

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Grundlagen zur Darmflora und Immunsystem

### 1 Aufbau und Funktion der intestinalen Mikrobiota

*M. Blaut, G. Loh*

<b>Einleitung</b> .....	2
<b>Methoden zur Untersuchung der intestinalen Mikrobiota</b> .....	2
<b>Entwicklung und Zusammensetzung der intestinalen Mikrobiota</b> .....	4
Die intestinale Mikrobiota des Säuglings ..	5
Die intestinale Mikrobiota des Erwachsenen .....	5
<b>Bakterieller Stoffwechsel im Darm</b> .....	7
Substrate für die mikrobielle Fermentation im Kolon .....	7
Gärungstypen und wichtige Fermentationsprodukte .....	10
Milchsäuregärung .....	12

### 2 Aufbau und Funktion des Darmimmunsystems

*U. Bode, R. Pabst*

<b>Einleitung</b> .....	24
<b>Der Darm als Ort der Induktion und Funktion von IgA-Antikörpern</b> .....	24
<b>Induktive Seite des Darmimmunsystems</b> ....	26
Peyer'sche Platten (PP) .....	26
Membranöse Epithelialzellen (M-Zellen) ..	27
Appendix vermiformis (Wurmfortsatz) ...	27
Lymphozytengefüllte Villi (LFV) .....	27

## Intestinales Immunsystem

Intestinale Mikrobiota des Menschen .....	2
Gemischte Säuregärung .....	13
Propionsäuregärung .....	13
Buttersäuregärung .....	13
Vergärung von Aminosäuren .....	14
<b>Interaktionen zwischen Mikrobiota und Wirt</b> .....	15
Metaboliten des bakteriellen Stoffwechsels .....	15
Gallensäuremetabolismus .....	16
Polyphenole .....	16
Arbutin .....	18
Einfluss der intestinalen Mikrobiota auf die Morphologie des Verdauungstraktes .....	18
<b>Darmpathogene Mikroorganismen</b> .....	19
<b>Ausblick</b> .....	21
<b>Immunsystem</b> .....	24
„Cryptopatches“ (CP) .....	28
Isolierte Lymphfollikel (ILF) .....	28
Mesenteriale Lymphknoten (mLN) .....	28
Intra- und subepitheliale dendritische Zellen .....	29
<b>Ausführender Arm des Darmimmunsystems</b> ..	30
Intraepitheliale Lymphozyten (IEL) .....	30
Lamina propria (LP) .....	30

### 3 Wechselwirkung zwischen Darmflora und Immunsystem .....

*J.-St. Frick, I. B. Autenrieth*

<b>Funktionen der Darmflora .....</b>	<b>33</b>
<b>Erkennung von Mikroorganismen durch das Immunsystem des Darmes .....</b>	<b>33</b>
<b>Das angeborene Immunsystem .....</b>	<b>34</b>
<b>Pattern recognition receptors (PRR) und deren Funktionen .....</b>	<b>35</b>
<b>Unterscheidung zwischen MAMPs und PAMPs kommensaler und pathogener Bakterien ....</b>	<b>36</b>
<b>Intestinale Barriere .....</b>	<b>37</b>
Tight Junctions .....	37
Antimikrobielle Peptide (Defensine) .....	38

### 4 Darmepithelzellen als interaktive Schar und Immunsystem .....

*D. Haller*

<b>Einleitung .....</b>	<b>45</b>
<b>Intestinale Epithelzellen als integraler Bestandteil der Barriere- und Immunfunktion im Darm .....</b>	<b>45</b>
<b>Darm als Kommunikationsorgan zwischen Bakterien und Signalen des Immunsystems: Regulation von Entzündungsprozessen .....</b>	<b>47</b>
Bedeutung von Mustererkennungsrezeptoren auf Entzündungsprozesse .....	47

### 5 Der Einfluss der kommensalen Flora .....

*O. Pabst*

<b>Einleitung .....</b>	<b>55</b>
<b>Zentrale und periphere Toleranz .....</b>	<b>55</b>
<b>Orale Toleranz .....</b>	<b>56</b>
Effektor-Mechanismen der oralen Toleranz	57
Antigenaufnahme, -transport und -präsentation .....	58

