

Klaus Grünewald

# Theorie der medizinischen Fußbehandlung Band 1

Ein Fachbuch für Podologie



Verlag Neuer Merkur GmbH

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

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

© 2002 Verlag Neuer Merkur GmbH

Verlagsort: Postfach 60 06 62, D-81206 München

Alle Urheberrechte vorbehalten. Vervielfältigungen bedürfen der besonderen Genehmigung.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Alle in dieser Veröffentlichung enthaltenen Angaben, Ergebnisse usw. wurden vom Autor nach bestem Wissen erstellt und von ihm und dem Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Gleichwohl sind inhaltliche Fehler nicht vollständig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie des Verlages oder des Autors. Sie garantieren oder haften nicht für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten (Produkthaftungsausschluss). Im Text sind Warennamen, die patent- oder urheberrechtlich geschützt sind, nicht unbedingt als solche gekennzeichnet. Aus dem Fehlen eines besonderen Hinweises oder des Zeichens ® darf nicht geschlossen werden, es bestehe kein Warenschutz.

Klaus Grünewald – Theorie der medizinischen Fußbehandlung Band 1

ISBN 978-3-937346-83-0

4. überarbeitete Auflage 2012

Umschlaggestaltung: Barbara von Wirth unter Bearbeitung von Peter Hänssler

Umschlagfoto: © 2jenn (Fotolia); © iStock\_alexsl; Abb. 9.006 aus Lehrbuch und Bildatlas für die Podologie, Dr. med. Norbert Scholz. Bildbearbeitung von Peter Hänssler

Layoutentwurf: Barbara von Wirth unter Bearbeitung von Peter Hänssler

Druck: Kessler Druck + Medien, Bobingen

## Vorwort

Die Füße gehören zu den wichtigsten Körperteilen des Menschen. Sie tragen uns mehr oder weniger komfortabel durch das ganze Leben und übernehmen die variable Last unseres Körpers. Und obwohl sie für diese Aufgabe perfekt konstruiert sind, kümmern wir uns erst dann eingehender um unsere Füße, wenn diese in Mitleidenschaft gezogen werden. Sei es durch falsches Schuhwerk, mangelnde vorbeugende Hygiene oder durch pure Unachtsamkeit.

Es ist die angenehme Aufgabe der kosmetischen Fußpflege, den Fuß gut aussehen zu lassen. Es ist die schwierige Aufgabe des medizinischen Fußpflegers/Podologen, die durch unsachgemäße Behandlung hervorgerufenen Probleme und Erkrankungen sowie deren Auswirkungen auf die Füße zu beseitigen und zu lindern. Es gilt, den Patienten mit der Behandlung optimal zufriedenzustellen oder ihn mit den notwendigen Informationen – bei schwerwiegenderen Problemen – an einen Arzt zu verweisen.

*Die Theorie der medizinischen Fußbehandlung* erschien 1994 in der ersten Auflage. Mittlerweile liegt mit diesem Buch bereits die vierte Auflage vor, um das breit angelegte Fachwissen der medizinischen Fußpflege/Podologie dem angehenden me-

dizinischen Fußpfleger/Podologen übersichtlich und klar strukturiert zu vermitteln.

Dabei werden nicht nur Geräte, Materialien und Anleitungen zur Problembeseitigung thematisiert. Das Wissen über die Entstehung von Erkrankungen und deren Verknüpfungen mit den biologischen und physiologischen Grundlagen in Medizin und Wissenschaft setzt eine umfangreiche Arbeitsgrundlage voraus. Der vorliegende Band und der weiterführende Band 2 (Band 3 ist in Vorbereitung) vermitteln dieses Wissen in fundierter und ausführlicher Form. In vielen podologischen Schulen ist Klaus Grünewalds Buch – neben dem aus der Sichtweise des Arztes beschriebenen Buch von Dr. Norbert Scholz – zum unverzichtbaren Lehrbuch avanciert, das der ebenso erfahrene medizinische Fußpfleger/Podologe durchaus auch als Nachschlagewerk nutzen kann.

Mit dieser vierten Auflage läuten wir nun die nächste Runde im Kampf gegen Schwielen, Hühneraugen und andere verzichtbare Erkrankungen ein, um auch weiterhin auf gepflegten und vor allem gesunden Füßen zu stehen.

