

## **Vergleichende Untersuchung von herkömmlichen spülrandlosen Markentoiletten (mit nicht kreisender Spülung) mit den spülrandlosen Wand-WC der Firma TOTO (Kombination aus spülrandloser WC-Keramik, Cefiontect-Glasur und Tornado-Flush-Spülung) unter besonderer Berücksichtigung der Keimverbreitung**

### **1. Aufgabenstellung**

Es sollte geprüft werden, ob das TOTO-WC durch seine Konstruktion und Beschaffenheit besonders gut für den Einsatz in hygienesensiblen Bereichen wie Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen geeignet ist. Insbesondere sollte auch die Aerosolproblematik in Verbindung mit der Art der Spültechnik betrachtet werden. Zudem sollte geprüft werden, ob der Aufwand der Reinigung der WC-Becken und eine Weiterverbreitung von nosokomialen Infektionserregern unterschiedlich ist.

### **2. Testobjekte**

- Wand-WC RP  
#CW552Y mit CEFIONTECT-Glasur und TORNADO FLUSH-Spülung
- Wand-WC RP  
#CW542EY (Washlet) mit CEFIONTECT-Glasur und TORNADO FLUSH-Spülung
- Wand-WC SP  
#CW532Y mit CEFIONTECT-Glasur und TORNADO FLUSH-Spülung
- Wand-WC SP  
#CW522EY (Washlet) mit CEFIONTECT-Glasur und TORNADO FLUSH-Spülung
- Handelsübliches Marken-WC mit Spülrand

### **3. Testanschmutzung / Methodik**

Die Testanschmutzung (Grießbrei) mit den unten genannten Keimen wurde mit einem Tupfer an 7 verschiedenen Prüfstellen des Innenbereichs der WC-Becken aufgetragen.

Als Testkeime wurden 4 der wichtigsten nosokomialen Infektionserreger eingesetzt:

- Escherichia coli K12 NCTC 10538
- Enterococcus faecium ATCC 6057
- Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442
- Acinetobacter baumannii

Eine optische Prüfung auf Restverschmutzung erfolgte nach

- Sofortiger, einmaliger Spülung
- einmalige Spülung nach 1h Antrocknungszeit

- ein bis viermalige Spülung nach 2h Antrocknungszeit.

#### **4. Ergebnisse**

##### **Wand-WC RP**

##### **#CW552Y mit CEFIONTECT-Glasur und TORNADO FLUSH-Spülung**

- Nach sofortiger einmaliger Spülung: keine sichtbaren Verschmutzungen
- 1 Std. Antrocknungszeit/einmalige Spülung: keine sichtbaren Verschmutzungen
- 2 Std. Antrocknungszeit/einmalige Spülung: geringfügige Restverschmutzung an 3 Prüfstellen
- 2 Std. Antrocknungszeit/zweimalige Spülung: keine Restverschmutzungen sichtbar

##### **Wand-WC RP**

##### **#CW542EY (Washlet) mit CEFIONTECT-Glasur und TORNADO FLUSH-Spülung**

- Nach sofortiger einmaliger Spülung: keine sichtbaren Verschmutzungen
- 1 Std. Antrocknungszeit/einmalige Spülung: keine sichtbaren Verschmutzungen
- 2 Std. Antrocknungszeit/einmalige Spülung: geringfügige Restverschmutzung an 2 Prüfstellen
- 2 Std. Antrocknungszeit/zweimalige Spülung: keine Restverschmutzungen sichtbar

##### **Wand-WC SP**

##### **#CW532Y mit CEFIONTECT-Glasur und TORNADO FLUSH-Spülung**

- Nach sofortiger einmaliger Spülung: keine sichtbaren Verschmutzungen
- 1 Std. Antrocknungszeit/einmalige Spülung: keine sichtbaren Verschmutzungen
- 2 Std. Antrocknungszeit/einmalige Spülung: geringfügige Restverschmutzung an 1 Prüfstelle
- 2 Std. Antrocknungszeit/zweimalige Spülung: keine Restverschmutzungen sichtbar

