



**3M** Science.  
Applied to Life.™

3M Precision Grinding & Finishing

# Precision Finishing Film

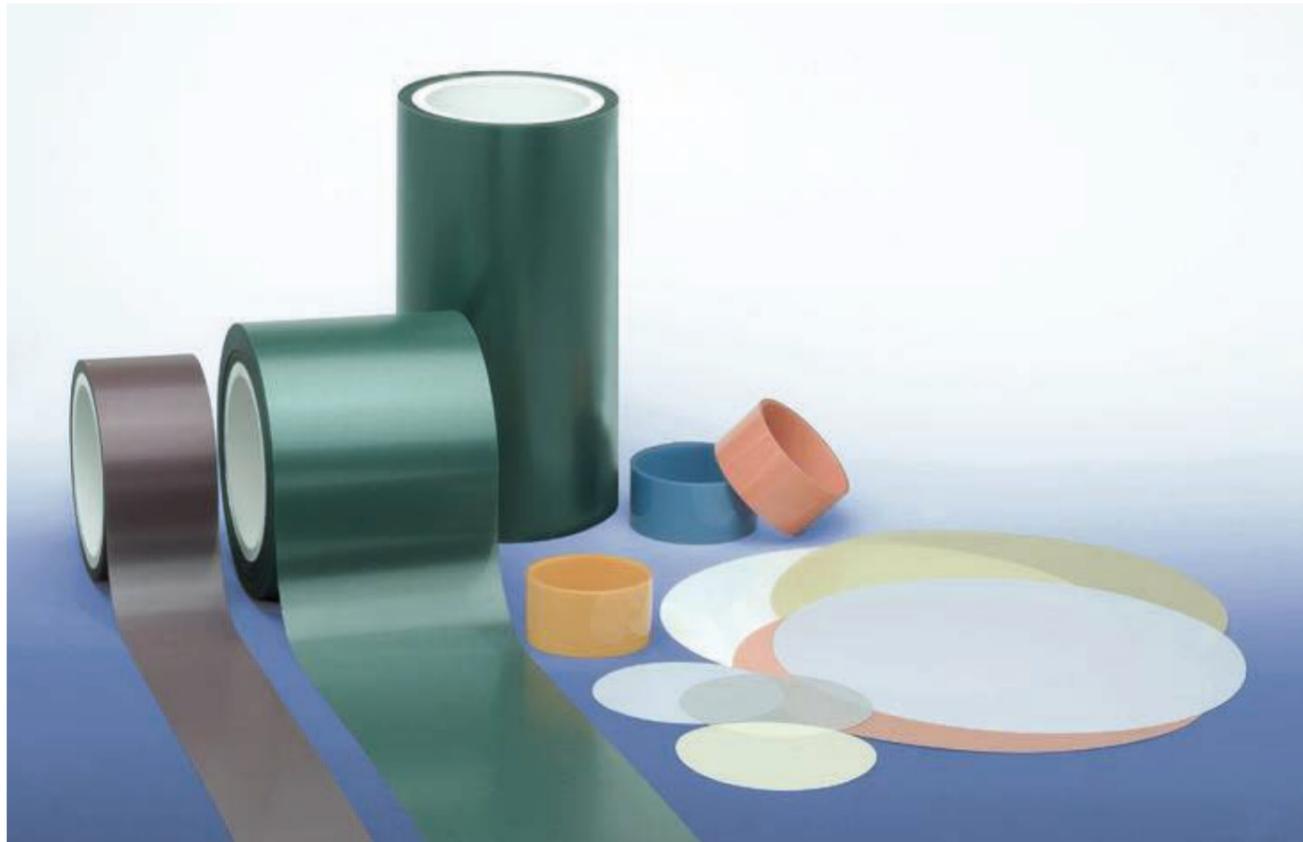
# Schleifmaschinen und Schleifwerkzeuge aus einer Hand.

Der Bereich 3M Precision Grinding & Finishing bündelt das Know-how und die Erfahrung der Marken Winterthur, SlipNaxos und WENDT unter der Dachmarke 3M. Als Teil der 3M Abrasive Systems Division ist die 3M Precision Grinding & Finishing Ihr Systemanbieter für Schleifmaschinen, Schleifmittel, Werkzeuge, Service und Support.

