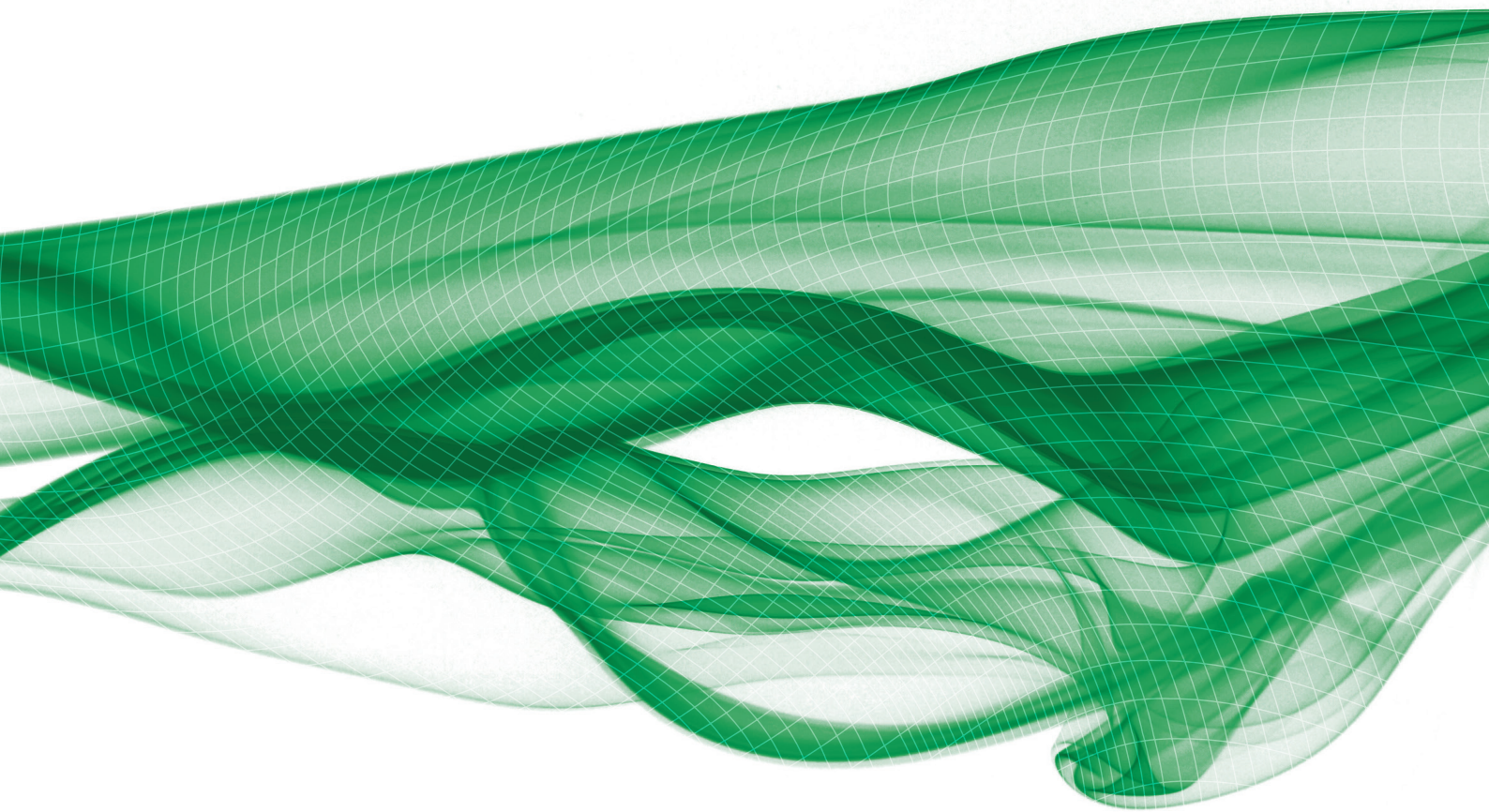


# Reinigung von elektronischen Bauteilen und allgemeine Reinigung

Schluss mit dem Schmutz



**ELECTROLUBE**  
THE SOLUTIONS PEOPLE

# Reinigung von elektronischen Bauteilen und allgemeine Reinigung

- Flussmittelentfernung
- Metallentfettung
- Brennbar und nicht brennbar
- Großgebilde und Aerosole
- Wasser- und lösungsmittelbasierend

Die Reinigung ist im Rahmen der Fertigung von elektronischen Komponenten ein unverzichtbarer Prozess und dient seit vielen Jahren dazu, bei der Leiterplattenherstellung potenziell gefährliche Verunreinigungen zu entfernen. Solche Schmutzstoffe sind z. B. Flussmittel-, Lötpasten- und Klebstoffrückstände sowie andere allgemeine Verunreinigungen wie Staub und Ablagerungen, die durch andere Produktionsprozesse entstanden sind.

Insbesondere in der schnell wachsenden Elektronikindustrie besteht das Ziel der Reinigung in einer deutlichen Verlängerung der Lebensdauer, indem ein guter Oberflächenwiderstand gewährleistet und die Bildung von Kriechstromstrecken vermieden wird, was zum Ausfall der Leiterplatte führen kann. Im Zuge der Weiterentwicklung des Marktes werden sowohl die heutigen als auch die zukünftigen elektronischen Geräte immer kleiner, und der Ruf nach Leistungsstärke und Zuverlässigkeit ist so laut wie nie. Für einen guten Isolationswiderstand und eine angemessene Haftung von Schutzlacken und Gießharzen ist die Sauberkeit von elektronischen Baugruppen von entscheidender Bedeutung.

Es gibt viele Fertigungsschritte, in denen eine Reinigung erforderlich ist: Vor dem Drucken und Löten müssen Verunreinigungen entfernt werden, die durch die zahlreichen vorgelagerten Produktionsschritte verursacht wurden, nach dem Drucken muss von den Schablonen überschüssiger Kleber entfernt werden, und nach dem Löten müssen korrosive Flussmittelrückstände und überschüssige Lotpaste entfernt werden.

In der heutigen Industrie entschließen sich viele Hersteller für sogenannte „No-clean“-Verfahren, die eine Reinigung nach dem Löten überflüssig machen sollen. Beim „No-clean“-Verfahren ist der Feststoffgehalt des Flussmittels niedriger als bei herkömmlichen Produkten – allerdings enthält es immer noch Harz und Aktivator. Solche Rückstände könnten in Kombination mit anderen unerwünschten Stoffen, die wegen der fehlenden Reinigung noch vorhanden sind, Probleme bei der Haftung verursachen und eventuell die Leistungsfähigkeit des aufgetragenen Schutzmediums beeinträchtigen. Es lässt sich somit feststellen, dass die Reinigung in der Elektronikindustrie trotz der Fortschritte bei den neuen Technologien, z. B. im Bereich der „No-clean“-Flussmittel, nach wie vor ein grundlegender, mehrstufiger Prozess ist.

