

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort Prof. Dr. Herbert Weber .....</b>	<b>V</b>
<b>Vorwort Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Dieter Großklaus .....</b>	<b>VII</b>
<b>Herausgeber und Autoren .....</b>	<b>IX</b>
<b>1 Nanotechnologie – Überblick und aktuelle Entwicklungen HERBERT WEBER .....</b>	<b>1</b>
1.1 Historische Entwicklung .....	1
1.2 Derzeitige Situation in Deutschland .....	2
1.3 Möglichkeiten der Miniaturisierung .....	4
1.4 Nanopartikel und -strukturen bei den einzelnen Einsatzbereichen .....	4
1.5 Weltweite Erwartungen an nanooptimierte Produkte .....	5
1.6 Nanotechnologische Anwendungen und wirtschaftliche Umsetzungen .....	5
1.7 Nanostrukturen in der Natur .....	7
1.8 Der Natur nachempfundenen Nanostrukturen und deren Umsetzung zur industriellen Nutzung .....	9
1.9 Engineered Nanomaterials – ENM = Anorganische, synthetische Nanomaterialien .....	12
1.10 Rechtliche und gesundheitliche Aspekte, Öffentlichkeitsarbeit .....	13
<b>2 Nanomaterialien in Lebensmitteln aus Sicht der Risikobewertung ALFONSO LAMPEN .....</b>	<b>15</b>
<b>3 Nanotechnologie – Potenzial bei Verpackungsmaterialien INGO SABOTKA .....</b>	<b>23</b>
<b>4 Bioverfügbarkeit fettlöslicher Verbindungen in einer hydrophilen „Matrix“ HANS K. BIESALSKI .....</b>	<b>33</b>
4.1 Beispiele für Trübungsmessungen .....	35

## **Inhaltsverzeichnis**

4.1.1	Zusammenstellung .....	36
4.1.2	Testobjekt .....	36
4.1.3	Der Versuchsaufbau .....	37
4.1.4	Die Versuchsbedingungen .....	37
4.1.4.1	Testpräparat .....	37
4.1.4.2	Messung der Trübung .....	38
4.1.5	Ergebnisse .....	38
<b>5</b>	<b>Nanoskalige Komponenten in Barrierefolien</b> OLIVER MIESBAUER, HORST-CHRISTIAN LANGOWSKI.....	<b>45</b>
<b>5.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2</b>	<b>Barriereanforderungen für Produkte.....</b>	<b>45</b>
<b>5.3</b>	<b>Barriereeigenschaften von Polymeren.....</b>	<b>47</b>
<b>5.4</b>	<b>Barriereschichten auf Polymerfolien.....</b>	<b>48</b>
5.4.1	Verfahren zur Herstellung von Barriereschichten .....	49
5.4.1.1	Auftrag von Materialien aus der Gasphase .....	49
5.4.1.2	Nasschemischer Auftrag von Materialien .....	50
5.4.2	Anorganische Barriereschichten .....	51
5.4.2.1	Barrierewirkung anorganischer Schichten.....	51
5.4.2.2	Modelle für die Permeation in anorganischen Schichten .....	53
5.4.2.3	Einfluss von Parametern auf die Sauerstoffdurchlässigkeit des Systems Polymer/anorganische Schicht .....	54
5.4.3	Polymere und hybridpolymere Barriereschichten.....	55
5.4.3.1	Barriereeigenschaften von polymeren und hybridpolymeren Schichten.....	55
5.4.3.2	Kombination von polymeren und hybridpolymeren Schichten mit anorganischen Schichten .....	56
5.4.4	Barrierefolien mit alternierenden Schichten .....	59
5.4.4.1	Barrierewirkung alternierender Schichten .....	59
5.4.4.2	Barrierestrukturen.....	62
<b>5.5</b>	<b>Nanopartikel in Kunststofffolien .....</b>	<b>63</b>
<b>5.6</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>63</b>
<b>6</b>	<b>Tensidmicellen als Trägersysteme für Lebensmittelkonservierungsstoffe</b> JOCHEN WEISS.....	<b>69</b>
<b>6.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>69</b>

