

# Inhaltsverzeichnis

## I Grundlagen zur Darmflora und intestinales Immunsystem

### 1 Aufbau und Funktion der intestinalen Mikrobiota des Menschen ..... 2

*M. Blaut, G. Loh*

<b>Einleitung</b> .....	2	Gemischte Säuregärung .....	13
<b>Methoden zur Untersuchung der intestinalen</b>		Propionsäuregärung .....	13
<b>Mikrobiota</b> .....	2	Buttersäuregärung .....	13
<b>Entwicklung und Zusammensetzung der</b>		Vergärung von Aminosäuren .....	14
<b>intestinalen Mikrobiota</b> .....	4	<b>Interaktionen zwischen Mikrobiota und Wirt</b> .....	15
Die intestinale Mikrobiota des Säuglings ..	5	Metaboliten des bakteriellen Stoffwechsels .....	15
Die intestinale Mikrobiota des		Gallensäuremetabolismus .....	16
Erwachsenen .....	5	Polyphenole .....	16
<b>Bakterieller Stoffwechsel im Darm</b> .....	7	Arbutin .....	18
Substrate für die mikrobielle Fermentation		Einfluss der intestinalen Mikrobiota auf die	
im Kolon .....	7	Morphologie des Verdauungstraktes .....	18
Gärungstypen und wichtige Fermenta-		<b>Darmpathogene Mikroorganismen</b> .....	19
tionsprodukte .....	10	<b>Ausblick</b> .....	21
Milchsäuregärung .....	12		

### 2 Aufbau und Funktion des Darmimmunsystems ..... 24

*U. Bode, R. Pabst*

<b>Einleitung</b> .....	24	„Cryptopatches“ (CP) .....	28
<b>Der Darm als Ort der Induktion und Funktion</b>		Isolierte Lymphfollikel (ILF) .....	28
<b>von IgA-Antikörpern</b> .....	24	Mesenteriale Lymphknoten (mLN) .....	28
<b>Induktive Seite des Darmimmunsystems</b> .....	26	Intra- und subepitheliale dendritische	
Peyer'sche Platten (PP) .....	26	Zellen .....	29
Membranöse Epithelialzellen (M-Zellen) ..	27	<b>Ausführender Arm des Darmimmunsystems</b> .....	30
Appendix vermiciformis (Wurmfortsatz) ..	27	Intraepitheliale Lymphozyten (IEL) .....	30
Lymphozytentengefüllte Villi (LFV) .....	27	Lamina propria (LP) .....	30

<b>3 Wechselwirkung zwischen Darmflora und intestinalem Immunsystem .....</b>	<b>33</b>
<i>J.-St. Frick, I. B. Autenrieth</i>	
<b>Funktionen der Darmflora .....</b>	<b>33</b>
<b>Erkennung von Mikroorganismen durch das Immunsystem des Darms .....</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
<b>Antigensampling .....</b>	<b>39</b>
Transport durch Enterozyten .....	39
Transport über M-Zellen .....	39
Transport durch dendritische Zellen .....	40
<b>Antigenspezifische Antwort .....</b>	<b>40</b>
B-Zell-Antworten .....	40
T-Zell-Antworten .....	40
<b>Orale Toleranz .....</b>	<b>40</b>
<b>Gnotobiotische Tiermodelle .....</b>	<b>41</b>
<b>Tiermodelle zu chronisch entzündlichen Darmerkrankungen .....</b>	<b>42</b>
<b>4 Darmepithelzellen als interaktive Schnittstelle zwischen Bakterien und Immunsystem .....</b>	<b>45</b>
<i>D. Haller</i>	
<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
Einfluss von Immunmediatoren auf die Funktion von Darmepithelzellen .....	48
Regulation zellulärer Stressmechanismen .....	48
<b>Mikrobielle Wechselwirkungen im Darm: Epithelzellen als Zielzellen probiotischer Effekte .....</b>	<b>50</b>
Ausblick .....	52
<b>5 Der Einfluss der kommensalen Flora auf die intestinale Toleranz .....</b>	<b>55</b>
<i>O. Pabst</i>	
<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
<b>Toleranz gegenüber der Darmflora .....</b>	<b>58</b>
Die Funktion von Interleukin-10 und Transforming Growth Factor-β .....	59
<b>Die Unterscheidung zwischen harmlos und gefährlich .....</b>	<b>60</b>
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>60</b>