Schlussendlich ist auch eine Reinigung erforderlich, wenn Beschichtungen und Klebstoffe für eine Nachbearbeitung entfernt werden müssen, wenn Komponenten zu reinigen sind und wenn Fertigungsanlagen gewartet werden sollen.

---

# Reiniger auf Lösungsmittel- und Wasserbasis

---



Das Angebot von Electrolube umfasst verschiedene Elektronikreiniger auf Lösungsmittel- und Wasserbasis. Lösungsmittelbasierende Systeme sind sehr effizient und ermöglichen eine bequeme Reinigung in einem einzigen Schritt. Da es sich dabei jedoch häufig um brennbare Produkte handelt, muss bei ihrer Verwendung sowohl an die Gesundheit und Sicherheit des Anwenders als auch an die Lösungsmittlemissionen gedacht werden.

Da die Frage der Umweltfreundlichkeit noch nie so aktuell war wie jetzt, rücken viele Elektronikhersteller von traditionellen Lösungsmittelreinigern ab, die ozonschichtschädigende Chemikalien oder einen hohen VOC-Anteil (flüchtige organische Verbindungen) enthalten, und ersetzen diese durch sicherere Alternativen. Obwohl viele lösungsmittelbasierende Reiniger sehr anwenderfreundlich sind, bieten wasserbasierende Reiniger einige Vorteile und sind z. B. nicht brennbar und außerdem geruchsarm, enthalten wenig bis gar keine VOC und besitzen eine sehr geringe Toxizität.

Wässrige Reiniger können auf verschiedene Art und Weise verwendet werden, z. B. im Ultraschallbad, zum Druckumfluten im Tauchbad oder zum Reinigen in der Spülmaschine. Deshalb ist es entscheidend,

dass für eine bestimmte Reinigungstätigkeit auch das richtige Produkt gefunden wird. Wässrige Reiniger können Tenside enthalten, die bei der Entfernung von Verunreinigungen auf Leiterplatten helfen, indem sie die Grenzflächenspannungen verringern und die Schmutzstoffe auflösen oder emulgieren. Als Alternative dazu gibt es wasserbasierende Flussmittellentferner, die die Flusssäuren verseifen und neutralisieren.

Im Zuge der Weiterentwicklung der wasserbasierenden Technologien wurden auch tensidfreie Systeme entwickelt. Diese Reiniger basieren auf Glykolen und vereinen die Vorteile von wasserbasierenden und lösungsmittelbasierenden Reinigungsmitteln in sich, sodass nur minimales Spülen erforderlich ist. Als Mikroemulsion besitzen sie eine ausgezeichnete Reinigungswirkung und können mit allen Arten von Geräten verwendet werden. Electrolube hat auch Konzentrate mit integrierten Korrosionshemmern entwickelt, die einen weiteren Schritt des Reinigungsprozesses überflüssig machen. Die Lieferung in Konzentratform senkt außerdem die Transportkosten und die transportbedingte Umweltbelastung.

# Flüchtige organische Verbindungen (VOCs)



- Flüchtige Lösungsmittel, die in Elektronikreinigern zum Einsatz kommen, werden als VOCs (Volatile Organic Compounds) – flüchtige organische Verbindungen – klassifiziert.
- VOCs tragen zur Bildung von bodennahem Ozon bei.
- Eine solche Verschmutzung kann vielerlei schädliche Auswirkungen auf die Umwelt haben und Wälder und Pflanzen zerstören.
- Darüber hinaus können einige als VOCs eingestufte Substanzen eine reizende Wirkung haben, und eine übermäßige Belastung mit diesen Stoffen kann zu verschiedensten Gesundheitsproblemen führen.

## VOC-Definitionen

### EU-Richtlinie über Emissionen von Lösungsmitteln

„Jede organische Verbindung mit einem Siedepunkt von höchstens 250°C bei einem Standarddruck von 101,3 kPa.“

Zuvor lautete die Definition der Richtlinie: „Jede organische Verbindung, die bei 20°C einen Dampfdruck von 0,01 kPa oder mehr aufbaut oder unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen eine entsprechende Flüchtigkeit aufweist.“

Laut der Internetseite der Europäischen Kommission sind beide Methoden geeignet.

Der „Siedepunktansatz“ wurde für die Richtlinie 2004/42/EG gewählt, weil die Mitgliedstaaten während der Verhandlungen diese VOC-Definition dem „Dampfdruckansatz“ der Richtlinie 1999/13/EG

allgemein vorzogen. Der Hauptgrund ist, dass der Siedepunkt einer Substanz leichter ermittelt werden kann (und wahrscheinlich auch mehr Daten verfügbar sind) als ihr Dampfdruck bei Raumtemperatur. Nichtsdestotrotz sind die Ergebnisse der beiden Methoden für verschiedene Substanzen nach dem Kenntnisstand der EU-Kommission in den meisten Fällen identisch.

### EPA (US-Umweltbehörde)

„Flüchtige organische Verbindungen (VOC) sind alle Kohlenstoffverbindungen, ausgenommen Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Kohlensäure, Metallcarbide oder Carbonate und Ammoniumcarbonat, die an fotochemischen Reaktionen in der Atmosphäre beteiligt sind.“



---

## Electrolube arbeitet kontinuierlich an der Entwicklung „grünerer“ Technologien, die zur Minimierung der Lösungsmittlemissionen und ihrer Umweltauswirkungen beitragen.

Aufgrund des wachsenden Umweltbewusstseins finden Produkte ohne Lösungsmittel und mit niedrigem VOC-Gehalt immer mehr Anklang. Dank fortwährender Investitionen in Forschung und Entwicklung behauptet sich Electrolube als führender Hersteller im Bereich der Reinigungstechnologie und übertrifft in dieser Zeit des Wandels kontinuierlich die Erwartungen seiner

Kunden. Als verantwortungsbewusster Hersteller bietet Electrolube sowohl wasserbasierende als auch lösungsmittelbasierende Reiniger für verschiedenste Anwendungen im Automobilbereich, in der Luft- und Raumfahrt, im Militärbereich, im Haushalt und in der Medizinbranche.