<b>EINLEITUNG</b>	<b>4</b>
<b>PRODUKTMERKMALE</b>	<b>5</b>
<b>AUFBAU</b>	<b>5</b>
<b>MÖGLICHE FORMEN</b>	<b>7</b>
<b>AUSFÜHRUNG DES RÜCKENMATERIALS</b>	<b>8</b>
<b>VERWENDETE KORNARTEN UND KORNGRÖSSEN</b>	<b>9</b>
<b>ARTIKELBESCHREIBUNG</b>	<b>10</b>
<b>PRODUKTPORTFOLIO</b>	<b>11</b>
<b>DIE SUPERFINISHBEARBEITUNG MIT FILMEN</b>	<b>12</b>
<b>BESCHREIBUNG DES VERFAHRENS</b>	<b>12</b>
<b>VORTEILE DES VERFAHRENS</b>	<b>13</b>
<b>EINSATZGEBIETE FÜR FILME</b>	<b>14</b>
<b>DIE BEARBEITUNG VON AUTOMOBILTEILEN</b>	<b>14</b>
<b>FINISHEN VON WALZEN</b>	<b>15</b>
<b>WEITERE EINSATZGEBIETE</b>	<b>15</b>

# Einleitung

Microfinishing Filme sind flexible Werkzeuge auf einem Polyesterfilm als Trägermaterial, die ausschließlich zur Feinstbearbeitung eingesetzt werden.



Man unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Arten von Filmen:

1. Fine Finishing Film
2. Super Finishing Film

Der Unterschied liegt in der Art der Aufbringung des Schleifmittels. Es können folgende Kornarten eingesetzt werden:

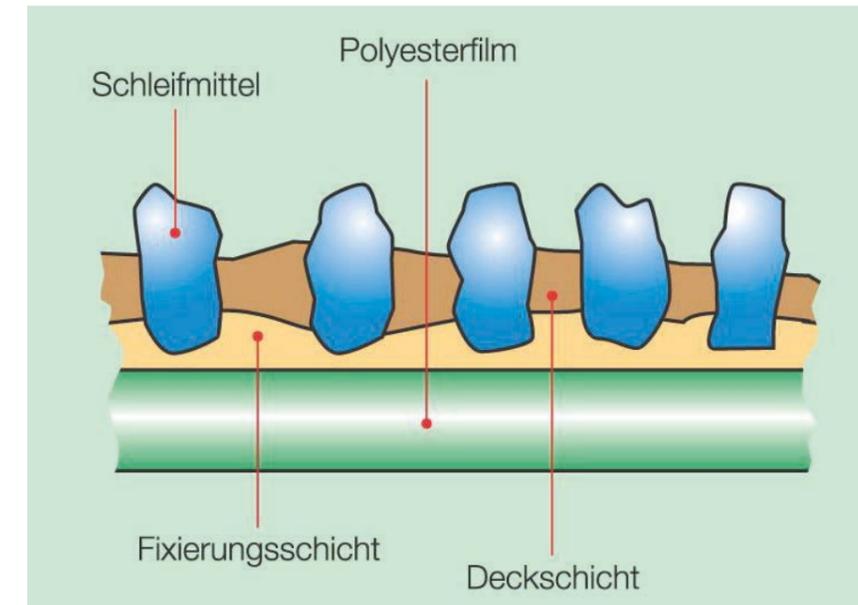
- Aluminiumoxid
- Siliziumkarbid
- Diamant

# Produktmerkmale

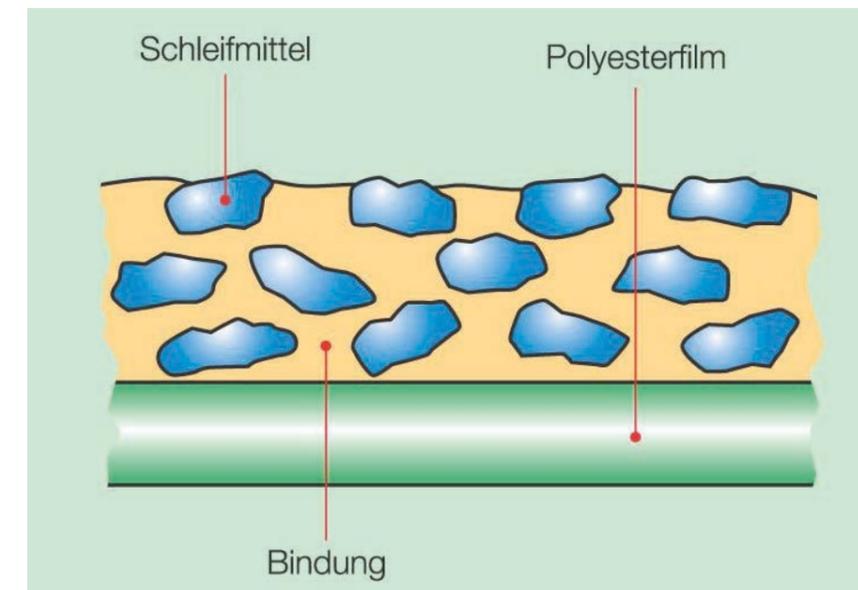
## Aufbau

Die verschiedenen Kornarten können in zwei verschiedenen Verfahren auf einem extrem dünnen Polyesterfilm aufgetragen werden. Beim Aufbringen der Körnung unterscheidet man zwischen einem elektrostatisch ausgerichteten einschichtigem Belag und einer in Kunststoff gebundenen geschlammten Beschichtung.