<b>6 Bakterielle Erkennungsstrukturen und intestinale Barriere .....</b>	<b>62</b>
<i>A. Parlesak</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>62</b>
<b>Bakterielle Erkennungsstrukturen (PAMPs) und zugehörige Rezeptoren .....</b>	<b>63</b>
Endotoxine .....	63
Lipoproteine .....	64
Peptidoglykan/Muramylpeptid .....	64
(Lipo-)Teichonsäure .....	65
Hypomethylierte CpG-DNA .....	65
Flagellin und andere PAMPs (dsRNA, fMLP, Zymosan) .....	65
<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 Einschränkungen der Darmbarriere .....</b>	<b>67</b>
<b>7 Rolle von Darmflora und Darmbarriere in der Entstehung chronischer Lebererkrankungen .....</b>	<b>69</b>
<i>I. Bergheim</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>69</b>
<b>Alkoholbedingte Fettlebererkrankungen .....</b>	<b>69</b>
<b>Nicht-alkoholbedingte Fettlebererkrankung .....</b>	<b>70</b>
<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>72</b>
 <b>II Taxonomie und Funktion von Probiotika, Präbiotika und Synbiotika</b>	
<b>8 Definition und Wirkmechanismen der Probiotika, Präbiotika und Synbiotika .....</b>	<b>76</b>
<i>T. A. Ölschläger, J. Hacker</i>	
<b>Definitionen .....</b>	<b>76</b>
Probiotika .....	76
Präbiotika .....	76
Synbiotika .....	77
<b>Wirkmechanismen .....</b>	<b>77</b>
Immunmodulation .....	77
Wirkung auf andere Mikroorganismen .....	79
Antikarzinogene Effekte .....	83
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>85</b>
<b>9 „Pharmakokinetik“ und Sicherheit von Probiotika .....</b>	<b>88</b>
<i>K. J. Heller</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>88</b>
<b>Gesetzliche Regelungen .....</b>	<b>88</b>
<b>Sicherheit von Probiotika .....</b>	<b>89</b>
„Pharmakokinetik“ von Probiotika .....	90
<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 Safety .....</b>	<b>92</b>
<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>93</b>

<b>10 Historischer Hintergrund .....</b>	<b>95</b>
<i>G. Reuter</i>	
<b>Einführung .....</b>	<b>95</b>
<b>Epochale Entdeckungen der Mikrobiologie in ihrer Beziehung zur Mikroökologie .....</b>	<b>96</b>
<b>Anfänge einer Bakterientherapie nach dem Substitutionsprinzip .....</b>	<b>97</b>
<b>Die Einführung des Probiotikum-Prinzips .....</b>	<b>99</b>
<b>Erweiterung des Probiotikumprinzips durch die Einführung des Präbiotikumprinzips und die Kombination beider zu dem Prinzip</b>	
<b>Synbiotikum .....</b>	<b>100</b>
<b>Ausblick .....</b>	<b>101</b>
<b>11 Taxonomie von Milchsäurebakterien mit probiotischer Kapazität .....</b>	<b>103</b>
<i>W. Kneifel, K. J. Domig</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>103</b>
<b>Allgemeine Charakteristik probiotischer Milchsäurebakterien .....</b>	<b>103</b>
<b>Generelle Aspekte der Systematik .....</b>	<b>104</b>
Begriffe .....	104
Taxonomische Stellung von Milchsäurebakterien und Bifidobakterien .....	105
Entwicklungen in der Taxonomie probiotischer Milchsäurebakterien .....	106
Gattungsspezifische Merkmale .....	108
Andere Milchsäurebakterien .....	110
<b>Methoden der Identifizierung, Charakterisierung und Differenzierung .....</b>	<b>110</b>
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>	<b>114</b>
<b>Ausblick .....</b>	<b>115</b>
<b>12 Probiotische Kapazität von Enterokokken .....</b>	<b>118</b>
<i>Ch. M. A. P. Franz, M. Huch, W. H. Holzapfel</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>118</b>
<b>Die Gattung Enterococcus .....</b>	<b>118</b>
<b>Lebensraum .....</b>	<b>119</b>
Vorkommen .....	119
Gastrointestinaltrakt .....	119
Enterokokken in Lebensmitteln .....	120
<b>Enterokokken als Probiotika .....</b>	<b>120</b>
Anwendungsgebiete von Enterokokken-Probiotika beim Menschen .....	120
Anwendungsgebiete von Enterokokken-Probiotika bei Tieren .....	124
<b>Sicherheit probiotischer Enterokokken .....</b>	<b>125</b>
Enterokokken als opportunistische human-pathogene 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>	<b>128</b>

