

Kundenhandbuch für die Automatisierung





Einführung

3M hat dieses Handbuch erstellt, um Ihnen ein grundlegendes Verständnis für die Automatisierung Ihrer Schleifprozesse zu vermitteln. Automatisierung bringt viele Vorteile mit sich: Sie hilft, die Kosten im Laufe der Zeit zu senken und die Werkstückproduktion, die Arbeitssicherheit und die Qualität zu erhöhen.

Dieses Handbuch wird folgendes thematisieren:

- Automatisierungsoptionen für Schleifprozesse
- Argumente für Automatisierung
- Aspekte, die berücksichtigt werden sollten
- Wichtige Tipps
- Branchenspezifische Begriffe
- 3M Schleifmittel-Lösungen

Wenn Sie tiefergehendes Wissen und Antworten auf Fragen zu bestimmten Prozessen und Automatisierungsanforderungen benötigen, wenden Sie sich an Ihren 3M Vertriebspartner oder kontaktieren Sie einen unserer Automatisierungsexperten: **[3M.de/robotics](https://www.3m.de/robotics)**.

Was bedeutet Oberflächenbearbeitung?

Oberflächenbearbeitung ist ein Begriff, der die Veränderung der Werkstückgeometrie und die Veränderung einer Oberfläche umfasst.

Beispiele von Oberflächenbearbeitung sind: Trennen, Schleifen, Entgraten, Reinigen, mattes Finishen, Exzentrerschleifen und Polieren.



Entfernen von
Gussansätzen



Schleifen eines
Rohmaterials in eine
definierte Form



Polieren einer
Oberfläche



Schleifmittel



Geschwindigkeit



Ihr
Werkstück



Kontrolle



Kraft

Wieso ist der Schleifprozess so wichtig?

Die Automatisierung der Schleifprozesse birgt einige Herausforderungen. Aufgrund der vielen Variablen, die in einem Schleifprozess vorhanden sind, bedarf es an gewisser Erfahrung und Know-how, um die Effizienz der Schleifmittel bestmöglich auszunutzen.

Es ist von entscheidender Bedeutung, die richtige Schleifmittellösung zu Beginn Ihres Projekts zu entwickeln, da sie Einfluss darauf hat, welche Geräte und welches Zubehör in den Prozess integriert werden.

Folglich benötigen Sie einen Experten, der Ihnen hilft, Ihre Zykluszeit und die Zeit für die Prozessgestaltung zu reduzieren. Hier kommt das Wissen eines 3M Anwendungstechnikers ins Spiel.

Was können Sie mit der Automatisierung Ihrer Oberflächenbearbeitung erreichen?



Arbeitsbelastungen reduzieren

Die manuelle Oberflächenbearbeitung ist schmutzig, staubig und kann gefährlich sein. Das Einstellen, Ausbilden und Beschäftigen von qualifizierten und ungelerten Arbeitskräften kann eine Herausforderung sein.

Die Automatisierung ermöglicht es den Arbeitern, in höher qualifizierte Positionen zu wechseln. Die Veränderung der Prozesse kann die Fluktuation verringern und bindet Facharbeiter stärker in den Prozess ein.



Gleichbleibende Qualität ermöglichen

Bietet einen gleichbleibenden Output und Qualität bei minimalen Ausfallzeiten. Betrieb mit weniger Mitarbeitern, Durchführung von Nachtschichten und Auslegung für engere Toleranzen.



Effizienz steigern

Erhöht den Output an Werkstücken pro Minute, was wiederum dazu beitragen kann, Probleme bei der Zeitplanung zu verringern und den Abfall zu reduzieren.



Einsparungen

Bietet erhebliche Einsparungen durch Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit, Reduzierung des Ausschusses, Steigerung der Qualität und Erhöhung der Fertigungsflexibilität.



Verbesserte Mitarbeitersicherheit

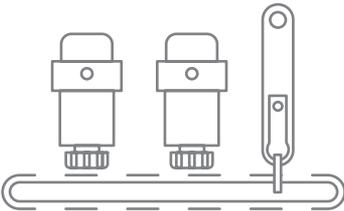
Weniger manuelle Prozesse tragen dazu bei, die Ermüdung zu verringern und Verletzungen am Arbeitsplatz zu reduzieren.

Was bedeutet Automatisierung von Schleifmitteln?