Flora und intestinale Immunantwort	33
<b>Antigensamplung</b>	39
Transport durch Enterozyten	39
Transport über M-Zellen	39
Transport durch dendritische Zellen	40
<b>Antigenspezifische Antwort</b>	40
B-Zell-Antworten	40
T-Zell-Antworten	40
<b>Orale Toleranz</b>	40
<b>Gnotobiotische Tiermodelle</b>	41
<b>Tiermodelle zu chronisch entzündlichen Darmerkrankungen</b>	42

<b>Schnittstelle zwischen Bakterien und Immunsystem</b>	45
-------------------------------------------------------------	----

Einfluss von Immunmediatoren auf die Funktion von Darmepithelzellen	48
Regulation zellulärer Stressmechanismen	48
<b>Mikrobielle Wechselwirkungen im Darm: Epithelzellen als Zielzellen probiotischer Effekte</b>	50
<b>Ausblick</b>	52

<b>Flora auf die intestinale Toleranz</b>	55
-------------------------------------------	----

<b>Toleranz gegenüber der Darmflora</b>	58
Die Funktion von Interleukin-10 und Transforming Growth Factor- $\beta$	59
<b>Die Unterscheidung zwischen harmlos und gefährlich</b>	60
<b>Zusammenfassung</b>	60

## 6 Bakterielle Erkennungsstrukturen

*A. Parlesak*

<b>Einleitung</b> .....	62
<b>Bakterielle Erkennungsstrukturen (PAMPs) und zugehörige Rezeptoren</b> .....	63
Endotoxine .....	63
Lipoproteine .....	64
Peptidoglykan/Muramyldipeptid .....	64
(Lipo-)Teichonsäure .....	65
Hypomethylierte CpG-DNA .....	65
Flagellin und andere PAMPs (dsRNA, fMLP, Zymosan) .....	65

## 7 Rolle von Darmflora und Darmbarriere bei chronischer Lebererkrankungen

*I. Bergheim*

<b>Einleitung</b> .....	69
<b>Alkoholbedingte Fettlebererkrankungen</b> ....	69

## II Taxonomie und Funktion von Probiotika, Präbiotika und Synbiotika

## 8 Definition und Wirkmechanismen von Probiotika, Präbiotika und Synbiotika

*T. A. Ölschläger, J. Hacker*

<b>Definitionen</b> .....	76
Probiotika .....	76
Präbiotika .....	76
Synbiotika .....	77

## 9 „Pharmakokinetik“ und Sicherheit von Probiotika

*K. J. Heller*

<b>Einleitung</b> .....	88
<b>Gesetzliche Regelungen</b> .....	88
<b>Sicherheit von Probiotika</b> .....	89
<b>„Pharmakokinetik“ von Probiotika</b> .....	90

und intestinale Barriere .....	62
<b>Intestinale Barriere .....</b>	<b>66</b>
Sekrete und Motilität .....	66
Mukus .....	66
Tight Junctions .....	66
Antimikrobielle Peptide .....	66
Sekretorisches IgA .....	67
Galle und ihre Bestandteile .....	67
<b>Krankheits- und ernährungsbedingte</b>	
<b>Einschränkungen der Darmbarriere .....</b>	<b>67</b>

riere in der Entstehung	
.....	69

<b>Nicht-alkoholbedingte Fettlebererkrankung ..</b>	<b>70</b>
<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>72</b>

## Probiotika,

der Probiotika, Präbiotika	
.....	76

<b>Wirkmechanismen .....</b>	<b>77</b>
Immunmodulation .....	77
Wirkung auf andere Mikroorganismen ...	79
Antikarzinogene Effekte .....	83
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>85</b>

von Probiotika .....	88
----------------------	----

<b>Kriterien zur Beurteilung der Sicherheit .....</b>	<b>91</b>
Spezifische Eigenschaften der Stämme ....	91
Wechselwirkungen mit dem Wirt .....	92
<b>QPS-Konzept – Qualified Presumption of</b>	
<b>Safety .....</b>	<b>92</b>
<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>93</b>

## 10 Historischer Hintergrund .....

*G. Reuter*

<b>Einführung</b> .....	95
<b>Epochale Entdeckungen der Mikrobiologie in ihrer Beziehung zur Mikroökologie</b> .....	96
<b>Anfänge einer Bakterientherapie nach dem Substitutionsprinzip</b> .....	97