##### **Wand-WC SP**

##### **#CW522EY (Washlet) mit CEFIONTECT-Glasur und TORNADO FLUSH-Spülung**

- Nach sofortiger einmaliger Spülung: keine sichtbaren Verschmutzungen
- 1 Std. Antrocknungszeit/einmalige Spülung: geringfügige, sichtbare Verschmutzung an 1 Prüfstelle
- 2 Std. Antrocknungszeit/einmalige Spülung: geringfügige Restverschmutzung an 1 Prüfstelle
- 2 Std. Antrocknungszeit/zweimalige Spülung: keine Restverschmutzungen sichtbar

#### **Ergebnisse beim handelsüblichen Marken-WC mit Spülrand und klassischer Prall oder Konfrontationsspülung**

- Nach sofortiger einmaliger Spülung: sichtbare Restverschmutzung an 4 Prüfstellen
- Nach 1h Antrocknungszeit/einmaliger Spülung: sichtbare Restverschmutzung an 6 Prüfstellen
- Nach 2h Antrocknungszeit/einmaliger Spülung: sichtbare Restverschmutzung an 7 Prüfstellen
- Nach 2h Antrocknungszeit/zweimaliger Spülung: leichte Restverschmutzung an 5 Prüfstellen
- Nach 2h Antrocknungszeit/dreimaliger Spülung: leichte Restverschmutzung an

5 Prüfstellen

- Nach 2h Antrocknungszeit/viermaliger Spülung: geringfügige Restverschmutzungen an 5 Prüfstellen

Die genannten Testkeime konnten an allen Prüfstellen mit Restverschmutzung nachgewiesen werden. An Prüfstellen ohne Restverschmutzung konnten keine Testkeime nachgewiesen werden.

## 5. Antibakterielle Wirksamkeit der Keramikoberflächen

Auf die trockenen Keramikoberflächen wurden Keimsuspensionen mit nachstehenden Testkeimen aufgetragen.

Escherichia coli K12 NCTC 10538	=	$2,1 \times 10^3$
Enterococcus faecium ATCC 6057	=	$2,8 \times 10^3$
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	=	$4,7 \times 10^3$
Acinetobacter baumannii	=	$2,6 \times 10^3$

Nach einer Einwirkzeit von 1 Std. und 2 Std. wurden die benetzten Stellen mittels RODAC-Blut - Agarplatten abgeklatscht. Die Bebrütung erfolgte bei 37°C für 48 h.

Ist eine Keimreduktion nach 1h erfolgt?  
Ist eine Keimreduktion nach 2h erfolgt?

## 6. Ergebnis

An allen Stellen, die benetzt wurden, ließen sich die aufgetragenen Erreger nachweisen. Zwischen der Keramik-Oberfläche des TOTO-WC und der Oberfläche des herkömmlichen Marken-WC mit Spülrand ließ sich ein signifikanter Unterschied an Wachstum von KBE auf den RODAC-Blut-Agarplatten sowohl nach 1 Stunde als auch nach 2 Stunden Einwirkzeit nachweisen.

## 7. An welchen Kontaktstellen lassen sich die eingesetzten Testkeime nach dem Spülvorgang nachweisen?

Die Testorganismen ließen sich an der Unterseite der Toilettenbrille des TOTO-WC und in der Umgebung nicht nachweisen.

Die Testorganismen ließen sich an der Unterseite der Toilettenbrille des herkömmlichen Marken-WC mit Spülrand und in der Umgebung nachweisen.

## 8. Lassen sich die Testkeime nach dem Spülvorgang in der Umgebung der WC nachweisen ?

### Herkömmliches Marken-WC

Am Boden unter dem herkömmlichen Marken-WC sowie auf den nahegelegenen seitlichen Flächen ließen sich die eingesetzten Mikroorganismen nachweisen.

### TOTO-WC

Außerhalb des TOTO-WC ließen sich die Testorganismen nicht nachweisen. Aerosoltröpfchen waren außerhalb des TOTO-WC nicht zu finden.