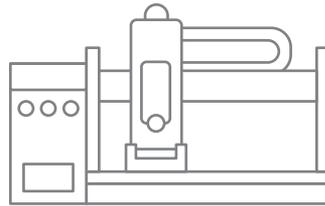
Allgemein ist die Automatisierung der Einsatz von Maschinen zur Herstellung eines Werkstücks. Es gibt zwei Hauptkategorien von Automatisierung.

Stationäre Automatisierung

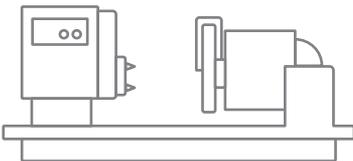
Wird für die Großserienproduktion verwendet, um Produkte mit geringer Varianz und einfacher und gleichmäßiger Geometrie zu erzeugen.



Schleifen
Hohes Volumen und für einfache geometrische Werkstücke



CNC-Maschine
Hochgenau und erfordert Präzisionsgeometrie



Rundschleifen und Finishen
für runde Werkstücke

Beispiele für Werkstücke, die mit stationärer Automatisierung geschaffen werden:



Rund



Flach

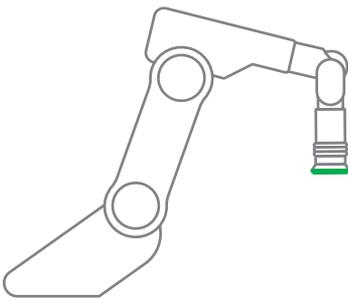


Einfache Geometrie

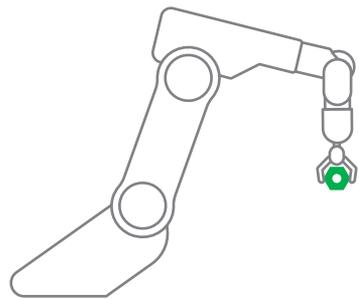
Obwohl 3M sowohl in der stationären als auch in der flexiblen Automatisierung über undiertes Fachwissen verfügt, liegt der Schwerpunkt dieser Broschüre auf der flexiblen Automatisierung. Bitte kontaktieren Sie schleifen.de@3m.com oder besuchen Sie 3m.de/schleifen für zusätzliche Informationen zu stationären Automatisierungslösungen von 3M.

Flexible Automatisierung

Ermöglicht die Produktion einer Vielzahl unterschiedlicher Werkstücktypen mit komplexer Geometrie in kleinen Serien.



**Roboter mit Werkzeug
in der Hand**



**Roboter mit Werkstück
in der Hand**

**Beispiele für Werkstücke, die mit flexibler Automatisierung
geschafft werden:**



Adaptierbar



Reprogrammierbar



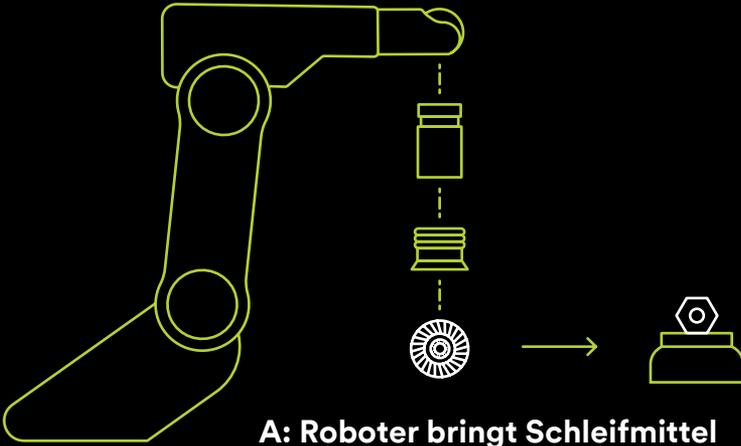
Reproduzierbar



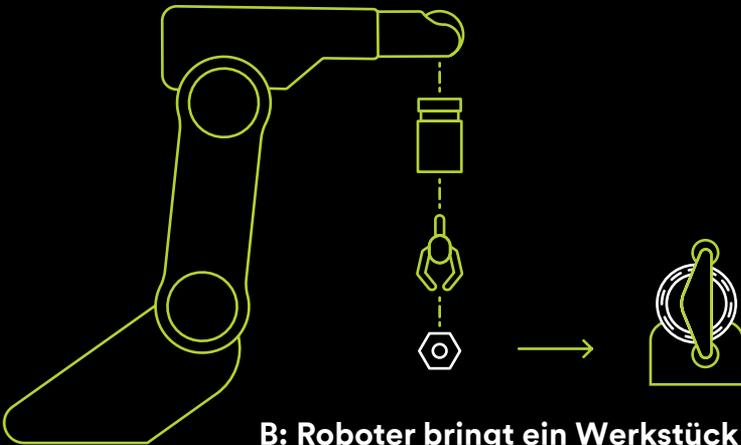
Hohes und
niedriges
Volumen

Wie sieht eine typische Materialabtragzelle aus?

