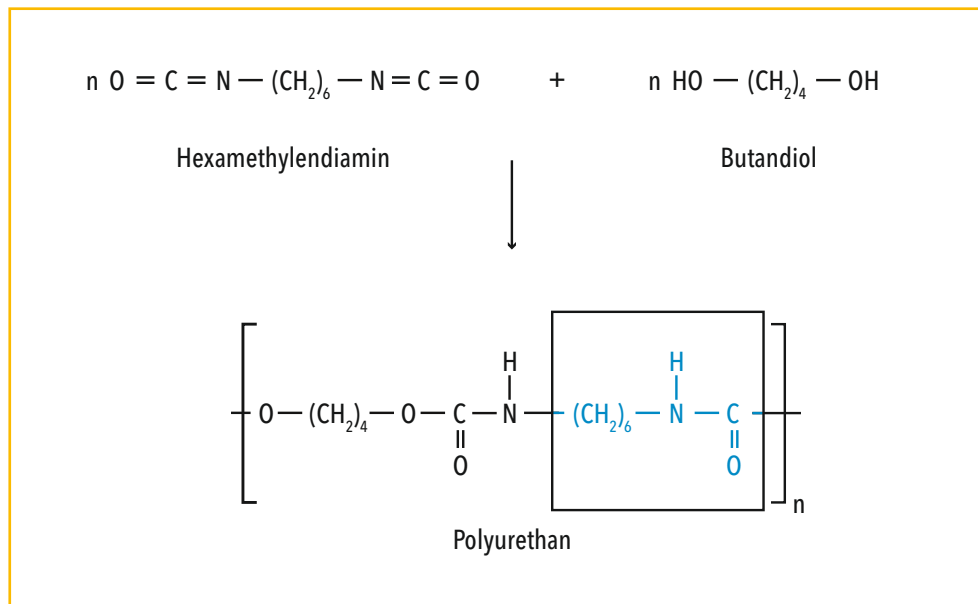
Textheft: Kapitel 5.4

Information

Bei der Polyaddition werden verschiedenartige Monomere, die jeweils zwei oder auch mehrere reaktive Gruppen enthalten, durch Additionsreaktionen miteinander verknüpft. Es erfolgt keine Abspaltung von niedermolekularen Verbindungen.

Aufgaben

1) Welches Produkt entsteht?



2) Welche Lacke härten durch Polyadditionsreaktionen aus? Wofür werden sie verwendet?

Antwort

Der feste Lackfilm von Polyurethan-Lacken bildet sich durch Reaktion von Polyolen oder Polyaminen mit Polyisocyanaten, verwendet werden sie für Korrosionsschutzlacke, Wasserlacke und viele Decklack-Systeme.

Polykondensation

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

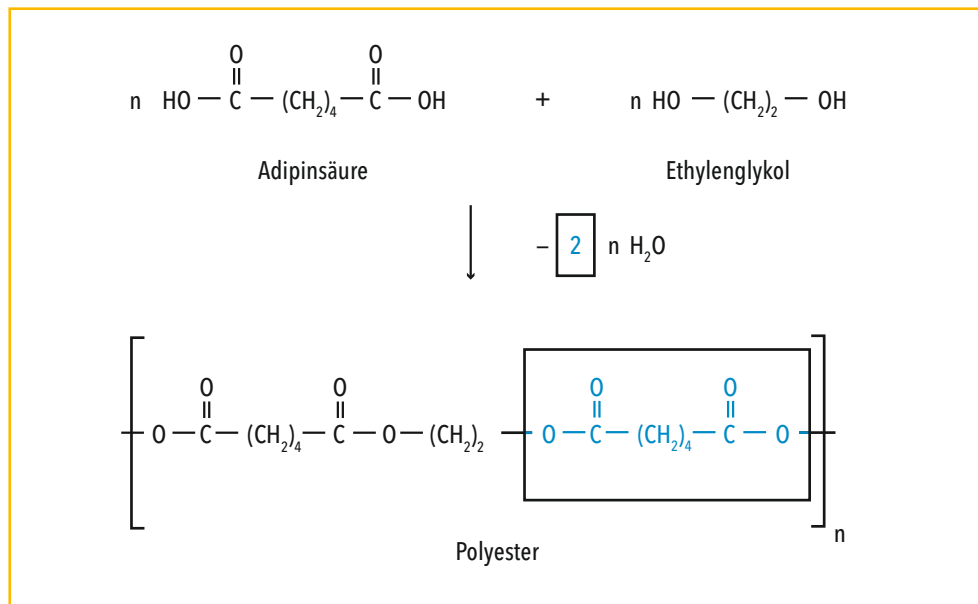
Textheft: Kapitel 5.4

Information

Bei der Polykondensation werden gleiche oder verschiedene Monomere, die jeweils eine der mehreren reaktiven Gruppen tragen, miteinander verknüpft. Dabei werden kleine, meist anorganische Moleküle (oft Wasser) abgespalten.