Elektrostatisch ausgerichtet: **Fine Finishing Film**



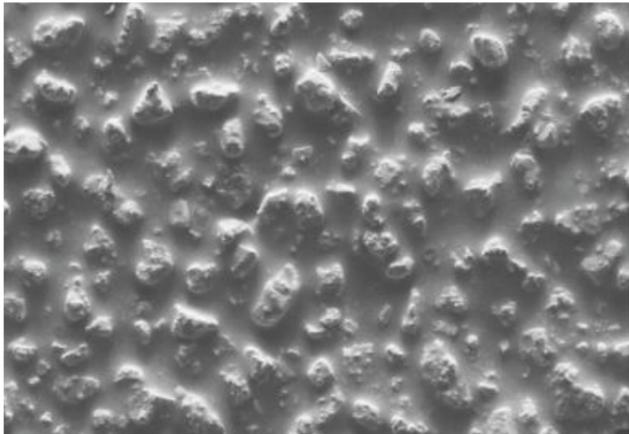
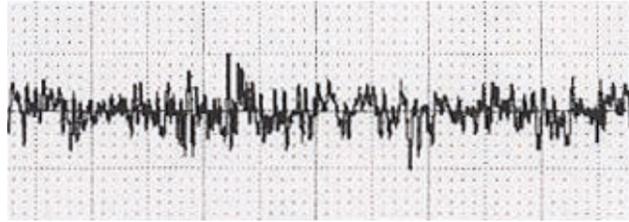
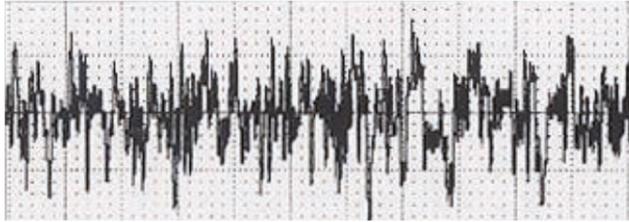
Geschlammte Beschichtung: **Super Finishing Film**



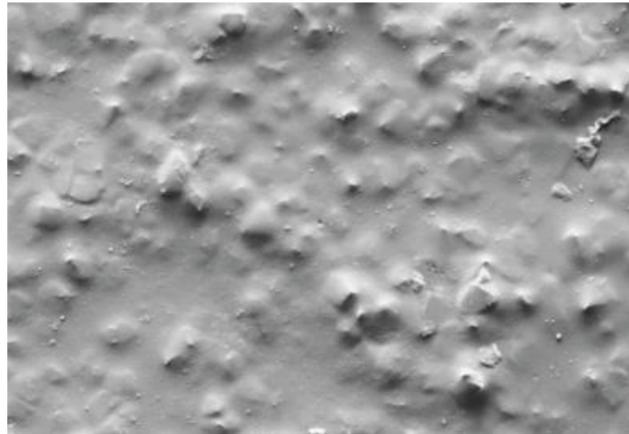
Der Fine Finishing Film erreicht durch das ausgerichtete Korn noch einen Schleifeffekt und kann deshalb zum Feinstschleifen und Läppen eingesetzt werden. Der Super Finishing Film ist nur zum Läppen bzw. Polieren einsetzbar.

# Produktmerkmale

Wie unterschiedlich die Oberflächengüte sein kann, zeigt ein Vergleich bei gleicher Korngröße.