Es gibt zwei Möglichkeiten



A: Roboter bringt Schleifmittel zu einem Werkstück



B: Roboter bringt ein Werkstück zum Schleifmittel

Abhängig von der Art der Oberflächenbearbeitung, die Sie durchführen, gibt es vier Hauptformen von Schleifmitteln.



Schleif-scheiben



Schleif-bänder



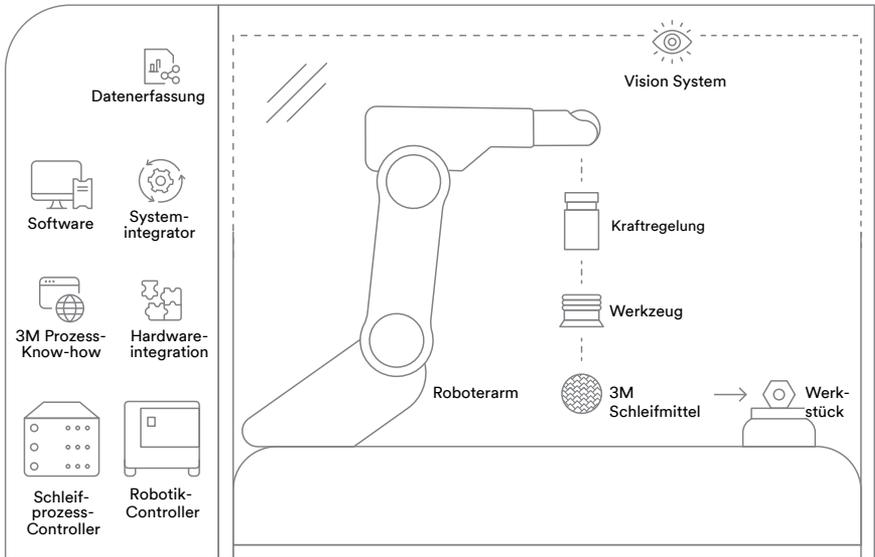
Kompaktscheiben



Bürsten

Überblick einer typischen Zelle.

Die Zellen sind anpassungsfähig, um Ihre spezifischen Anforderungen zu erfüllen.



Dies ist der Überblick einer Beispiel-Zelle. Jeder Zellentyp ist individuell.

Gängigste Schleifprozesse, die automatisiert werden.

Dies sind die gängigsten Schleifprozesse, die automatisiert werden. Wenn Sie Ihren Prozess hier nicht wiederfinden, könnte es dennoch eine Automatisierungsmöglichkeit geben.