Peter Hänssler  
Verlag Neuer Merkur GmbH



Vorwort	5	
Inhaltsverzeichnis	7	
Einleitung	15	
<b>1</b>	<b>Zur geschichtlichen Entwicklung des Berufs</b>	<b>17</b>
1.1	Einführung	18
1.2	Die Fußpflege in Deutschland	19
<b>2</b>	<b>Die Dermatologie des Fußes</b>	<b>23</b>
2.1	Die Anatomie der Haut	24
2.1.1	Die Oberhaut (Epidermis)	24
2.1.2	Die Lederhaut (Korium oder Dermis)	30
2.1.3	Die Unterhaut oder das Unterhautfettgewebe (Subcutis)	31
2.1.4	Das Gefäßsystem der Haut	32
2.1.5	Die Nerven der Haut	33
2.2	Die Anhangsgebilde der Haut	34
2.2.1	Das Haar	34
2.2.2	Die Talgdrüsen	36
2.2.3	Die Schweißdrüsen	38
2.2.4	Der Nagel	41
2.3	Die Funktionen der Haut	46
2.3.1	Die Haut als Schutzhülle	46
2.3.2	Die Haut als Speicherorgan	51
2.3.3	Die Wirkung als Wärmeregulator	51
2.3.4	Die Haut als Absonderungsorgan	52
2.3.5	Die Wirkung als Sinnesorgan	52
2.4	Die allgemeine Pathologie der Haut	52
<b>3</b>	<b>Hauterkrankungen/Dermatosen</b>	<b>59</b>
<b>4</b>	<b>Nagelerkrankungen</b>	<b>95</b>
<b>5</b>	<b>Die Tätigkeit des medizinischen Fußpflegers/Podologen</b>	<b>117</b>
5.1	Der Tätigkeitsbereich	118
5.1.1	Der Anspruch an den medizinischen Fußpfleger als Therapeuten	123

5.2	Mindestanforderungen an den Instrumentensatz	123
5.3	Der Behandlungsablauf in der Reihenfolge der Tätigkeiten	126
5.3.1	Die Fußuntersuchung	128
5.3.2	Das Schneiden und Fräsen/Schleifen der Nagelplatte	131
5.3.3	Das Weichen	131
5.3.4	Das Abtragen der Verhornungen	131
5.3.5	Die Nagelfalzbehandlung	133
5.3.6	Die therapeutische Versorgung des Fußes	134

## **6** Die Patientenkartei 137

---

6.1	Der Zweck der Patientenkartei	138
6.1.1	Die Einsichtnahme in die Karteikarte durch den Patienten	138
6.1.2	Die Abgabe der Patientenkartei bei Aufgabe/Verkauf der Praxis	139
6.2	Das Format der Karteikarte	139
6.3	Die Aufteilung der Karteikarte	139
6.4	Eintragungen in die Karteikarte	140
6.4.1	Abkürzungen für die Eintragung	140
6.5	Das Aufnahmebeispiel einer Karteikarte	141
6.5.1	Die Fußuntersuchung	141
6.5.2	Die Behandlung	141
6.5.3	Die Eintragung der Behandlung in die Karteikarte	141

## **7** Instrumentenkunde und Pflege der Instrumente für die Fußbehandlung 143

---

7.1	Übersicht und Verwendung eines ausgewählten Instrumentensatzes	144
7.2	Die Werkstoffkunde	151
7.2.1	Der Kohlenstoffstahl	151
7.2.2	Der rostgeschützte Kohlenstoffstahl	151
7.2.3	Der Chromstahl	152
7.2.4	Das Hartmetall	152
7.3	Instrumentenkunde	152
7.3.1	Zangen	152
7.3.2	Scheren	153
7.3.3	Fräserköpfe und Schleifer	154
7.3.4	Schaftdurchmesser und Länge der Fräser/Schleifer	157
7.3.5	Die Arbeitsleistung der Fräser/Schleifer	158
7.4	Schädigende Einflüsse auf Instrumente	159

7.4.1	Das Rosten der Instrumente aus Kohlenstoffstahl	159
7.4.2	Der Chromstahl	160
7.4.3	Das Hartmetall	161
7.5	Der Antrieb für rotierende Instrumente	161
7.5.1	Der Elektromotor	161
7.5.2	Der Mikromotor	161
7.5.3	Die Turbine	162
7.5.4	Die Wartung des Kompressors	163
7.6	Das Schärfen der Skalpelle	164
7.6.1	Die Skalpellarten	164
7.6.2	Die Schärfe des Skalpells	165
7.6.3	Das Schärfen des Skalpells	166
7.6.4	Das Abziehen des Skalpells	167
7.7	Die Aufbewahrung der Instrumente	168