## 11 Taxonomie von Milchsäurebakterien

*W. Kneifel, K. J. Domig*

<b>Einleitung</b> .....	103
<b>Allgemeine Charakteristik probiotischer Milchsäurebakterien</b> .....	103
<b>Generelle Aspekte der Systematik</b> .....	104
Begriffe .....	104
Taxonomische Stellung von Milchsäurebakterien und Bifidobakterien .....	105
Entwicklungen in der Taxonomie probiotischer Milchsäurebakterien .....	106
Gattungsspezifische Merkmale .....	108
Andere Milchsäurebakterien .....	110

## 12 Probiotische Kapazität von Enterokokken

*Ch. M. A. P. Franz, M. Huch, W. H. Holzapfel*

<b>Einleitung</b> .....	118
<b>Die Gattung Enterococcus</b> .....	118
<b>Lebensraum</b> .....	119
Vorkommen .....	119
Gastrointestinaltrakt .....	119
Enterokokken in Lebensmitteln .....	120
<b>Enterokokken als Probiotika</b> .....	120
Anwendungsgebiete von Enterokokken-Probiotika beim Menschen .....	120
Anwendungsgebiete von Enterokokken-Probiotika bei Tieren .....	124

.....	95
<b>Die Einführung des Probiotikum-Prinzips</b> . . . . .	99
<b>Erweiterung des Probiotikumprinzips durch die Einführung des Präbiotikumprinzips und die Kombination beider zu dem Prinzip Synbiotikum</b> . . . . .	100
<b>Ausblick</b> . . . . .	101
<b>n mit probiotischer Kapazität</b> . . . . .	103
<b>Methoden der Identifizierung, Charakterisierung und Differenzierung</b> . . . . .	110
Molekularbiologische Methoden der Taxonomie . . . . .	110
Molekularbiologische Typisierung und individuelle Charakterisierung . . . . .	111
Ergänzende Methoden der Charakterisierung und Differenzierung . . . . .	114
<b>Taxonomie und qualitative Selektionskriterien für Probiotika</b> . . . . .	114
<b>Ausblick</b> . . . . .	115
<b>okken</b> . . . . .	118
<b>Sicherheit probiotischer Enterokokken</b> . . . . .	125
Enterokokken als opportunistische humanpathogene Keime . . . . .	125
Vorkommen und Bedeutung von Virulenzfaktoren bei Enterokokken . . . . .	126
Sicherheit neuer Enterokokken-Stämme im Hinblick auf ihren Einsatz bei Lebensmitteln oder als Probiotika . . . . .	128
<b>Schlussfolgerung aus juristischer Sicht</b> . . . . .	128



## 13 Escherichia coli – Pathogenitätsfakt

*H. Schmidt, F. Gunzer*

<b>Einleitung</b> .....	132
<b>E. coli: eine heterogene Spezies</b> .....	132
<b>Extraintestinale E. coli (ExPEC)</b> .....	134
Uropathogene E. coli (UPEC) .....	134
Sepsis verursachende E. coli (SEPEC) .....	135
Meningitis verursachende E. coli (MENEC) .....	135
<b>Intestinale E. coli</b> .....	136
Enteropathogene E. coli (EPEC) .....	136
Enterohämorrhagische E. coli (EHEC) .....	136

## 14 Probiotische Hefen .....

*G. Breves, H. Holst*

<b>Einleitung</b> .....	144
<b>Pharmakokinetik</b> .....	144
<b>Klinische Anwendungen</b> .....	144
Antibiotikaassoziierte Diarrhöen .....	145
Therapien akuter Durchfallerkrankungen ..	145
Prophylaxe der Reisediarrhö .....	146
Diarrhöen unter Sondenernährung bei In-	
tensivpatienten .....	146

## 15 Das Multi-Spezies-Konzept .....

*H. M. Timmerman, G. T. Rijkers*

<b>Einleitung</b> .....	151
<b>Hypothese: Multi-Spezies-Probiotika sind</b>	
<b>wirksamer als einfache Probiotika</b> .....	151
<b>Mögliche Mechanismen der synergistischen</b>	
<b>Wirkungen von Multi-Spezies-Probiotika</b> ....	152

