

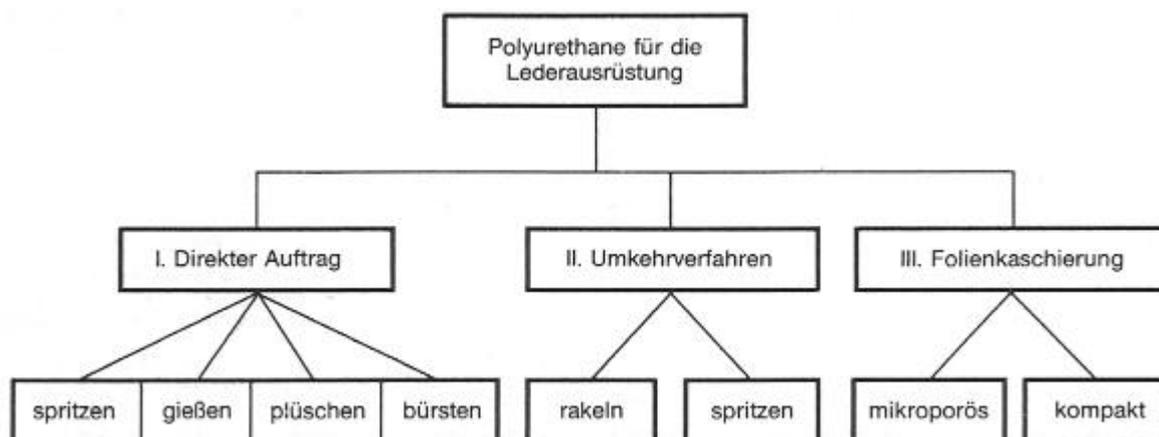
# Polyurethan-Zurichtung PU - Zurichtung

Die jüngste Entwicklung auf dem Gebiet der Bindemittel für die Lederzurichtung stellen Polyurethane dar. Hierbei handelt es sich um hochpolymere Polyadditionsverbindungen, die vorwiegend aus Polyäther- oder Polyester-Polyolen, partiell verätherten oder veresterten mehrwertigen Alkoholen, als Weichkomponenten und aus aromatischen oder aliphatischen Polyisocyanaten und Kettenverlängerungsmitteln als Hartkomponenten aufgebaut sind. Die Vernetzungsreaktion zwischen den eingesetzten Komponenten, die Auswahl der Ausgangsstoffe, deren Mengenverhältnis und die unterschiedlichen Anwendungsformen lassen außerordentlich viele Variationen der Endprodukte nach Härte, Reibfestigkeit, Elastizität und Knickbeständigkeit zu. Polyurethane sind daher universell anwendbare Beschichtungsmaterialien. Sie werden etwa seit 1940 für die Oberflächenbeschichtung verschiedener Substrate (Holz, Metall, Papier, Karton, Textilien) eingesetzt und wurden 1956 in die Zurichtung von Leder eingeführt.

Die vielseitig variierbaren Filmeigenschaften der Polyurethane beruhen auf der starken Reaktionsfähigkeit der Isocyanate und auf der dadurch verursachten Vernetzung der Filmsubstanz. Sie reagieren besonders intensiv mit den Hydroxylgruppen der Polyole, aber auch mit Wasser und mit Aminogruppen, so dass sie auch echte Bindungen mit der Hautsubstanz eingehen können. Solche in manchen Fällen unerwünschte, nachträgliche Vernetzungsreaktionen können unterbunden werden, wenn die angewendeten Produkte keine freien Isocyanatgruppen mehr aufweisen. Polyurethane können als Lösung in geeigneten organischen Lösemitteln, in hochkonzentrierter lösemittelarmer Form und lösemittelfrei als Festsubstanz, sie können auch als wässrige Dispersion frei von Lösemitteln eingesetzt werden (Abb. 3).

Nach der Reaktionsfähigkeit der eingesetzten Komponenten unterscheidet man reaktive und nicht reaktive Polyurethan-Systeme. Beide werden für die Lederzurichtung herangezogen. Die Anwendung der Produkte in organischen Lösemitteln ist für die Lederzurichtung am meisten verbreitet.