Aufgaben

1) Welches Produkt entsteht?



2) Welche wichtigen Lackharze werden durch Polykondensation hergestellt?
Wofür werden sie verwendet?

Antwort

Alkydharze, Polyesterharze, Epoxidharze, Phenolharze und Melaminharze

Verwendungszweck (Auswahl):

Alkydharze: lufttrocknende Malerlacke

Polyesterharze: Einbrennlacke, Ein- und Zweikomponenten-PUR-Lacke

Epoxidharze: Pulverlacke, kalt härtende Zweikomponentensysteme

Phenolharze: Elektroisolierlacke

Melaminharze: Holz- und Kunststofflacke

Farbpigmente

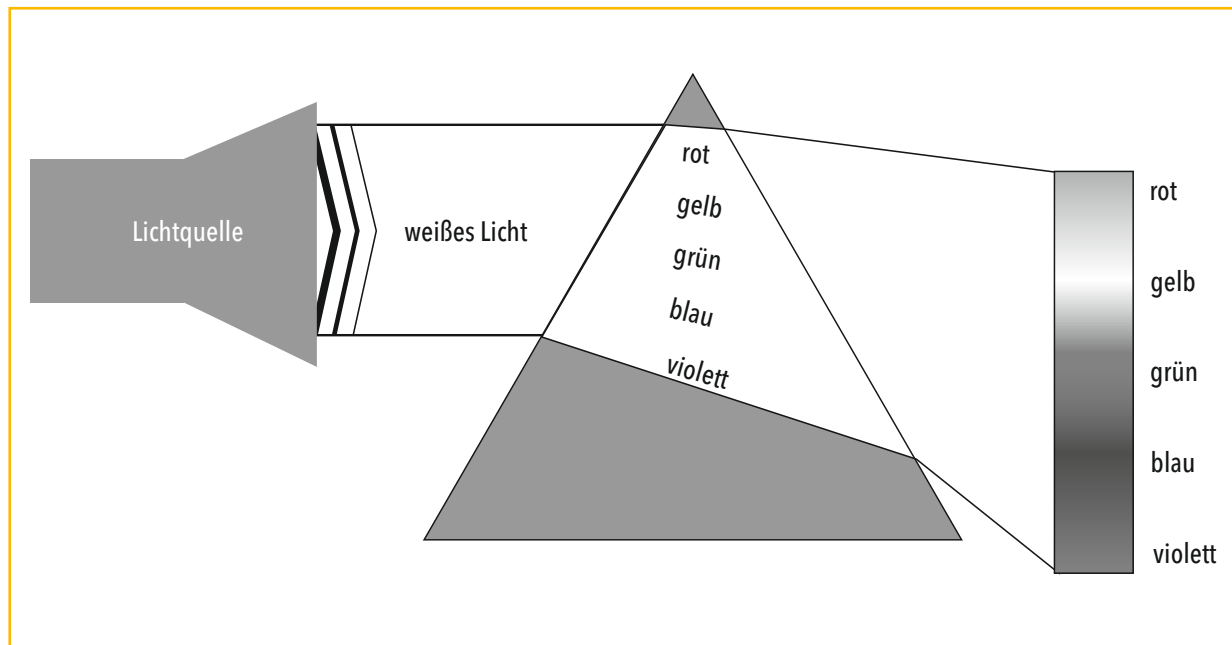
Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

Textheft: Kapitel 5.6

Information

Schickt man weißes Licht durch ein Prisma, so wird das Licht jeweils an den beiden Grenzflächen gebrochen. So wird das weiße Licht mit Hilfe des Prismas in seine Wellenanteile zerlegt, denn Licht unterschiedlicher Wellenlängen wird verschieden stark gebrochen.