---

### Das Safewash-Sortiment

Die Safewash-Reihe von Electrolube ist das effizienteste Reinigersortiment auf Wasserbasis, das derzeit am Markt verfügbar ist. Sie wurde ursprünglich als Ersatz für ozonschädigende Chemikalien entwickelt und sollte außerdem zur Verringerung der Lösungsmittlemissionen beitragen. Die Produkte besitzen eine ausgezeichnete Reinigungswirkung, entsprechen Militär- und

Industrienormen und sind kostengünstig. Die Verwendung von Reinigern auf Wasserbasis hat im Vergleich zu lösungsmittelbasierenden Reinigern einige Vorteile, z.B. Nichtbrennbarkeit, geringe Geruchsbildung, niedriger bis gar kein VOC-Gehalt und sehr geringe Toxizität.

---

### Reiniger auf Lösungsmittelbasis

Früher wurde der Markt von chlorierten Lösungsmitteln beherrscht. Wegen ihres ozonschädigenden Potenzials wurden diese jedoch durch eine breitere Palette an Reinigern auf Lösungsmittelbasis ersetzt. Diese Kategorie gliedert sich heute üblicherweise in drei Untergruppen: brennbare Lösungsmittelreiniger, nicht brennbare Lösungsmittelreiniger und nicht brennbare fluorierte Lösungsmittelreiniger. Die brennbaren und nicht brennbaren Electrolube-Produkte auf Lösungsmittelbasis sind einstufige Reiniger, die sich durch eine relativ geringe Toxizität, eine gute

Materialverträglichkeit und eine weite Spanne an Flammpunkten und Verflüchtigungsraten auszeichnen. Wenn lösungsmittelbasierende Reiniger in der Großserienproduktion eingesetzt werden, benötigt man generell Spezialgeräte. Sie sind jedoch für die Reinigung von Baugruppen mit nicht versiegelten Komponenten oder von wasserempfindlichen Komponenten unverzichtbar. Das Angebot von Electrolube umfasst verschiedene lösungsmittelbasierende Reiniger, einschließlich brennbarer, nicht brennbarer und fluoriertes Produkte.

# Anwendungsbedingungen



Reinigungsprozesse können als Einzelmengen- oder In-Line-Reinigungsprozesse bezeichnet werden. Bei einem Reinigungssystem, welches eine Gesamtmenge an Leiterplatten reinigt, durchläuft eine Leiterplattencharge den gesamten Reinigungsprozess, z. B. im Ultraschallbad oder in der Spülmaschine. Reinigungsprozesse können auch die Form eines Durchlaufsystems (In-Line-System) haben, wo die Leiterplatten stetig die einzelnen Reinigungsphasen durchlaufen und so eine kontinuierliche Produktionskette aufgebaut wird.

Im Folgenden werden die verschiedenen Anwendungsprozesse für wasserbasierende Reiniger näher erläutert. Reiniger auf Lösungsmittelbasis eignen sich für Ultraschall- und Sprühanwendungen – dabei müssen allerdings die Brennbarkeit und die

Lösungsmittlemissionen berücksichtigt werden. Um die Sicherheit des Anwenders zu gewährleisten, müssen die vorgeschriebenen Grenzwerte für den Kontakt mit diesen Produkten eingehalten werden.

Bei den wasserbasierenden Produkten sind ebenfalls Ultraschall- und Sprühanwendungen möglich, dabei ist es jedoch wichtig, dass die Richtlinien für jedes Produkt sorgfältig beachtet werden. Es kann z. B. sein, dass ein Standardprodukt, das für die Reinigung im Ultraschallbad entwickelt wurde, nicht für Spülmaschinen geeignet ist. Dies liegt am ausgeübten Druck, der dazu führt, dass sich in der Reinigungslösung Schaum bildet – deshalb wird für solche Anwendungen ein Produkt mit geringer Schaumentwicklung benötigt.

## Ultraschallbad und Druckumfluten im Tauchbad

### 1. Reinigung

Das Safewash-Produkt im ersten Behälter löst organische Rückstände (Fett, Flussmittel etc.) und ionische Materialien auf und sorgt dafür, dass sich der Schmutz nicht wieder festsetzt. Die Rezeptur von Safewash gewährleistet, dass die Reinigung auch unter SMD-Bauteilen erfolgt und nach etwa drei Minuten abgeschlossen ist (unter mechanischer Anregung - Ultraschall).

Safewash absorbiert eine sehr große Menge an Flussmittelrückständen, bevor die Reinigungswirkung nachlässt. In der ersten Phase kann eine beliebige Agitationsmethode gewählt werden, vorausgesetzt, sie beschädigt die Leiterplatte nicht und führt nicht zu Schaumbildung. Die Safewash-Produkte wurden so entwickelt, dass sie bei Raumtemperatur (10°C-30°C) effizient arbeiten, bei Bedarf kann die Temperatur jedoch auch auf bis zu 45°C erhöht werden.

Wenn die Leiterplatten das erste Bad mit dem Safewash-Reiniger verlassen, haftet an ihnen eine geringe Menge der Safewash-Flüssigkeit und geht ebenfalls in die Spülphase über. Dies wird allgemein als „Verschleppung“ bezeichnet. Nach einer gewissen Zeit, die von der Anzahl

der gereinigten Leiterplatten abhängt, sinkt der Pegel im Reinigungsbehälter auf einen Punkt, ab dem weitere fünf Liter frisches Safewash hineingegeben werden können.

Diese periodische Zugabe von frischem Safewash als Ersatz für das ausgeschleppte Material stellt normalerweise sicher, dass die Reinigungswirkung der Lösung zu keinem Zeitpunkt auf ein nicht vertretbares Niveau sinkt. Das bedeutet, dass das Reinigungsmittel nicht extra entsorgt werden muss.

### 2. Spülen in Leitungswasser

Die zweite Phase besteht aus dem Spülen in Leitungswasser, vorzugsweise mit irgendeiner Art der Agitation. Die Spüllösung kann Raumtemperatur haben – allerdings führt eine Erhöhung der Temperatur zu einer Beschleunigung des Spülverfahrens und zu einem besseren Spülergebnis. Da geringe Mengen von Safewash in das Spülwasser verschleppt werden, sollte man überlaufendes Spülwasser entweder über einen Abfluss ableiten oder die Spülflüssigkeit mit Hilfe eines Kohlefilters aufbereiten, um zu verhindern, dass sie langsam immer stärker verschmutzt wird.



Falls das Spülwasser abgeleitet wird, sollten Sie sich an Ihre lokale Wasserbehörde wenden, um sicherzugehen, dass die Menge des abgelassenen Schmutzwassers den Vorgaben entspricht. Wenn man einen Kohlefilter verwendet, durch den das Leitungswasser permanent rezirkuliert wird, fällt kein Abwasser an, da der Filter die Safewash- und Flussmittelrückstände aus dem Wasser entfernt.

