

Alkydharze werden nicht verschwinden

Text **Claus Feilmeier***

Bilder und Grafiken **Varistor AG**

Das Alkydharz spielt in der industriellen Herstellung der Bindemittel eine bedeutende Rolle und ist bis heute einer der wichtigsten Kunstharztypen. Alkydharze haben Erdöl basierende und biogene Komponenten. Gerade deshalb bietet diese Bindemittelgruppe eine gute Ausgangsbasis für die Entwicklung von umweltfreundlicheren Produkten und wird nicht so schnell verschwinden.



Alkydharze finden Anwendung in Industrielacken.

Es ist nun mal ein Faktum, dass die fossilen Rohstoffe, das Erdöl im Besonderen, endlich sind. Der *Peak Oil*, der das Maximum der Ölförderung definieren soll und damit auch den Zeitpunkt, ab dem die zu fördernde Menge des Erdöls unweigerlich rückläufig sein wird, ist zwar sehr umstritten, was die Genauigkeit des angenommenen Termins angeht. Dennoch führt er uns die Situation deutlich vor Augen.

Auch wenn das Gros der fossilen Rohstoffe für die Energiegewinnung verbraucht wird, sind alle Industriezweige aufgerufen, den Bedarf und die Notwendigkeit des Einsatzes dieser Quellen zu hinterfragen und nach Möglichkeit zu reduzieren.

Umweltschutz umgesetzt

Die VOC-Regelung in der Schweiz sowie die von der Lackindustrie beziehungsweise Stiftung Farbe selbst auferlegte Umwelt-Etikette zeigen, dass die Vermeidung von VOC (*volatile organic compound*) – also des Entweichens von Lösungsmitteldämpfen – neben weiteren Faktoren längst in die Entwicklung von Farben und Lacken eingeflossen ist.

Diese Faktoren sind beispielsweise die Verwendung von biogenen/nachwachsenden Rohstoffen (Nawaro), keine Verwendung von Filmkonservierungstoffen, die Limitierung und Vermeidung von krebserzeugenden, erbgutverändern-

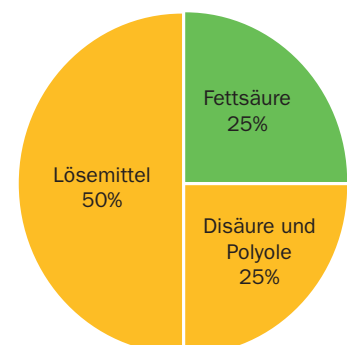
den, fortpflanzungsgefährdenden Stoffen (CMR) sowie von sensibilisierenden und stark umweltgefährdenden Stoffen. Um diese Produkte für den Markt produzieren zu können, benötigen die lackformulierenden Firmen entsprechende Rohstoffe – allen voran Bindemittel. Alkydharze bilden unter den verfügbaren Bindemittelsystemen bedingt eine Ausnahme, da sie aus Erdöl basierenden und biogenen Rohstoffen bestehen

Selbst in einer «ungünstigen» Lieferform mit einem Feststoffgehalt von 50% und einer sogenannten Öllänge (Anteil an Fettsäuren) von 50% ist ein Anteil von 25% biogener Rohstoffe enthalten.

Klassifizierung der Alkydharze

Um den Begriff der Öllänge näher zu beschreiben, bedarf es kurz der Klassifizierung der Alkydharze, die durch den Anteil an Öl- und Fettsäuren grob wie folgt zu unterscheiden sind:

Auch herkömmliches Alkydharz enthält ein Viertel an biogenen (nachwachsenden) Rohstoffen (grün).



* Key Account Manager bei der Varistor AG



Alkydharze werden vor allem in pastösen Druckfarben eingesetzt.

- Kurzölige Alkydharze: Anteil an Öl- und Fettsäuren < 40%
- Mittelölige Alkydharze: Anteil an Öl- und Fettsäuren 40–60%
- Langölige Alkydharze: Anteil an Öl- und Fettsäuren > 60%

Darüber hinaus werden Alkydharze nach Art der Fettsäure, trocknend / nicht trocknend, nach Art der Modifikation und Anwendung klassifiziert.