## **13 Escherichia coli – Pathogenitätsfaktoren und probiotisches Potenzial . . . . . 132**

*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
<b>Enterotoaggregative E. coli (EAEC) . . . . .</b>	137
<b>Enterotoxische E. coli (ETEC) . . . . .</b>	137
<b>Diffus adhärierende E. coli (DAEC) . . . . .</b>	138
<b>Probiotische E. coli . . . . .</b>	139
E. coli Nissle 1917 . . . . .	139
Weitere probiotische E. coli . . . . .	141
<b>Zusammenfassung und Schlussbemerkungen . . . . .</b>	141

## **14 Probiotische Hefen . . . . . 144**

*G. Breves, H. Holst*

<b>Einleitung . . . . .</b>	144
<b>Pharmakokinetik . . . . .</b>	144
<b>Klinische Anwendungen . . . . .</b>	144
Antibiotikaassoziierte Diarröen . . . . .	145
Therapien akuter Durchfallerkrankungen . . . . .	145
Prophylaxe der Reisediarröh . . . . .	146
Diarröen unter Sondernährung bei Intensivpatienten . . . . .	146
<b>Experimentelle Anwendungen . . . . .</b>	146
Chronisch entzündliche Darmerkrankungen . . . . .	146
HIV-assoziierte Diarröen . . . . .	147
Saccharase-Isomaltase-Mangel . . . . .	147
<b>Mögliche Wirkmechanismen auf zellulärer Ebene . . . . .</b>	147

## **15 Das Multi-Spezies-Konzept . . . . . 151**

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

<b>Einleitung . . . . .</b>	151
<b>Hypothese: Multi-Spezies-Probiotika sind wirksamer als einfache Probiotika . . . . .</b>	151
<b>Mögliche Mechanismen der synergistischen Wirkungen von Multi-Spezies-Probiotika . . . . .</b>	152
<b>Anwendung des Multi-Spezies-Konzepts zum Design neuer krankheitsspezifischer Probiotika . . . . .</b>	154
<b>Zusammenfassung . . . . .</b>	155

## **16 Genetisch modifizierte Probiotika . . . . . 158**

*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
<b>Verabreichung von Trefoil-Faktoren (TFF) . . . . .</b>	164
<b>Verabreichung von Antikörpern . . . . .</b>	165
<b>Umwelt-Sicherheit . . . . .</b>	166
<b>Zusammenfassung und Ausblick . . . . .</b>	168
<b>Danksagungen . . . . .</b>	171