### 3. Spülen mit deionisiertem Wasser

Die dritte Phase ist ein Spülgang in deionisiertem Wasser. Dabei wird die Leiterplatte von allen aus dem Leitungswasserbad noch vorhandenen Schmutzstoffen befreit, um somit, mit diesem finalen Schritt für ein noch optimaleres Reinigungsergebnis zu sorgen. Hier kommt entweder ein rezirkulierendes Spülsystem oder ein Sprühsystem zum Einsatz, das aktiviert wird, sobald die Leiterplatten das Leitungswasserbad verlassen. Falls keine Reinheit nach militärischen Standards erforderlich ist, ist das Spülen mit deionisiertem Wasser eventuell nicht notwendig – allerdings könnten die Leiterplatten

wegen der Verunreinigungen im Leitungswasser weiße Schlieren aufweisen.

Zum Reinigen von eisenhaltigen Metallen kann in dieser Phase ein Rosthemmer (Code: SRIA) in einem Verhältnis von 0,5% zugegeben werden. Er verhindert, dass eisenhaltige Materialien von Flugrost befallen werden, wenn man sie bei hohen Temperaturen trocknet. Für dieses Produkt gibt es ein eigenes technisches Datenblatt.

### 4. Trocknen

Die letzte Phase betrifft die Trocknung. Das Trockenergebnis wird durch Vorrichtungen verbessert, die im Vergleich zu Systemen, die nur auf Wärme basieren, einen intensiven Luftstrom nutzen. Diese Phase dauert normalerweise etwa fünf Minuten bei 90°C. Die Trocknungszeit der Leiterplatten hängt vom Leiterplattenaufbau und von der Effizienz des Trockners selbst ab. Als optionales Extra können Luftmesser genutzt werden, um die Temperatur oder den Gesamtenergiebedarf zu senken.

## Sprühanwendung

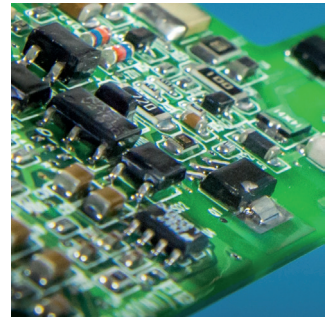
Für Sprühanwendungen gibt es gebrauchsfertige Konzentrate. Ein Beispiel wäre Safewash Total (SWAT). Safewash Total sollte mit deionisiertem Wasser auf die erforderliche Stärke verdünnt (20%) und während einer Reinigungsdauer von 5-10 Minuten bei 40-60°C angewandt werden. Der im konkreten Fall erforderliche Reinigungszyklus hängt vom Alter und von der Art der zu entfernenden Rückstände, vom Rückflussprofil und von der Effizienz des Reinigungsgeräts ab. Auf die Reinigungsphase sollten ein Spülvorgang mit deionisiertem Wasser und ein Trocknungsprozess folgen. Die Spül- und Trocknungszeit der Leiterplatten hängt vom Schaltkreislaufbau und von der Effizienz der Spülmaschine / des Trockners ab. Als optionales Extra können Luftmesser genutzt werden, um die Temperatur oder den Gesamtenergiebedarf zu senken.

Typischer Reinigungszyklus mit einer Industriewaschmaschine (Miele 6002):

1. Reinigung, Safewash Total verdünnt auf 20% v/v, 10 Minuten bei 50°C
2. Hauptspülgang, 1 Minute bei 40°C
3. Spülen mit deionisiertem Wasser, 3 Minuten bei 70°C
4. Heißlufttrocknen, 15 Minuten bei 115°C

Sobald alles auf unter 30°C abgekühlt ist, fallen die Rückstände und Schmutzstoffe aus und können aus der Reinigungslösung herausgefiltert werden, was die Lebensdauer des Reinigers verlängert. Am besten eignet sich ein Baumwoll-Wickelfilter mit 50-75 Mikrometer Maschenweite.

# Reinheitsgrade



Da sich der Markt für Reinigungsprodukte fortwährend weiterentwickelt, um den wachsenden Anforderungen der Industrie gerecht zu werden, ist es wichtig, dass der erforderliche Reinheitsgrad klar definiert wird. Ein bedeutender Anteil von potenziell schädlichen Flussmittelrückständen und Schmutzstoffen ist mit bloßem Auge oder selbst mit einem Vergrößerungsglas nicht erkennbar. Es ist deshalb von grundlegender Bedeutung, dass die richtige Methode angewandt wird, um sicherzustellen, dass der erreichte Reinheitsgrad den Vorgaben der Elektronik-Ingenieure entspricht. Es gibt zwei Arten von Rückständen: ionische und nicht-ionische. Und es gibt verschiedene Methoden, mit denen man nach dem Reinigen den Verschmutzungsgrad messen und den Begriff „rein“ exakt definieren kann.

Nicht-ionische Rückstände wie Harze, Öle und Fette sind nicht leitend und üblicherweise organische Substanzen, die nach der Herstellung oder Montage einer Leiterplatte zurückbleiben. Sie besitzen isolierende Eigenschaften, die dann ein Problem darstellen, wenn bei Baugruppen Steckkontakte oder Stecker verwendet werden. So kann es dazu kommen, dass Lötmasken, Schutzlacke und Vergussmassen nur schlecht haften und dass ionische Schmutzstoffe und Fremdkörper unter der Schutzschicht eingeschlossen werden. Zu den typischen Testmethoden gehört eine visuelle Überprüfung unter dem Vergrößerungsglas. Daneben gibt es auch noch andere Analyseverfahren, z. B. die Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie (FTIR).

Ionische Verschmutzungen sind üblicherweise Flussmittelrückstände oder schädliche Materialien, die nach dem Löten zurückbleiben. Diese wasserlöslichen organischen oder anorganischen Rückstände können sich in einer Lösung voneinander trennen, da geladene Ionen die allgemeine Leitfähigkeit dieser Lösung erhöhen. Sie können die Zuverlässigkeit der elektronischen Komponenten und Baugruppen beeinträchtigen, indem sie zur Kriechstrombildung zwischen den Schaltkreisen beitragen, Korrosion verursachen und das Wachstum von Dendriten begünstigen.

