

Günter Kampf (Hrsg.)

Kompodium HÄNDEHYGIENE

116 Tabellen
54 Abbildungen

1. Auflage

Herausgeber

Prof. Dr. med. Günter Kampf
Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Universitätsmedizin Greifswald
Walter-Rathenau-Straße 49 A
17475 Greifswald
Email: guenter.kampf@uni-greifswald.de
Homepage: www.guenter-kampf-hygiene.de



Prof. Dr. Günter Kampf ist Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin und ein international bekannter wissenschaftlicher Experte für Händehygiene sowie Fragen der Aufbereitung, Desinfektion und der Konzeptentwicklung zur Vermeidung nosokomialer Infektionen.

© 1. Auflage 2017, mhp Verlag GmbH
Kreuzberger Ring 46, 65205 Wiesbaden
Telefon: 06 11.5 05 93-31
E-mail: info@mhp-verlag.de
Homepage: www.mhp-verlag.de

Projektmanagement und Lektorat: Carola Ilchner, mhp Verlag Wiesbaden
Umschlaggestaltung: Petra Ruf, Kommunikationsdesign, Mainz
Umschlagfotos: v.l.n.r.: Volker Brinkmann/MPI für Infektionsbiologie; Helen Kaden, Kelsterbach;
BODE Chemie GmbH, Hamburg; ThinkstockPhotos;
Foto „Händeabklatsch“: MediDesign Frank Geisler, Berlin
Satz: düxer medienwerkstatt, Köln
Druck und Bindung: Laub GmbH & Co. KG, Elztal-Dallau

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlags und der Herausgeber strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, auszugsweisen Nachdruck sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Warenzeichen und Gebrauchsnamen sind in der Regel nicht gesondert gekennzeichnet. Das Fehlen der Kennzeichnung bedeutet jedoch nicht, dass die entsprechenden Namen frei sind und von jedermann verwendet werden dürfen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet abrufbar über <http://dnb.d-nb.de>



Aktualisierungsservice!

Sie finden Aktualisierungen und Zusatzmaterialien zum Buch auf unserem Link zum Buch
<https://www.mhp-verlag.de/zusatzinhalte/142-7>

Printed in Germany

ISBN 978-3-88681-142-7

Vorwort

Der Händehygiene wird weltweit eine zentrale Rolle bei der Prävention nosokomialer Infektionen zugesprochen. Dabei sind die Aspekte der Händehygiene vielfältiger denn je: Wirksamkeit gegen epidemiologisch bedeutsame Erreger wie *C. difficile*, Noroviren, hochpathogene Ebolaviren sowie multiresistente Erreger, Fragen der Compliance, die Desinfektion behandschuhter Hände, Hautgesundheit der Mitarbeiter und Wirkspektren bzw. Resistenzen bestimmter Wirkstoffe. Zahlreiche neue Erkenntnisse haben vorhandenes Wissen ergänzt und bestehende Empfehlungen teilweise gestützt, aber teilweise auch in Frage gestellt. In diesen Fällen ist es umso wichtiger zu wissen, warum etwas in der Praxis geändert werden sollte.

Ziel dieses Buches ist es, alle vorhandenen und öffentlich zugänglichen wissenschaftlichen Daten und Informationen zur klinischen Praxis, zu den Wirksamkeitstests und zu den Einzelwirkstoffen systematisch zusammenzustellen und zu bewerten. Es bietet Orientierung für die Entscheidungsfindung zu Themen der Händehygiene im Alltag, aber auch Anlass zur Fachdiskussion und zur Durchführung neuer Studien. Viele Erkenntnisse sind bewusst in Tabellenform dargestellt, um eine Übersicht zu erhalten und um sie für Schulungen einfacher einsetzen zu können.

Besonderer Dank gilt Carola Ilchner vom mhp-Verlag für die unermüdliche Unterstützung bei der Umsetzung des Buches, Wolfgang Strecker für das redaktionelle Überarbeiten aller Kapitel, Prof. Dr. Hugo Sax für hilfreiche Anregungen zum Thema Compliance, Prof. Dr. Johannes Geier für ausgesprochen hilfreiche Hinweise zum Kapitel Hautgesundheit, allen Mitautoren für die großartige Zusammenarbeit und meiner lieben Frau Birgit für die durchgängige Unterstützung auf dem Weg zu diesem Buch.