## Abb. 3: Anwendung der Polyurethane in der Lederindustrie



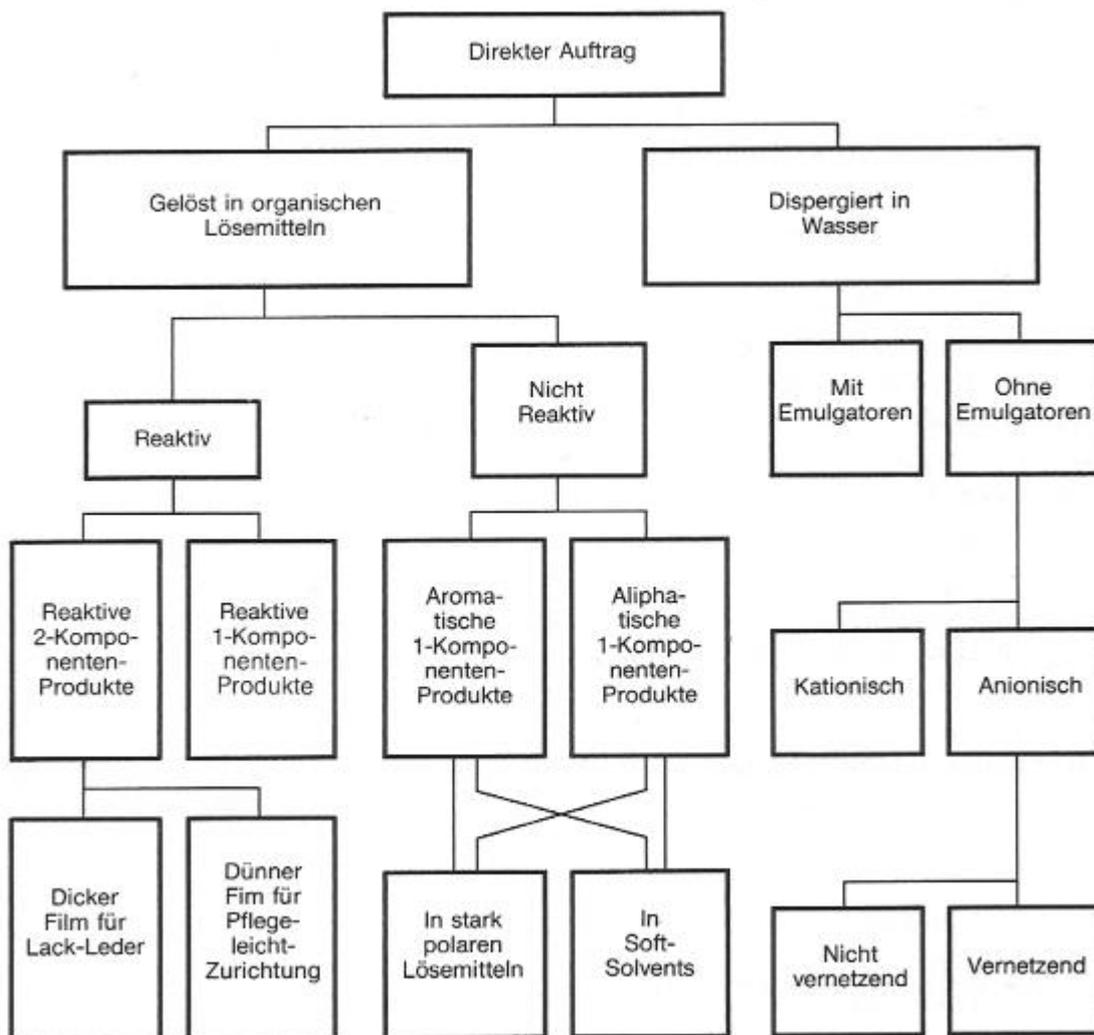
Sie wird aber in jüngerer Zeit immer mehr verdrängt durch die Anwendung wässriger Polyurethandispersionen (Abb. 4).