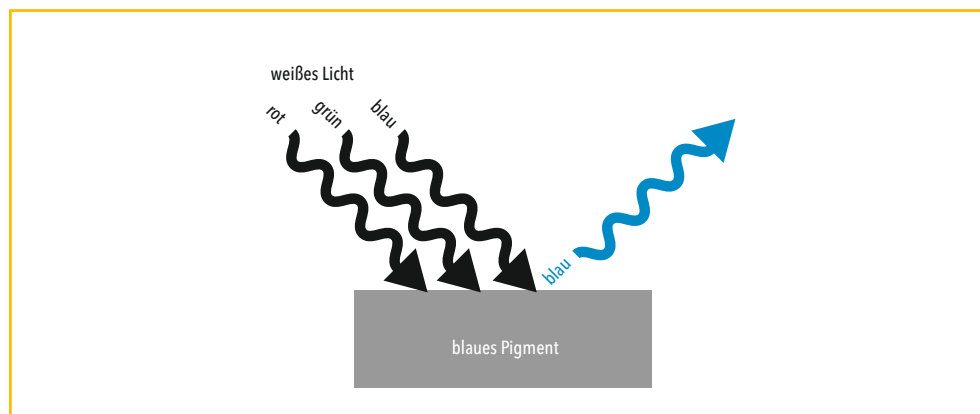


Aufgabe

Welche Farbanteile der Lichtstrahlen werden bei einem blauen Pigment „verschluckt“ (absorbiert) und welche reflektiert? Zeichne den reflektierten Strahl im Schema nach.

Antwort

Der blaue Strahl wird reflektiert, die anderen werden absorbiert.



Lösemittel

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

Textheft: Kapitel 6.1

Information

Moderne Lacke können im Gegensatz zu früher mit weniger oder vollständig ohne Lösemittel hergestellt und verarbeitet werden.

Aufgaben

- 1) Warum ist es notwendig, dass die Menge an Lösemitteln, die verwendet wird, verringert wird?

Antwort

Lösemittel können Schäden anrichten, wenn sie als Altlasten oder etwa bei Unfällen in die Umwelt freigesetzt werden. Viele Lösemittel sind brennbar oder gesundheitsschädlich oder haben andere negative Auswirkungen auf Organismen. Manche erhöhen den Treibhauseffekt. Aus diesen Gründen sollte die Menge von Lösemitteln, die eingesetzt werden, verringert werden.

- 2) Wie kann man sich gegen die negativen Eigenschaften von Lösemitteln, wie zum Beispiel leichte Brennbarkeit, auch zu Hause schützen?

Antwort

Mit Stoffen, die Lösemittel enthalten, sollte man am besten in gut durchlüfteten Räumen oder im Freien hantieren. Offene Flammen sollten bei der Verwendung brennbarer Lösemittel vermieden werden. Wegen der Einwirkung auf die Haut sollten Handschuhe getragen werden.

- 3) Warum müssen Lösemittel den Lacken zugesetzt werden?

Antwort

Lösemittel erniedrigen die Viskosität des Lackes, sodass der Lack einwandfrei durch Streichen, Spritzen, Tauchen oder Walzen aufgetragen werden kann. Nach dem Auftragen des Lacks verdampft das Lösemittel.

- 4) Welche Möglichkeiten gibt es, die Menge an Lösemitteln in Lacken zu verringern?

Antwort

Durch Erhöhung des Bindemittelgehaltes werden sogenannte High-Solid-Lacke hergestellt, in denen wesentlich weniger Lösemittel enthalten sind. Die Menge an Lack und damit auch an Lösemitteln, die verbraucht wird, kann durch effizientes Auftragen verringert werden. Bei der industriellen Verarbeitung werden die Lösemittel aus der Abluft zurückgewonnen oder als Brennstoff zur Wärmegewinnung verwendet. Alternativ können Lösemittel durch Stoffe (wie z. B. Wasser) ersetzt werden. Pulverlacke schließlich (ohne flüchtige Bestandteile) sind so gut wie emissionsfrei.