Die Autoren hoffen, dass dieses Buch gern und oft genutzt wird, um Antworten auf praktische Fragen zur Händehygiene sowie die wesentlichen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu bestimmten Fragestellungen zu finden. Wenn es dadurch einen Beitrag zur Verbesserung der Händehygiene in der klinischen Praxis leistet, hat sich alle Mühe gelohnt.

Das Herausgeber- und Autorenhonorar wird vollständig der Hilfsorganisation „Ärzte ohne Grenzen“ zur Verfügung gestellt.

Greifswald, November 2017

Günter Kampf

Herausgeber

Autorenverzeichnis

Prof. Dr. Ojan Assadian, Universitätsklinik für Krankenhaushygiene und Infektionskontrolle, Medizinische Universität Wien, AKH Wien - Medizinischer Universitätscampus, Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien, Österreich

Karin Bunte-Schönberger, B.A., Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Hindenburgdamm 27, 12203 Berlin

Prof. Dr. Markus Dettenkofer, Chefarzt, Institut für Krankenhaushygiene & Infektionsprävention, Gesundheitsverbund Landkreis Konstanz, Hausherrenstraße 12, 78315 Radolfzell

Prof. Dr. Petra Gastmeier, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Hindenburgdamm 27, 12203 Berlin

Prof. Dr. Günter Kampf, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Greifswald, Walter-Rathenau-Straße 49 A, 17475 Greifswald

Prof. Dr. Axel Kramer, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Greifswald, Walter-Rathenau-Straße 49 A, 17475 Greifswald

Prof. Dr. Sebastian Lemmen, Zentralbereich Krankenhaushygiene und Infektiologie, Universitätsklinik RWTH Aachen, Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

Prof. Dr. Harald Löffler, Direktor der Hautklinik, SLK-Kliniken Heilbronn, Am Gesundbrunnen 20–24, 74078 Heilbronn

Dr. Christiane Reichardt, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Hindenburgdamm 27, 12203 Berlin

Prof. Dr. Arne Simon, Klinik für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Kirrberger Straße, Gebäude 9, 66421 Homburg/Saar

Prof. Dr. Eike Steinmann, Twincore, Institut für Experimentelle Virologie, Feodor-Lynen-Str. 7, 30625 Hannover

Dr. Jochen Steinmann, Bruchwettern 4a, 28357 Bremen

Prof. Dr. Miranda Suchomel, Institut für Hygiene und Angewandte Immunologie, Medizinische Universität Wien, Kinderspitalgasse 15, 1090 Wien, Österreich

Janine Walter, M.Sc., Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Hindenburgdamm 27, 12203 Berlin

Wibke Wetzker, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Hindenburgdamm 27, 12203 Berlin

Inhaltsverzeichnis

Klinische und praktische Händehygiene

1. Die epidemiologische Bedeutung der Hände	21
1.1. Der Händehygiene-Pionier Ignaz Phillip Semmelweis	22
1.2. Die mikrobielle Besiedlung der Hände.....	22
1.2.1. Die residente Flora	22
1.2.2. Bakterien als transiente Flora.....	23
1.2.3. Hefepilze als transiente Flora.....	33
1.2.4. Viren als transiente Flora.....	33
1.2.5. Infektionsflora	33
1.2.6. Sonderfall: Geschädigte Haut.....	34
1.3. Überlebensdauer der transienten Flora auf Händen	36
1.4. Übertragbarkeit der transienten Flora der Hände	36
1.4.1. Von Händen auf Hände	37
1.4.2. Von Händen auf Flächen	38
1.4.3. Von Flächen auf Hände	39
1.4.4. Vom eigenen Gesicht auf Hände	39
1.5. Übertragbarkeit der Patientenflora auf Mitarbeiterhände.....	39
1.6. Die Bedeutung der Hände für nosokomiale Infektionen	41
1.6.1. Risiko: Geschädigte Haut.....	41
1.6.2. Risiko: Operationen.....	42
1.6.3. Risiko: kontaminierte Waschlotionen bzw. Handwaschbürsten	42
1.6.4. Risiko: künstliche Fingernägel.....	43
1.6.5. Risiko: kolonisierte und infizierte Mitarbeiter.....	43
1.6.6. Risiko: Handschuhe für mehrere Patienten tragen	44
1.7. Die Hände der Patienten	45
1.8. Die Hände der Besucher	46
Fazit für die Praxis	46
Literatur	47
2. Die hygienische Händedesinfektion	56
2.1. Herkunft des Begriffs.....	57
2.2. Wirksamkeit	57
2.2.1. Zur Frage einer remanenten Wirkung.....	57
2.3. Zum Einfluss von Volumen, Anwendungsdauer und Benetzungsgrad	59
2.4. Indikationen der hygienischen Händedesinfektion	62
2.5. Einreibetechnik	63
2.5.1. Die 6-Schritte-Einreibetechnik.....	63
2.5.2. Varianten der Einreibetechnik.....	65
2.5.3. Die eigenverantwortliche Einreibetechnik.....	66
2.5.4. Erfolgsfaktor: individuelles Feedback.....	66
2.5.5. Einreibetechnik und Dauer der Händedesinfektion.....	67