## **8** Die Nagelbehandlung **169**

8.1	Die Behandlung des Nagels	170
8.1.1	Das Schneiden des gesunden Nagels	170
8.1.2	Das Fräsen/Schleifen der Nagelplatte	174
8.1.3	Das Fräsen/Schneiden der Cuticula	175
8.1.4	Die Fräser/Schleifer	176
8.2	Die Behandlung der Nagelerkrankungen	177
8.2.1	Onychia (Onychie)	177
8.2.2	Onycholyse	177
8.2.3	Onychauxis	178
8.2.4	Onychogryposis	178
8.2.5	Onychorrhaxis	178
8.2.6	Onychoschisis	178
8.2.7	Unguis incarnatus	178
8.2.8	Onychomykose	180
8.2.9	Paronychie	183
8.2.10	Subunguale Hyperkeratose	183
8.2.11	Subunguales wucherndes Granulationsgewebe (Caro luxurians/wildes Fleisch)	184
8.2.12	Subunguales Clavus	184
8.2.13	Pachyonychie	184
8.2.14	Psoriatische Nägel	184
8.2.15	Onychophosis	185

8.2.16	Unguis convolutus	185
8.2.17	Pterygium	185
8.2.18	Unguis inflexus	185
8.2.19	Unguis retroflexus	186

## **9** Nagelfalztamponaden **187**

---

9.1	Die Tamponaden	188
9.1.1	Die Anwendungsgebiete	188
9.1.2	Die Anwendung	188
9.2	Die Materialien	188
9.2.1	Guttapercha	188
9.2.2	Smig	189
9.2.3	Sulciprotectoren	192
9.2.4	Mit Wirkstoffen getränkte Gazen/Kompressen	192
9.2.5	Baumschwamm	193

## **10** Die Skalpellbehandlung **195**

---

10.1	Das Skalpell	196
10.1.1	Die Schneidflächen der Skalpellklingen	197
10.1.2	Das Schneiden mit dem Skalpell	199
10.1.3	Die Erhaltung der Schärfe des Skalpells	203
10.2	Der Hornhauthobel	204
10.3	Der Hohlmeißel/Das Hohlmesser	205
10.4	Rotierende Instrumente	206
10.4.1	Das Hohllochmesser	206
10.4.2	Der Hohllochfräser	206
10.4.3	Der Bonotrimmer	206
10.4.4	Der Tulpenfräser	207
10.4.5	Der Kappenschleifer	207

## **11** Callositas und Clavi-Arten (Hyperkeratosen)

---

11.1	Clavi (Hühneraugen)	210
11.1.1	Die Herkunft des Begriffs	210
11.2	Entstehungsursachen	211
11.2.1	Physikalische Kräfte	211
11.2.2	Prädispositionen, die einen Hautreiz begünstigen oder ermöglichen	213

11.2.3	Physiologische Auswirkungen von außen einwirkender Reize auf die Haut	214
11.2.4	Andere Einflüsse auf die Zellproliferation der Oberhaut	217
11.3	Der Cholesteringehalt der Hornsubstanz (Keratin)	218
11.4	Verhornungsarten der Oberhaut	218
11.4.1	Großflächige Hornhautverdickungen (Schwielen)	218
11.4.2	Kleinflächige Verhornungen	221
11.5	Die Clavus-Behandlung	234
11.5.1	Clavus durus	236
11.5.2	Clavus mollis	237
11.5.3	Clavus vascularis	238
11.5.4	Clavus neurovascularis	239
11.5.5	Clavus miliaris	240
11.5.6	Clavus neurofibrosus	240
11.5.7	Clavus papillaris	242
11.6	Die Übersicht der Maßnahmen zur Kompensation der Stresseinwirkung auf die Haut	243
11.7	Die Übersicht der Maßnahmen zur Kompensation der Prädispositionen	246
11.8	Die Behandlung eines entzündeten Clavus	249
11.9	Die Schwielenentzündung	252
11.9.1	Die Behandlung der Schwielenentzündung	252