Wasser als Verdünnungsmittel

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

Textheft: Kapitel 5.8

Information

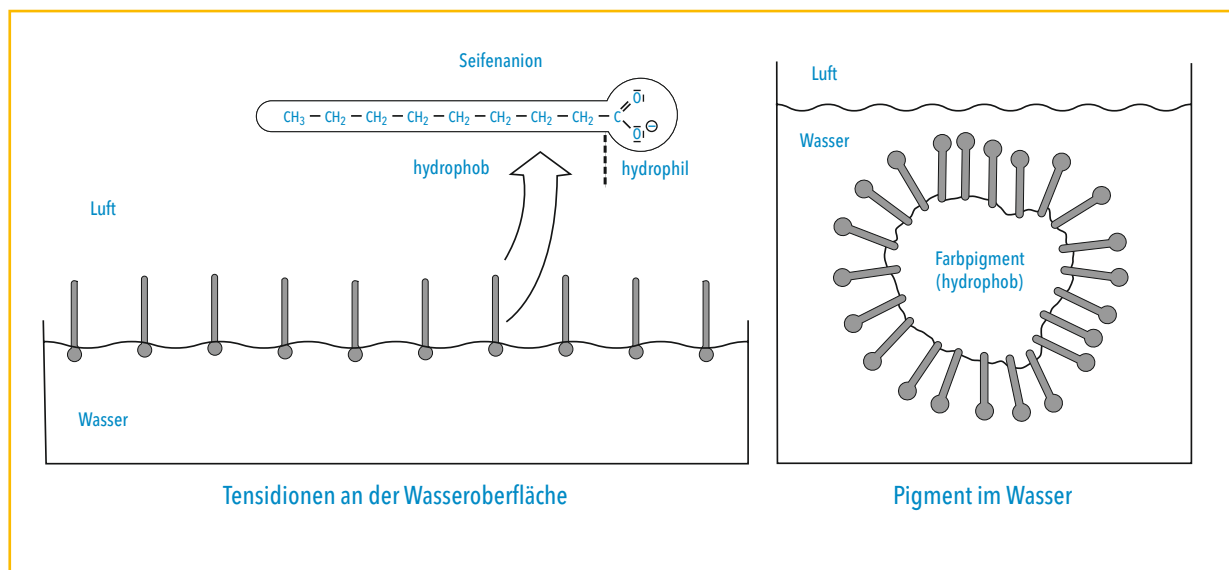
Zwischen den Molekülen des Wassers herrscht ein relativ starker Zusammenhalt durch Wasserstoffbrückenbindungen, welche zwischen den Wassermolekülen ausgebildet werden.

Seifenmoleküle bestehen aus einer langen unpolaren und damit hydrophoben (wasserabweisenden) Kette und einem polaren Rest. Die hydrophobe bzw. lipophile (fettfreundliche) Kette wird vom polaren Wasser abgestoßen, während der polare Rest von den Wassermolekülen angezogen wird. Die Seifenmoleküle ordnen sich daher meist an der Wasseroberfläche an, wo der hydrophobe Rest aus dem Wasser ragen kann, oder es bilden sich kugelförmige Micellen, in denen die hydrophoben Reste nach innen ragen, während der hydrophile Rest auf die Wassermoleküle hin ausgerichtet ist. In solchen Kugeln können hydrophobe Stoffe wie Fette oder unpolare Pigmente eingeschlossen und so im Wasser verteilt werden.

In einem Wasserlack ist das (hydrophobe) organische Bindemittel mit den Pigmentpartikeln in Wasser fein dispergiert. Diese Dispersion wird durch den Zusatz von Tensiden als Emulgatoren stabilisiert.

Aufgabe

Zeichne auf, wie sich die Seifenmoleküle in der Micelle anordnen, wenn sich ein hydrophobes Pigmentteilchen im Wasser befindet.