2.6. Händedesinfektion auf behandschuhten Händen	68
2.6.1. Handschuhe für mehrere Tätigkeiten am selben Patienten.....	68
2.6.2. Physikalische Veränderungen der Handschuhe	72
2.6.3. Wirksamkeit auf behandschuhten Händen	73
2.6.4. Möglicher Nutzen für Patienten	76
2.6.5. Indikationsgerechte Desinfektion der behandschuhten Hände	76
Fazit für die Praxis	77
Literatur	78
3. Die chirurgische Händedesinfektion	82
3.1. Vorbemerkung	83
3.2. Geschichte der chirurgischen Händedesinfektion	83
3.3. Indikationen zur chirurgischen Händedesinfektion	85
3.4. Die Waschphase	85
3.4.1. Wirksamkeit	85
3.4.2. Dauer.....	86
3.4.3. Bürsten.....	86
3.4.4. Veränderung der Hautfeuchtigkeit.....	87
3.4.5. Einfluss der Händewaschung auf die Desinfektionswirkung	87
3.5. Die Desinfektionsphase	88
3.5.1. Wirksamkeit	88
3.5.2. Einfluss des Bürstens während der Desinfektion	89
3.5.3. Gibt es Präparate mit remanenter Wirkung?	89
3.5.4. Anwendungsdauer	90
3.5.5. Erforderliches Volumen	90
3.5.6. Behandlung der Unterarme	92
3.6. Wirksamkeit des Verfahrens bei wiederholter Durchführung	93
3.7. Compliance in der chirurgischen Händedesinfektion	94
3.8. Wirksamkeit im Vergleich zur chirurgischen Händewaschung	94
Fazit für die Praxis	96
Literatur	97
4. Die einfache Händewaschung	100
4.1. Geschichte	101
4.2. Indikationen	101
4.3. Wirksamkeit	101
4.3.1. Residente Flora	101
4.3.2. Transiente Flora	101
4.4. Verschmutzungsarten	104
4.4.1. Chemikalien.....	104
4.5. Technik des Waschens	104
4.5.1. Verwendung von Seife	105
4.5.2. Dauer.....	106
4.6. Wassertemperatur	107
4.7. Trocknen der Hände	108

4.8. Ausstattung von Handwaschplätzen	109
4.8.1. Waschbecken	109
4.8.2. Wassertemperatur	109
4.8.3. Wasserhahn und Siphon	109
4.8.4. Spenderausstattung	109
Fazit für die Praxis	110
Literatur	110
5. Die hygienische Händewaschung	114
5.1. Geschichte	114
5.2. Indikationen	114
5.3. Wirksamkeit	115
5.3.1. Residente Flora	115
5.3.2. Transiente Flora	115
5.3.3. Verschmutzung	115
5.4. Technik des Waschens	115
Fazit für die Praxis	116
Literatur	116
6. Die chirurgische Händewaschung	117
6.1. Vorbemerkung	118
6.2. Geschichte	119
6.3. Indikationen	119
6.4. Wirksamkeit	119
6.4.1. Wirksamkeit des Verfahrens bei wiederholter Durchführung	119
6.4.2. Wirksamkeit des Verfahrens mit anschließender chirurgischer Händedesinfektion	120
6.5. Seifenvolumen und Dauer der Durchführung	121
6.6. Bürsten	121
6.7. Nagelreiniger	122
6.8. Wasserverbrauch	122
6.9. Compliance	123
Fazit für die Praxis	124
Literatur	124
7. Untersuchungshandschuhe	126
7.1. Geschichte und Definition	127
7.2. Untersuchte Indikationen	127
7.2.1. Vor Kontakt mit Blut, Sekreten, Schleimhäuten, Wunden, Körperflüssigkeiten	127
7.2.2. Vor Kontakt mit MRE-Patienten	128
7.2.3. Bei Kontakt mit besonders infektionsgefährdeten Patienten	128
7.2.4. Vor aseptischen Tätigkeiten an Risikopatienten	129
7.2.5. Während einer Influenza-Pandemie	130
7.3. Unsachgemäße Nutzung von Untersuchungshandschuhen	130
7.3.1. Situationen der unsachgemäßen Nutzung	130
7.3.2. Risiken beim Tragen von Handschuhen für die Behandlung von zwei oder mehr Patienten	130

