



# Das geschlossene MopScoop PROTECT Reinigungs- und Desinfektionsverfahren

Eine einwandfreie, hygienische und kontaminationsfreie Arbeitsweise vermeidet die Entstehung von Infektionsketten, unterbindet Kreuzkontaminationen und sorgt für den Schutz von Produkt, Prozess und Anwender. Grundlegend ist dafür eine hygienegerechte Gestaltung der Betriebsmittel, die korrekte Anwendung der Reinigungs- und Desinfektionsmittel sowie die fehlerfreie und fachgemäße Arbeitsorganisation. Das hygienische Arbeiten betrifft nicht nur das Produktionspersonal, sondern auch die Personen, die mit der Reinraumreinigung und -desinfektion beauftragt sind. Das Ziel der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen ist die Erreichung einer bestimmten Sauberkeit, weshalb Gerätschaften und Materialien zur Reinigung von Reinräumen keine Gefahr zur Verschleppung von Kontaminationen darstellen dürfen. Ein Eintrag von Kontaminationen in Gebrauchslösungen durch die Aufbewahrung in offe-

nen Behältern sowie das Weitertragen dieser Kontaminationen auf Oberflächen ist ebenso unerwünscht, wie die Übertragung von Verschmutzungen über Wischbezüge auf die Hand und weiter von der Hand an ein sauberes Arbeitsgerät oder eine saubere Oberfläche. Ebenfalls nicht im Sinne der Hygiene ist es, wenn Desinfektionsmittel aufgrund von fehlerhafter Anwendung nicht die vorgegebene mikrobiologische Wirksamkeit erreichen, weil beispielsweise keine ausreichende Benetzung der Oberflächen erfolgt oder durch zu lange Standzeiten ein Wirkstoffverlust auftritt.

Die Reinigung und Desinfektion von Raumflächen werden in der Regel manuell durch Wischverfahren durchgeführt. Damit ergibt sich die Herausforderung, dass trotz des schwer kalkulierbaren Faktors „Mensch“ ein valides Verfahren benötigt wird, welches eine einwandfreie hygienische Arbeitsweise

gewährleistet, eine hohe Prozesssicherheit bietet und zur vollständigen Erreichung der Zielvorgaben an die Sauberkeit im Reinraum beiträgt.

## Entwicklung eines geschlossenen Verfahrens

Die Firma Pfennig Reinigungstechnik GmbH nahm diese Herausforderung als Basis zur Entwicklung eines geschlossenen Verfahrens zur manuellen Reinigung und Desinfektion von Reinräumen, welches alle bekannten Schwächen, die sich aus der manuellen Tätigkeit ergeben, eliminiert.

### Folgende Vorgaben wurden mit der Entwicklung abgedeckt:

- Aufeinander abgestimmte Systemkomponenten für einen berührungsfreien, prozesssicheren, ergonomischen und leicht

## Das geschlossene MopScoop PROTECT Reinigungs- und Desinfektionsverfahren

- verständlichen Arbeitsablauf und eine anwenderunabhängige Ergebnisqualität
- Berücksichtigung relevanter Regularien im Entwicklungsprozess (z.B. EU-GMP-Leitfaden mit seinen Anhängen, insbesondere der neue Entwurf des Annex 1; Hygienic Design Empfehlungen der European Hygienic Engineering Design Group EHEDG; Normenreihe DIN EN ISO 14644; VDI-Richtlinienfamilie 2083; DIN 13063)
- Hochpräzises Dosiersystem zur vollständigen Tränkung von Wischbezügen sowie validierbare Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen zur effektiven Kontaminationskontrolle
- Geschlossene Lagerung der Wirkstofflösung für eine validierte Verlängerung der Nutzungsdauer
- Hygienische und kontaminationsfreie

Prozesssicherheit zur Sicherstellung des geforderten Reinheitsgrades der Herstellungsumgebung

### Zentrale Systemkomponenten

Im Mittelpunkt des Verfahrens MopScoop PROTECT stehen drei Systemkomponenten (siehe Abb. 1):

- Das validierte Dosier- und Tränkungssystem zur Bereitstellung einer definierten Flüssigkeitsmenge für die Tränkung von Wischbezügen
- ein speziell entwickelter Deckel mit integriertem Auslöser
- ein Mopphalter, der im Wechselspiel mit dem Auslösemechanismus berührungsfrei geöffnet werden kann, um Moppbezüge aufzunehmen oder abzuwerfen.