Obwohl sowohl ionische als auch nicht-ionische Schmutzstoffe negative Auswirkungen auf den Betrieb und die Zuverlässigkeit des von ihnen kontaminierten Bauteils haben, werden die meisten Geräteausfälle doch durch eine ionische Verschmutzung verursacht. Eine verbreitete Methode zur Bestimmung des Grads der ionischen Verunreinigung ist die Messung des Widerstands von Lösungsmittelextrakten (Resistivity of Solvent Extract / ROSE), auch bekannt als Leitfähigkeit von Lösungsmittelextrakten (Solvent Extract Conductivity / SEC). Gemäß der Industrienorm IPC-TM-650 wird eine Lösung aus Isopropanol und deionisiertem Wasser genutzt, um die Schmutzstoffe zu extrahieren, während das Messinstrument die Veränderung der Leitfähigkeit misst. Diese Testart ist weithin anerkannt und liefert schnelle Ergebnisse – die jedoch in ihrer Aussagekraft beschränkt sein können.

Es gibt noch zwei weitere Methoden, die nützliche Daten liefern: Die Messung des Oberflächendurchgangswiderstands (Surface Insulation Resistance / SIR) und die Ionenchromatographie (IC). Beim SIR-Test wird während eines bestimmten Zeitraums die Veränderung des fließenden elektrischen Stroms mit Hilfe einer speziellen Test-Leiterplatte mit ineinander verzahnten Kammstrukturen gemessen, und zwar üblicherweise bei erhöhter Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Sind Verunreinigungen vorhanden, so reduzieren diese den Isolationswiderstand des Materials zwischen den Leitern. Die Ionenchromatographie (IC) ist eine neuere Methode zur Messung der Reinheit, die verwendet werden kann, um spezifische ionische Rückstände auf elektronischen Geräten zu identifizieren und zu quantifizieren. Diese Testmethode gibt Aufschluss über eine spezifische Liste ionischer Rückstände, die dann mit speziellen Mitteln entfernt werden können. Im Rahmen einer anschließenden Analyse der Flüssigkeit können die Rückstände separiert, identifiziert und quantifiziert werden. Die Behandlung und die Vorbereitung des Trägermaterials sind bei dieser Methode ausschlaggebend und machen sie besonders kostenintensiv und zeitaufwändig. Daher wird sie nicht zur allgemeinen Qualitätskontrolle angewandt, sondern als spezifischere Analysetechnik.



# Wässrige Reiniger; Überprüfung der Reinigungslösung



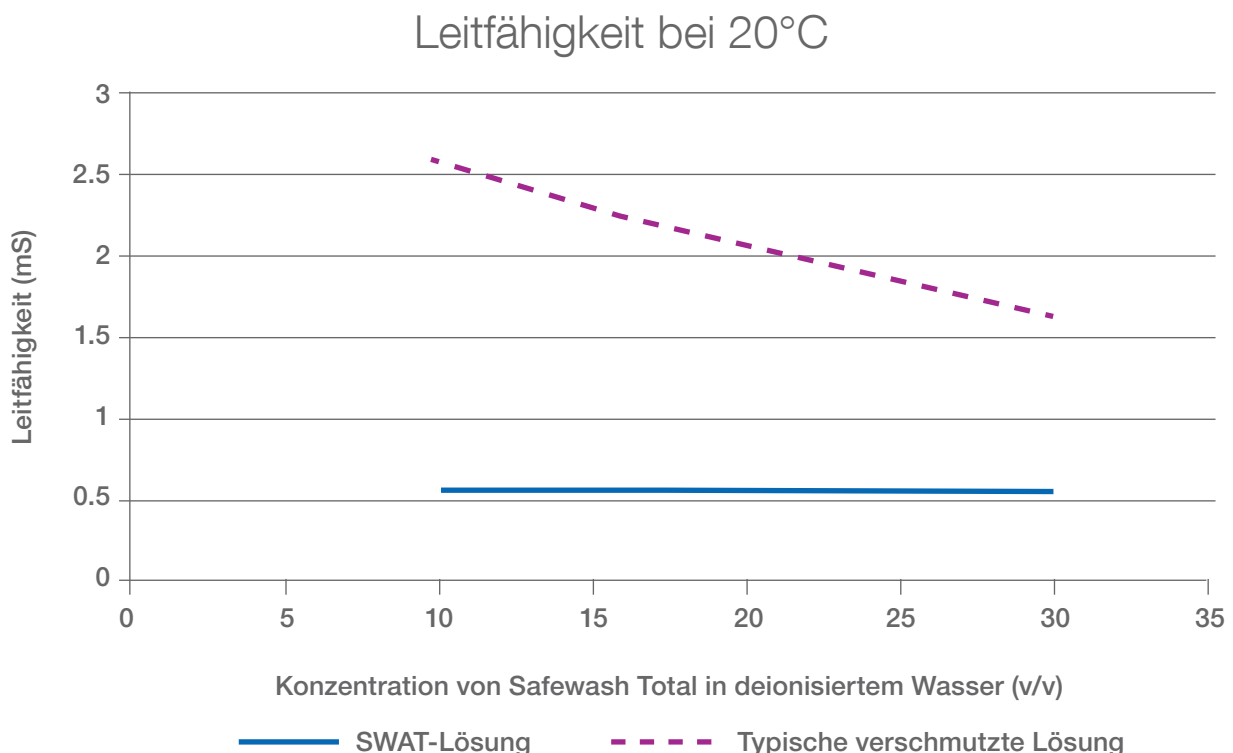
Neben dem Grad der Verschmutzung nach der Reinigung ist auch die Überprüfung der Reinigungslösung selbst von grundlegender Bedeutung. Die Überprüfungsmethode hängt von den chemischen Merkmalen der Reinigung und von der Art der entfernten Rückstände ab. Nachfolgend werden einige mögliche Methoden besprochen.

- Säurehaltige Flussmittelrückstände senken im Allgemeinen den pH-Wert und erhöhen die Leitfähigkeit, werden jedoch durch Änderungen der Konzentration relativ wenig beeinflusst.
- Der Brechungsindex (BRIX) misst den Feststoffgehalt im Reiniger. Obwohl dies einige Hinweise auf den Verschmutzungsgrad liefert, sind die mit der Zeit eintretenden Veränderungen des Brechungsindex

eher auf Veränderungen der Konzentration der Lösung zurückzuführen, die oft dadurch beeinflusst wird, dass Reinigungslösung in den Spülzyklus ausgeschleppt wird.