7.3.3. Das Risiko unsachgemäßen Handschuhtragens.....	131
7.4. Anforderungen an Untersuchungshandschuhe.....	131
7.4.1. Perforationsfreiheit.....	131
7.4.2. Physikalische Eigenschaften.....	132
7.4.3. Biologische Sicherheit.....	132
7.4.4. Mikrobiologische Unbedenklichkeit („keimarm“).....	133
7.5. Arten von Untersuchungshandschuhen.....	133
7.5.1. Latexhandschuhe.....	133
7.5.2. Vinylhandschuhe.....	134
7.5.3. Nitrilhandschuhe.....	134
7.5.4. Antimikrobielle Handschuhe.....	134
7.6. Dichtheit vor Gebrauch.....	135
7.7. Dichtheit nach Gebrauch.....	135
7.8. Kontamination vor Gebrauch.....	135
7.9. Handschuhe richtig anlegen.....	137
7.9.1. Händedesinfektion vor dem Anlegen der Handschuhe?.....	137
7.10. Kontamination nach Gebrauch.....	138
7.11. Kontamination beim Ablegen der Handschuhe.....	140
7.12. Handschuhe richtig ablegen.....	140
7.13. Auswirkung des Handschuhtragens auf die Kontamination der Hände.....	140
7.14. Auswirkung des Handschuhtragens auf die Kontamination der Kleidung.....	141
7.15. Subjektive Bewertung von Handschuhen durch Mitarbeiter.....	141
Fazit für die Praxis.....	141
Literatur.....	142
8. Sterile OP-Handschuhe.....	146
8.1. Geschichte.....	147
8.2. Indikationen.....	147
8.3. Anforderungen an OP-Handschuhe.....	148
8.3.1. Perforationsfreiheit.....	148
8.3.2. Physikalische Eigenschaften.....	148
8.3.3. Biologische Sicherheit.....	148
8.3.4. Sterilität.....	149
8.4. Arten von OP-Handschuhen.....	150
8.4.1. OP-Handschuhe ohne antimikrobielle Wirkung.....	150
8.4.2. OP-Handschuhe mit antimikrobieller Wirkung.....	150
8.5. Dichtheit vor Gebrauch.....	152
8.6. Dichtheit nach Gebrauch.....	152
8.6.1. Das Tragen von einem Paar Handschuhe.....	152
8.6.2. Das Tragen von zwei Paar Handschuhen („double gloving“).....	155
8.6.3. Das Tragen von zwei Paar Indikatorhandschuhen.....	155
8.6.4. Lokalisation der Perforation.....	155
8.6.5. Risiken für Perforationen.....	156
8.6.6. Risiken perforierter OP-Handschuhe.....	156
8.6.7. Drei Paar Handschuhe.....	156

