

ABRASIVA

Wichtige Bestandteile von Polier- und Reinigungsmitteln

Verfasser: Siegfried Heckl

Zusammenfassung

Ziel dieser Ausarbeitung ist es, die Wirkungen und Zusammenhänge der Rohstoffe in Polier- und Reinigungsmitteln darzustellen.

Ausgehend von der Struktur und der chemischen Zusammensetzung der unterschiedlichen Komponenten von Polier- und Reinigungsmitteln wird das Zusammenwirken der einzelnen Stoffe beschrieben. Den Schwerpunkt dieser Ausarbeitung bilden die Kieselerdeprodukte, die als Abrasiva, auch Schleifmittel genannt, eine große Verbreitung bei Polituren und Lack-Finish-Systemen gefunden haben.

Aufgrund der physikalischen Struktur der Abrasiva wird eine Hypothese für die Funktion der Kieselerdeprodukte SILLITIN und SILLIKOLLOID aufgestellt. Dabei wird bewusst auf mathematisch-physikalische Ableitungen verzichtet und einer rein pragmatischen Interpretation der inneren Zusammenhänge der Vorzug gegeben. Der Autor möchte diese Ausarbeitung mehr als Anleitung zum Handeln und weniger als theoretische Grundlagenbetrachtung verstanden wissen.

Durch eine reiche Anzahl von Rezepturvorschlägen aus sehr unterschiedlichen Anwendungsgebieten von Polier- und Reinigungsmitteln werden Anregungen zur Lösung verschiedenster Polier- und Reinigungsaufgaben unter Verwendung optimaler Schleifmittel oder deren Kombinationen gegeben.

Der Anhang enthält ein Herstellerverzeichnis der verwendeten Rohstoffe sowie eine Beschreibung des chemischen Aufbaus dieser Stoffe. Der Anwender enthält wichtige Informationen für den Aufbau eigener Rezepturen. Damit sind dem Nutzer dieser Übersicht wichtige Informationen zur Optimierung und Weiterentwicklung unserer Rezepturvorschläge gegeben.

Inhaltsverzeichnis

- 1 **Einleitung**
- 2 **Reinigen und Polieren**
- 3 **Hauptbestandteile von Polier- und Reinigungsmitteln**
 - 3.1 Abrasiva
 - 3.2 Weitere Rezepturbestandteile
- 4 **Rezepturvorschläge**

1 Einleitung

Durch den Einfluss von Licht, Feuchtigkeit und Sauerstoff, aber auch Schmutz unterschiedlichster Herkunft verlieren viele Gegenstände ihr ursprüngliches Aussehen. Die Oberfläche wird matt, zerklüftet und unansehnlich.

Zudem besitzen zahlreiche Gegenstände aus Metall, aber auch Glas oder Kunststoff nach dem Prozess der Formgebung eine mehr oder weniger raue, z. T. von Oxiden bedeckte Oberfläche. Dies erfordert aus technischen und ästhetischen Gründen eine Nachbehandlung.

Sowohl die Regenerierung alter, wie auch die Aufwertung und Gestaltung neuer Oberflächen sind Aufgaben der Oberflächenbehandlung. Beide Zielsetzungen sind Objekte menschlichen Erfindergeistes und schaffen immer neue Herausforderungen.

Als Oberflächenbehandlung bezeichnet man allgemein die Veredelung von Oberflächen durch bestimmte chemisch-physikalische Methoden (wie Verchromen und Lackieren) oder mechanischen Behandlungen (wie Polieren und Reinigen).

2 Reinigen und Polieren

Unter Verwendung von Schleifmitteln (Abrasive) in unterschiedlichster Körnung und Menge (je nach Aufgabe) wird durch Abtrag feinsten Schichten eine hohe Oberflächengüte erzielt. Die pflegenden Bestandteile bilden abschließend einen schützenden Film und gleichen zusätzlich kleinere Unebenheiten aus.

Eine hohe Qualität wird durch die optimale Abstimmung der Abrasiva mit den pflegenden, oberflächenaktiven und schmutzlösenden Substanzen erreicht. Die aus diesen Kombinationen bestehenden Polituren finden vor allem in der Industrie, im Haushalt, bei der Fahrzeugpflege und bei der Aufwertung edler Metalle ihren schon seit langem bewährten Einsatz.