Zweikomponentensysteme basieren im allgemeinen auf Polyester- oder Polyätherpolyolen mit freien Hydroxylgruppen, welche mit mehrwertigen Isocyanaten gemischt werden, mit diesen vernetzen und

zum Polyurethan ausreagieren. Bei Anwendung in dicker Schicht mit 100 bis 200 µm werden die Mischungen mit der Airless-Spritzpistole oder mit der Gießmaschine auf das Leder aufgetragen. Sie können auch im Streichverfahren durch Plüschen oder Bürsten angewendet werden, doch beschränkt sich diese Anwendungsweise im allgemeinen auf dünne Beschichtung. Dicke Polyurethanbeschichtung ergibt eine hochglänzende Oberfläche mit dem Charakter von Lackleder. Der Lackfilm zeichnet sich durch hohe Reibfestigkeit, sehr gute Knickbeständigkeit und weitgehende Widerstandsfähigkeit gegen Lösemittel aus.

Bei Anwendung in dünner Schicht von 5 bis 20 µm durch stärker verdünnte Lösungen und Aufsprühen mit der Pressluft-Spritzpistole ergeben Zweikomponentensysteme abriebfeste Zurichtschichten, wie sie für Möbelpolster, Sport- oder Arbeitsschuhe gefordert werden.

### Abb. 4: Polyurethan-Typen für die Lederzurichtung



Solche Deckschichten und Appreturen sind schmutzunempfindlich erfordern keine spezielle Pflege und lassen sich durch Abwaschen mit Wasser leicht reinigen (Pflegeleicht-, Easy-care-Zurichtung). Für diese Art der Polyurethanzurichtung werden vorvernetzte Urethane oder reaktive Gruppen enthaltende Polyacrylate mit Isocyanat umgesetzt. Filmhärte und Griff können durch anteilige Mitverwendung von Nitrocellulose variiert werden, ebenso die Trockengeschwindigkeit der Lackschicht.

Die Vernetzungsreaktion der Komponenten zum Polyurethan ist dadurch gekennzeichnet, dass im Endstadium ein lösemittelunlöslicher Film erhalten wird. Die Umsetzung beginnt bereits mit dem Mischen der Polyole mit den Isocyanaten. Die Mischungen haben deshalb nur begrenzte Gebrauchsdauer (Topfzeit, pot life). Sie müssen innerhalb von 24 Stunden verarbeitet und täglich frisch zubereitet werden. Bei der Verarbeitung von reaktiven Polyurethanen muss weiterhin berücksichtigt werden, dass Polyisocyanat begierig mit Wasser reagiert. Dadurch treten unerwünschte Nebenreaktionen durch Quervernetzung anstatt der angestrebten vorwiegend linearen Vernetzung der Polyole auf. Homogene Filmbildung und Filmeigenschaften können dadurch beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund sind reaktive Zweikomponentensysteme wasserfrei und zur Verminderung des Einflusses von Luftfeuchtigkeit möglichst rasch zu verarbeiten. Die Lösemittel sollen mit Wasser nicht mischbar sein.

Einkomponentensysteme sind bereits umgesetzte lineare Polyester- oder Polyetherurethane mit geringerem Vernetzungsgrad, so dass sie noch lösemittellöslich sind. Sie können nichtreaktiv, also ohne weitere Umsetzung, verarbeitet werden und ergeben ausreichend reibfeste, elastische Filme, die durch organische Lösemittel noch angequollen werden. Bei reaktiver Verarbeitung werden sie durch Vermischen mit Polyisocyanaten über die Urethangruppe noch nachvernetzt und werden dadurch lösemittelbeständig. Die Reaktionsfähigkeit mit Isocyanat ist infolge des Vorvernetzens abgebremst. Die Gebrauchsdauer der Ansätze ist dadurch auf mehrere Tage erhöht.