8.7. OP-Handschuhe richtig anlegen	156
8.8. Wann sollten OP-Handschuhe gewechselt werden?	157
Fazit für die Praxis	158
Literatur	159
9. Hautgesundheit der Mitarbeiter	163
9.1 Vorbemerkung	164
9.2. Häufigkeit berufsbedingter Hautschäden.....	164
9.3. Folgen berufsbedingter Hautschäden.....	165
9.4. Subjektive Wahrnehmung der Mitarbeiter.....	167
9.5. Irritative Kontaktdermatitis	167
9.5.1. Klinisches Erscheinungsbild	167
9.5.2. Häufigkeit.....	168
9.5.3. Irritative Kontaktdermatitis durch Handschuhe	168
9.5.4. Irritative Kontaktdermatitis durch Arbeiten mit Wasser	168
9.5.5. Irritative Kontaktdermatitis durch einfaches Händewaschen.....	168
9.5.6. Irritative Kontaktdermatitis durch die hygienische Händewaschung	171
9.5.7. Irritative Kontaktdermatitis durch die hygienische Händedesinfektion	171
9.5.8. Irritative Kontaktdermatitis durch die chirurgische Händewaschung.....	173
9.5.9. Irritative Kontaktdermatitis durch die chirurgische Händedesinfektion.....	173
9.5.10. Irritationspotenzial von Wirkstoffen.....	173
9.6. Allergische Kontaktdermatitis	176
9.6.1. Klinisches Erscheinungsbild	176
9.6.2. Häufigkeit.....	171
9.6.3. Allergische Kontaktdermatitis durch Handschuhe	177
9.6.4. Allergische Kontaktdermatitis durch Händedesinfektionsmittel	178
9.6.5. Allergische Kontaktdermatitis durch Waschlotionen.....	180
9.6.6. Allergische Kontaktdermatitis durch sonstige Substanzen	181
9.7. Kontakturtikaria	181
9.7.1. Klinisches Erscheinungsbild	181
9.7.2. Kontakturtikaria durch Handschuhe	181
9.7.3. Kontakturtikaria durch antimikrobielle Waschlotionen	182
9.8. Prävention geschädigter Haut	183
9.8.1. Hände „so wenig wie nötig“ waschen.....	183
9.8.2. Feuchtarbeiten meiden bzw. bei Feuchtarbeiten Hände schützen	183
9.8.3. Bei langem Handschuhtragen: Baumwollhandschuhe unterziehen.....	184
9.8.4. Hände pflegen.....	185
9.8.5. Geschädigte Haut frühzeitig erkennen.....	185
9.8.6. Geschädigte Haut frühzeitig behandeln	186
9.8.7. Allergene vermeiden.....	186
9.8.8. Vorbilder gewinnen	187
9.8.9. Wissen vermitteln.....	187
9.8.10. Primärprävention	187
9.8.11. Sekundärprävention.....	188
9.9. Der Hautschutzplan	189
Fazit für die Praxis	190
Literatur	191

10. Indikationsbezogene Compliance-Raten	197
10.1. Vorbemerkung.....	198
10.2. Ebene 1 – die allgemeine Compliance-Rate.....	198
10.2.1. Compliance-Raten vor Patientenkontakt	198
10.2.2. Compliance-Raten vor aseptischen Tätigkeiten.....	198
10.2.3. Compliance-Raten nach Kontakt mit potenziell infektiösem Material	201
10.2.4. Compliance-Raten nach Patientenkontakt.....	203
10.2.5. Compliance-Raten nach Kontakt mit der unmittelbaren Patientenumgebung.....	204
10.2.6. Compliance-Raten nach dem Ablegen der Handschuhe	204
10.2.7. Compliance-Raten vor dem Betreten von Sonderstationen	205
10.2.8. Compliance-Raten der Patienten	205
10.3. Ebene 2 – die spezifische Compliance-Rate.....	206
10.3.1. Hände waschen oder Hände desinfizieren	207
10.4. Ebene 3 – korrekte Durchführung einer Händehygienemaßnahme.....	208
Fazit für die Praxis	208
Literatur	209
11. Verbesserung der Compliance-Rate in der Händehygiene.....	213
11.1. Das Maßnahmenpaket der WHO.....	214
11.1.1. Systemwandel	214
11.1.2. Training und Ausbildung	217
11.1.3. Evaluation und Feedback	217
11.1.4. Erinnerungen am Arbeitsplatz.....	220
11.1.5. Patienten zur Erinnerung einbinden	220
11.1.6. Institutionelles Klima für Patientensicherheit.....	222
11.2. Der Effekt von Maßnahmenpaketen	226
11.3. Zusätzliche Einzelmaßnahmen.....	226
11.3.1. Qualität und Akzeptanz des Händedesinfektionsmittels.....	226
11.3.2. Arbeitsdichte	227
11.3.3. Umgebungsduft	228
11.3.4. Arbeitsabläufe	228
11.3.5. Handschuhe	228
11.3.6. Blinklichter am Spender	229
11.4. Compliance-Rate und nosokomiale Infektionen	229
11.4.1. Compliance-Rate und nosokomiale Übertragungen.....	231
11.4.2. Erforderliche Mindestrate der Compliance	231
11.5. Häufigkeit der Indikationen für Händehygiene	232
11.6. Nationale Kampagnen.....	233
11.6.1. Australien	233
11.6.2. Belgien	233
11.6.3. England und Wales	233
11.7. Maßnahmen bei Patienten.....	234
Fazit für die Praxis	234
Literatur	235

12. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und Händehygiene	242
12.1. Die Kampagne der WHO	243
12.2. Die Empfehlungen der WHO	244
12.2.1. Indikationen zur Händehygiene.....	244
12.2.2. Technik der Händehygiene.....	245
12.2.3. Präoperative Behandlung der Hände	245
12.2.4. Auswahl und Handhabung von Händehygieneprodukten.....	246
12.2.5. Hautpflege	246
12.2.6. Gebrauch von Handschuhen.....	247
12.2.7. Fingernägel	247
12.2.8. Programme zur Schulung und Motivation der Mitarbeiter.....	247
12.2.9. Verantwortung der Verwaltung einer Einrichtung	247
12.2.10. Verantwortung von nationalen Regierungen.....	248
Fazit für die Praxis	249
Literatur	249
13. Aktion Saubere Hände	251
13.1. Vorbemerkung	251
13.2. Umsetzung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in ein konkretes Interventionsprogramm	252
13.3. Grundlegende Ziele der Kampagne	253
13.4. Ergebnismessung	254
13.5. Umsetzungsqualität	256
13.6. Konkrete Ziele	257
13.7. Ausblick	257
Fazit für die Praxis	258
Literatur	258
14. Händehygiene zur Eindämmung multiresistenter Erreger	259
14.1. Vorbemerkung	259
14.2. Methicillin-resistente <i>S. aureus</i> (MRSA)	260
14.2.1. Hygienische Händedesinfektion.....	260
14.2.2. Untersuchungshandschuhe	261
14.3. Vancomycin-resistente <i>Enterococcus</i> spp. (VRE)	261
14.3.1. Hygienische Händedesinfektion.....	261
14.3.2. Untersuchungshandschuhe	262
14.4. Multiresistente Gram-negative Spezies (MRGN)	262
14.4.1. Hygienische Händedesinfektion.....	262
14.4.2. Untersuchungshandschuhe	262
14.5. Händedesinfektion der Patienten und ihrer Besucher	263
Fazit für die Praxis	263
Literatur	264

15. Händehygiene bei immunsupprimierten Patienten	266
15.1. Häufige Ursachen der Immunsuppression	267
15.2. Risikogruppen nach Schweregrad der Immunsuppression	267
15.2.1. Risikogruppe 1 (mittelschwere Immunsuppression/-defizienz)	267
15.2.2. Risikogruppe 2 (schwere Immunsuppression/-defizienz)	267
15.2.3. Risikogruppe 3 (sehr schwere Immunsuppression/-defizienz)	267
15.3. Händehygiene der Mitarbeiter	268
15.3.1. Die hygienische Händedesinfektion	268
15.3.2. Untersuchungshandschuhe	268
15.3.3. Desinfektion behandschuhter Hände	268
15.4. Händehygiene für immunsupprimierte Patienten	269
15.4.1. Grundregeln	269
15.4.2. Dekontamination der Hände	269
15.4.3. Einmalhandschuhe	270
Fazit für die Praxis	271
Literatur	271
16. Händehygiene in der ambulanten Patientenversorgung	272
16.1. Vorbemerkung	272
16.2. Indikationen in ambulanten, nicht invasiven Bereichen	273
16.3. Indikationen in ambulanten, invasiven Bereichen	274
16.3.1. Direkte Patientenumgebung in der ambulanten Dialyse	274
16.3.2. Direkte Patientenumgebung in der ambulanten Endoskopie	274
16.3.3. Direkte Patientenumgebung in der interventionellen Radiologie	275
16.3.4. Direkte Patientenumgebung in allen anderen Bereiche wie z. B. Eingriffsräume	275
16.3.5. Die erweiterte Patientenumgebung	275
Fazit für die Praxis	275
Literatur	275
17. Händehygiene in Alten- und Pflegeheimen	276
17.1. Vorbemerkung	276
17.2. Indikationen in der Versorgung mobiler Bewohner	277
17.3. Indikationen in der Versorgung immobiler Bewohner	277
17.4. Die direkte Bewohnerumgebung	278
17.5. Die erweiterte Bewohnerumgebung	278
Fazit für die Praxis	279
Literatur	279
18. Sonderfall <i>Clostridium difficile</i>	280
18.1. Häufigkeit der <i>C.-difficile</i>-Infektion	281
18.2. Die zwei Zellformen und ihre Bedeutung	281
18.3. Kontaminationsmöglichkeiten der Hände	281
18.3.1. Kolonisierte Personen	281
18.3.2. Patienten mit CDI	282
18.3.3. Umgebung von CDI-Patienten	284