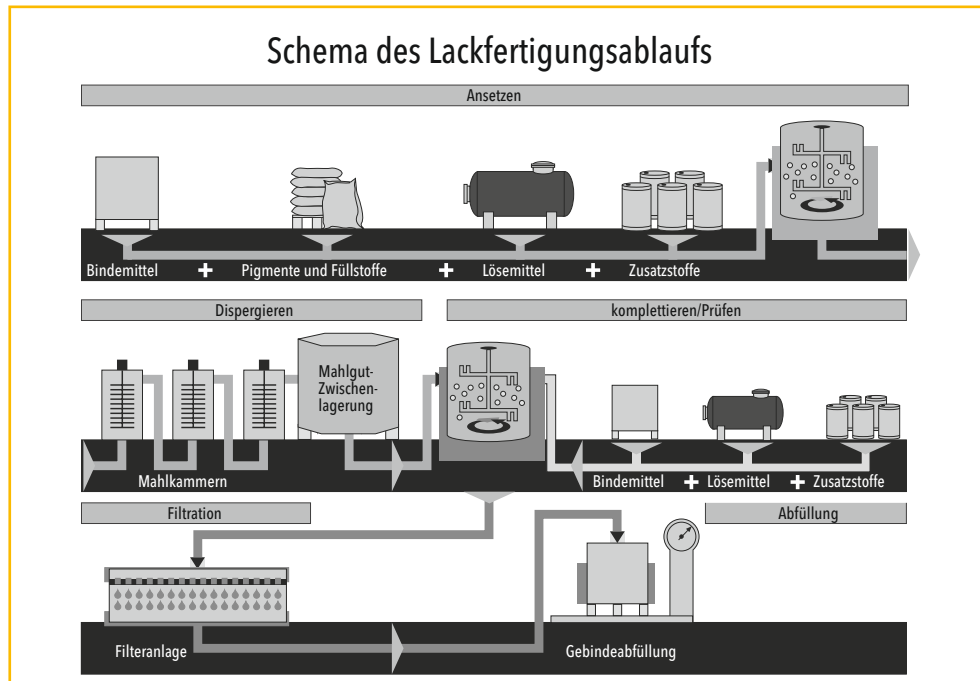
Ablauf der Lackfertigung

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

Textheft: Kapitel 6.1

Information



Aufgabe

Beschreibe die einzelnen Arbeitsschritte der Lackfertigung.

Antwort

Ansetzen:

Bindemittel, Pigmente, Lösemittel und Additive werden mit einem Rührer vermischt.

Dispergierung:

Die Pigmente werden mit Bindemitteln und Netzmitteln versetzt und sehr fein dispergiert (verteilt und stabilisiert).

Komplettierung:

Die restlichen Komponenten werden zugegeben und gut vermischt. Die Viskosität wird durch die Zugabe von Lösemitteln eingestellt.

Prüfen:

Das Material wird auf seine Eigenschaften überprüft. Notfalls werden Korrekturzusätze zugegeben.

Filtration:

Der fertige Lack wird filtriert, um eventuelle feste Verunreinigungen zu entfernen, welche zu Oberflächenstörungen beim Auftragen führen würden.

Abfüllung:

Je nach der Lackart wird der fertige Lack in Dosen, Eimern, Fässern, Containern oder Tankwagen abgefüllt.

Lackverarbeitung

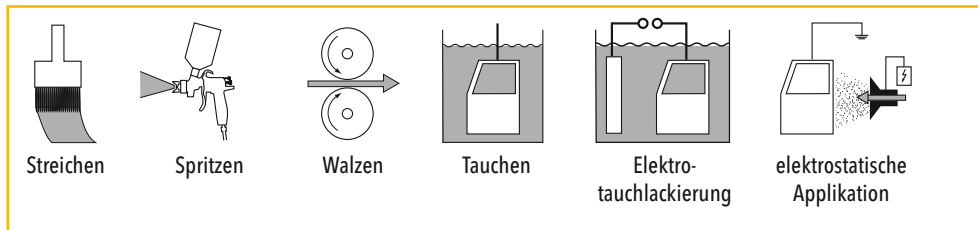
Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

Textheft: Kapitel 6.2

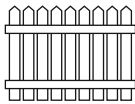
Information

Die folgenden Arbeitsmethoden werden in der Industrie verwendet, um Lackschichten auf Produkte aufzutragen.



Aufgabe

Welche dieser Arbeitsmethoden eignen sich, um eine Lackschicht auf die abgebildeten Gegenstände aufzutragen? Welche Methoden könnten zu Hause und welche Methoden könnten von der Industrie verwendet werden?