## **12** Verrucae/Warzen **255**

12.1	Die Entstehungsursache	256
12.2	Die Körperabwehr gegen das Virus	257
12.3	Infektionsmechanismen	257
12.4	Untergruppen der Papilloma-Viren	258
12.5	Warzenarten	258
12.5.1	Verruca vulgaris	258
12.5.2	Verruca juvenilis	259
12.5.3	Verruca plantaris	259
12.5.4	Verruca seborrhoica	260
12.6	Die Entstehung des Warzengewebes	260
12.7	Unterscheidungen zu ähnlichen Hautveränderungen	261
12.8	Behandlungsmöglichkeiten der Warze	262
12.8.1	Die suggestive Therapie	262
12.8.2	Chemische Therapien	263

12.8.3	Pflanzliche Mittel	264
12.8.4	Cantharidin	265
12.8.5	Physikalische Verfahren	266
12.8.6	Die Homöopathie	268
12.8.7	Chemische (synthetisierte) Zytostatika	268
12.8.8	Chirurgische Methoden	268
12.9	Der Behandlungserfolg	269
12.9.1	Die Rezidivneigung	269

## **13** Die medikamentöse Versorgung des Fußes 271

---

13.1	Die verletzte Haut	272
13.1.1	Die Wundheilung	272
13.2	Wundarten	276
13.2.1	Die Rötung nach der Behandlung	277
13.2.2	Mazerationen	277
13.2.3	Schnittwunden	277
13.2.4	Rhagaden	278
13.2.5	Blasen	278
13.2.6	Der entzündete Clavus	278
13.2.7	Das wuchernde Granulationsgewebe (Caro luxurians)	279
13.2.8	Verletzungen der Haut durch Ätzmittel	279
13.2.9	Ulzera (Geschwüre)	279
13.3	Die Wundversorgung	280
13.3.1	Mechanismen einer Infektion	281
13.3.2	Die medikamentöse Wundversorgung des Fußes	282
13.3.3	Desinfizierende Lösungen zur Wundbehandlung	286
13.3.4	Desinfizierend wirkende Puder zur Wundbehandlung	286
13.3.5	Cremes, Salben, Gele zur Wundbehandlung	287
13.3.6	Hydrocolloide (Primäre Wundverbände)	293
13.3.7	Bäder/Umschläge	295
13.3.8	Sonstige medikamentöse Verfahren	295
13.4	Wirkstoffe	296
13.4.1	Eigenschaften einiger chemischer Substanzen	296
13.4.2	Unverträglichkeiten durch Kombination verschiedener Medikamente/Wechselwirkungen	309
13.5	Wundabdeckung/Wundverband	309
13.5.1	Wundschnellverbände	309
13.5.2	Formen der Wundschnellverbände	311

13.6	Eigenschaften der Grundstoffe für Verbandmaterialien	312
13.6.1	Der Zellstoff	312
13.6.2	Die Zellwolle (Zw)	312
13.6.3	Das Vlies (Vliesstoffe)	313
13.6.4	Die Baumwolle (Bw)	313
13.6.5	Mullbinden	313
13.6.6	Elastische Mullbinden	314
13.6.7	Der Schlauchverband	314
13.6.8	Der Netzverband	314
13.6.9	Schaumstoffe	314
13.7	Das Pflaster	315
13.8	Die Verweildauer des Wundverbands	316
13.9	Die klebende Verbandfixierung	316
13.9.1	Hilfsmittel zur Verbandfixierung	317
13.10	Der Okklusivverband	317
13.11	Die Tamponade des Nagelfalzes	319
13.12	Physikalische Hilfsmittel	319
13.12.1	Die Vapozon-Bestrahlung	319
13.12.2	Der HF-Stab (Hochfrequenzstab)	320
13.12.3	Die Silberhexamikronlampe (SHM-Lampe)	320
13.12.4	Die Sollux-Lampe	320
13.12.5	Der Soft-Laser	320
13.13	Möglichkeiten der Schmerzherabsetzung	320
<b>14</b>	<b>Kaustika (Ätzmittel) in der Fußbehandlung</b>	<b>323</b>
14.1	Kaustika	324
14.2	Eigenschaften der Säuren	324
14.2.1	Die Reizwirkung der Säuren	326
14.3	Eigenschaften der Laugen	327
14.4	Ätzmittel	328
14.4.1	Säuren	328
14.4.2	Laugen	336
14.5	Die Neutralisation bei Verschütten von Ätzmitteln	337
14.5.1	Säuren	337
14.5.2	Laugen	337
14.6	Einschränkungen/Ätzverbot	337