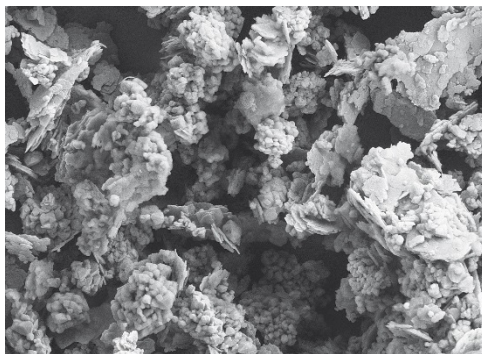
Die Kieselerdeprodukte SILLITIN und SILLIKOLLOID der Firma HOFFMANN MINERAL sind als Abrasiva in den Poliermittelrezepturen bereits seit Anfang unseres Jahrhunderts ein wichtiger Rohstoff für hochwertige Polituren.

3 Hauptbestandteile von Polier- und Reinigungsmitteln

3.1 **Abrasiva**

- **Neuburger Kieselerde**

Wie bereits einleitend erwähnt, fungieren die Kieselerdeprodukte als Abrasiva vieler Poliermittel. Mit den nachfolgend vorgestellten Hypothesen über die Vorgänge beim Polieren soll dem Leser das Erkennen der Wechselwirkungen im Prozess erläutert werden. Sinn dieser Darstellung ist es, nicht die tieferen mathematisch-physikalischen Zusammenhänge dieser äußerst komplexen Vorgänge zu erläutern, sondern ein Modell zu zeigen, das es ermöglicht, eigene Rezepturoptimierungen durchzuführen.



Die Neuburger Kieselerde, die nahe Neuburg an der Donau abgebaut wird, ist ein in der Natur entstandenes Gemisch aus korpuskularer Neuburger Kieselsäure und lamellarem Kaolinit: ein loses Haufwerk, das durch physikalische Methoden nicht zu trennen ist. Der Kieselsäureanteil weist eine runde Kornform auf. Aus diesem Grund besitzt die Kieselsäure keine scharfkantigen Strukturen und zudem wird wegen des geringen Überkornanteils (Grit) ein schonendes Polieren der Oberflächen ermöglicht.

| Merkmal | Einheit | Methode | SILLITIN V 85 | SILLITIN N 85 PURISS | SILLITIN Z 86 PURISS | SILLIKOLLOID P 87 PURISS |
|---|----------------|--|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Korngröße d ₅₀ d ₉₇ | µm µm | in Anlehnung an ISO 13320 | 4,0 18 | 3,0 16 | 1,9 9 | 1,5 6 |
| Rückstand > 40 µm > 200 µm | mg/kg mg/kg | in Anlehnung an DIN ISO 787, Teil 18 | 25 5 | 8 1 | 8 1 | 8 1 |
| Ölzahl | g/100g | in Anlehnung an DIN ISO 787, Teil 5 | 45 | 45 | 55 | 55 |
| Mineralogischer Aufbau - Neuburger Kieselsäure - Kaolinit - Amorphe Mineralphasen - Begleitminerale | % % % | ermittelt aus Röntgen- beugungsanalyse mit Rietveld-Auswertung | 70 17 8 5 | 65 20 10 5 | 60 25 10 5 | 55 30 10 5 |

Die PURISS Versionen der Neuburger Kieselerde sind in puncto Kornqualität dem klassischen SILLITIN noch einmal deutlich überlegen. Der ohnehin niedrige Gritanteil (Überkornanteil) ist im Vergleich zum Standardprodukt SILLITIN deutlich reduziert. Das Dispergierverhalten in niedrigviskosen Systemen wird erheblich verbessert. Erreicht werden diese Effekte durch einen der eigentlichen Produktion nachgeschalteten Prozess.