Boom Mitte des 20. Jahrhunderts

Alkydharze wurden seit dem ersten Boom in den 1950er-Jahren stets gemäss den Anforderungen von Industrie und Handwerk weiterentwickelt, was dieser Technologie bis heute einen hohen Stellenwert im Farben- und Lackbereich sichert.

Die oxidative Trocknung und die Ausbildung einer dreidimensionalen Vernetzungsstruktur bieten einhergehend mit mannigfaltigen Modifikationen ein breites Spektrum von Anwendungen dieser Farben zu einem attraktiven Preis-Leistungsverhältnis. Zu den weiteren Vorteilen von Alkydharzen gehören eine sehr gute Pigmentbenetzung und Lagerstabilität sowie die gute Verarbeitbarkeit der Farben und Lacke, deren Basis Alkydharze sind.

Alkydharze werden im Malerhandwerk angewendet in Malerlacken, Wandfarben, Lasuren und Do-it-yourself-Produkten. Industrielle Anwendungen sind: Grundierungen, Deck- und Einsichtlacke, Einbrennlacke, 2K-Lacke und

Druckfarben (überwiegend pastös). Den Nachteilen der Charakteristik von Alkydharzen wird mit der Auswahl an Fettsäuren, Alkoholen und Säuren sowie mit Modifikationen durch Silikon, Urethanisierung und Acylierung entgegengewirkt, um den Anforderungen von Bau- und Industrienormen zu entsprechen.

Nota bene: Der Autor spricht in diesem Zusammenhang bewusst nicht von Qualität, sondern von Anforderungs- und Leistungsprofil.

Vielzahl an Ölen

Das Schema auf Seite 13 zeigt den Aufbau eines konventionellen Alkydharzes mit den wesentlichen Bausteinen. Es gibt viele mögliche Öle und Fettsäuren: Leinöl, Tallöl, Sonnenblumenöl, Sojaöl, Kokosöl, Palmkernöl, Holzöl, Tungöl, Saffloröl, dehydratisiertes Rizinusöl, Fischöl.

Öle und Fettsäuren nehmen einen starken Einfluss auf das Trocknungsverhalten, die Vergilbung, den Glanz und die Glanzhaltung sowie den Korrosionsschutz. Allgemein gesagt: Je höher die Anzahl der Doppelbindungen der Fettsäure ist, desto schneller trocknet und vergilbt die Farbe.

Auch Lösungsmittel wichtig

Die Anzahl der Doppelbindungen kann gemessen und mit der sogenannten Jodzahl angegeben werden. Sie gibt allerdings nur bedingt Aufschluss über das Vergilbungs- und Trocknungsverhalten des Alkydharzes, da neben den Fettsäu-

ren auch die Modifikation einen Einfluss hat. Trocknende Öl- und Fettsäuren haben eine Jodzahl > 130, halbtrocknende 100–130 und nicht trocknende < 100.

Im auf Seite 13 abgebildeten Schema nicht aufgeführt sind die organischen Lösungsmittel, die im Herstellungsprozess der Farben und Lacke eine wichtige Funktion haben und auch für die Lieferform beziehungsweise Lieferviskosität und für das Applikationsverhalten.

Diese Lösungsmittel basieren noch hauptsächlich rein auf Petrochemie (Erdöl). Einige davon sind Testbenzine wie D 40, D 60 entaromatisiert und Isoparafine, die überwiegend für Produkte verwendet werden, die im Handwerk zum Einsatz kommen. In industriellen Anwendungen sind andere Stoffe zu finden, beispielsweise verschiedene Ester, Solvent Naphta oder Xylol.

Alkydharz wird es weiter geben

Die Farben- und Lackbranche ist weit davon entfernt, das Bindemittelsystem auf der Basis von Alkydharzen über Bord zu werfen – trotz des *Peak Oil* und des schlechten Rufs, den fossile Stoffe allgemein haben. Selbstverständlich geht die Entwicklung dennoch stetig weiter.