Ein anderes reaktives Einkomponentensystem beruht darauf, daß man Polyurethane mit einem Überschuss von Polyisocyanat einsetzt. Die noch vorhandenen freien Isocyanatgruppen reagieren dann mit der Feuchtigkeit aus dem Leder oder aus der Luft oder auch mit Aminogruppen der Ledersubstanz. Solche Systeme sind eigentlich reaktive Zweikomponentensysteme, nur muss die nachvernetzende Komponente dem Ansatz nicht zugemischt werden, sondern sie tritt bei der Anwendung auf dem Leder automatisch hinzu. Es liegt auf der Hand, dass derartige Produkte vor der Verarbeitung besonders sorgfältig vor Feuchtigkeit geschützt in dicht verschlossenen Gefäßen gelagert werden müssen. Sie können sowohl für dicke Lackschichten als auch für dünne Farbschichten und Appreturen eingesetzt werden.

Wenn man die Filmeigenschaften der Polyurethan-Zurichtung mit denen der Nitrocellulose-Zurichtung vergleicht, ergeben sich für Polyurethan bessere Reibechtheit, Zugfestigkeit, Alterungsbeständigkeit und Knickfestigkeit in der Kälte. Das Verhalten beim Bügeln und Drucken bzw. Narbenpressen ist ungünstiger, der Griff stärker kunststoffartig. Die Lichteuchtigkeit kann je nach Aufbau des Polyurethans besser oder geringer sein als bei Nitrocellulose. Die Filmeigenschaften können jedoch in Abhängigkeit von den Reaktionskomponenten in ziemlich weiten Grenzen schwanken. Polyalkohole, -ester oder -äther mit hohem Molekulargewicht ergeben weiche, sehr flexible Filme. Bei sehr hohem Molekulargewicht können die Polyurethane klebrig bleiben. Diamine oder Dicarbonsäuren führen zu niedriger molekularen Polyurethanen von harter Beschaffenheit, hoher Reibfestigkeit, aber geringerer Flexibilität.

## Tabelle 2: Vergleich der Filmeigenschaften von Polyurethan- und Nitrocelluloselacken

Eigenschaften	Polyurethanlacke	Nitrocelluloselacke
Reibechtheit	ausgezeichnet	gut
Zugfestigkeit	ausgezeichnet	gut
Zähigkeit	ausgezeichnet	gut - ausgezeichnet

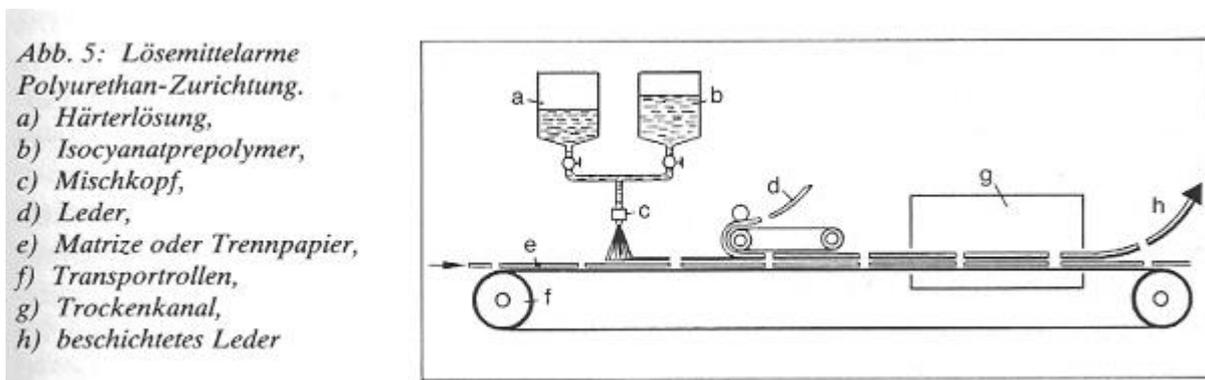
Eigenschaften	Polyurethanlacke	Nitrocelluloselacke
Beständigkeit	ausgezeichnet	brauchbar - ausgezeichnet
Bügelbarkeit	gut	ausgezeichnet
Drucken / Prägen	gut	ausgezeichnet
Lichtechtheit	aliph. Ausgezeichnet aromat. brauchbar	brauchbar - gut
Griff	gut	ausgezeichnet
Aussehen / Fülle	ausgezeichnet	ausgezeichnet
Tieftemperaturflexibilität	ausgezeichnet	brauchbar - ausgezeichnet

Die aromatischen Vernetzungskomponenten (Toluylendiisocyanat, Diphenylmethandiisocyanat) reagieren rasch und lassen den Film in kurzer Zeit durchhärten. Aliphatisches (Hexamethylendiisocyanat) erfordert längere Reaktionszeit, ergibt aber weit besser lichtbeständige Filme (Tabelle 2).