Fine Finishing Film

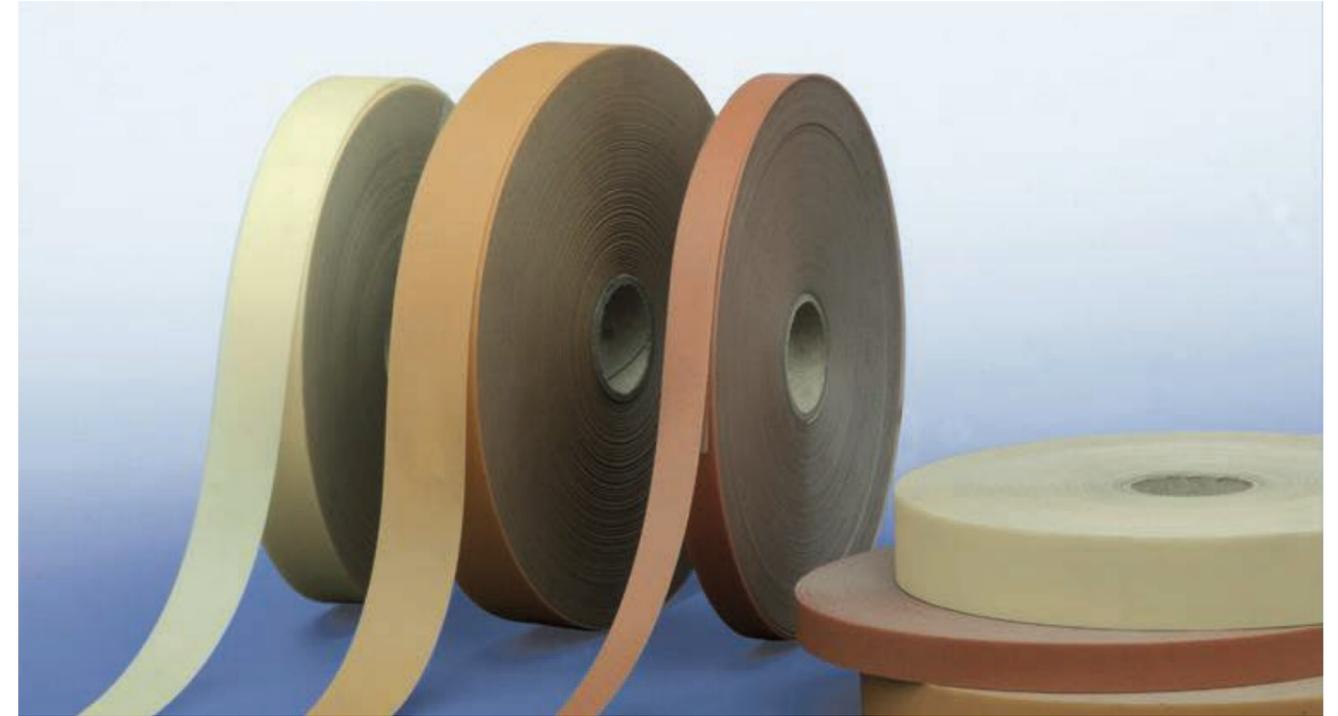


Super Finishing Film

# Mögliche Formen

Die Filme sind in verschiedenen Ausführungen und Formen lieferbar.

Aufgewickelt als Rolle:



In Blatt- oder Scheibenform:



# Produktmerkmale

## Ausführung des Rückenmaterials

Das Rückenmaterial besteht aus einem Polyester-Film (PET), der sich durch besondere Eigenschaften auszeichnet:

- sehr exakte, gleichmäßige Dicke
- extrem ebener und planer Rücken
- sehr hoher Widerstand gegen Dehnung
- extrem reißfest
- unempfindlich gegen Feuchtigkeit

Diese Ebenheit des Basisfilms ergibt die hohe Genauigkeit, die man bei der Feinstbearbeitung braucht. Das Basismaterial wird je nach Anwendung in verschiedenen Stärken geliefert.

International wird die Stärke des Rückenmaterials durch folgende Maßeinheit definiert:

**1 MIL = 25 µm**

Die Standardstärken sind:

1 MIL	2 MIL	3 MIL	4 MIL	5 MIL
25 µm	50 µm	75 µm	100 µm	125 µm

Je nach Anwendung wird das Rückenmaterial zusätzlich mit einer speziellen Beschichtung versehen. Dazu wird der Film auf der Rückseite mit einem speziellen Schleifmittel beschichtet. Diese Beschichtung soll dann verhindern, dass auf der Unterseite des Films ein Slipeffekt entsteht oder der Film vom Werkstück mitgenommen wird.

Beschichtung	Korngröße	Härte der Bindung	Anwendung
ohne → glatt	–	–	Walzen; Rollen angetrieben
Standard (S)	klein	weich	bei harten und weichen Schuhen

Die Mitnahme des Films ist vor allem bei der Verwendung von Schuhen beim Finishen von Kurbel- und Nockenwellen möglich.