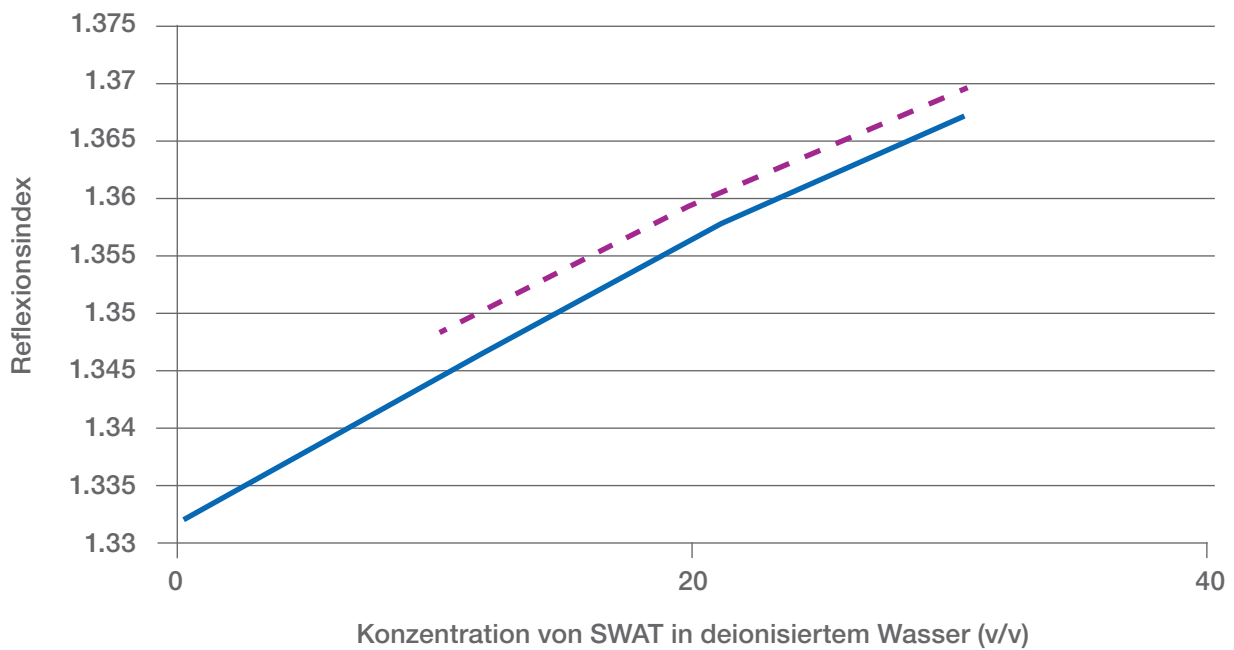
- Die Messung des Trübungspunkts ist eine weitere Alternative zur Überprüfung der Reinigungslösung. Indem man eine kleine Probe der Reinigungslösung erwärmt und die Temperatur notiert, bei der sie sich trübt, kann man feststellen, ob die Lösung stark verschmutzt ist oder ob die Konzentration wegen der Ausschleppung gesunken ist.

Alle diese Methoden sind leicht umzusetzen und erfordern in der Regel lediglich den Einsatz relativ kostengünstiger Messinstrumente.

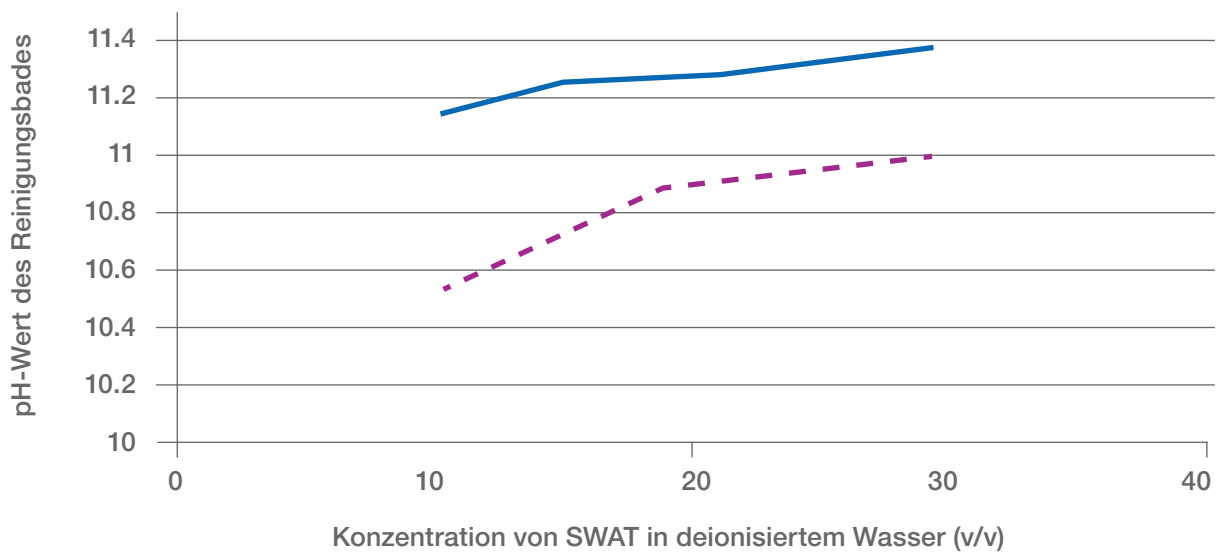




## Brechungsindex



## pH-Wert bei 20°C



Weitere Informationen zu den Anwendungsparametern und zur Überprüfung der Reinigungslösung finden Sie in den Datenblättern der einzelnen Produkte.

— SWAT-Lösung

- - - Typische verschmutzte Lösung

# Produktsortiment

## Safewash-Produkte



### SWA/SWAJ/SWAS – Safewash 2000-Sortiment

- Das ursprüngliche Safewash (SWA) ist ein ideales Produkt zur Entfernung von Flussmittelrückständen und für viele andere Reinigungsanwendungen auf unempfindlichen Materialien. Es kann vor dem Plattieren als ein leichtes Mikro-Ätzverfahren angewendet werden.
- SWAJ wurde speziell für die sichere Reinigung aller Metalle (einschließlich Aluminium, Kupfer und Messing) entwickelt. SWAJ wird außerdem häufig zur Reinigung von Lötgeräten oder -halterungen verwendet, um die Flussmittelrückstände zu entfernen, die sich während des Wellenlötens angesammelt haben.
- SWAS ähnelt SWAJ, besitzt aber eine bessere Reinigungswirkung. Es entfernt Flussmittelrückstände und „No-clean“-Flussmittel gemäß militärischen Reinheitsstandards.
- Alle Safewash-Produkte zeichnen sich durch eine geringe Geruchsbildung aus, sind ungiftig und eignen sich zur Anwendung in Reinigungssystemen mit Ultraschall oder Druckumflutung im Tauchbad.