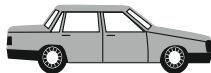
Gartenzaun

Streichen



Fahrrad

*Spritzen, elektrostatische Applikation/
Pulverlackierung*



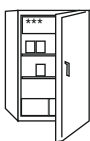
Auto

*Spritzen, elektrostatische Applikation,
Elektrotauchlackierung*



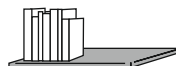
Stahlträger

Spritzen, Streichen



Kühlschrank

Elektrostatische Applikation



Regalbrett

Streichen, Walzen, Spritzen

Kathodische Elektrotacklackierung

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

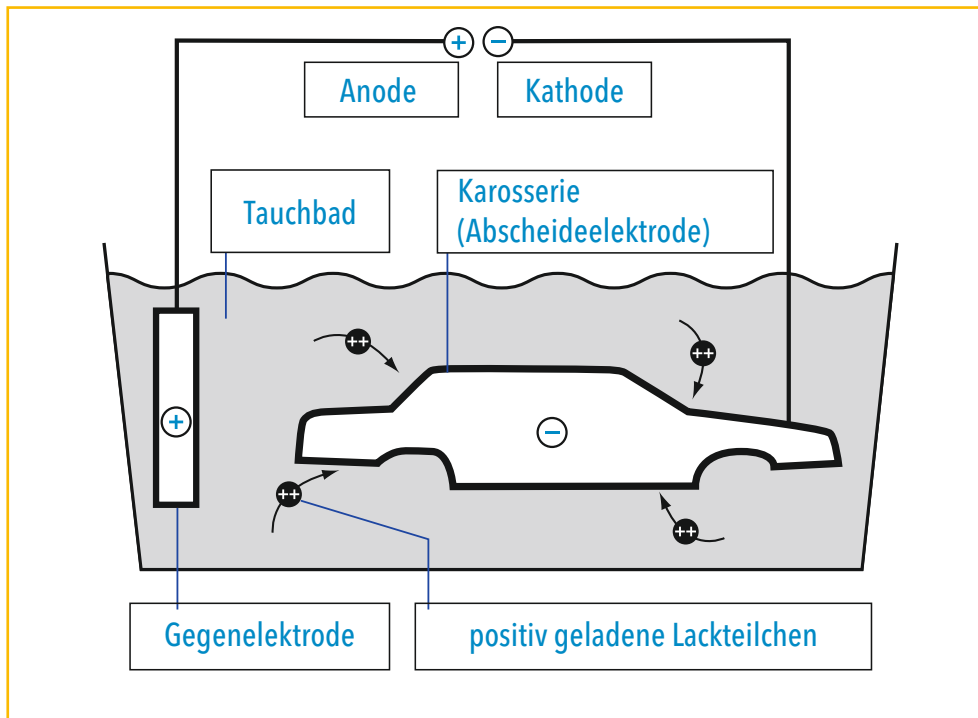
Textheft: Kapitel 7.1

Information

Elektrotacklacke sind wässrige Dispersionen. Sie lassen sich je nach Typ unter Anlegen von Gleichstrom entweder an der Anode oder an der Kathode abscheiden.

Aufgabe

Beschrifte die schematische Darstellung zur Elektrotacklackierung.



Kathodische Elektrottauchlackierung

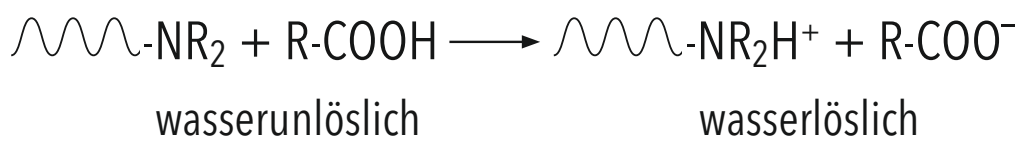
Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK II