### Funktionsweise und Ablauf

Das Dosier- und Tränkungssystem besteht im Wesentlichen aus einem Behälter für die Gebrauchslösung, einem Dosierrohr, in dem sich ein Dosierkolben schwerkraftgetrieben nach oben und unten bewegen kann und einer Wanne, die einen Auslösebügel drehbar lagert. Mit dem Mopphalter wird der Auslösebügel nach unten gedrückt, wodurch sich der Dosierkolben im Dosierrohr nach oben bewegt (Abb. 2, 1). In dieser Position ragt der Dosierkolben oben in den Behälter, dichtet das Auslaufrohr nach unten ab und die Gebrauchslösung befüllt definiert das Dosierrohr. Wird der Mopphalter vom Auslösebügel entfernt, gleitet der Dosierkolben schwerkraftgetrieben nach unten, dichtet oben ab und entleert die vordefinierte Flüssigkeitsmenge in die Wanne (Abb. 2, 2). Die dosierte Flüssigkeit steht nun zur berührungsfreien Aufnahme bzw. definierten Tränkung eines Moppbezugs zur Verfügung. Ein denkbar einfaches und wartungsfreies Verdrängungsprinzip kommt hier zum Einsatz.

Mit dem systemkompatiblen Mopphalter wird nach Dosierung der Flüssigkeit berührungsfrei ein Wischbezug aufgespannt (Abb. 2, 3), der Wischbezug flach in die Wanne gelegt und die vordosierte Flüssigkeit aus der Wanne aufgenommen (Abb. 2, 4). Bei diesem Vorgang bewegt sich der Kolben erneut nach oben und dosiert die gewünschte Flüssigkeitsmenge für den nächsten Wischvorgang.

Nach dem Wischvorgang wird der verwendete Wischbezug hygienisch und berührungsfrei, durch Öffnen des Deckels mit Hilfe des Mopphalters und durch Betätigung des integrierten Auslösers, in den dafür vorgesehenen Wäschesack abgeworfen (Abb. 2, 5-7). Die deckelintegrierte Abwurfkulissee ermöglicht final das lautlose und berührungsfreie Schließen des Deckels (Abb. 2, 8) – und beendet einen Arbeitszyklus des MopScoop PROTECT Verfahrens.

### Valide Flüssigkeitsmengen

Die Aufgabe des Dosier- und Tränkungssystems MopScoop (siehe Abb. 3) ist die Bereitstellung einer vordefinierten und validen Flüssigkeitsmenge mit einer hohen Dosiergenauigkeit zur gleichmäßigen Durchtränkung des Wischbezugs. Valide bedeutet nicht nur eine exakte Dosiergenauigkeit, sondern auch die Sicherstellung der hohen Genauigkeit unabhängig vom Anwender sowie die gleichmäßige Durchtränkung des Wischbezugs mit der gesamten dosierten Flüssig-



Abbildung 2: Bildliche Darstellung der Arbeitsschritte des MopScoop PROTECT Reinigungs- und Desinfektionsverfahrens.

## Das geschlossene MopScoop PROTECT Reinigungs- und Desinfektionsverfahren

keitsmenge.

Die Aussagekraft dieser Parameter ist wiederum wichtig für die Gewährleistung der mikrobiologischen Wirksamkeit der Desinfektionsmittel und der Leistung der Reinigungsmittel. Der Nachweis der Dosiergenauigkeit wurde über einen Dauerversuch erbracht. Dieser Dauerbelastungstest, für den ein spezieller Prüfstand entwickelt wurde, bestätigt die hohe Präzision der Dosiereinheit. Durch den klar verständlichen Arbeitsablauf und die ausgefeilte Technik ist eine Fehlbedienung des Anwenders ausgeschlossen und eine anwenderunabhängige Ergebnisqualität garantiert.