### **III Präventive und klinische Bedeutung von Probiotika, Präbiotika und Synbiotika**

<b>17 Präventive Bedeutung von probiotischen Joghurts . . . . .</b>	<b>174</b>
<i>M. De Vrese, J. Schrezenmeir</i>	
<b>Einleitung . . . . .</b>	<b>174</b>
<b>Definition . . . . .</b>	<b>174</b>
Was versteht man unter probiotischen Lebensmitteln? . . . . .	174
Probiotische Lebensmittel sind keine Arzneimittel . . . . .	175
<b>Wirkungsweise . . . . .</b>	<b>177</b>
<b>Probiotische Gesundheitseffekte fermentierter Milchprodukte . . . . .</b>	<b>178</b>
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
Helicobacter pylori . . . . .	179
Durchfälle auf Grund von Lactoseintoleranz . . . . .	180
„Gastrointestinales Wohlbefinden“ . . . . .	181
Entzündliche Darmerkrankungen . . . . .	181
Reizdarm und Obstipation . . . . .	181
Fermentierte Milchprodukte bei urogenitalen Infekten . . . . .	181
Wirkung von probiotischen Joghurtprodukten bei „Winter-“, insbesondere Atemwegsinfekten . . . . .	182
Allergische Erkrankungen . . . . .	182
Fermentierte Milchprodukte, Blutlipide und das koronare Herzerkrankungsrisiko . . . . .	182
Blutdrucksenkung und andere Gesundheitseffekte fermentierter Milchprodukte . . . . .	183
<b>Zusammenfassung . . . . .</b>	<b>184</b>
<b>18 Medizinische Bedeutung von Präbiotika und Synbiotika . . . . .</b>	<b>186</b>
<i>R. Meier</i>	
<b>Einleitung . . . . .</b>	<b>186</b>
<b>Präbiotika . . . . .</b>	<b>186</b>
<b>Probiotika . . . . .</b>	<b>187</b>
<b>Synbiotika . . . . .</b>	<b>188</b>
<b>Einsatz von Synbiotika in klinischen Studien . . . . .</b>	<b>188</b>
Klinische Erfahrung bei chronischen Erkrankungen . . . . .	189
Klinische Erfahrungen bei chirurgischen und Intensivpatienten . . . . .	189
<b>Zusammenfassung . . . . .</b>	<b>192</b>
<b>19 Probiotika und Präbiotika zur Prävention und Behandlung von infektiösen Diarrhöen bei Kindern . . . . .</b>	<b>194</b>
<i>A. C. Hauer</i>	
<b>Einleitung . . . . .</b>	<b>194</b>
<b>Akute Diarröh . . . . .</b>	<b>194</b>
Definition . . . . .	194
Management . . . . .	194
<b>Prävention und Therapie gastrointestinaler Infektionen mit Probiotika . . . . .</b>	<b>195</b>
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	Prävention der antibiotikaassoziierten Diarrö	203
Wirkmechanismen	201	Zusammenfassung	203
Prävention der akuten Gastroenteritis	201	Ausblick	203
Therapie der akuten Gastroenteritis	203		
<b>20 Probiotika und antibiotikaassoziierte Diarrö bei Erwachsenen und Kindern</b>	206		
<i>B. C. Johnston, S. Vohra</i>			
<b>Einleitung</b>	206	<b>Wirksamkeit von Probiotika für die Prävention antibiotikaassozierter Diarrö</b>	207
Antibiotikaassoziierte Diarrö	206	<b>Sicherheit von Probiotika bei Erwachsenen und Kindern</b>	213
Klinik und Erregerspektrum der AAD	206	<b>Beschränkungen der bisherigen Forschung und Ausblick</b>	213
Therapieoptionen bei AAD	207		
<b>21 Probiotika zur Prophylaxe und Therapie chronisch entzündlicher Darmerkrankungen</b>	216		
<i>St. K. Böhm, W. Kruis</i>			
<b>Einleitung</b>	216	<b>Klinische Studien</b>	221
Rolle der intestinalen Flora in der Pathogenese der CED	216	Colitis ulcerosa – Remissionserhaltung	221
Mögliche Wirkmechanismen von Probiotika	217	Colitis ulcerosa – akuter Schub	222
<b>Einsatz von Probiotika bei CED</b>	218	Pouchitis	225
		Morbus Crohn	226
		<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	228
<b>22 Beeinflussung des Reizdarmsyndroms und der Obstipation durch Pro- und Präbiotika</b>	232		
<i>H. Krammer, F. Neumer, P. Enck</i>			
<b>Einleitung</b>	232	<b>Kombinationspräparate</b>	237
<b>Störung der Darmflora beim Reizdarmsyndrom</b>	232	<b>Probiotische Beeinflussung der Darmflora bei chronischer Obstipation</b>	238
<b>Probiotische Beeinflussung der Darmflora beim Reizdarmsyndrom</b>	235	<b>Präbiotika in der Therapie des Reizdarmsyndroms</b>	239
Einzelstämme	236	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	239

<b>23 Effekte von Probiotika, Präbiotika und Synbiotika auf Dickdarmtumoren .....</b>	<b>243</b>
<i>A. Klinder, B. L. Pool-Zobel, M. Glei</i>	
<b>Epidemiologische Studien .....</b>	<b>243</b>
<b>Effekte von Probiotika .....</b>	<b>243</b>
In-vitro-Studien und Studien an Versuchstieren .....	243
Humane Interventionsstudien .....	244
<b>Effekte von Präbiotika .....</b>	<b>244</b>
In-vitro-Studien und Studien an Versuchstieren .....	244
Humane Interventionsstudien .....	246
Studien an Versuchstieren .....	247
Humane Interventionsstudien .....	247
<b>Mechanismen bei der Chemoprävention von Dickdarmtumoren .....</b>	<b>247</b>
<b>Effekte von Probiotika auf Blasenkrebs .....</b>	<b>248</b>
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>248</b>
<b>24 Darmflora und Probiotika bei Adipositas und metabolischem Syndrom .....</b>	<b>252</b>
<i>St. C. Bischoff</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>252</b>
<b>Metabolische Bedeutung der Darmflora .....</b>	<b>252</b>
<b>Veränderung der Darmflora bei Adipositas .....</b>	<b>253</b>
<b>Pathophysiologische Bedeutung der Veränderung der Darmflora .....</b>	<b>254</b>
<b>Rolle der Darmbarriere und der bakteriellen Translokation bei Adipositas und metabolischem Syndrom .....</b>	<b>254</b>
<b>Therapeutische Konsequenzen .....</b>	<b>255</b>
<b>Adipositaschirurgie und Darmflora .....</b>	<b>256</b>
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>258</b>
<b>25 Einsatz von Probiotika und Synbiotika bei Lebererkrankungen .....</b>	<b>260</b>
<i>R. Wiest, J. Schölmerich</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>260</b>
<b>Bakterielle Translokation (BT) und chronische Lebererkrankungen .....</b>	<b>260</b>
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>Pro-/Synbiotika und Schweregrad bzw. Komplikationen der Leberzirrhose .....</b>	<b>265</b>
Effekt einer probiotischen Therapie auf die Leberfunktion bei Leberzirrhose .....	265
Pro-/Synbiotika zur Prophylaxe bakterieller Infektionen .....	266
<b>Pro-/Synbiotika und nichtalkoholische und alkoholische Fettlebererkrankungen .....</b>	<b>267</b>
Nichtalkoholische Fettlebererkrankung ..	267
Alkoholische Fettlebererkrankung .....	268
<b>Pro-/Synbiotika und andere Lebererkrankungen .....</b>	<b>268</b>
<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>269</b>