Angussentfernung



Entgraten



**Bearbeitung von
Schweißnähten**



**Verblenden
und Finishen**



Lasernaht-Finishing



Beschichtungsentfernung

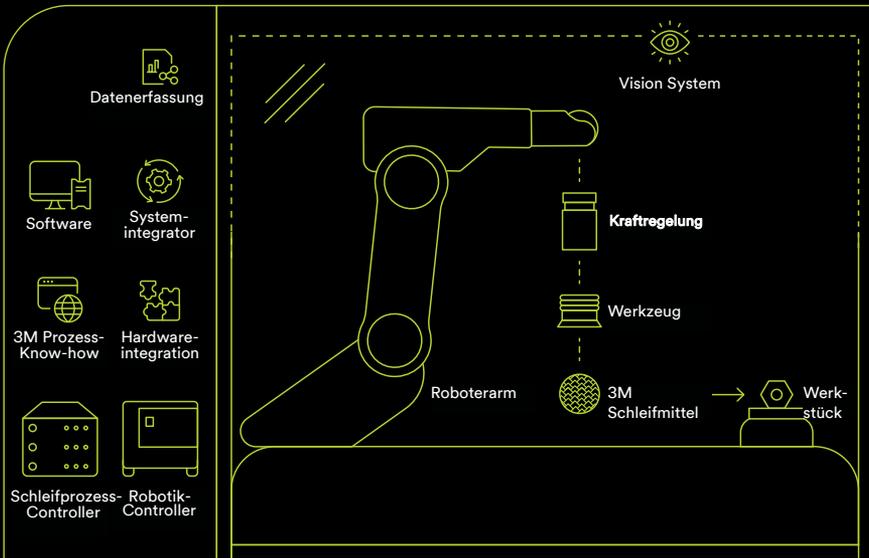


Reinigen



Vorbereitung für die Beschichtung

Entwicklung einer Roboterzelle



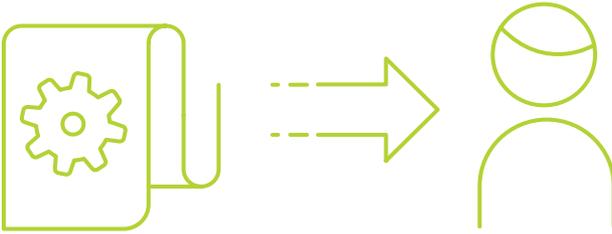
Wie kann 3M unterstützen ?

3M stellt keine Roboter her.

Wir helfen Ihnen (oder Ihrem Systemintegrator), die Prozessentscheidungen zu treffen, um die besten Ergebnisse für Ihr Endprodukt und Ihre Automatisierungsziele mit 3M Schleifmitteln zu erzielen.

Das Schleifmittel ist eines der wichtigsten Teile: Es kommt mit Ihrem Werkstück in Kontakt, und die Gestaltung eines optimalen Schleifprozesses erfordert fundierte Erfahrung und Know-How.

Wir können Sie mit Branchenführern vernetzen, die Roboter herstellen und integrierte Robotersysteme bauen.



Was macht ein Systemintegrator?

Ein Systemintegrator kann Sie bei der Planung und Implementierung Ihrer Roboterzelle unterstützen und sie in Ihre bestehenden Verarbeitungsanlagen integrieren.

Betrachten Sie einen Systemintegrator als den Generalunternehmer für Ihr Automatisierungsprojekt:

- Sie teilen ihm Ihre Automatisierungsziele mit, und es ist seine Aufgabe, den Prozess zu entwerfen und die besten Komponenten (z. B. Roboterarm, Kraftsteuerungseinheit, Werkzeuge, Schleifmittel, Anschnitte) zu finden, um Ihre Ziele zu erreichen.
- Dies umfasst die Einrichtung, Installation und Integration der gesamten Hardware, Software und Ausrüstung sowie die Ausbildung Ihres Teams zur Bedienung des Robotersystems.

Die Zusammenstellung eines Robotersystems kann ein aufwendiges Projekt sein. Es bedarf jahrelanger Erfahrung und Know-how, um ein kompetenter Systemintegrator für die Automatisierung von Schleifmitteln zu werden.

Aus diesem Grund hat 3M ein Systemintegrator-Netzwerk ins Leben gerufen, um Sie mit den Besten der Branche in Verbindung zu bringen. Weitere Informationen finden Sie unter: [3m.de/robotics](https://www.3m.de/robotics).

Wie Sie Ihrem Management Automatisierung verkaufen

1. Erwartungen setzen

Stellen Sie sicher, dass Sie die richtigen Erwartungen setzen, wenn Sie Ihrem Management-Team Automatisierung vorstellen.



In Automatisierung zu investieren braucht Zeit, es ist ein iterativer Prozess, um die beste Lösung für Ihre Bedürfnisse zu finden.



Möglicherweise brauchen Sie mehr als eine Lösung, um alle Ihre Produktionsziele zu erreichen. Es geht aber nicht um alles oder nichts.



Roboter können Probleme lösen, sind aber nicht magisch.



2. Referenz-Fallstudien

Sehen Sie, wie diese Fallstudien die Vorteile herausstellen, die den Erwartungen Ihres Teams entsprechen.



Qualität und Sicherheit erhöhen und Nachbearbeitung reduzieren.

In Testversuchen erzielte ein führender Motorradhersteller, der (1) die Nacharbeit bei der Produktion von Kraftstofftanks reduzieren und (2) die Qualität durch den Wechsel von einem manuellen zu einem automatisierten Prozess erhöhen wollte, folgende Ergebnisse:

- Der Prozess reduzierte sich von 5 auf 3 Schritte
- 50 % Verringerung der Prozesszeit
- 40 % Reduzierung des Arbeitsaufwands
- Der Testhersteller plant aufgrund des Erfolgs die Installation von 8 weiteren Roboterzellen



Verringerung der Produktionszeit und -kosten.