### Hygienic Design, Reinheitstauglichkeit und Reinigbarkeit

Alle Gerätschaften, die zur Reinigung und Desinfektion in Reinräumen eingesetzt werden, dürfen selbst keine Kontaminationsquelle darstellen und nicht zur Verschleppung von Kontaminationen beitragen. Daher folgt die gesamte Gestaltung des MopScoop PROTECT den Hygienic Design Empfehlungen und den Vorgaben zur Reinheitstauglichkeit. Totstellen und schwer zugängliche Bereiche sowie unerwünschter Abrieb bzw. Partikelgenerierung wurden rundum vermieden. Alle Materialien sind gemäß der vorgesehenen Einsatzbereiche thermisch und chemisch beständig sowie autoklavierbar. Zur effektiven Reinigung und Desinfektion der Reinigungsgerätschaften sind die Bauteile mit wenigen Handgriffen, ohne Werkzeuge zerlegbar und können nach der Reinigung und Desinfektion genauso leicht wieder zusammengesetzt werden. Die Dosier- und Trängungseinheit MopScoop verfügt lediglich über zwei bewegte Teile, die in reinraumkonformen Lagern geführt werden und deren Materialpaarung so gewählt ist,



Abbildung 3: Das Dosier- und Trängungssystem MopScoop. Die Abbildung zeigt die Dosierung der vorgegebenen Flüssigkeitsmenge.

dass keine Partikelfreigabe durch Reibung stattfindet.

Die sehr gute Reinigbarkeit und optimale Umsetzung der Hygienic Design Vorgaben wurden durch das Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart bestätigt. Die Belastbarkeit der verwendeten Materialien, vor allem derer Bauteile, die aus Materialien bestehen, die durch Alterung und äußere Einflüsse ihre typischen Eigenschaften verlieren können, wurde innerhalb des Dauerbelastungstests geprüft und bestätigt. Über den gesamten Zeitraum des Belastungstests konnte kein Verschleiß beobachtet werden, sodass kein Auswechseln von Bauteilen notwendig war.

### Hygienische Prozesssicherheit

Hygienische Prozesssicherheit bedeutet, dass ein Verfahren hinsichtlich der Gefähr-

dung durch Kontaminationen, insbesondere durch Mikroorganismen, beherrschbar ist. Dies wiederum bedeutet, dass einerseits die angesetzte Wirkstofflösung vor dem Eintrag von Kontaminationen geschützt wird und andererseits eine Verschleppung von Kontaminationen ausgehend von verunreinigten Wischbezügen vermieden wird. Auch während des Arbeitsablaufs darf es nicht zu einer Übertragung von Kontaminationen kommen. Durch die Trennung des Reinigungswagens in einen reinen und einen unreinen Arbeitsbereich, durch die Lagerung der Gebrauchslösung in einem geschlossenen Behälter und durch den geschlossenen Entsorgungsbereich werden diese Forderungen mit der gesamten MopScoop PROTECT Einheit erfüllt.

Zum Nachweis der hygienischen Prozesssicherheit sowie zur Prüfung der Standzeit von Desinfektionsmittellösungen wurde



Abbildung 4, Abbildung 4.1: Öffnen des Deckels mit dem Mopphalter.



Abbildung 4, Abbildung 4.1: Öffnen des Deckels mit dem Mopphalter.

## Das geschlossene MopScoop PROTECT Reinigungs- und Desinfektionsverfahren

eine wissenschaftliche Studie durchgeführt. Grund ist, dass die Beweisführung der mikrobiologischen Wirksamkeit vor allem für qualifizierte und mikrobiologisch überwachte Produktionsbereiche von hoher Bedeutung und seitens der Regelwerke gefordert ist. Durch diese Studie kann die geforderte hygienische Prozesssicherheit nachgewiesen und die mikrobiologische Stabilität der Desinfektionslösung sowie der Erhalt der Wirksamkeit der Desinfektionsmittellösung über die definierte Standzeit bestätigt werden.