Lösemittelarme Anwendung erfordert den Einsatz reaktiver Zweikomponentensysteme, deren Ausgangssubstanzen in niedrig viskoser, noch wenig vernetzter Form zur Anwendung kommen. Die Ausgangskomponenten, schwach vorvernetztes Polyisocyanat als Filmbildner und Amine als Härter, werden aus getrennten Vorratsbehältern der Spritzdüse zugeführt, in einem vorgeschalteten Mischkopf vermischt und entweder unmittelbar auf das Leder oder auf eine Matrize oder Trägerfolie aufgespritzt. Von dieser wird das Polyurethangemisch dann vor dem Aushärten auf das Leder übertragen. Die meistens aus Siliconkautschuk gefertigten Matrizen können entweder ein natürliches oder ein Phantasienarbenbild oder das Bild von Stepp- oder sonstigen Ziernähten von Schuhteilen aufweisen. Bei Aufspritzen unmittelbar auf das Leder spricht man vom Direktverfahren, bei Übertragen des Films von der Matrize oder Trägerfolie vom Umkehrverfahren. Lösemittelarme Anwendung kommt vorzugsweise für Spaltleder in Betracht, dessen grobfaserige Oberfläche eine dicke Beschichtung erfordert. Das Verfahren hat bisher keine größere wirtschaftliche Bedeutung erlangt (Abb. 5).

Lösemittelfreie Anwendung auf Leder ist in der Form des Aufkaschierens dünner Folien möglich. Für kräftiges Beschichten sind kompakte oder mikroporöse Filme vorgeschlagen worden, die in ausreagerter Form zur Anwendung kommen und mit geeigneten Klebstoffen auf dem Leder befestigt werden.

## Abb. 5: Lösemittelarme Polyurethan-Zurichtung:



Lasierende Färbungen oder Phantasieeffekte, wie etwa

Silber-, Goldleder oder metallglänzende Farben, können durch Aufbügeln von dünnen, auf Trägerfolien aufgetragenen Polyurethan-Appreturschichten mit nachträglichem Abziehen der Trägerfolie im Umkehrverfahren erzielt werden.

Als interessanteste Entwicklung der lösemittelarmen oder -freien Anwendung sind die wasserverdünnbaren Polyurethan-Emulsionen und -Dispersionen anzusehen. In der Anfangszeit des Hantierens mit Polyurethanen war beobachtet worden, dass die nicht völlig vernetzten und daher lösemittellöslichen Produkte gegen Wasser empfindlich sind. Die noch vorhandenen freien Isocyanatgruppen können mit Wasser reagieren und zu einem unlöslichen Produkt vernetzen. Dadurch geht die für die Lederzurichtung und überhaupt für Oberflächenbeschichtungen wichtige Eigenschaft des Verlaufs zu einem Film verloren. Weiterhin war festgestellt worden, dass manche Polyurethane hydrolysenempfindlich sind und dass durch die Hydrolyse die wertvollen Filmeigenschaften der Zähigkeit und Flexibilität beeinträchtigt werden. Beide Erscheinungen stehen der Herstellung wässriger Emulsionen oder Dispersionen entgegen. Die Vielzahl der Reaktionsmöglichkeiten zur Bildung von Urethanen und die Variationsmöglichkeiten der Ausgangskomponenten haben ergeben, dass hydrolysenbeständige Polyurethane aufgebaut werden können und dass die Umsetzung der reaktiven restlichen Isocyanatgruppen mit Wasser unterbunden werden kann, indem man dem niedermolekularen Prepolymeren rasch reagierende Amine als Kettenverlängerer zusetzt. So werden z. B. aus Polyätherglykolen und Diisocyanaten Prepolymere mit reaktiven Isocyanatgruppen hergestellt. Ihre Viskosität wird niedrig gehalten, indem das Prepolymer mit Toluol verdünnt wird. Die Lösung wird mit hochwirksamen Emulgatoren unter Anwendung starker Scherkräfte in Wasser emulgiert. Gleichzeitig wird Hexamethyldiamin oder ein anderes geeignetes Amin vorsichtig zudosiert und zur Kettenverlängerung einemulgiert. Stabilität der Emulsion und filmbildende Eigenschaften werden durch die Auswahl der Emulgatoren stark beeinflusst. Die Emulsionen können anionisch, kationisch oder nichtionisch sein. Für den Einsatz bei der Lederzurichtung überwiegen Emulsionen mit anionischem Charakter, da fast alle Lederzurichtmittel und die darauf abgestimmten Zurichthilfsmittel anionisch sind.