<b>6.2</b>	<b>Grundproblematik der Lebensmittelkonservierungsstoffe.....</b>	<b>71</b>
6.2.1	Definition der Konservierungsstoffe .....	71
6.2.2	Wirkmechanismen .....	73
6.2.3	Problematik des Einsatzes in Lebensmitteln .....	74
6.2.4	Auswahl eines geeigneten Nanoverkapselungssystems .....	75
<b>6.3</b>	<b>Micellen als funktionale Trägersysteme .....</b>	<b>76</b>
6.3.1	Prinzipien der Micellbildung .....	76
6.3.2	Solubilisierung von funktionellen Stoffen in Micellen .....	80
6.3.3	Eigenschaften beladener Micellen .....	82
6.3.4	Herstellung und Design antimikrobieller Micellen .....	85
<b>6.4</b>	<b>Aktivität micellar-verkapselter Konservierungsstoffe.....</b>	<b>87</b>
6.4.1	In Planktonischen Systemen.....	87
6.4.2	Aktivität in Biofilmen .....	90
6.4.3	Funktionalisierung von Nanofasern .....	91
<b>6.5</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>93</b>
<b>7</b>	<b>Nano- versus Micelltechnologie</b>	
	HOLGER EGGER, JENS UHLEMANN .....	99
<b>7.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>99</b>
<b>7.2</b>	<b>Begrifflichkeiten.....</b>	<b>99</b>
7.2.1	Nanotechnologie .....	100
7.2.2	Micelltechnologie .....	104
<b>7.3</b>	<b>Abgrenzung Nano- vs. Micelltechnologie.....</b>	<b>105</b>
<b>7.4</b>	<b>Nanotechnologie im Lebensmittelbereich – Stellungnahmen ..</b>	<b>108</b>
<b>7.5</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>109</b>
<b>8</b>	<b>Die Caseinmicelle, ein natürliches Carrier-System</b>	
	JÖRG HINRICHS .....	111
<b>8.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>111</b>
<b>8.2</b>	<b>Die Milchproteine .....</b>	<b>111</b>
<b>8.3</b>	<b>Caseinprodukte – Micellares Casein.....</b>	<b>114</b>
<b>8.4</b>	<b>Funktionalisierung der Caseinmicelle – Carriersystem .....</b>	<b>116</b>
<b>8.5</b>	<b>Ausblick .....</b>	<b>118</b>

<b>9</b>	<b>Nanoskalige Produktmicellen – Anwendung, Mechanismen, Risiken</b> SUSANNE HIPPELI, ERICH F. ELSTNER.....	<b>121</b>
<b>9.1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>121</b>
<b>10</b>	<b>Verhalten synthetischer Nanomaterialien nach oraler Aufnahme</b> RALF GREINER .....	<b>131</b>
<b>10.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>131</b>
<b>10.2</b>	<b>Exposition mit synthetischen Nanomaterialien durch Lebensmittel .....</b>	<b>132</b>
<b>10.3</b>	<b>Verhalten synthetischer Nanomaterialien im Magen-Darm-Trakt.....</b>	<b>133</b>
<b>10.4</b>	<b>Resorption synthetischer Nanomaterialien .....</b>	<b>137</b>
<b>10.5</b>	<b>Schlussfolgerungen.....</b>	<b>141</b>
<b>11</b>	<b>Messung der Partikelgröße</b> MARC REGIER.....	<b>145</b>
<b>11.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>145</b>
<b>11.2</b>	<b>Vorstellung der Begriffe Partikelgröße, Mengenart und Partikelgrößenverteilung .....</b>	<b>145</b>
11.2.1	Partikelgröße .....	145
11.2.2	Mengenart .....	146
11.2.3	Partikelgrößenverteilung .....	147
11.2.4	Kennwerte von Partikelgrößenverteilungen .....	148
<b>11.3</b>	<b>Messprinzipien zur Messung von Partikelgrößen und deren Verteilungen .....</b>	<b>149</b>
11.3.1	Sedimentationsanalyse (im Zentrifugalfeld) .....	150
11.3.2	Bildanalyse (Elektronenmikroskop).....	151
11.3.3	„Coulter-Counter“ .....	152
11.3.4	Laserbeugung (statische Laserstreuung).....	153
11.3.5	Photonenkorrelationsspektroskopie (dynamische Laserstreuung) .....	155
11.3.6	Feldflussfraktionierung .....	156
11.3.7	Ultraschallspektroskopie .....	158
11.3.8	Dielektrische Spektroskopie .....	159