## 9. Verträglichkeit von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

Die Konzentration, als auch die Applikation als Scheuer-Wisch-Desinfektion, entsprechen der Anlage der Richtlinie des RKI „Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen“

**10 . Wie verhält sich die Keramik-Oberfläche beim Einsatz von Desinfektionsmitteln?  
Hinterlassen die Desinfektionsvorgänge sichtbare Veränderungen oder Schäden?**

Getestet wurde die Verträglichkeit der Keramikoberflächen der Fa. TOTO und die Oberflächen der handelsüblichen Marken-WC gegenüber Flächendesinfektionsmitteln verschiedener Hersteller aus der Liste des VAH.

**11. Ergebnisse**

Die Keramikoberflächen, der geprüften Toto-Wand-WC und die Oberfläche des handelsüblichen Marken-WC mit Spülrand, zeigten keine Verfärbung oder Oberflächenveränderungen durch die eingesetzten Desinfektionslösungen.

Flächendesinfektionsmittel	Konzentration	Oberflächenveränderungen	
		Verfärbung	Beschädigung
Incidin® Perfekt	0,5%	Nein	Nein
Incidin® Rapid	0,5%	nein	Nein
Incidin® Plus	0,5%	nein	Nein
Incidin® Active	0,5%	nein	Nein
Optisept®	0,5%	nein	Nein
Optisal® N	0,5%	nein	Nein
Biguanid Fläche N	0,5%	nein	Nein
Milizid	Konzentrat	nein	Nein

	Wirkstoff	Aldehydfrei
Incidin® Perfekt	Glyoxal, Formaldehyd, Glutaral, Benzalkoniumchlorid, Polyhexametyhlenbiguanid	Nein
Incidin® Rapid	Glutaraldehyd, Benzalkoniumchlorid, Didecyldimethylammoniumchlorid	Nein
Incidin® Plus	Glucoprotamin	Ja
Incidin® Active	Peressigsäure	Ja
Optisept®	Methanal, Ethandial, Glutaraldehyd, Didecyldimethylammoniumchlorid	Nein
Optisal® N	N-(3-aminopropyl)-N-dodecylpropan-1,3-diamin	Ja
Biguanid Fläche N	Benzylalkyldimethylammoniumchlorid	Ja
Alkohol 60%	Ethanol	Ja
Milizid	nichtionische Tenside	Ja

**12. Reinigungsaufwand mit Reinigungsmittel / Desinfektionsmittel**

Es sollte zusätzlich bewertet werden, ob sich Keramikoberflächen der Fa. TOTO und die Oberfläche des handelsüblichen Marken-WC schnell und einfach mit Desinfektionsreinigern aus der Liste des VAH reinigen lässt.

**Ergebnis:**

Die Oberflächen der geprüften Toto-Wand-WC ließen sich sehr leicht und mit geringem Zeitaufwand reinigen und desinfizieren.

Der Einsatz einer Toilettenbürste war auch nach einer Antrocknungszeit von einer Stunde nach Aufbringen der Prüfanschmutzung nicht erforderlich.

### **Zusammenfassendes Ergebnis**

Die Keramikoberfläche der Fa. TOTO ließ sich schnell, einfach und ohne Anstrengung rückstandsfrei reinigen. Sämtliche Verschmutzungen ließen sich leicht entfernen. Für die Reinigung ist daher ein sehr geringer Zeitaufwand erforderlich.

In der unmittelbaren Umgebung des TOTO-WC ließen sich weder Tröpfchen von Sprüh-Aerosolnebel noch die ausgebrachten Testkeime nachweisen.

Die Weiterverbreitung von gram-negativen Erregern (Darmkeime) ist bei der Nutzung eines spülrandlosen WC mit der TOTO-Technologie nahezu ausgeschlossen.

Unter Berücksichtigung der besonderen Problematik von MRGN erfüllt die Technologie des Wand-WC der Firma TOTO die Anforderung der Krankenhaushygiene und Infektionsprävention in vollen Umfang und ist dem herkömmlichen randlosen Marken-WC mit nicht kreisender Spülung überlegen.

Prof. Dr. med. Klaus- Dieter Zastrow  
Arzt für Hygiene und Umweltmedizin