Ein Hersteller von Elektrogehäusen stellte seine Bearbeitung von Schweißnähten von manuell auf automatisiert um und erreichte damit Folgendes:

- 286 % Steigerung der Trenngeschwindigkeit
- 50 % Steigerung der Verarbeitungsmengen
- 48% Verringerung der Schleifmittelkosten pro Jahr
- 75 % Reduzierung der Gesamtarbeitskosten
- Jährliche Einsparungen in Höhe von 900.000 US-Dollar (ohne Berücksichtigung des geschäftlichen Gewinns der Produktionssteigerung)



Produktionszeit verringern und Qualität erhöhen.

Ein bekanntes Unternehmen aus dem Motorenbau investierte in die Umstellung seines Endbearbeitungsprozesses auf ein robotergestütztes Verfahren und erreichte damit Folgendes:

- 75 % Verringerung der Prozesszeit (von 8 Stunden zu 2 Stunden)
- Einhaltung engerer Spezifikationen
- Verringerung des Ausschusses
- Plus: Erhebliche Verringerung der Nachbearbeitungszeit



Verringerung der Produktionszeit.

Ein Automobilhersteller stellte seinen Schleifvorgang für Türen und Motorhauben von Hand auf Roboter und auf 3M Schleifmittel um und erreichte damit Folgendes:

- 58 % Verringerung der Produktionszeit
- Verdopplung der Standzeit von Schleifmitteln
- Plus: Erhebliche Verringerung der Nachbearbeitungszeit

Automatisierung ist die Investition wert.

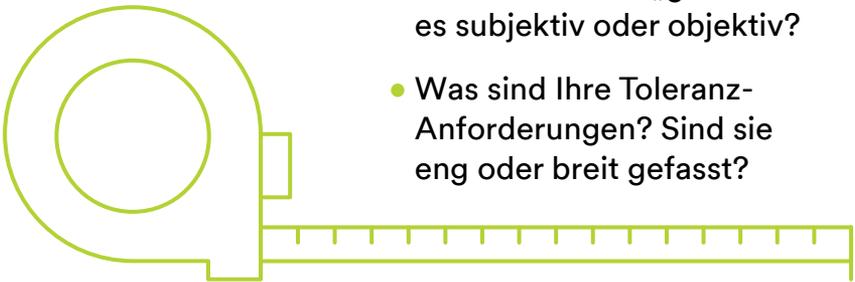
Wir empfehlen Ihnen, einen 3M Automatisierungsexperten einzubinden, um Sie zu beraten und zu unterstützen und so Ihre Automatisierungsziele zu erreichen. Setzen Sie sich mit einem unserer Automatisierungsexperten in Verbindung: [3m.de/robotics](https://www.3m.de/robotics).

Elemente der Automatisierung – Was Sie beachten sollten



Fragen zu Beginn

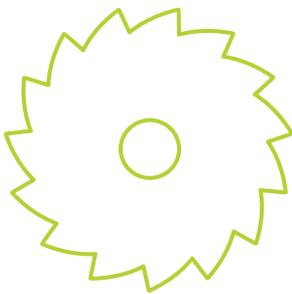
- Wie sehen die rohen Werkstücke aus und wie müssen sie anschließend aussehen?
- Was ist der Zweck des Schleifschrittes in Ihrem Prozess? Ist er technisch, funktional oder optisch?
- Wie messen Sie „gut“? Ist es subjektiv oder objektiv?
- Was sind Ihre Toleranz-Anforderungen? Sind sie eng oder breit gefasst?





Automatisierungsziele

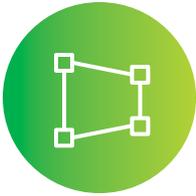
- Automatisieren Sie, um Ihre Produktion zu erhöhen? Wenn ja, auf wie viele Werkstücke pro Zeiteinheit?
- Automatisieren Sie, um Ihre Qualität zu steigern? Wenn ja, mit welchem Maß an Qualität oder Toleranzen? Wie werden diese Messungen bewertet?



Produkttyp und Form

- Welche Art von Schleifmittel müssen Sie verwenden, um Ihre Ziele an Ihrem spezifischen Werkstück zu erreichen?
- Welche Form muss das Schleifmittel haben, um Ihr Ziel zu erreichen?