<b>11.4</b>	<b>Vorkommen und Analyse von Nanopartikeln in Lebensmitteln .....</b>	<b>161</b>
<b>12</b>	<b>Charakterisierung von mikro- und nanostrukturier- ten Trägersystemen STEPHAN DRUSCH, ANJA HEINS ...</b>	<b>165</b>
<b>12.1</b>	<b>Charakterisierung von Größe, Morphologie und Kernmaterialverteilung.....</b>	<b>166</b>
<b>12.2</b>	<b>Charakterisierung der Oberfläche und deren Zusammensetzung .....</b>	<b>168</b>
<b>12.3</b>	<b>Strukturanalytik bei mikro- und nanostrukturierten Trägersystemen .....</b>	<b>169</b>
<b>12.4</b>	<b>Schlussbemerkung.....</b>	<b>172</b>
<b>13</b>	<b>Pflanzenproteine – neue Trägerstoffe für Nanoteilchen? J.-PETER KRAUSE.....</b>	<b>177</b>
<b>13.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>177</b>
<b>13.2</b>	<b>Proteinqualität und Grenzflächenfunktionalität.....</b>	<b>177</b>
<b>13.3</b>	<b>Modifizierung und kolloidale Strukturen .....</b>	<b>178</b>
<b>14</b>	<b>Normung als Marketinginstrument: „Wer die Norm macht, hat den Markt“ MARGIT HEINRICH .....</b>	<b>181</b>
<b>14.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>181</b>
<b>14.2</b>	<b>Strategische und wirtschaftliche Bedeutung der Normung .</b>	<b>182</b>
<b>14.2.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>182</b>
<b>14.2.2</b>	<b>BMWi-Initiative „Innovation mit Normen und Standards (INS)“ ...</b>	<b>182</b>
<b>14.2.3</b>	<b>Entwicklungsbegleitende Normung (EBN).....</b>	<b>184</b>
<b>14.3</b>	<b>Grundlagen der Normungsarbeit beim DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ....</b>	<b>185</b>
<b>14.3.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>185</b>
<b>14.3.2</b>	<b>Interessierte Kreise.....</b>	<b>186</b>
<b>14.3.3</b>	<b>Erarbeiten einer Norm.....</b>	<b>187</b>
<b>14.4</b>	<b>Strukturen in der Nanotechnologienormung .....</b>	<b>189</b>
<b>14.4.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>189</b>
<b>14.4.2</b>	<b>Internationale Normung .....</b>	<b>190</b>
<b>14.4.2.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>190</b>

## **Inhaltsverzeichnis**

14.4.2.2	ISO-Ebene.....	191
14.4.2.3	IEC-Ebene.....	192
14.4.2.4	Andere Institutionen .....	192
14.4.3	Europäische Normung.....	193
14.4.4	Nationale Normung .....	194
<b>14.5</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>196</b>
<b>15</b>	<b>Anwendungsgebiete und lebensmittelrechtliche Rahmenbedingungen SIEGLINDE STÄHLE .....</b>	<b>199</b>
<b>15.1</b>	<b>Nanotechnologie im Bereich der Lebensmittel und der Bedarfsgegenstände.....</b>	<b>200</b>
<b>15.2</b>	<b>Lebensmittelrechtliche Rahmenbedingungen für sichere Produkte .....</b>	<b>203</b>
<b>15.3</b>	<b>Kennzeichnung und Kommunikation.....</b>	<b>206</b>