## Verwendete Kornarten und Korngrößen

Verwendete Kornarten:

Fine Finishing Film	Super Finishing Film
Aluminiumoxid	Aluminiumoxid
Siliziumkarbid	Siliziumkarbid
Diamant	Diamant

Standardkorngrößen:

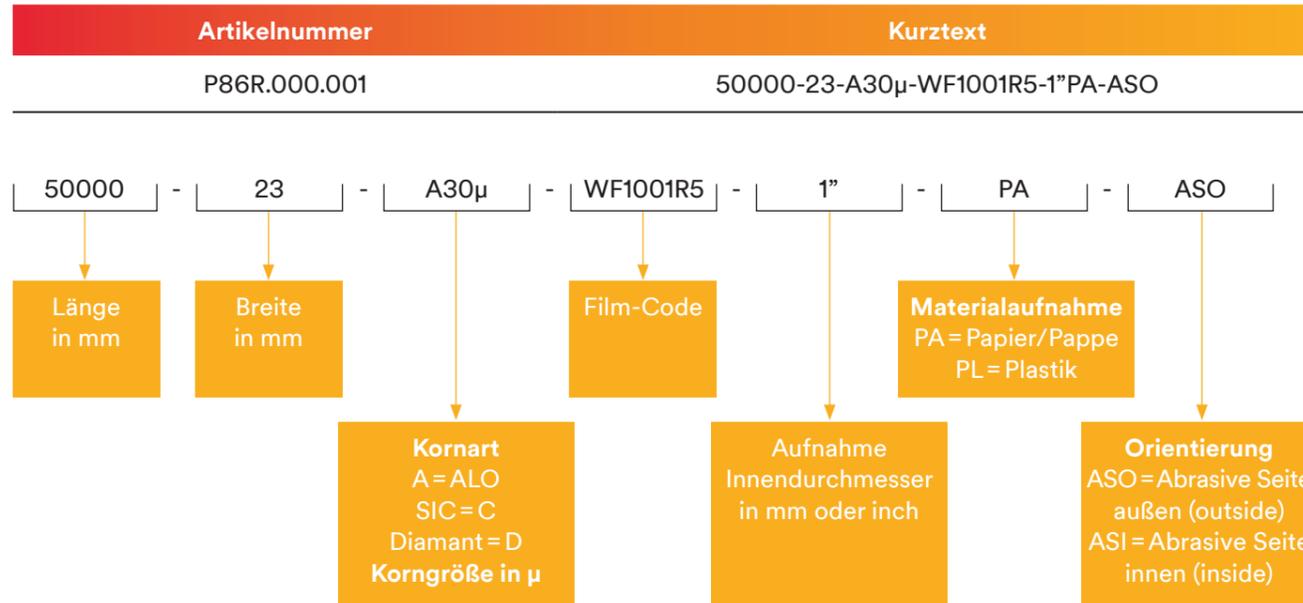
Fine Finishing Film	Super Finishing Film
5 – 100 µ	0,1 – 40 µ

# Produktmerkmale

## 3M Artikelbeschreibung

Über den Kurztext der Artikelnummer wird der Film in seinen Abmessungen und seiner Spezifikation genau beschrieben. Die Spezifikation wird über einen speziellen Code definiert.

Filme als Rollen werden wie nachfolgend beschrieben:



Der Film-Code gibt folgende Informationen:



- Übersetzung des obigen Beispiels:
- Abmessungen: Länge 50.000 mm; Breite 23 mm
  - Fine Finishing Film; Aluminiumoxid Typ I; Korngröße 30 µ
  - Standard Rücken, Rückseite Standard beschichtet (S); Rolle; Stärke Rücken: 5 MIL=125 µm stark
  - Aufnahme aus Pappe Di=25,4 mm oder 1 inch
  - **A**brasive **S**eite **a**ußen (**o**utside)

## Produktportfolio

Der Geschäftsbereich 3M Precision Grinding & Finishing verfügt über eine große Palette an Filmen für die verschiedensten Anwendungen. Entsprechend umfangreich ist das Produktportfolio.

Die Filme werden in sogenannten Jumbos (großen Rollen) gefertigt. Deshalb gibt es meist nur eine Begrenzung bezüglich der Breite. Aus diesen Jumbos können alle Zwischenmaße geschnitten werden. Dadurch ergeben sich folgende maximale Abmessungen:

Fine Finishing Film mit ALO und SIC:	maximale Breite: 1.140 mm; Jumbo-Längen: 100, 200, 300 m
Fine Finishing Film mit Diamant:	maximale Breite: 200 mm; Jumbo-Längen: 100, 200, 300 m
Super Finishing Film (alle Kornarten):	maximale Breite: 230 mm; Jumbo-Längen: 100, 200, 300 m

Folgende Standards sind definiert:

	Current Prod ID	Kornart	Rückenart	Rückenstärke in Mil	Korngröße in µm	3M ID
Fine Finishing Film	WF1001	ALO	beschichtet	3 5	40, 30, 20, 15, 9, 5	269L 279L
	WF1201	ALO	beschichtet	5	100, 80, 60, 50, 40, 30, 20	279LW
	WF3001	SIC	beschichtet	5	80, 60, 40, 30, 15	479L
	WF5100	Diamant	glatt	4	60, 45, 30, 15	669L
	WF5101	Diamant	beschichtet	5	100, 80, 60, 45, 30, 15	679L
Super Finishing Film	WS2000	ALO	glatt	3	40, 30, 20, 15, 12, 9, 5, 3, 2, 1, 0.5, 0.1	269X
	WS3000	SIC	glatt	3	30, 15, 9, 5	469X
	WS5000	Diamant	glatt	3	60, 45, 30, 15, 9, 5, 3, 2, 1	669X

# Die Superfinishbearbeitung mit Filmen

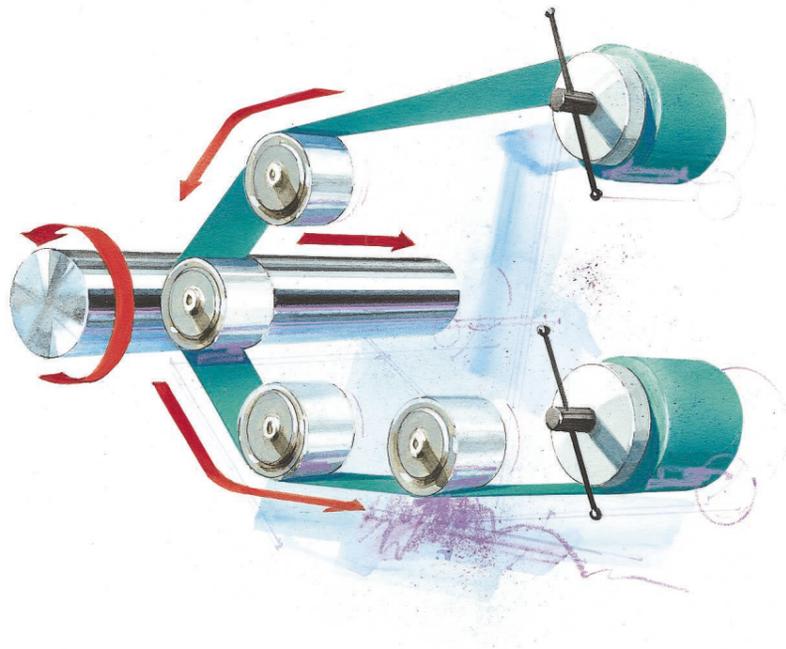
Das Finishen mit Filmen hat seinen Ursprung in der Feinstbearbeitung von Magnetköpfen für Video- und Audiosysteme. Durch die Entwicklung noch dünnerer Trägermaterialien und die Verbesserung der Beschichtungstechnologie wurde der Grundstein gesetzt, dieses Werkzeug auch für andere Anwendungen zu verwenden. Die präzise Eingrenzung der Kornstreuung, die garantierte Konstanz der Ausrichtung des Schleifmittels und die Weiterentwicklung der Maschinen hat diesem Werkzeug den Zugang zu Massenproduktionen wie die Finishbearbeitung von Kurbel- und Nockenwelle ermöglicht. Gleichzeitig wachsen stetig die Anforderungen an Maschinen und Bauteile und damit die Forderung nach genau definierten Oberflächenstrukturen. Deshalb wird sich das Einsatzgebiet von Filmen auch noch in Zukunft vergrößern.

## Beschreibung des Verfahrens

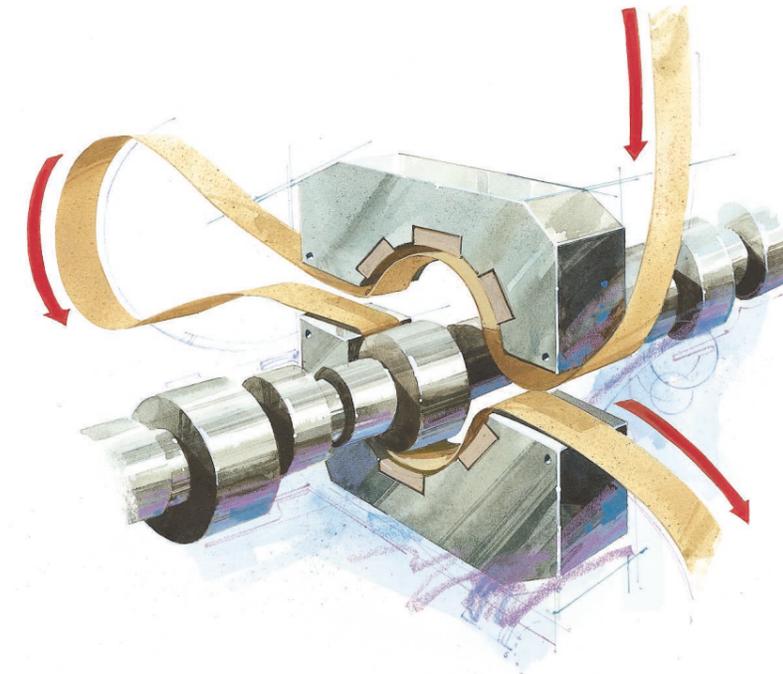
Der große Vorteil dieses Verfahrens ist, dass durch den gesteuerten kontinuierlichen Vorschub des Filmes immer ungebrauchtes Schleifmittel zum Eingriff kommt. Das ermöglicht einen konstanten Abtrag und immer gleiche Einsatzbedingungen und damit gleiche Arbeitsergebnisse.