Elemente der Automatisierung – Was Sie beachten sollten



Parameter des Schleifprozesses

Wie viel Anpassungsfähigkeit brauchen Sie?
Welche Lebensdauer brauchen Sie?
Wie viel gleichmäßiger Output ist über
die Lebensdauer nötig?



Kraft/Druck

Wie viel Kraft/Druck muss mit welcher
Geschwindigkeit und in welchen Winkeln
ausgeübt werden, um die richtige Konstanz
zu erreichen?



Designauswahl

Soll der Roboter das Werkstück zum
Schleifmittel führen oder soll das Schleifmittel
auf dem Roboter angebracht sein und auf das
Werkstück angewandt werden?



Werkzeugauswahl

Welches Werkzeug wird benötigt, um
die richtigen Schleifparameter in den von
Ihnen gewünschten Winkeln und innerhalb
dem von Ihnen gewählten Design und der
Stellfläche zu erreichen?



Ausgleich

„Kraftausgleichs“-Werkzeuge ermöglichen es dem Robotersystem, Werkstückvariationen zu berücksichtigen, um einen konsistenten Kontakt zu gewährleisten.

1. Passiver Ausgleich: Zum Beispiel wie eine „Feder“ oder „Druckluft“, die den Kontakt ohne Rückmeldung von Sensoren aufrechterhält.
2. Aktiver Ausgleich: Gekennzeichnet durch Sensoren im Roboterarm oder im Ende des Werkzeugarms, die die Kraft bewerten und entsprechend anpassen.

Der Ausgleich kann am Roboterarm oder an einem Schleifbock erfolgen.



Roboterweg

Was ist der optimale Weg für Ihren Roboter, um Ihre Automatisierungsziele zu erreichen?

Dies ist höchstwahrscheinlich anders als bei Ihrem derzeitigen manuellen Prozess. Ihre Ziele und Fähigkeiten haben sich geändert, also sollte sich auch das Design Ihres Prozesses ändern.



Ort

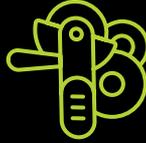
Wo in der Produktion soll dieses Robotersystem installiert werden?

Berücksichtigen Sie Umgebungseinschränkungen, Sicherheit, Elektrizität, vor- und nachfolgende Prozessschritte, erforderliche Vorrichtungen und Wartezeiten zwischen den Schritten.

Automatisierungsparameter, die Sie beachten sollten



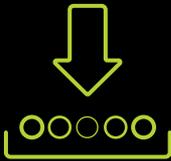
Allgemeine Parameter des Schleifprozesses



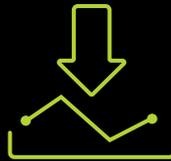
Vorteile von Premium-Schleifmitteln



Anpassung für Verschleiß des Schleifmittels



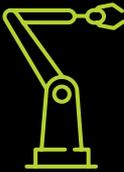
Variabilität der Eingangswerkstücke



Komplexität der Eingangswerkstücke



Anforderungen der zu fertigenden Werkstücke



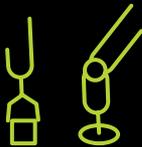
Werkzeug-Weg



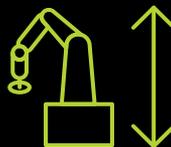
Befestigungsmöglichkeiten



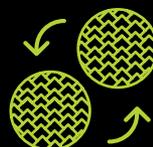
Mix/Volumen der Eingangswerkstücke



Designauswahl



Robotergröße



Schleifmittel wechseln

Wieso ist das Schleifmittel so wichtig im Prozess?

Bevor Sie das Design der Zelle festlegen, sollten Sie einen Experten hinzuziehen. Sie sollten nicht versuchen, Ihren derzeitigen manuellen Prozess in einen automatisierten Prozess zu kopieren. Stattdessen sollten Sie versuchen, neue Automatisierungsziele zu erreichen, sei es in Bezug auf Effizienz, Produktivität, ROI oder etwas anderes, indem Sie die Vorteile eines robotergestützten Prozesses nutzen. Es gibt mehrere Dinge zu beachten, um sowohl Ihre neuen Automatisierungsziele als auch Ihre Produktqualitätsziele zu erreichen. Deshalb gibt es Experten wie uns, die Sie beraten und unterstützen.

Ist Ihr Prozess geeignet, um automatisiert zu werden?