Heute sind bereits Produkte auf dem Markt, die den Anteil an petrochemischen Rohstoffen von rund 75% (siehe Grafik auf der linken Seite) deutlich unterschreiten. Es folgen nun einige Möglichkeiten in der Herstellung, die ak-

tuell *State of the art* sind und aufzeigen, in welche Richtung die Weiterentwicklung dieser Bindemitteltechnologie läuft.

Reduktion organischer Lösemittel

Es werden mittlerweile Produkte mit 80% bis zu 100% Festkörperanteil angeboten. Das sind die sogenannten High Solids. Zwar werden bei der Formulierung von Farben und Lacken noch Lösemittel zugesetzt, allgemein wird jedoch dessen Anteil im gebrauchsfertigen Lack deutlich reduziert. Die Entwicklungen gehen dahin, die Struktur des Moleküls so

zu verändern, dass die Viskosität des Bindemittels bei hohem Molekulargewicht tief ist. Sie muss so tief sein, dass man bei der Formulierung von Farben und Lacken zum Erreichen der Verarbeitungviskosität keine organischen Lösemittel zusetzen muss.

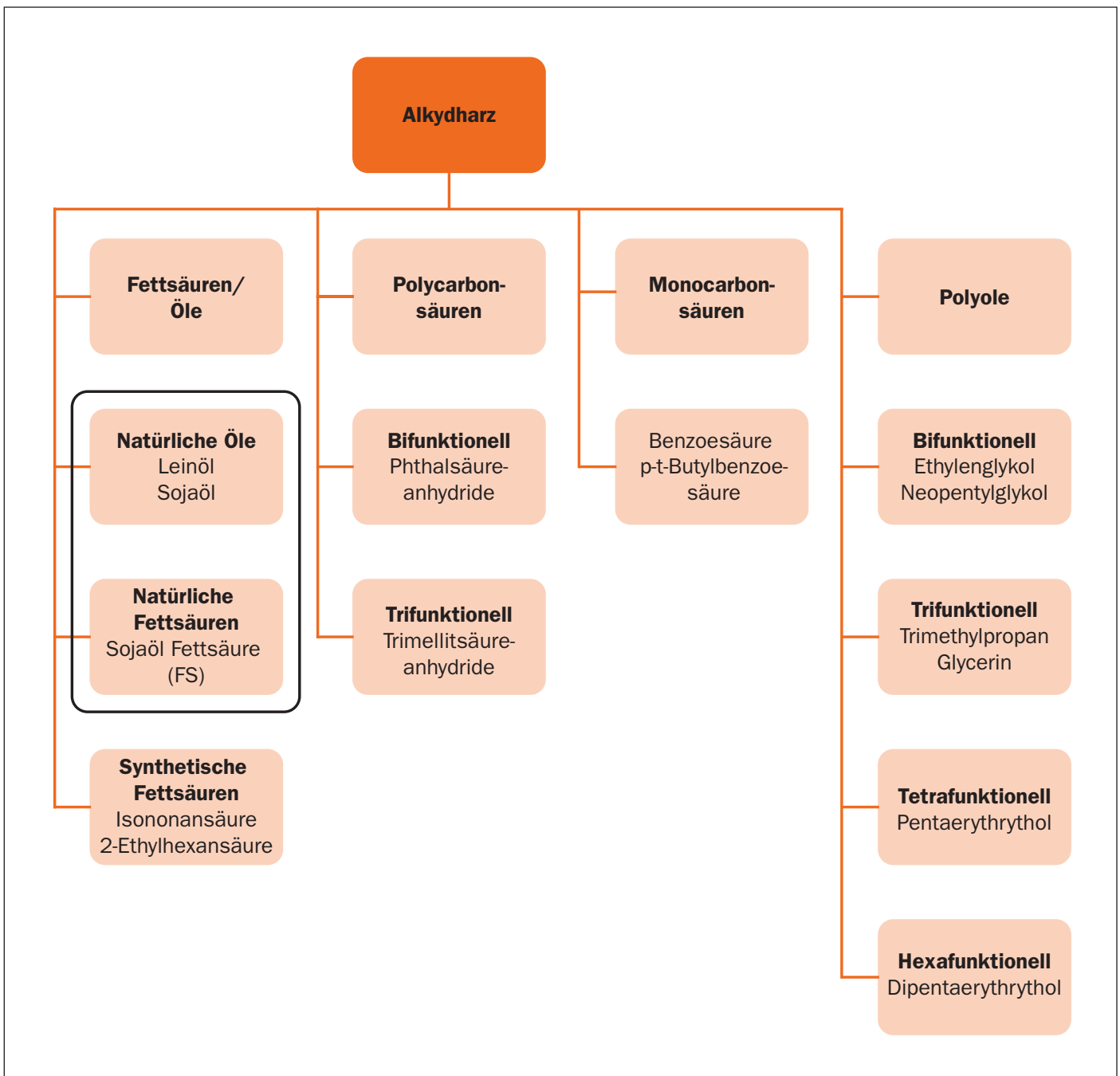
Verwendung biogener Rohstoffe

Neben Öl- und Fettsäuren, die überwiegend bereits aus nachwachsenden Quellen stammen, werden Alternativen zu petrochemischen Stoffen wie Polyolen, Mono- und Polycarbonsäuren eingesetzt. Für Polyole beispielsweise Isosorbid,

Glycerin, Bio-Pentaerythrythol oder Bio-Dipentaerythrythol. Anstelle von Monocarbonsäuren stehen Kolophonium und Milchsäure zur Verfügung und als Ersatz für Polycarbonsäuren zum Beispiel dimere Fettsäure und Bernsteinsäure.

Stand heute kann mit diesen Rohstoffen nicht die Leistung der Alkydharze erzielt werden, die auf Basis von Phthalsäureanhydrid und Silicon oder Acrylat

Schematischer Aufbau eines konventionellen Alkydharzes.