### SWAT – Safewash Total

- Ohne Tenside, einfache Spülbarkeit
- Geringe Schaumentwicklung
- Geeignet für alle Anwendungsarten: Ultraschall, Spülmaschine etc.
- Enthält einen Korrosionshemmer für empfindliche Metalle
- Konzentrat



### SWAX – Safewash Extra

- Zur Entfernung von Lotpasten und Surface Mount-Kleber auf Sieben, Schablonen, falsch bedruckten Leiterplatten und Zubehör
- Kann in automatischen Siebreinigungsanlagen, Sprüh- und Durchlaufreinigungsanlagen eingesetzt werden
- Geringe Schaum- und Geruchsbildung
- Ausgezeichnete Verträglichkeit mit Kunststoffen, Metallen und Elastomeren



### SWAP – Safewash mit geringer Schaumbildung

- SWAP wurden als Erweiterung des Safewash-Sortiments für Anwendungen entwickelt, bei denen eine nur geringe Schaumbildung erlaubt ist.
- Sie eignen sich zur Hochdruckreinigung, z. B. in Spülmaschinen oder Durchlaufreinigungsanlagen (Spritzreinigung).
- SWAF wird als Konzentrat geliefert und kann mit deionisiertem Wasser verdünnt werden.
- SWAP ist eine Fertiglösung mit einem Korrosionshemmer für empfindliche Metalle.



### SWNP/SWNS – Safewash Neutral

- Dank des neutralen pH-Werts auch für die Reinigung extrem empfindlicher Oberflächen geeignet
- Zur Verwendung im Rahmen der Herstellung von LCD- und OLED-Produkten
- SWNS entfernt überflüssige Harzrückstände aller Art
- SWNP reinigt LCD-Oberflächen vollständig von Staub und Fett

# Produktsortiment

## Elektronik- und Universalreiniger



### ARW – Aerowipes

- Effiziente Entfernung von nicht ausgehärteten und erst teilweise ausgehärteten Klebstoffen und Dichtungsmitteln
- Für die Luft- und Raumfahrtindustrie sowie für die Automobilbranche entwickelt
- In flüssiger Form und als imprägnierte, fusselfreie Tücher erhältlich
- Nicht brennbar



### EWI – IPA-Elektroreinigungstücher

- Mit einer Mischung aus Isopropanol und deionisiertem Wasser imprägniert
- Sehr gute Stoffqualität
- Einzeln verpackt
- Ausgezeichnete Entfetter, entfernen auch Flussmittelrückstände und Metalloxid



### CCC – Nicht brennbarer Kontaktreiniger

- Nicht leitend, mit hoher Materialverträglichkeit
- Sofortiges Trocknen, praktisch keine Geruchsbildung
- Hinterlässt keine Rückstände
- Wird mit Bürste und Verlängerungsröhrchen geliefert



### FLU – Flussmittelentferner/Leiterplattenreiniger

- Schnell trocknender Reiniger auf Lösungsmittelbasis zur effizienten Entfernung von Flussmittelrückständen nach dem Löten
- Sorgt für eine absolut saubere und trockene Oberfläche
- Mit den meisten Kunststoffen, Gummitypen und Elastomeren verträglich
- Auch als Aerosol mit und ohne Bürsten-Applikator erhältlich



### ECSP – Elektronik-Reinigungslösung Plus

- Sehr schnell verdunstende Reinigungslösung
- Entfernt Fett, Schmutz und die meisten Flussmittel
- Absolut rückstandsfrei
- Hochentzündlich – darf nicht bei stromführenden Komponenten verwendet werden



### GLC – Glasreiniger

- Glasreiniger mit geringer Schaumbildung
- Wasserbasierend
- Entfernt Fette, Öle und leichte organische Verschmutzungen
- Nicht brennbar



### ECW – Reinigungstücher für Techniker

- Faserstoff aus einer Zellulose-Polyestermischung
- Qualitativ hochwertige Allzwecktücher
- Extrem saugfähig
- Außergewöhnliche Reiß- und Festigkeit auch im feuchten Zustand



### IPA – Elektronik-Reinigungslösung

- Effiziente Universal-Reinigungslösung für den Einsatz in der Elektronik
- Befreit Leiterplatten von Schmutz
- Ausgezeichnete Kunststoffverträglichkeit
- Sparsam in der Anwendung



#### HFFR – Hexanfreier Flussmittelentferner

- Enthält kein n-Hexan
- Effiziente Entfernung von Flussmittelrückständen aller Art
- Mit den meisten Kunststoffen, Gummitypen und Elastomeren verträglich
- Sorgt für eine absolut saubere und trockene Oberfläche ohne Rückstände



#### SRI – Saferinse

- Wässrige, deionisierte Lösungsmittelmischung
- Zum Spülen elektronischer Baugruppen nach der Reinigung mit Safewash
- Wird als finales Spülmittel empfohlen, um sicherzustellen, dass alle Verunreinigungen entfernt wurden
- Nicht brennbar



#### LFFR – Bleifrei-Flussmittelentferner

- Schnell trocknender Reiniger auf Lösungsmittelbasis
- Zur schnellen Entfernung von bleifreien Flussmittelrückständen, Fetten und Ölen
- Sorgt für eine saubere und trockene Oberfläche
- Mit den meisten Kunststoffen, Gummitypen und Elastomeren verträglich



#### SWA – Safewash Aerosol

- Wasserbasierendes Lösungsmittel (Schaum) zur Leiterplattenreinigung
- Entfernt Flussmittelrückstände aller Art
- In Aerosolform mit Bürste zur leichteren Reinigung
- Nicht brennbar



#### ROC – Reiniger für Reflow-Öfen

- Speziell entwickelte Mikroemulsion zur Reinigung von Reflow-Öfen
- Entfernt Flussmittelrückstände aller Art
- Enthält Korrosionshemmer
- Nicht brennbar



#### ULC – Ultraclean

- Reinigungslösung zur gründlichen Entfernung von hartnäckigen Ablagerungen
- Ausgezeichneter Kaltreiniger für den Elektronik- und Technikbereich
- Hoher Flammpunkt, senkt die Brandgefahr durch brennbare Lösungsmittel
- Ideal zur Schablonenreinigung



#### SSS – Sieb- und Schablonenreiniger

- Nicht brennbarer Reiniger auf Lösungsmittelbasis für Siebe und Schablonen
- Wirkungsvolles Entfernen von Lötpasten und Klebern
- Nicht schaumbildend und biologisch abbaubar
- Zur Verwendung mit ECW025