Im Gegensatz zum Schleifen kommt es nicht zu einer thermischen Beeinflussung des Gefüges, da so gut wie keine Wärme in den Prozess eingebracht wird. Es entstehen also keine Thermorisse oder Oberflächenspannungen.

Wie im unteren Bild dargestellt, wird das Band zwischen zwei Spulen eingespannt und über eine Kontaktrolle an das Werkstück angepresst. Die Aufspulrolle übernimmt dabei den Transport des Filmes.



Bei der Bearbeitung von Lagerstellen arbeitet man meistens mit sogenannten Schuhen oder Schalen und der Transport geschieht schrittweise pro gefinishter Lagerstelle.



## Vorteile des Verfahrens

Das Finishverfahren mit Filmen hat folgende Vorteile:

- thermisch unkritisches Verfahren erhebliche Verbesserung der Oberflächenstruktur
- Erhöhung des Traganteils
- Verbesserung der tribologischen Eigenschaften des Bauteils
- kurze Bearbeitungszeit
- geringe Werkzeugkosten
- geringe Investitionskosten
- niedrige Energiekosten
- geringer Geräuschpegel
- sichere Anwendung
- hohe Flexibilität

# Einsatzgebiete für Filme

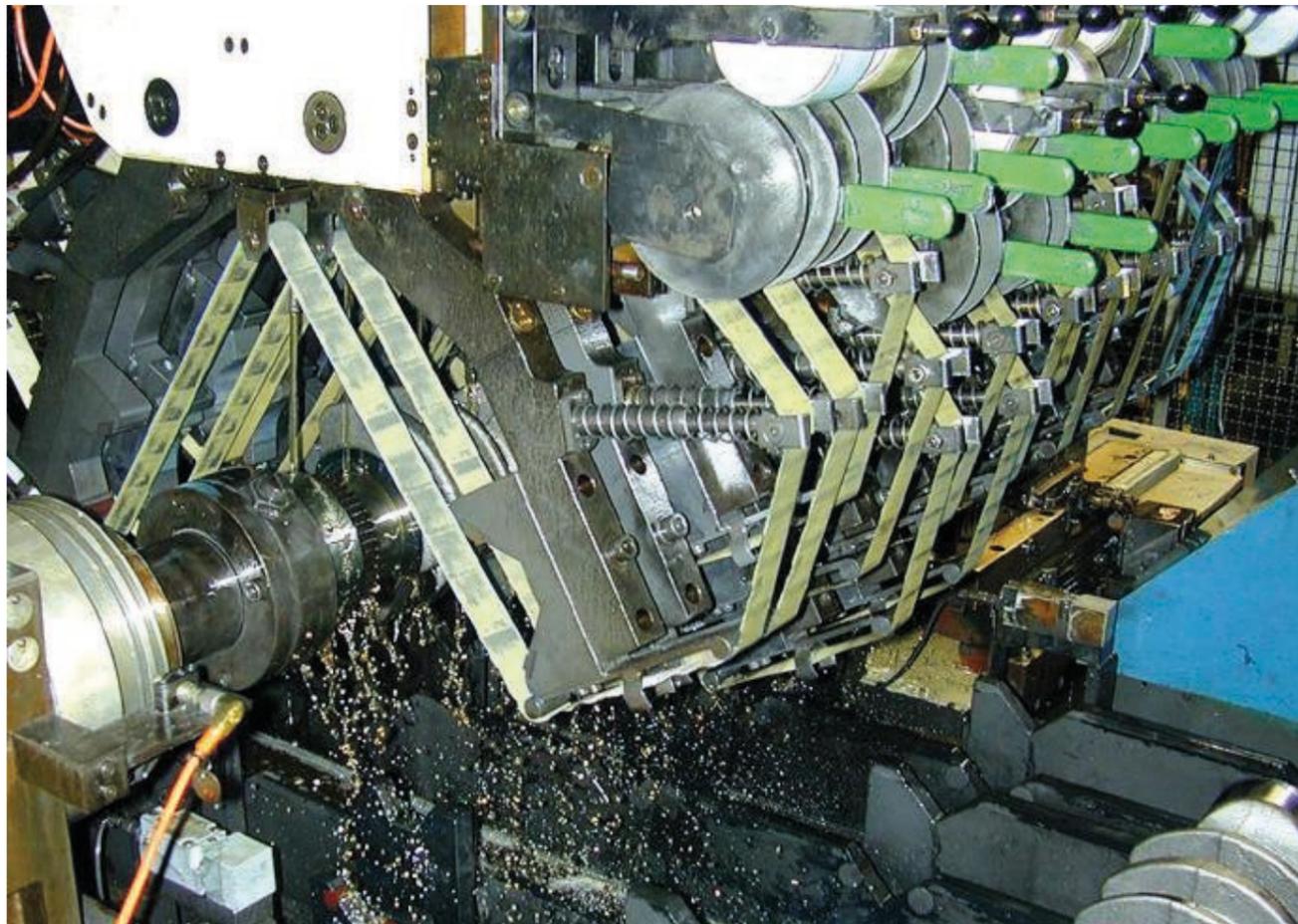
Die Einsatzgebiete können sehr unterschiedlich sein. Die Hauptanwendungsgebiete liegen im Bereich der Automobilindustrie, der Walzen- und Druckindustrie und der Elektronikindustrie.