## 16 Genetisch modifizierte Probiotika ..

*M. Loos, Ph. A. Eigenmann, L. Steidler*

<b>Lactococcus lactis</b> .....	158
<b>Sekretion heterologer Proteine durch L. lactis</b>	159
<b>Verabreichung therapeutischer Proteine</b> ....	159
Verabreichung von Antigenen .....	160
Verabreichung von Zytokinen .....	161

oren und probiotisches Potenzial ... 132

Enteroaggregative E. coli (EAEC) ..... 137

Enterotoxische E. coli (ETEC) ..... 137

Diffus adhärierende E. coli (DAEC) ..... 138

**Probiotische E. coli** ..... 139

E. coli Nissle 1917 ..... 139

Weitere probiotische E. coli ..... 141

Zusammenfassung und  
Schlussbemerkungen ..... 141

..... 144

**Experimentelle Anwendungen** ..... 146

Chronisch entzündliche Darmerkrankungen ..... 146

HIV-assoziierte Diarrhöen ..... 147

Saccharase-Isomaltase-Mangel ..... 147

**Mögliche Wirkmechanismen auf zellulärer Ebene** ..... 147

..... 151

**Anwendung des Multi-Spezies-Konzepts zum Design neuer krankheitsspezifischer Probiotika** ..... 154

**Zusammenfassung** ..... 155

..... 158

Verabreichung von Trefoil-Faktoren (TFF) .. 164

Verabreichung von Antikörpern ..... 165

**Umwelt-Sicherheit** ..... 166

**Zusammenfassung und Ausblick** ..... 168

**Danksagungen** ..... 171

### III Präventive und klinische Bedeutung von Probiotika, Präbi

#### 17 Präventive Bedeutung von probiotis

*M. De Vrese, J. Schrezenmeir*

<b>Einleitung</b> .....	174
<b>Definition</b> .....	174
Was versteht man unter probiotischen Lebensmitteln? .....	174
Probiotische Lebensmittel sind keine Arzneimittel .....	175
<b>Wirkungsweise</b> .....	177
<b>Probiotische Gesundheitseffekte fermentierter Milchprodukte</b> .....	178
Beeinflussung der Darmflora und des intestinalen Milieus .....	178
Immunomodulatorische Eigenschaften von fermentierten Milchprodukten .....	178
Akute, durch virale oder bakterielle Infektion oder Aberrationen der eigenen Darmflora verursachte Durchfälle .....	179
<i>Helicobacter pylori</i> .....	179

#### 18 Medizinische Bedeutung von Präbiot

*R. Meier*

<b>Einleitung</b> .....	186
<b>Präbiotika</b> .....	186
<b>Probiotika</b> .....	187
<b>Synbiotika</b> .....	188

#### 19 Probiotika und Präbiotika zur Präver von infektiösen Diarrhöen bei Kinde

*A. C. Hauer*

<b>Einleitung</b> .....	194
<b>Akute Diarrhö</b> .....	194
Definition .....	194
Management .....	194

## Probiotika und Synbiotika

chronischen Joghurts ..... 174

Durchfälle auf Grund von Lactose-  
intoleranz ..... 180

„Gastrointestinales Wohlbefinden“ ..... 181

Entzündliche Darmerkrankungen ..... 181

Reizdarm und Obstipation ..... 181

Fermentierte Milchprodukte bei  
urogenitalen Infekten ..... 181

Wirkung von probiotischen Joghurt-  
produkten bei „Winter-“, insbesondere  
Atemwegsinfekten ..... 182

Allergische Erkrankungen ..... 182

Fermentierte Milchprodukte, Blutlipide und  
das koronare Herzerkrankungsrisiko ..... 182

Blutdrucksenkung und andere Gesund-  
heitseffekte fermentierter Milchprodukte . 183

**Zusammenfassung** ..... 184

Probiotika und Synbiotika ..... 186

**Einsatz von Synbiotika in klinischen Studien** . 188

Klinische Erfahrung bei chronischen  
Erkrankungen ..... 189

Klinische Erfahrungen bei chirurgischen  
und Intensivpatienten ..... 189

**Zusammenfassung** ..... 192

## Prävention und Behandlung

akuter Gastroenteritis ..... 194

**Prävention und Therapie gastrointestinaler  
Infektionen mit Probiotika** ..... 195

Pathomechanismen bei gastrointestinalen  
Infektionen ..... 195

Prävention der akuten Gastroenteritis .... 195

Therapie der akuten Gastroenteritis ..... 199

<b>Prävention und Therapie gastrointestinaler Infektionen mit Präbiotika</b> .....	201
Wirkmechanismen .....	201
Prävention der akuten Gastroenteritis ....	201
Therapie der akuten Gastroenteritis .....	203