Durch Umsetzen von Diisocyanaten oder Prepolymeren mit Diaminosulfon- oder -carbonsäuren oder mit cyclischen Sulfonen oder Anhydriden werden Polyelektrolyte erhalten, die sich emulgatorfrei in Wasser dispergieren lassen, da sie genügend hydrophile Gruppen enthalten, welche die Dispergierung begünstigen. Die als Polyurethanionomere bezeichneten Dispersionen werden aus Prepolymeren oder Diisocyanaten hergestellt, die in wassermischbaren organischen Lösemitteln gelöst und mit hydrophile Gruppen tragenden Kettenverlängerern umgesetzt werden. Bei Einrühren in Wasser werden sie feinteilig dispergiert. Die Lösemittel werden abdestilliert, und man erhält lösemittelfreie Dispersionen. Anionische Ionomerdispersionen entstehen im wesentlichen durch Diamionosulfonate oder Diaminocarboxylate als Kettenverlängerer, kationische sind quaternäre Polyurethanammoniumverbindungen.

Polyurethan-Emulsionen oder -Dispersionen können in der Spritzfärbung, für narbenfestigende Imprägnierungen, als Schleifgrund, als füllende und egalisierende Poliergrundierung, als Deckfarbenbindemittel für vollnarbiges oder geschliffenes Leder oder auch als Appreturen eingesetzt werden. Sie trocknen bzw. härten bei Raumtemperatur, doch wird die Reaktion bei erhöhter Temperatur beschleunigt. Die Zurichtung wird bei etwa 80 °C zwischengebügelt. Narbenprägen und Schlußabbügeln erfolgen bei höherer Temperatur mit 90 bis 100 °C.

## Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Lederherstellung](#), [ledertechnik](#), [Zurichtung](#)

---

## Quellenangabe:

[Quellenangabe zum Inhalt](#)

## Zitierpflicht und Verwendung / kommerzielle Nutzung

Bei der Verwendung von Inhalten aus [Lederpedia.de](#) besteht eine Zitierpflicht gemäß Lizenz [CC Attribution-Share Alike 4.0 International](#). Informationen dazu finden Sie hier [Zitierpflicht bei Verwendung von Inhalten aus Lederpedia.de](#). Für die kommerzielle Nutzung von Inhalten aus [Lederpedia.de](#) muss zuvor eine schriftliche Zustimmung ([Anfrage via Kontaktformular](#)) zwingend erfolgen.

---

[www.Lederpedia.de](http://www.Lederpedia.de) - Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon

Eine freie Enzyklopädie und Informationsseite über Leder, Ledertechnik, Lederbegriffe, Lederpflege, Lederreinigung, Lederverarbeitung, Lederherstellung und Ledertechnologie

---

From:  
<https://www.lederpedia.de/> - Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon

Permanent link:  
[https://www.lederpedia.de/lederherstellung/zurichtung/polyurethan\\_zurichtung\\_pu\\_-\\_zurichtung](https://www.lederpedia.de/lederherstellung/zurichtung/polyurethan_zurichtung_pu_-_zurichtung)

Last update: **2019/04/28 14:13**

