

Zusammenfassung

In dieser Abschlussarbeit werden Oberflächen auf deren antimikrobielle Eigenschaften untersucht, indem einerseits die effektiven Absterberaten und andererseits die Ablegbarkeit von bakteriellen Kontaminationen auf den Oberflächen, also die Kontaminierbarkeit, unter halbtrockenen Bedingungen bestimmt werden. Hierbei ist es wichtig zu beachten, dass unter dem Begriff „antimikrobiell“ sowohl antiadhäsive als auch bakterizide Eigenschaften zusammengefasst werden. Antiadhäsive Eigenschaften von Werkstoffen führen dazu, dass eine Reduktion von bakteriellen Kontaminationen auf Oberflächen erfolgt, indem der initiale Schritt der Anhaftung von Bakterien auf die Oberflächen durch die physische Oberflächenstruktur verhindert oder zumindest stark verringert wird. Dagegen wird unter bakteriziden Eigenschaften die Fähigkeit einer Oberfläche verstanden, Bakterien abzutöten. Dies geschieht entweder durch Biozid-abgebende oder kontaktaktiv-biozide Oberflächen. Ein Zusammenspiel von antiadhäsiven und bioziden Eigenschaften führt zu Oberflächen mit einer besonders hohen antimikrobiellen Wirkung.

Um die für die Untersuchungen auf Bakterizide erforderliche quantitativ reproduzierbare bakterielle Kontamination der Oberflächen zu erreichen, wurden zunächst einige Parameter der zur Übertragung der Bakterien auf die Oberfläche verwendeten "Direktstempel-Methode" verändert: der McFarland, der Resetter und die Konzentration der Bakteriensuspension im Stempelkissen. Außerdem änderten sich aufgrund eines Chargenwechsels die Eigenschaften des Bespannungsmaterials stark, so dass dieses ersetzt werden musste.

Bei identischem Stempelvorgang war die Übertragungsrates der Bakterien auf verschiedenen Oberflächen reproduzierbar unterschiedlich, so dass hierdurch die Kontaminierbarkeit der Oberflächen quantifiziert werden konnte. Durch zusätzliche Bestimmung von Rauheit und Kontaktwinkel zeigte sich, dass die antiadhäsiven Eigenschaften der Oberflächen umso größer sind, je größer der Kontaktwinkel und je kleiner die Rauigkeit ist.

Der Vergleich der Kontaminierbarkeit, übermittlelt durch die Überstempelungsrates, von ausgewählten Oberflächen mit der standardisierten Negativkontrolle „PA6“ (Nr. 18) zeigt, dass jede getestete Oberfläche antimikrobielle Eigenschaften besitzt, wobei die antiadhäsiven Effekte von großer Bedeutung sind. Mit einer Reduktion der relativen Kontaminierbarkeit im Vergleich zu PA6 (Nr. 18) von etwa 60 % bis 95 % stellen diese Oberflächen vielversprechende Materialien dar, welche potenziell in der Medizintechnik und in öffentlichen Räumen eingesetzt werden können, um das Risiko der Kontaktübertragung bakterieller und viraler Krankheitserreger zu senken.

Summary

In this thesis, surfaces are investigated for their antimicrobial properties by determining the effective die-off rates and the depositability of bacterial contaminants on the surfaces, i.e. the contaminability, under semi-dry conditions. It is important to note here that the term "antimicrobial" covers both anti-adhesive and bactericidal properties. Anti-adhesive properties of materials result in a reduction of bacterial contamination on surfaces by preventing or at least greatly reducing the initial step of adhesion of bacteria to the surfaces by the physical surface structure. In contrast, bactericidal properties are the ability surfaces to kill bacteria. This is achieved either by biocide-releasing or contact-active-biocidal surfaces. An interplay of anti-adhesive and biocidal properties results in surfaces with a particularly high antimicrobial effect.

In order to achieve quantitatively reproducible bacterial contamination of surfaces required for the bactericidal tests, some parameters of the "direct-stamping-method", used to transfer the bacteria to the surface, were changed: the McFarland, the resetter and the concentration of the bacterial suspension in the stamping pad. In addition, due to a batch change, the properties of the covering material changed significantly which resulted in a replacement of the covering material.

With an identical stamping process, the transfer rate of the bacteria on different surfaces was reproducibly different, so that the contaminability of the surfaces could be quantified. Additional determination of roughness and contact angle of the surfaces revealed that the larger the contact angle and the smaller the roughness, the greater the anti-adhesive properties of the surfaces.

Comparison of the contaminability, conveyed by the over stamping rates, of selected surfaces with the standardized negative control "PA6" (No. 18) shows that each tested surface has antimicrobial properties, with the antiadhesive effects being of great importance. With a reduction in relative contaminability compared to PA6 (No. 18) of about 60% to 95%, these surfaces represent promising materials that can potentially be used in medical technology and public spaces to reduce the risk of contact transmission of bacterial and viral pathogens.