## 20 Probiotika und antibiotikaassoziierte Diarrhöen bei Kindern .....

*B. C. Johnston, S. Vohra*

<b>Einleitung</b> .....	206
Antibiotikaassoziierte Diarrhö .....	206
Klinik und Erregerspektrum der AAD .....	206
Therapieoptionen bei AAD .....	207

## 21 Probiotika zur Prophylaxe und Therapie bei chronischen Darmerkrankungen .....

*St. K. Böhm, W. Kruis*

<b>Einleitung</b> .....	216
Rolle der intestinalen Flora in der Pathogenese der CED .....	216
Mögliche Wirkmechanismen von Probiotika .....	217
<b>Einsatz von Probiotika bei CED</b> .....	218

## 22 Beeinflussung des Reizdarmsyndroms durch Pro- und Präbiotika .....

*H. Krammer, F. Neumer, P. Enck*

<b>Einleitung</b> .....	232
<b>Störung der Darmflora beim Reizdarmsyndrom</b> .....	232
<b>Probiotische Beeinflussung der Darmflora beim Reizdarmsyndrom</b> .....	235
Einzelstämme .....	236

Prävention der antibiotikaassoziierten	
Diarrhö .....	203
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>203</b>
Ausblick .....	203

<b>te Diarrhö bei Erwachsenen</b>	
.....	206

<b>Wirksamkeit von Probiotika für die</b>	
<b>Prävention antibiotikaassoziierter Diarrhö ..</b>	<b>207</b>
<b>Sicherheit von Probiotika bei Erwachsenen</b>	
<b>und Kindern .....</b>	<b>213</b>
<b>Beschränkungen der bisherigen Forschung</b>	
<b>und Ausblick .....</b>	<b>213</b>

<b>rapie chronisch entzündlicher</b>	
.....	216

<b>Klinische Studien .....</b>	<b>221</b>
Colitis ulcerosa – Remissionserhaltung ....	221
Colitis ulcerosa – akuter Schub .....	222
Pouchitis .....	225
Morbus Crohn .....	226
<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>228</b>

<b>ms und der Obstipation</b>	
.....	232

Kombinationspräparate .....	237
<b>Probiotische Beeinflussung der Darmflora</b>	
<b>bei chronischer Obstipation .....</b>	<b>238</b>
<b>Präbiotika in der Therapie des</b>	
<b>Reizdarmsyndroms .....</b>	<b>239</b>
<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>239</b>

## 23 Effekte von Probiotika, Präbiotika u auf Dickdarmtumoren .....

*A. Klinder, B. L. Pool-Zobel, M. Gleib*

<b>Epidemiologische Studien</b> .....	243
<b>Effekte von Probiotika</b> .....	243
In-vitro-Studien und Studien an Versuchstieren .....	243
Humane Interventionsstudien .....	244
<b>Effekte von Präbiotika</b> .....	244
In-vitro-Studien und Studien an Versuchstieren .....	244

## 24 Darmflora und Probiotika bei Adipositas metabolischem Syndrom .....

*St. C. Bischoff*

<b>Einleitung</b> .....	252
<b>Metabolische Bedeutung der Darmflora</b> .....	252
<b>Veränderung der Darmflora bei Adipositas</b> ..	253
<b>Pathophysiologische Bedeutung der Veränderung der Darmflora</b> .....	254

## 25 Einsatz von Probiotika und Synbiotika

*R. Wiest, J. Schölmerich*

<b>Einleitung</b> .....	260
<b>Bakterielle Translokation (BT) und chronische Lebererkrankungen</b> .....	260
Bedeutung der gesteigerten bakteriellen Translokation .....	260
Auswirkungen der gesteigerten bakteriellen Translokation bei Leberzirrhose .....	261
Pathophysiologische Mechanismen der Entwicklung einer gesteigerten BT bei Leberzirrhose .....	263
Effekte von Probiotika auf die Pathomechanismen der BT .....	264
Bei Zirrhosepatienten eingesetzte Pro- und Synbiotika .....	265

<b>und Synbiotika</b>	243
.....	
Humane Interventionsstudien .....	246
<b>Effekte von Synbiotika</b> .....	247
Studien an Versuchstieren .....	247
Humane Interventionsstudien .....	247
<b>Mechanismen bei der Chemoprävention von</b>	
<b>Dickdarmtumoren</b> .....	247
<b>Effekte von Probiotika auf Blasenkrebs</b> .....	248
<b>Zusammenfassung</b> .....	248

<b>ositas und</b>	252
.....	