Die Kieselerde-Typen besitzen als Abrasiva spezielle anwendungstechnische Vorteile:

- * Sie lassen sich problemlos sowohl in rein wässrige Systeme wie auch in Lösemittel-Wasser-Gemische einarbeiten.
- * Sie tragen durch ihre geringe Sedimentationsneigung einen wichtigen Teil zur Stabilität der Dispersionen bei.
- * Durch den Einsatz von Neuburger Kieselerde, speziell des sehr feinteiligen SILLIKOLLOID P 87 PURISS, können in Polier- und Reinigungsmitteln die Thixotropie und die Strukturviskosität eingestellt werden. Somit reduziert sich der Anteil der kostenintensiven Rheologieadditive bzw. es kann ganz auf sie verzichtet werden.
- * Beim Polieren werden unter der Wirkung der Scherkräfte die relativ losen Haufwerke der Kieselerde zerstört. Die flachen Kaolinitplättchen legen sich auf die zu polierende Oberfläche und behindern den direkten Kontakt mit den Kieselsäurepartikeln. So wird die Ausbildung von Riefen in weichen Oberflächen verhindert. Andererseits werden bestimmte, aus der Oberfläche herausragende Spitzen, schnell abgetragen, da diese schwer mit dem nur in geringer Menge zur Verfügung stehenden Kaolinit abgedeckt werden können.
- * Die Produkte stehen in vier verschiedenen Korngrößenverteilungen zur Verfügung. Je nach Polieraufgabe kann eine optimale Abrasivität eingestellt werden. Bei der Auswahl der richtigen Kieselerde-Type kommt es in entscheidendem Maße auf den Zustand der zu behandelnden Oberfläche an. Bei empfindlichen Oberflächen oder nur geringen Verschmutzungen sollten die feineren Produkte (SILLIKOLLOID P 87 PURISS und SILLITIN Z 86 PURISS) zum Einsatz kommen. Bei gröberen Verschmutzungen und weniger sensiblen Oberflächen ist durchaus der Einsatz von SILLITIN N 85 / SILLITIN N 85 PURISS oder SILLITIN V 85 angebracht.

- **Aluminiumoxid**

Im Gegensatz zur Kieselerde besitzt Aluminiumoxid (Al_2O_3) eine Struktur, die beim Polieren in immer kleinere Segmente zerteilt wird, was am Ende besonders bei empfindlichen Poliergütern zu einer hochglänzenden kratzfreien Oberfläche führt.

Aluminiumoxid (häufig auch Tonerde genannt) erschließt in geschickter Abmischung mit Kieselerde weitere Anwendungsmöglichkeiten, die mit den einzelnen Polierkörpern allein sonst nur beschränkt zugänglich wären. Poliertonerde gehört zu den härtesten natürlichen Mineralien.

- **Kieselerde-Tonerde-Mischungen**

Mit diesen Abmischungen lassen sich stärker verschmutzte, aber empfindliche Oberflächen hervorragend aufwerten.

Die groben und sehr harten Aluminiumoxidpartikel tragen die gesamten groben Oberflächenunebenheiten ab. Unter der Wirkung der Polierkräfte kommt es auch zur Deagglomeration der Kieselerdepartikel. Der Kaolinit deckt die Oberfläche ab und die freigesetzten feinen Kieselsäurekörnchen zerstören die Aluminiumoxid-Kristalle, so dass diese ebenfalls in Lamellen zerfallen. Sie bilden dann gemeinsam mit dem Kaolinit eine dachziegelartige Schutzschicht auf dem Poliergut, die die bereits geglättete und von losen Partikeln befreite Oberfläche des Poliergutes schützen.

Im Endergebnis erhält man nach Entfernung der Polierkörper und des Abschliffes mit Poliertüchern oder Polierwatte eine sehr glatte hochglänzende Oberfläche!

3.2 **Weitere Rezepturbestandteile**

Aus Umweltschutzgründen sowie dem Wunsch des Verbrauchers nach physiologisch unbedenklichen Produkten, gewinnen wässrige Formulierungen auf Basis nativer Rohstoffe immer mehr an Bedeutung.

Der Grundaufbau der gesamten Formulierung hat eine ebenso große Bedeutung. Es spielt auch eine große Rolle, ob ein System auf Lösemittelbasis, auf eine Öl-in-Wasser-Emulsion oder auf eine Wasser-in-Öl-Emulsion aufgebaut ist, zeigen doch mineralische Teilchen in unpolaren (organischen) Systemen eine starke Flokkulationsneigung.