Textheft: Kapitel 7.1

Information

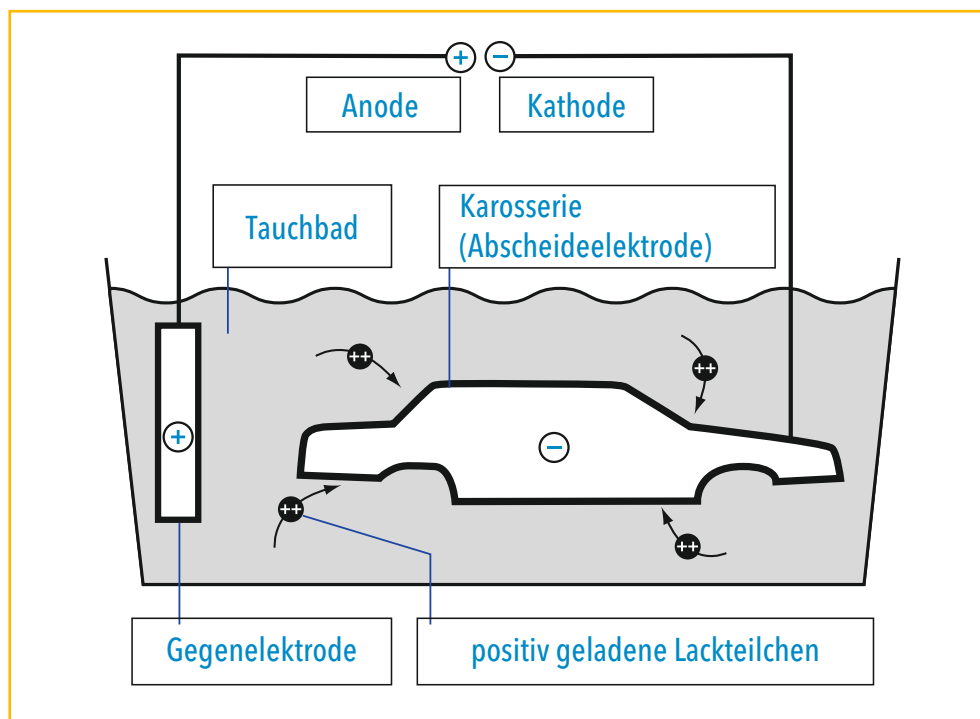
Die Bindemittel, die bei der kathodischen Elektrottauchlackierung verwendet werden, enthalten basische Gruppen, z. B. Aminogruppen. Durch Zugabe von organischen Säuren werden diese in eine wasserlösliche Form überführt.



~: Polymerrest

Aufgaben

1) Beschriften Sie die schematische Darstellung zur Elektrottauchlackierung.



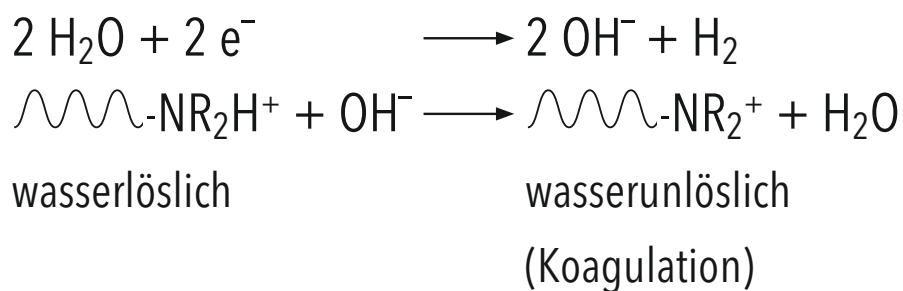
Kathodische Elektrotauchlackierung

Aufgabe

2) Welche Reaktionen laufen bei der Elektrolyse an der Kathode ab?

Antwort

An der Kathode reagieren die positiv geladenen Lackteilchen mit Hydroxidionen zu wasserunlöslichen Polyaminen.



3) Wie kann die Dicke der bereits entstandenen Lackschicht während der Elektrolyse verfolgt werden?

Antwort

Während der Koagulation steigt der elektrische Widerstand. Mit wachsender Schichtdicke nimmt die Stromdichte stark ab – und damit auch die Stromstärke. Die Schichtdicke des abgeschiedenen Films lässt sich über die Strommenge, die während der Abscheidung fließt, abschätzen.