### Vermeidung von Kreuzkontamination durch abgestimmte Systemkomponenten

Als größte Kontaminationsquelle manueller Tätigkeiten gilt die menschliche Hand. Die Kombination aus dem Öffnungsmechanismus des Klapp-Mopphalters und dem innovativen, im Deckel integrierten Auslöser, ermöglicht eine Arbeitsweise ganz ohne Handkontakt und eliminiert damit das Verschleppungsrisiko.

Der vordere, umgeformte Teil des Deckels über der Entsorgungseinheit ist so gestaltet, dass dieser mit dem Mopphalter ohne Handberührung geöffnet werden kann (siehe Abb. 4 und Abb. 4.1). Gleichzeitig ist diese Lasche als Auslöser gestaltet, um den

Mopphalter berührungsfrei aufzuklappen. Durch die Anordnung der Abwurfkulisse befindet sich der Mopphalter zu jeder Zeit (Öffnen und Schließen des Deckels, Öffnen des Mopphalters, Abwerfen der benutzten Wischbezüge) außerhalb des Abwurfsacks und stellt zu keiner Zeit eine Kontaminationsquelle im Arbeitsprozess dar.

### Leistungssicherheit

Reinigen und Desinfizieren, vor allem in Reinräumen, sind Tätigkeiten, die einem hohen Maß an Motivation bedürfen. Anderenfalls ist eine dauerhafte und gleichbleibende Umsetzung der qualitätsrelevanten Tätigkeiten nicht möglich. Eine anwenderfreundliche Gestaltung der Reinigungsgerätschaften kann sehr positiv zur Steigerung der Arbeitsmotivation beitragen. Der berührungsfreie Arbeitsprozess, die konsequente Umsetzung von Rückenfreundlichkeit und äußerst leichte Arbeitsmaterialien führen zu einer optimierten Ergonomie und angenehmen Anwendung. Der gesamte Arbeitsprozess lässt sich fast vollständig ohne den Einsatz von Körperkraft umsetzen, da die Dosierung und Flüssigkeitsaufnahme durch physikalische Kräfte wie Schwerkraft und Kapillarkraft bzw. durch die Kraftumwandlung eines

Hebels erfolgen. Gleichzeitig schließen die einfache Handhabung, die klar strukturierten Arbeitsschritte und der in sich geschlossene Prozess eine Fehlbedienung fast vollständig aus und steigern die Sicherheit in der Umsetzung trotz des schwer kalkulierbaren Faktors „Mensch“.

### Fazit

Das MopScoop PROTECT Verfahren optimiert das hygienische und kontaminationsfreie Arbeiten des Reinigungspersonals in Reinräumen und erhöht die Sicherheit und Effektivität der manuellen Wischverfahren. Der in sich geschlossene und leicht verständliche Prozess mit nachgewiesener Eignung aller Systemkomponenten behebt alle bisher bekannten Probleme in der Reinraumreinigung und löst alle Anforderungen der Reinigung und Desinfektion in Reinräumen auf innovative und motivierende Weise.



Pfennig Reinigungstechnik GmbH  
Heubachstr. 1  
D 87471 Durach  
Telefon: +49 831 56122-0  
Telefax: +49 831 61084  
E-Mail: info@pps-pfennig.de  
Internet: <http://www.pps-pfennig.de>

### Weiterführende Literatur

Witt-Mäckel M., Pfennig D. (2020): MopScoop - Simplify your cleanroom cleaning! Reinraum Jahrbuch 2020. S. 36 – 38. Reinraum online: Stuttgart.

Witt-Mäckel M. (2020): Hygienische Prozesssicherheit bei der Tränkung von Wischbezügen. ReinRaumTechnik 5/2020. S. 40 – 41. GIT-Verlag: Weinheim.

DEMNÄCHST



JAHRBUCH 2021