Kontaktieren Sie uns und erörtern mit uns Ihre Prozesse und zukünftigen Ziele. Wir stehen als Problemlöser an Ihrer Seite.

Fragen Sie einen Experten

E-Mail: schleifen.de@3m.com

Webseite: [3m.de/robotics](https://www.3m.de/robotics)

Warum ist das auf die optimalen Verarbeitungsbedingungen abgestimmte Schleifmittel so wichtig?

Der Einsatz von Schleifmitteln in einem automatisierten Prozess ist nicht so einfach, wie es scheinen mag, denn es ist entscheidend, dass Sie zu Beginn Ihres Projekts die richtige Art von Schleiflösung auswählen.

Um die Effizienz der Schleifmittel bestmöglich auszunutzen, bedarf es Erfahrung und Expertise. Das bedeutet, dass Sie einen Experten benötigen, der Ihnen hilft, Ihre Zykluszeit und die Zeit für die Prozessgestaltung zu reduzieren. Hier kommt das Wissen eines 3M Anwendungstechnikers ins Spiel.

Bevor Sie das Design der Zelle festlegen, sollten Sie einen Experten hinzuziehen. Sie sollten nicht versuchen, Ihren derzeitigen manuellen Prozess in einen automatisierten Prozess zu kopieren. Stattdessen sollten Sie versuchen, neue Automatisierungsziele zu erreichen, sei es in Bezug auf Effizienz, Produktivität, ROI oder etwas anderes, indem Sie die Vorteile eines robotergestützten Prozesses nutzen.



Welche Schleifmittel-Lösungen gibt es?

Flexible Lösungen

Zu den flexiblen Lösungen gehören Scheiben, beschichtete und vliesgebundene Schleifmittel sowie Formen wie Bänder, Scheiben und Bürsten. Flexible Lösungen sind für verschiedenste Anwendungsgebiete geeignet. Sie bieten Flexibilität für Konturen, die unter verschiedenen Bedingungen geschliffen werden können einschließlich Nass- oder Trockenbearbeitung.

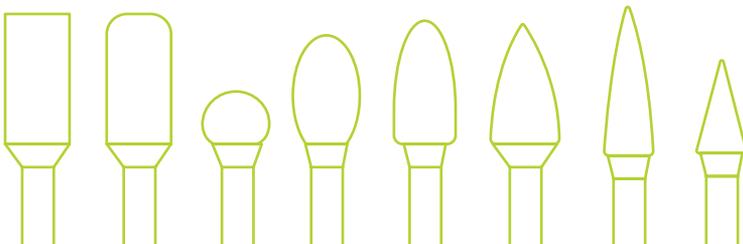


Flexible Lösungen sind in verschiedenen Ausführungen verfügbar. 3M kann sie auf Ihre Bedürfnisse abstimmen.



Harte Werkzeuge

Beispiele für harte Werkzeuge sind gebundene Schleifscheiben, Diamantsägen und Hartmetallbits. Harte Werkzeuge werden meist zum Trennen und Entgraten verwendet.



3M Schleifmittel für Robotik

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren 3M Vertriebsmitarbeiter. Wir haben die Antworten und das Fachwissen, um Ihnen zu helfen, eine Lösung zu finden, die Ihren Anforderungen entspricht.

3M
CUBITRON™ II

Cubitron™ II Produkte mit dem präzisionsgeformten Korn von 3M sind in vielen Korngrößen und Produktformen erhältlich, um die Anforderungen an den Materialabtrag vom Schruppen bis zum leichten Abschleifen zu optimieren.

3M
Trizact™

Trizact™ Finishing- und Polierprodukte sind mikroreplizierte Schleifkonstruktionen, die eine kontinuierliche Freilegung von frischem Korn ermöglichen, wobei die Konstruktion während des Gebrauchs erodiert, was zu gleichmäßigen Oberflächen über die gesamte Lebensdauer des Produkts führt.



Scotch-Brite™ Produkte bestehen aus Vliesstoff oder flexiblen Borsten, die eine inhärente Anpassungsfähigkeit bieten, so dass sie beim Entgraten, Reinigen und Finishen den Konturen der Werkstücke folgen können.



Was Sie vor einer Beratung mit einem Systemintegrator wissen sollten

Vor der Automatisierung eines Schleifprozesses sollten Sie die Ergebnisanforderungen mit einem Systemintegrator besprechen. Unten finden Sie eine Checkliste, mit der Sie sich auf das Gespräch mit einem Systemintegrator vorbereiten können. Wenn Sie zu irgendeinem dieser Themen eine Beratung wünschen, dann setzen Sie sich mit einem 3M Robotik-Experten in Verbindung.