Im Malerhandwerk haben auf Alkydharzen basierende Farben viele Anwendungsgebiete.

modifiziert sind. Dennoch gibt es Anwendungen, in denen Alkydharze mit einem Anteil von > 95 % biogenen Rohstoffen eingesetzt werden.

Die Hersteller arbeiten mit Rohstofflieferanten, Universitäten und anderen Forschungsreinrichtungen zusammen bei der Evaluierung adäquater biogener Rohstoffe, die ohne Einbußen von chemischen/physikalischen Eigenschaften eingesetzt werden können. Ein so entwickeltes Produkt ist WorléeKyd C 9002 W mit einem Anteil an nachwachsenden Rohstoffen (Nawaro) von über 95 %.

Die Diagramme auf der rechten Seite zeigen die Stufen zur Reduktion von fossilen Rohstoffen in Alkydharzen bis hin zum völligen Austausch der fossilen Rohstoffe durch biogene Rohstoffe.

Wässrige Alkydharze

Der oft nicht unerhebliche Anteil an organischen Lösemitteln kann durch Wasser ersetzt werden. Dabei sind im Wesentlichen Alkydharzlösungen und Alkydharz-

emulsionen zu unterscheiden. Während wasserlösliche Alkydharze seit langem auf dem Markt sind, ist die Technologie der Emulsionen relativ neu. Der Vorteil der Alkydharzlösungen liegt im höheren Feststoffgehalt, der meist über 75 % liegt, und im hohen Penetrationsvermögen auf Holzsubstraten (Teile, die Massivholz, Sperrholz oder Holzfasern enthalten). Jedoch ist diese Technologie nicht frei von organischen Lösemitteln.

Bei den Emulsionen liegt der Festkörperanteil von intern emulgierten Emulsionen etwa bei 40 % und von extern emulgierten bei etwa 50 %. Die Entwicklung von Alkydharz-Emulsionen zielt vor allem in Richtung höherer Feststoffgehalt ab. Ein Beispiel ist WorléeSol VP NW 390 mit bis zu 60 % Festkörperanteil und einer Öllänge von zirka 40 %.