#### ULS – Ultrasolve

- Ausgezeichnete Entfettungseigenschaften
- Entfernt auch Flussmittelrückstände von Leiterplatten
- Kann zur Entfernung von Acrylschutzlacken verwendet werden
- Mit den meisten Kunststoffen, Gummitypen und Elastomeren verträglich



#### SSW – Sieb- und Schablonenreinigungstücher

- Hervorragende Reinigungskraft zum Entfernen von Lötpasten und Klebern
- Hinterlässt Siebe und Schablonen sauber, trocken und fleckenfrei
- Großes Format (20 x 28 cm)
- Praktischer Spender mit 100 Tüchern

\*Die meisten Produkte sind in verschiedenen Größen inklusive Großbinden erhältlich

## Wässrige Reinigung

		SWA	SWAJ	SWAS	SWAP	SWAT*	SWAX
		Safewash Original	Safewash Jigwash	Safewash Super	Safewash Pressure-wash	Safewash Total	Safewash Xtra
Maschinentypen	Ultraschall	Ja	Ja	★★★★	Ja	Ja	Ja
	Druck-Spülmaschine / In-Line-Reinigung	Nein	Nein	Nein	Ja	★★★★	Ja
	Druckumfluten im Tauchbad	Ja	Ja	Ja	★★★★	Ja	Ja
	Sieb- und Schablonenreiniger	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	★★★★
Schmutzentfernung	Schwere Fette (und organische Stoffe)	★★★☆☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	Nein
	„No-clean“-Flussmittel	Nein	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	Nein
	Flussmittel / ionische Kontaminationen	★★★☆☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★☆☆
	Nicht ausgehärtete Pasten	★★★☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★
	Nicht ausgehärtete Kleber	Nein	Nein	Nein	Nein	★★★★☆	★★★★★
Andere	Für empfindliche Metalle geeignet	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	Spülbarkeit	★★★☆☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★☆☆
	Wenig schäumend	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja

\* Konzentrate müssen verdünnt werden. Weitere Informationen finden Sie im technischen Datenblatt.

## Lösungsmittel Reinigung

		HFFR	LFFR	FRC	ULS	DGC	IPA	ECSP	ULC	SSS
		Hexanfreier Flussmittel-entferner	Entferner für bleifreie Flussmittel-rückstände	Nicht brennbarer Flussmittel-entferner	Ultrasolve-Reinigungs-lösung	Nicht brennbarer Entfetter	Elektronik-Reinigungs-lösung	Elektronik-Reinigungs-lösung – Plus	Ultrasolve-Reinigungs-lösung	Sieb- und Schablonenreiniger
Typische Eigenschaften	Dichte (g/ml)	0.78	0.78	1.33	0.79	1.33	0.79	0.79	0.79	1.03
	Flammpunkt (°C)	7	0	Keiner*	-20	Keiner*	12	-48	>60*	>60*
	Siedepunkt (°C)	>80	>80	36	>80	36	82	36	>173	>100
	Dampfdruck (kPa)	6	11.5	66.1	11.5	66.1	4.4	53.3	0.5	1.45
	Verflüchtigungsrate (Ether = 1)	11	16	<1	16	<1	6	1.5	66	>50
	MAK (ppm) (kurzzeitig)	300	300	1000	300	1000	500	600	300	100
Schmutzentfernung	Schwere Fette (und organische Stoffe)	★★★☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	Nein
	„No-clean“-Flussmittel	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
	Flussmittel / ionische Kontaminationen	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	Nein	Nein
	Nicht ausgehärtete Pasten	★★★☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★
	Nicht ausgehärtete Kleber	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	★★★★★

Verflüchtigungsrate: je höher die Zahl, desto geringer die Verflüchtigungsrate. \* Als nicht brennbar eingestuft.

# Wir haben die Lösung – für alles

Gießharze

Kontaktschmiermittel

Wärmeleitprodukte

Wartungs- und  
Reparaturhilfen

Reinigung von  
elektronischen  
Bauteilen und  
allgemeine  
Reinigung

Schutzlacke

Wir haben die Lösung, wenn es um die Entwicklung, Herstellung und Lieferung von Schutzlacken, Wärmeleitpasten, Gießharzen, Reinigern und Schmiermitteln geht. Durch Zusammenarbeit und Forschung entwickeln wir neue, umweltfreundliche Produkte für viele der weltweit bekanntesten Hersteller von Industrie- und Haushaltsartikeln – und das stets gemäß den ISO-Normen.

Durch die Verbindung dieser einzigartigen Fähigkeit zum Angebot einer Komplettlösung mit unserer weltweiten Präsenz profitieren Sie von einer zuverlässigeren Lieferkette und von der Sicherheit, dass stets die richtige Größenordnung vorhanden ist – auf diese Weise können wir Ihnen einen Service bieten, der seinesgleichen sucht.

Sie wollen mehr über unser Erfolgsrezept wissen? Dann rufen Sie uns einfach an oder besuchen Sie unsere Internetseite.



+44 (0)1530 419600  
[www.electrolube.com](http://www.electrolube.com)

**ELECTROLUBE**  
THE SOLUTIONS PEOPLE

#### Hauptsitz / Produktion in Indien

No: 73, 6th Main, 3rd Phase Peenya  
Industrial Area Peenya  
Bangalore  
560058  
Indien

**T** +91 80 2972 3099

**E** [info@electrolube.co.uk](mailto:info@electrolube.co.uk)

**www.electrolube.com**

#### Hauptsitz / Produktion in China

Building No2, Mauhwa Industrial Park,  
Caida 3rd Street, Caiyuan Industrial Zone,  
Nancai Township, Shunyi District  
Beijing, 101300  
Peoples Republic of China

**T** +86 (10) 89475123

**F** +86 (10) 89475123

**E** [info@electrolube.co.uk](mailto:info@electrolube.co.uk)

**www.electrolube.com**

**ELECTROLUBE**  
THE SOLUTIONS PEOPLE

#### Hauptsitz / Produktion im Vereinigten Königreich

Ashby Park  
Coalfield Way  
Ashby de la Zouch  
Leicestershire  
LE65 1JR  
United Kingdom

**T** +44 (0)1530 419600

**F** +44 (0)1530 416640

**E** [info@electrolube.co.uk](mailto:info@electrolube.co.uk)

**www.electrolube.com**

Eine Sparte von H K Wentworth Limited  
Eingetragener Sitz siehe oben  
Eingetragen in England unter Nr. 368850

Alle Informationen sind mit bestem Gewissen  
angegeben, werden aber nicht garantiert. Die  
Eigenschaften sind Richtlinien und sollten nicht  
daran festgemacht werden.