18.4. Kontamination der Hände verhindern	284
18.5. Maßnahmen an den Händen gegen beide Zellformen	284
Fazit für die Praxis	286
Literatur	287

Methoden der Wirksamkeitsbestimmung und Charakterisierung der wichtigsten Wirkstoffe

19. Normen zur Bestimmung der Wirksamkeit	291
19.1. Erforderliches Spektrum der Wirksamkeit im Gesundheitswesen	292
19.1.1. Struktur der Bestimmung der antimikrobiellen Wirksamkeit	293
19.1.2. Bedeutung und Methoden der Neutralisation	294
19.2. Wirksamkeit gegen Bakterien	297
19.2.1. Spektrum der bakteriziden Wirkung	297
19.2.2. Praxisnahe bakterizide Wirkung	298
19.3. Wirksamkeit gegen Pilze	306
19.4. Wirksamkeit gegen Viren	307
19.4.1. Die Auswahl der Prüfviren	309
19.4.2. Prüfprinzip virale Infektiosität	310
19.4.3. Prüfprinzip virales Genom	311
19.4.4. Vor- und Nachteile beider Prüfprinzipien	311
19.4.5. Spektrum der viruziden Wirkung	312
19.4.6. Praxisnahe viruzide Wirkung („work item 00216088“)	317
19.4.7. Praxisnahe viruzide Wirkung an Fingerkuppen (ASTM E 1838)	318
19.4.8. Praxisnahe viruzide Wirkung an der ganzen Hand (ASTM E 2011)	319
19.5. Wirksamkeit gegen Mykobakterien	319
19.6. Wirksamkeit gegen Bakteriensporen	319
Fazit für die Praxis	320
Literatur	320
20. Ethanol	325
20.1. Vorbemerkung	326
20.2. Chemische Charakterisierung	326
20.3. Wirksamkeit	327
20.3.1. Spektrum der Wirksamkeit	328
20.3.2. Hygienische Händedesinfektion (EN 1500)	334
20.3.3. Hygienische Händedesinfektion (ASTM E 2755)	335
20.3.4. Praxisnahe viruzide Händedesinfektion	335
20.3.5. Chirurgische Händedesinfektion (EN 12791)	337
20.3.6. Chirurgische Händedesinfektion (ASTM E 1115)	338
20.4. Wirkmechanismus	338
20.5. Wechselwirkungen	339
20.6. Resistenzen	339
20.7. Akute Intoxikation durch orale Aufnahme	339

20.8. Dermale und pulmonale Adsorption bei der Händedesinfektion.....	340
20.9. Forensische Bedeutung der Händedesinfektion bei Alkoholabstinenz	343
Fazit für die Praxis	345
Literatur	345
21. n-Propanol.....	352
21.1. Vorbemerkung	353
21.2. Chemische Charakterisierung.....	353
21.3. Wirksamkeit	354
21.3.1. Spektrum der Wirksamkeit	354
21.3.2. Hygienische Händedesinfektion (EN 1500).....	355
21.3.3. Praxisnahe viruzide Händedesinfektion.....	355
21.3.4. Chirurgische Händedesinfektion (EN 12791)	355
21.4. Wirkmechanismus	357
21.5. Wechselwirkungen	357
21.6. Resistenzen	357
21.7. Akute Intoxikation durch orale Aufnahme	357
21.8. Dermale und pulmonale Adsorption bei der Händedesinfektion.....	357
21.9. Forensische Bedeutung der Händedesinfektion bei Alkoholabstinenz	358
Fazit für die Praxis	359
Literatur	359
22. iso-Propanol.....	362
22.1. Vorbemerkung	363
22.2. Chemische Charakterisierung.....	363
22.3. Wirksamkeit	364
22.3.1. Spektrum der Wirksamkeit	364
22.3.2. Hygienische Händedesinfektion (EN 1500).....	366
22.3.3. Praxisnahe levurozide Händedesinfektion.....	367
22.3.4. Praxisnahe viruzide Händedesinfektion.....	367
22.3.5. Chirurgische Händedesinfektion (EN 12791)	367
22.4. Wirkmechanismus	369
22.5. Wechselwirkungen	369
22.6. Resistenzen	369
22.7. Akute Intoxikation durch orale Aufnahme	369
22.8. Dermale und pulmonale Adsorption bei der Händedesinfektion.....	369
22.9. Forensische Bedeutung der Händedesinfektion bei Alkoholabstinenz	371
Fazit für die Praxis	372
Literatur	372
23. Chlorhexidin.....	376
23.1. Vorbemerkung	377
23.2. Chemische Charakterisierung.....	377
23.3. Wirksamkeit	378
23.3.1. Spektrum der Wirksamkeit	378