Ich weiß, welchen Teil ich automatisieren möchte.

Bevor Sie eine Automatisierung in Erwägung ziehen, verschaffen Sie sich Klarheit darüber, welcher Teil der Produktion dabei Priorität haben soll. Dabei gehören Form, Gewicht und Komplexität der ankommenden Werkstücke zu den wichtigsten Parametern, die ein Systemintegrator beim Entwurf einer Roboterzelle in Betracht zieht.



Ich weiß, welche Anwendung benötigt wird.

Ein Systemintegrator wird eine Roboterzelle entwickeln, die auf die benötigte Anwendung zugeschnitten ist. Genau wie bei der manuellen Arbeit werden bei der automatisierten Bearbeitung verschiedene Schleifmittel und Techniken möglichst wirksam eingesetzt.



Ich kenne alle Prozessschritte des zu automatisierenden Produktionsteils.

Roboter sind sehr gut geeignet, einfache Arbeiten auszuführen. Arbeiten Sie mit Ihren ausführenden Mitarbeitern zusammen, um zu bestimmen, welche Schritte in Ihren Schleif- und Finish-Prozessen oft variieren und welche einfach und wiederholbar sind.



Ich weiß genau, wie ein gutes Bearbeitungsergebnis aussehen muss.

Ein Systemintegrator muss ein klares, objektives Bearbeitungsergebnis vor Augen haben, das er mit dem Robotik-Prozess erreichen soll. Sie und Ihre ausführenden Mitarbeiter müssen sich darüber einig sein, wie eine überprüfbare Definition eines guten Bearbeitungsergebnisses aussieht.



Ich kenne meine aktuelle Zykluszeiten.

Eine erhöhte Produktivität ist einer der Hauptvorteile der Automatisierung. Wenn Sie Ihre derzeitige Zykluszeit pro Werkstück kennen, kann ein Systemintegrator eine Verbesserung für Sie ausarbeiten, damit Sie Vorteile der Automatisierung erzielen.



Vorbereitung für die Automatisierung

Fragen für Ihren Systemintegrator:

- Hat er in der Vergangenheit bereits einen ähnlichen Prozess automatisiert?
- Ist er bereit, Ihre derzeitigen Prozesse richtig zu verstehen und durch Automatisierung zu verbessern?
- Ist er bereit, einen Besuch bei Ihnen vor Ort zu machen?
- Wie lange dauert es schätzungsweise, bis das Projekt abgeschlossen ist?
- Sind die Vertrags- und Zahlungsbedingungen eindeutig?



Wie kann 3M unterstützen?

Wir helfen, damit Roboter für Sie arbeiten.

Die Automatisierung von Teilen Ihres Betriebs kann eine aufwendige Aufgabe sein. Unsere erfahrenen Robotik-Experten können Ihre Fragen beantworten, egal ob Sie eine bestehende Roboteranwendung optimieren wollen oder gerade erst eine manuelle in eine automatisierte Anwendung umwandeln wollen.

Prozess-Know-how

3M verfügt über mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Automatisierung von Schleifmitteln. Unsere weltweit ansässigen Anwendungstechniker und Einrichtungen sind bestrebt, Sie bei der Automatisierung Ihrer Schleifprozesse optimal zu unterstützen. Schicken Sie uns Werkstücke zum Testen, damit wir gemeinsam mit Ihnen entwickeln können, wie Sie Ihren Prozess bestmöglich optimieren können.

Premium-Schleifmittel

Unsere langlebigen, konstant leistungsstarken und qualitativ hochwertigen Schleifmittel sind optimal für eine Vielzahl von Roboteranwendungen geeignet.

Globale Partnerschaften

3M hat vertrauensvolle Beziehungen zu Systemintegratoren, Roboterherstellern und Werkzeuglieferanten.

Kundenhandbuch für die Automatisierung



Schleif- und Poliersysteme
Carl-Schurz-Str. 1
41453 Neuss

+49 2131 88 19 265
3m.de/robotics

3M, Cubitron, Scotch-Brite and Trizact sind Marken der 3M Company. Wird in Kanada unter Lizenz verwendet. Bitte recyceln. Gedruckt in Deutschland. © 3M 2020. Alle Rechte vorbehalten.