- **Wachse als Oberflächenschutz**

Bei der Herstellung von Oberflächenpflegemitteln werden üblicherweise Hartwachse eingesetzt. Sie ermöglichen eine wärmebeständige, vor Feuchtigkeit und Schmutz schützende, dekorative Oberflächenversiegelung.

Für Polituren gebräuchliche Hartwachse sind:

Carnauba-Wachs

- ist ein natürliches Wachs, das aus der brasilianischen Fächerpalme gewonnen wird
- wird bevorzugt in wässrigen umweltschonenden Polituren eingesetzt

Montanwachse

- sind Wachse mit Kohlenstoffketten von C_{26} bis C_{32} , die aus Braunkohle extrahiert werden
- sind problemlos in Benzin löslich und werden durch das Lösemittel gleichmäßig und homogen in der Politur verteilt

Typische technische Vertreter dieser Gruppe sind:

- Säurewachse
- Esterwachse
- teilverseifte Esterwachse

Fischer-Tropsch-Wachse

- sind vollsynthetische Produkte aus der Kohlehydrierung. Sie zeichnen sich durch einen hohen Anteil an unverzweigten Kohlenstoffketten aus. Sie werden häufig in teilverseifter Form eingesetzt.

- **Silikonöle**

Silikonöle sind weitestgehend lineare Polydialkylsiloxane verschiedenen Molgewichtes. Sie besitzen eine außergewöhnlich niedrige Oberflächenspannung, was sie zu einer nahezu idealen Benetzung praktisch aller Oberflächen befähigt.

Die daraus resultierende Gleitwirkung reduziert den Kraftaufwand beim Polieren und verbessert den Glanz. Die chemische Beständigkeit von Polysiloxanen über einen sehr weiten Temperaturbereich ist der Garant für langandauernden strahlenden Glanz. Durch den ausgeprägten hydrophoben Charakter dieser Verbindungen wird der erwünschte Abperleffekt erzielt.

- **Wasser**

Wasser gehört als umweltschonendes Lösemittel bereits zum festen Bestandteil vieler Poliermittel. Als Nachteil seiner Verwendung muss eine längere Polierdauer und ein höherer Krafteinsatz in Kauf genommen werden. Besonders für maschinelles Polieren kommt dem Wasser mit seiner sehr hohen spezifischen Wärmekapazität eine weitere wichtige Aufgabe zu. Es fungiert als Kühlmedium und verhindert so eine thermische Schädigung von temperaturempfindlichen Oberflächen wie Lacken und Kunststoffen.

- **Lösemittel**

In bestimmten Anwendungen kann heute noch nicht auf Lösemittel verzichtet werden. In solchen Fällen sollte man auf besonders sauberes, schadstofffreies Benzin allein oder in Kombination mit Wasser zurückgreifen. Benzin hat eine niedrige spezifische Wärmekapazität und eine niedrige Verdampfungswärme, wodurch es weniger gut kühlt, aber leichter abdunstet.

- **Tenside**

Als Tenside werden alle oberflächen- oder grenzflächenaktiven Substanzen bezeichnet. Häufig versteht man unter Tensiden auch nur sogenannte waschaktive Stoffe, die die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzen und so dem Reiniger zu einem hohen Schmutzlösevermögen und damit zu der gewünschten Reinigungskraft verhelfen.

Aufgrund des hohen Verbrauchs an Reinigern sind an diese Formulierungen bzw. an die darin enthaltenen Tenside entsprechend hohe Anforderungen hinsichtlich ihrer Umweltverträglichkeit zu stellen. Die Entwicklung geht demzufolge hin zu Tensiden, die aus nachwachsenden Rohstoffen (Fette, Öle) gewonnen werden.

Zu dem Oberbegriff der Tenside gehören auch andere Stoffe, die häufig in der Literatur separat abgehandelt werden. Die folgenden Erläuterungen zeigen, dass die gleichen chemischen Substanzen für sehr unterschiedliche Zielsetzungen eingesetzt werden.

Emulgatoren

Emulgatoren bzw. Detergentien setzen die Grenzflächenspannung zwischen zwei nicht mischbaren Flüssigkeiten herab und bilden zwischen den Grenzflächen der beiden Flüssigkeiten eine völlig zusammenhängende Schicht.