<b>Rolle der Darmbarriere und der bakteriellen</b>	
<b>Translokation bei Adipositas und</b>	
<b>metabolischem Syndrom</b> .....	254
<b>Therapeutische Konsequenzen</b> .....	255
<b>Adipositaschirurgie und Darmflora</b> .....	256
<b>Zusammenfassung</b> .....	258

<b>ika bei Lebererkrankungen</b> .....	260
----------------------------------------	-----

<b>Pro-/Synbiotika und Schweregrad bzw.</b>	
<b>Komplikationen der Leberzirrhose</b> .....	265
Effekt einer probiotischen Therapie auf die	
Leberfunktion bei Leberzirrhose .....	265
Pro-/Synbiotika zur Prophylaxe bakterieller	
Infektionen .....	266
<b>Pro-/Synbiotika und nichtalkoholische und</b>	
<b>alkoholische Fettlebererkrankungen</b> .....	267
Nichtalkoholische Fettlebererkrankung ...	267
Alkoholische Fettlebererkrankung .....	268
<b>Pro-/Synbiotika und andere</b>	
<b>Lebererkrankungen</b> .....	268
<b>Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	269



## 26 Probiotika bei Atemwegserkrankungen

*Th. Zimmermann*

**Einleitung** ..... 273

**Probiotika und Lungenerkrankungen** ..... 273

## 27 Allergieprävention und Behandlung mit Probiotika

*Th. Werfel*

**Einleitung** ..... 276

Darmflora des Allergikers ..... 276

Rationale für den Einsatz von Probiotika gegen Allergien ..... 276

## 28 Probiotika bei Früh- und Neugeborenen

*Ch. P. Braegger*

**Einleitung** ..... 283

**Nekrotisierende Enterokolitis** ..... 284

## 29 Probiotika, Präbiotika und Synbiotika bei kritisch Kranken auf der Intensivstation

*N. Rayes, T. Schütz, H. Lochs*

**Einleitung** ..... 289

**Rationale für den Einsatz von Probiotika bei kritisch Kranken** ..... 289

Die Darm-Sepsis-Hypothese ..... 289

Wirkung von Probiotika auf andere Bakterien ..... 290

Wirkung von Probiotika auf das gastrointestinale Immunsystem ..... 291

**Klinische Effekte: Infektionsprophylaxe durch Probiotika in der chirurgischen Intensivmedizin** ..... 291

Pankreasresektion ..... 295

ngen ..... 273

**Probiotika und allergische  
Atemwegserkrankungen ..... 274**  
**Schlussfolgerung ..... 274**

**g der atopischen Dermatitis  
..... 276**

**Prävention von allergischen Erkrankungen  
durch Probiotika: Kontrollierte Studien ..... 277**  
**Behandlung der atopischen Dermatitis mit  
Laktobazillen ..... 280**

renen ..... 283

**Sicherheit von Probiotika bei Früh- und  
Neugeborenen ..... 286**

**ika in der Chirurgie und  
sivstation ..... 289**

**Gemischte allgemeinchirurgische Patienten 296**  
**Leberresektion, Transplantation ..... 296**  
**Schwere akute Pankreatitis ..... 297**  
**Traumatologie, gemischte intensiv-  
medizinische Patienten ..... 298**  
**Probiotika zur Verhinderung oder Therapie  
von Clostridium-difficile-Infektionen und  
antibiotikainduzierten Diarrhöen bei  
Intensivpatienten ..... 298**  
**Sicherheit von Probiotika ..... 298**  
**Zusammenfassung und Ausblick ..... 299**

## 30 Synopsis: Aktuelle und zukünftige A von Probiotika, Präbiotika und Synb

*A. Donnet-Hughes, R. Blank, E. J. Schiffrin*

<b>Einleitung</b> .....	302
<b>Ernährungsstrategien zur Modifikation von Wirtsreaktionen</b> .....	302
<b>Interaktionen zwischen Wirt und mikrobieller Flora</b> .....	303
Gut und Böse auf der Ebene der Zellkommunikation .....	303

**Sachverzeichnis** .....



<b>Argumente für den Einsatz</b>	
<b>Probiotika</b> .....	302
Vermeidung überschießender Reaktionen auf Kommensalen .....	305
Metabolischer Austausch zwischen Mikrobiota und Wirt .....	306
<b>Neue Anwendungen oder eine neue Sicht auf alte Anwendungen</b> .....	307
Ausblick .....	308
.....	312