23.3.2. Hygienische Händewaschung (EN 1499).....	381
23.3.3. Hygienische Händewaschung (ASTM E 1174).....	381
23.3.4. Praxisnahe viruzide Händewaschung.....	382
23.3.5. Chirurgische Händewaschung (EN 12791).....	383
23.3.6. Chirurgische Händewaschung (ASTM E 1115).....	383
23.3.7. Chirurgische Händedesinfektion – remanente Wirkung?.....	384
23.4. Wirkmechanismus	385
23.5. Wechselwirkungen	386
23.6. Resistenzen	386
23.6.1. Natürliche Resistenzen	386
23.6.2. Erworbene Resistenzen	386
23.6.3. Ausgewählte Resistenzgene	395
23.6.4. Kreuzresistenzen zu Antibiotika	397
23.7. Akute Intoxikation durch orale Aufnahme	398
23.8. Dermale Adsorption.....	398
Fazit für die Praxis	399
Literatur	400
24. Octenidindihydrochlorid.....	408
24.1. Vorbemerkung	409
24.2. Chemische Charakterisierung.....	409
24.3. Wirksamkeit	409
24.3.1. Spektrum der Wirksamkeit.....	409
24.3.2. Hygienische Händewaschung (EN 1499)	410
24.3.3. Chirurgische Händewaschung (EN 12791).....	410
24.3.4. Chirurgische Händedesinfektion – remanente Wirkung?	410
24.4. Wirkmechanismus	411
24.5. Wechselwirkungen	411
24.6. Resistenzen	411
24.6.1. Natürliche Resistenzen.....	411
24.6.2. Erworbene Resistenzen	411
24.7. Akute Intoxikation durch orale Aufnahme	412
24.8. Dermale Adsorption.....	412
Fazit für die Praxis	412
Literatur	413
25. Mecetroniumetilsulfat.....	415
25.1. Vorbemerkung	416
25.2. Chemische Charakterisierung.....	416
25.3. Wirksamkeit	416
25.3.1. Spektrum der Wirksamkeit.....	416
25.3.2. Hygienische Händewaschung (EN 1499)	416
25.3.3. Chirurgische Händewaschung (EN 12791).....	417
25.3.4. Hygienische Händedesinfektion – remanente Wirkung?.....	417
25.3.5. Chirurgische Händedesinfektion – remanente Wirkung?	417

25.4. Wirkmechanismus	419
25.5. Wechselwirkungen	419
25.6. Resistenzen	419
25.6.1. Natürliche Resistenzen.....	419
25.6.2. Erworbene Resistenzen	419
25.7. Akute Intoxikation durch orale Aufnahme	419
25.8. Dermale Adsorption.....	419
Fazit für die Praxis	419
Literatur	420
26. Orthophenylphenol	421
26.1. Vorbemerkung	422
26.2. Chemische Charakterisierung.....	422
26.3. Wirksamkeit	422
26.3.1. Spektrum der Wirksamkeit.....	422
26.3.2. Hygienische Händewaschung (EN 1499)	422
26.3.3. Chirurgische Händewaschung (EN 12791).....	423
26.3.4. Chirurgische Händedesinfektion – remanente Wirkung?	423
26.4. Wirkmechanismus	423
26.5. Wechselwirkungen	423
26.6. Resistenzen	423
26.6.1. Natürliche Resistenzen.....	423
26.6.2. Erworbene Resistenzen	423
26.7. Akute Intoxikation durch orale Aufnahme	424
26.8. Dermale Adsorption.....	424
Fazit für die Praxis	442
Literatur	425
 Anhang	
Annex 1 – Hautschutzplan der BGW für Kranken- und Altenpflege.....	429
Annex 2 – Tools der WHO zur Vereinfachung der Umsetzung institutioneller Händehygiene-Kampagnen	430
Annex 3 – Bewertungsbogen zur subjektiven Hautverträglichkeit.....	433
Stichwortverzeichnis	435