<b>26 Probiotika bei Atemwegserkrankungen .....</b>	<b>273</b>
<i>Th. Zimmermann</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>273</b>
<b>Probiotika und Lungenerkrankungen .....</b>	<b>273</b>
<b>Probiotika und allergische Atemwegserkrankungen .....</b>	<b>274</b>
<b>Schlussfolgerung .....</b>	<b>274</b>
<b>27 Allergieprävention und Behandlung der atopischen Dermatitis mit Probiotika .....</b>	<b>276</b>
<i>Th. Werfel</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>276</b>
<b>Darmflora des Allergikers .....</b>	<b>276</b>
<b>Rationale für den Einsatz von Probiotika gegen Allergien .....</b>	<b>276</b>
<b>Prävention von allergischen Erkrankungen durch Probiotika: Kontrollierte Studien .....</b>	<b>277</b>
<b>Behandlung der atopischen Dermatitis mit Laktobazillen .....</b>	<b>280</b>
<b>28 Probiotika bei Früh- und Neugeborenen .....</b>	<b>283</b>
<i>Ch. P. Braegger</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>283</b>
<b>Nekrotisierende Enterokolitis .....</b>	<b>284</b>
<b>Sicherheit von Probiotika bei Früh- und Neugeborenen .....</b>	<b>286</b>
<b>29 Probiotika, Präbiotika und Synbiotika in der Chirurgie und bei kritisch Kranken auf der Intensivstation .....</b>	<b>289</b>
<i>N. Rayes, T. Schütz, H. Lochs</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>289</b>
<b>Rationale für den Einsatz von Probiotika bei kritisch Kranken .....</b>	<b>289</b>
<b>Die Darm-Sepsis-Hypothese .....</b>	<b>289</b>
<b>Wirkung von Probiotika auf andere Bakterien .....</b>	<b>290</b>
<b>Wirkung von Probiotika auf das gastro-intestinale Immunsystem .....</b>	<b>291</b>
<b>Klinische Effekte: Infektionsprophylaxe durch Probiotika in der chirurgischen Intensivmedizin .....</b>	<b>291</b>
<b>Pankreasresektion .....</b>	<b>295</b>
<b>Gemischte allgemeinchirurgische Patienten .....</b>	<b>296</b>
<b>Leberresektion, Transplantation .....</b>	<b>296</b>
<b>Schwere akute Pankreatitis .....</b>	<b>297</b>
<b>Traumatologie, gemischte intensiv-medizinische Patienten .....</b>	<b>298</b>
<b>Probiotika zur Verhinderung oder Therapie von Clostridium-difficile-Infektionen und antibiotikainduzierten Diarrhöen bei Intensivpatienten .....</b>	<b>298</b>
<b>Sicherheit von Probiotika .....</b>	<b>298</b>
<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>299</b>

<b>30 Synopsis: Aktuelle und zukünftige Argumente für den Einsatz von Probiotika, Präbiotika und Synbiotika .....</b>	<b>302</b>
<i>A. Donnet-Hughes, R. Blank, E. J. Schiffрин</i>	
<b>Einleitung .....</b>	<b>302</b>
<b>Ernährungsstrategien zur Modifikation von Wirtsreaktionen .....</b>	<b>302</b>
<b>Interaktionen zwischen Wirt und mikrobieller Flora .....</b>	<b>303</b>
Gut und Böse auf der Ebene der Zellkommunikation .....	303
<b>Vermeidung überschießender Reaktionen auf Kommensalen .....</b>	<b>305</b>
Metabolischer Austausch zwischen Nikrobiota und Wirt .....	306
<b>Neue Anwendungen oder eine neue Sicht alter Anwendungen .....</b>	<b>307</b>
Ausblick .....	308
<b>Sachverzeichnis .....</b>	<b>312</b>