Mehrschichtlackierung

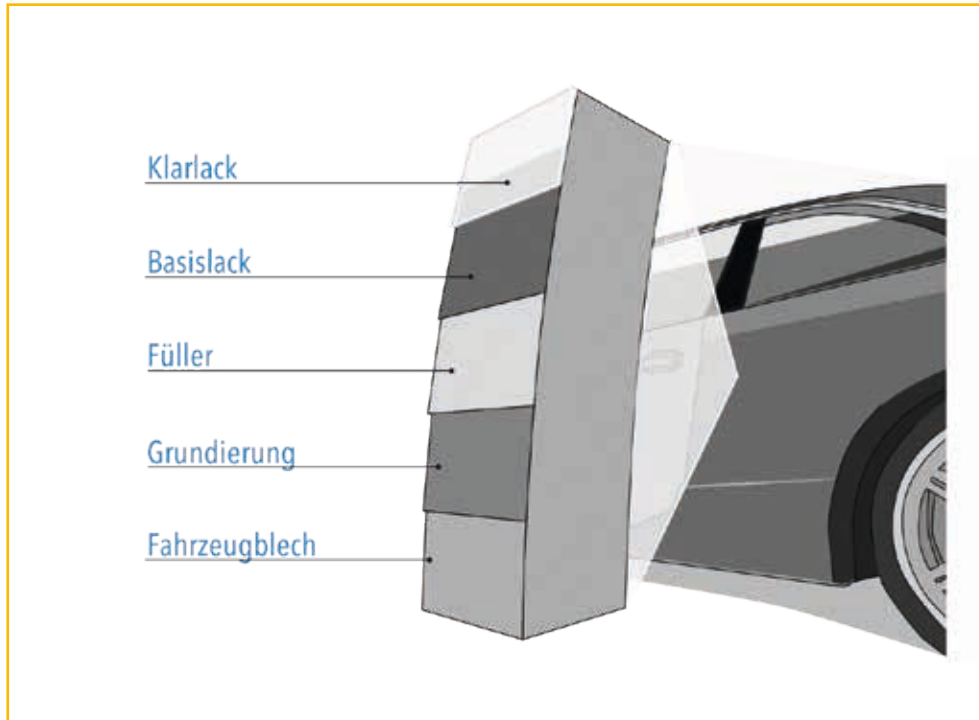
Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

Textheft: Kapitel 7.1

Aufgaben

1) Wie heißen die einzelnen Zonen bzw. Lackschichten?



2) Wie werden die verschiedenen Lackschichten aufgetragen (z. B. Spritzen, Einbrennen)?

Antwort

Zinkphosphatierung durch Tauchen; KTL-Schicht durch kathodische Elektrotauchlackierung; Füller durch elektrostatische Applikationen; Basislackschicht und Klarlack werden durch Spritzen aufgetragen und durch Einbrennen gehärtet.

3) Ein Beispiel aus der forensischen Chemie: Ein Autofahrer verursacht mit seinem Wagen einen schweren Unfall und begeht Fahrerflucht. Zeugen geben unterschiedliche Aussagen hinsichtlich Typ und Farbe des Wagens ab. An der Unfallstelle finden sich einige Lackspuren des verursachenden Fahrzeugs.

Was könnte die Polizei unternehmen, um doch noch nähere Informationen über das Auto des Unfallverursachers zu bekommen und so vielleicht den Täter überführen zu können?

Antwort

Die Polizei wird die gefundenen Teile sicherstellen und in einem chemischen Labor untersuchen lassen. Mit verschiedenen Methoden können die Art und die Zusammensetzung der Lackierung herausgefunden werden. Diese Informationen können mit Datenbanken der Lackhersteller verglichen werden. Man kann auf diese Weise das Fabrikat, den ungefähren Bauzeitraum und zuweilen sogar das Modell ermitteln.

Baustoffe

Hinweise für Lehrkräfte

Geeignet für SEK I

Textheft: Kapitel 7.2

Aufgabe

Die folgenden Baustoffe finden sich in fast allen Gebäuden. Von welchen Umwelteinflüssen werden sie angegriffen? Wie kann man sie vor diesen Angriffen schützen?

Baustoff	Stoffbasis	Schädigende Einflüsse	Möglichkeiten des Schutzes
Holz	Zellulose, Lignin u. a.	<i>Biologischer Abbau durch Feuchte, Luftsauerstoff und UV-Strahlung</i>	<i>Vorbeugender chemischer Holzschutz, physikalischer Holzschutz durch Beschichtung</i>
Natursandsteine	Sand und Kalkstein als Bindemittel	<i>Angriff durch sauren Regen</i>	<i>Fassadenanstrich</i>
Leichter Mauerziegel	Gebannter Ton	<i>Keine, da wetterbeständig</i>	
Kalkzementputz	Kalk, Zement, Feinsand, Wasser	<i>Angriff durch sauren Regen</i>	<i>Fassadenanstrich</i>
Stahl	Eisen	<i>Korrosion durch Feuchtigkeit und Salze</i>	<i>Mehrschichtige Lackierung zum Korrosionsschutz</i>
Beton	Zement, Sand, Kies, Wasser	<i>Keine, da wetterbeständig</i>	
Stahlbeton	Beton und Bewehrungsstahl	<i>Korrosion der Bewehrung durch Abgase und sauren Regen</i>	<i>Rostschutzanstrich, Oberflächenschutz auf Acrylharzbasis</i>
Glas	Silikate	<i>Keine, da weitgehend stabil</i>	