Eine weitere Neuheit bilden thixotrope Alkydharzemulsionen, die eine Möglichkeit bieten, tropfgehemmte, wässrige Lacke und Lasuren ohne Einarbeitung von üblichen Thixotropiermitteln zu formulieren. Diese Einarbeitung ist allerdings aufwendig und geht zudem zu Lasten der chemischen Eigenschaften des Systems. Solche Produkte sind unter den Bezeichnungen WorléeThix VP E 165 W und 166 W verfügbar.

Akzeptanz fehlt noch ein wenig

Diesen wässrigen Produkten fehlt leider noch ein wenig die Akzeptanz am Verbrauchermarkt. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die negativen Eigenschaften wie Vergilbungsnei-

gung und Kreiden in den gewohnten lösemittelhaltigen, alkydharzbasierten Systemen akzeptiert werden aufgrund der hervorragenden Verarbeitungseigenschaften und der Ausbildung eines dreidimensionalen Netzwerkes im Film.

Was der Maler nicht kennt ...

Bei für den Maler ungewohnten, wässrigen Systemen herrscht diesbezüglich weniger Akzeptanz, obwohl bei diesen häufig die Alkydharze durch Acrylate oder Polyurethan ersetzt werden, was der Vergilbung und Kreidung entgegenwirkt. Es

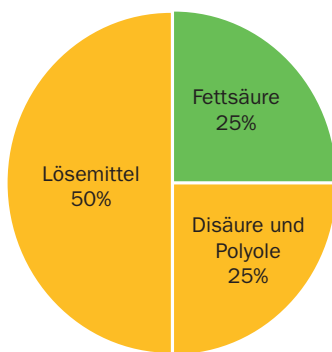
ist zu wünschen, dass diese «Scheu» ein wenig abnehmen würde. Ein Produktbeispiel für lösungsmittelfrei, wässrig und ein Anteil nachwachsende Rohstoffe (Nawaro) über 80 % ist WorléeSol NW 474.

An dieser Stelle ist noch zu erwähnen, dass eine Alkydharzemulsion zur Einsparung von Filmbildungsmitteln, sprich organischen Lösemitteln, eingesetzt werden kann. Dies bringt einerseits mehr «Fülle» in den Lack und reduziert andererseits den VOC-Gehalt des Systems. Eine solche Möglichkeit be-

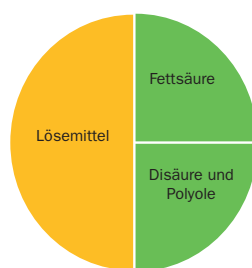
stünde beispielsweise in der Kombination von WorléeCryl 7463 (MFT 13°C) und WorléeSol VP E 380 W. Nähere Angaben dazu finden Sie auf der Website der Firma Varistor www.varistor.ch im Blog vom November 2016.

Fazit

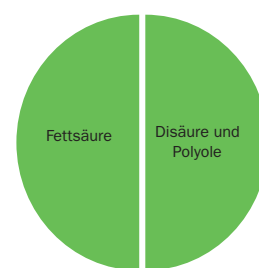
Das Alkydharz hat Zukunft und wird dank Weiter- und Neuentwicklungen den Anforderungen des Gesetzgebers sowie der Normen entsprechen und durch einen geringeren Bedarf an fossilen Rohstoffen noch nachhaltiger werden. ■



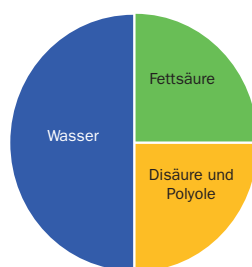
Konventionelles Alkydharz



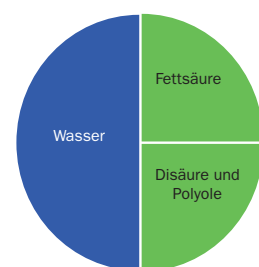
Nawaro Alkydharz



Nawaro Alkydharz
vollständig basiert auf biogenen Rohstoffen



Wässrige Alkydemulsion



Nawaro
Wässrige Alkydemulsion

Die Stufen der Reduktion fossiler Stoffe.