## Die Bearbeitung von Automobilteilen

Heute hat sich das Finishen bei folgenden Bauteilen bewährt:

- Kurbel- und Nockenwellen
- Kolbenstangen
- Getriebewellen
- Ausgleichswellen
- Getrieberäder
- Zahnstangen
- Stoßdämpfer
- Bauteile in Einspritzpumpen (Antriebswelle, Spritzverteiler...)

Beispiel für den Einsatz von Bändern bei der Bearbeitung einer Kurbelwelle



## Finishen von Walzen

Die Finishbearbeitung von Walzen ist sehr viel aufwendiger und komplexer als die Bearbeitung von Automobilteilen. Vor allem durch die vielen verschiedenen Arten von Bezügen und die extremen Anforderungen an die zu erreichende Oberfläche wird eine hohe Anforderung an die Qualität und die Leistungsfähigkeit des Filmes gestellt. Zum Finishen setzt man sogenannte Anbaugeräte ein, die man nachträglich auf Drehbänke oder Walzenschleifmaschinen installieren kann.

Folgende Walzentypen werden mit Filmen bearbeitet:

- Kalanderswalzen
- Leitwalzen
- Rasterwalzen
- Kalibrierwalzen
- Presswalzen
- Druckwalzen
- Transportwalzen

Für die verschiedenen Werkstoffe können folgende Schleifmittel empfohlen werden:

- Einsatz von Diamant z. B. bei: Bezügen aus Wolframkarbid, Keramik Hartguss oder Verbundwerkstoffen
- Einsatz von Aluminiumoxid z. B. bei: Bezügen aus Stahl, Chrom (HV900), Kupfer, Aluminium, Messing
- Einsatz von Siliziumkarbid z. B. bei: Bezügen aus Gummi, Polyamid

Die Finishbearbeitung einer großen Keramikwalze mit Diamantfilmen:



## Weitere Einsatzgebiete

Filme können z. B. auch bei folgenden Werkstücken eingesetzt werden:

- Hydraulik- und Pneumatikkomponenten
- Auswerferstiften
- Lagerringen
- Tonnenlagern
- Dichtringlaufflächen
- Kegellagern
- Führungselementen



**Wendt GmbH**  
**3M Abrasives**  
Fritz-Wendt-Str. 1  
40670 Meerbusch  
Tel.: +49 2159 671-0  
Fax: +49 2159 80-624  
[www.3m.de/schleifsysteme](http://www.3m.de/schleifsysteme)

**3M Precision GmbH**  
St. Magdalener Straße 85  
A-9500 Villach/Austria  
Tel.: +43 4242/41811-284  
Fax: +43 4242/41811-700  
[www.3M.com/at/pgf](http://www.3M.com/at/pgf)

**3M (Schweiz) GmbH**  
Eggstrasse 93  
CH-8803 Rüslikon  
Tel.: +41 44 724 94 00  
Fax: +41 44 724 92 02  
[www.3M.com/ch/pgf](http://www.3M.com/ch/pgf)

Please recycle. Printed in  
Germany. © 3M 12/2016.  
All rights reserved.  
PGF-027-DE