Benzin und Wasser lassen sich nicht miteinander vermischen. Die Zugabe eines Emulgators in Polituren mit Benzin-Wasser-Gemischen als Lösemittel ermöglicht jedoch die Herstellung einer stabilen Emulsion. Als Emulgatoren sind ethoxylierte Fettalkohole u. ä. Verbindungen geeignet.

Dispergiermittel

Sie erleichtern bzw. ermöglichen überhaupt erst eine Dispergierung. Sie reduzieren die Oberflächenspannung der zu dispergierenden Partikel so weit, dass eine gute Benetzung und im weiteren Prozessverlauf die Feinverteilung der Feststoffteilchen in der flüssigen Phase ermöglicht wird. Dispergiermittel werden besonders in Polituren mit einem sehr hohen Anteil an Abrasiva benötigt. Gebräuchliche Verbindungen sind u. a. Fettalkohole und Fettalkoholpolyglykolether.

- **Konservierungsmittel**

Bei umweltschonenden, wässrigen Polituren kann Mikrobenbefall, ähnlich wie bei Lebensmitteln, zum Verderb führen. Aus diesem Grund fügt man solchen Formulierungen Konservierungsmittel hinzu, die die Ausbreitung und das Wachstum von Mikroorganismen verhindern.

- **Verdicker / Thixotropiermittel**

Durch Verdicker wird die Viskosität erhöht. Die Verarbeitungviskosität von Reinigern und Polituren kann gezielt eingestellt werden. Zudem bewirken sie teilweise ein thixotropes Verhalten. Diese Eigenschaft wird besonders bei Anwendungen von Poliermitteln auf geneigten oder gar senkrechten Flächen geschätzt, da ein Abfließen oder gar Abtropfen verhindert wird. Auch für die Haltbarkeit spielt die Thixotropie sowie die Strukturviskosität, die von vielen Verdickern erzeugt wird, eine wichtige Rolle. Dadurch wird ein Absetzen der schwereren Poliermittelteilchen und damit ein Entmischen erschwert oder ganz verhindert. Gleichzeitig bewirken diese physikalischen Erscheinungen eine leichte Wiederaufrühr-(Aufschüttel-)barkeit des Polier- oder Reinigungsmittels.

Geeignete Verdicker sind anorganische Aluminiumverbindungen (z. B. Quelltone) und/oder pyrogene Kieselsäuren, aber auch in gewissem Maße die Abrasiva selbst. Insbesondere das sehr feinteilige SILLIKOLLOID wird in vielen Rezepturen neben seiner milden Polierwirkung auch zur Einstellung der Viskosität verwendet.

Rezepturvorschläge für die Poliermittel-Industrie

So vielseitig die Materialien für technische Güter und Gebrauchsgüter sind, so vielschichtig sind die Anwendungsbereiche für **Poliermittel**.

Die Aufgaben reichen vom grobkörnigen Herdputzmittel über pflegende Lackpolituren bis hin zu Polituren für optische Gläser und Kunststoffartikel.

Die Rezeptursammlung auf unserer Homepage enthält Basisrezepturen für die unterschiedlichsten Anforderungen, die der Entwickler noch auf die jeweils gewünschten Eigenschaften bzw. Problemlösungen einstellen und optimieren kann.

Bedingt durch die komplexe Wirkungsweise einer Poliermittelrezeptur sollte diese für jede spezielle Anforderung individuell angepasst und optimiert werden. Hierfür stehen unseren Kunden auch die reiche Erfahrung unserer Fachleute aus der Anwendungstechnik und die verschiedenen Prüfmöglichkeiten in unseren Labors zur Verfügung.

Die Basisrezepturen finden Sie auf unserer Homepage unter:

<https://www.hoffmann-mineral.de/richtrezepturen/polier-pflegemittel>

Unsere anwendungstechnische Beratung und die Informationen in diesem Bericht beruhen auf Erfahrung und erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, gelten jedoch nur als unverbindlicher Hinweis ohne jede Garantie. Außerhalb unseres Einflusses liegende Arbeits- und Einsatzbedingungen schließen einen Anspruch aus der Anwendung unserer Daten und Empfehlungen aus. Außerdem können wir keinerlei Verantwortung für Patentverletzungen übernehmen, die möglicherweise aus der Anwendung unserer Angaben resultieren.