<b>15</b>	<b>Die Behandlung der Caro luxurians (wucherndes Granulationsgewebe)</b>	<b>341</b>
15.1	Ursachen der Caro luxurians	342
15.1.1	Die Unterscheidung zu ähnlicher Hautreaktion	342
15.2	Die Behandlung der Caro luxurians beim eingewachsenen Nagel/Unguis incarnatus	343
15.2.1	Medikamentöse Verfahren	343
15.2.2	Physikalische Verfahren	348
15.3	Die Orthonyxiespange nach Fraser	349
15.3.1	Ähnliche Nagelkorrekturverfahren	350
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>351</b>
	<b>Über den Autor</b>	<b>372</b>

## Einleitung

Es sind beinahe 20 Jahre her, seit der erste Band dieser Buchreihe erschien. Der Beginn dieses Vorhabens war aus dem Wunsch des Autors entstanden, die in seinem Unterricht vermittelten Grundlagen für den Beruf in eine gebundene Form zu bringen. In dieser vierten Auflage konnte das Vorhaben weiter relativiert werden, indem Altes verworfen und Neues hinzugefügt wurde.

Der vorliegende Band 1 befasst sich mit den Grundlagen der Dermatologie und den Hautveränderungen, die überwiegend in den Bereich der medizinischen Fußbehandlung fallen. Ausführlich sind deshalb die verschiedenen Formen der Hyperkeratose (z. B. Clavi-Arten) und die Nagelveränderungen beschrieben. Die gebräuchlichsten Instrumente für die manuelle/maschinelle Behandlung und ihre Anwendung werden erläutert. Ein wesentlicher Teil dieses Buches beschäftigt sich mit Medikamenten und deren Auswirkungen auf die Haut.

Die Themen der Kapitel sind in sich abgeschlossen. Kurz gefasste Wiederholungen sind in einigen Kapiteln bei übergreifenden Behandlungsgebieten bewusst gesetzt. Es erspart weitgehend lästiges Nachblättern. Ausführlichere Informationen sind jedoch immer in dem dafür vorgesehenen Themenbereich zu finden.

Weiterführende Behandlungsmethoden und Wissensgebiete in der podologischen Praxis beschreibt Band 2 dieser Buchreihe. Die wichtigsten Themen hieraus sind u. a. die Behandlung des diabetischen Fußes, die angewandten Techniken (z. B. Nagelkorrekturverfahren, Orthosen), physikalische Therapieformen (z. B. Hydrotherapie) und die Mikrobiologie.

Band 3 wird im Laufe des Jahres 2013 erscheinen. In diesem Buch sind die Einflüsse der Bewegungsabläufe, welche durch die spezielle Biomechanik des Fußes entstehen, beschrieben. Um Zusammenhänge hierüber zu verstehen ist es erforderlich, schädigende Einflüsse der Fehlbelastungen zu erkennen. Die daraus abzuleitenden (teils interdisziplinären) Maßnahmen sollen den Fuß, nach Möglichkeit, wieder in seine normale, schmerzfreie Funktion (z. B. durch Orthosen, Taping) zurückbringen.

Um ein Fachbuch schreiben zu können benötigt der Autor Anregungen und das nötige Fundament, um zu den Behandlungsverfahren etwas aussagen zu können. Deshalb ist die vorliegende Arbeit nicht das Werk des Verfassers allein. Mein Dank gilt besonders den Berufskollegen Paul-Gerhard Arendt (†), Solingen und Karl-Heinz Hamme, Moers, auf deren fachlichen Wissen ich aufbauen konnte. Rat zu den medizinischen Fächern erhielt ich durch die Ärztin an der Berufsfachschule für medizinische Fußpflege, Braunschweig, Gunhild Warbende. Der Chemiker Dr. Emile Yaacoob gab wesentliche Anregungen zu dem pharmakologischen Teil. Die Kollegin Ulrike Ritter stellte mir einige in diesem Buch veröffentlichte Fotografien aus ihrem Archiv zur Verfügung.

Mein besonderer Dank gilt meiner Frau Waltrud und meinen Kindern, die durch produktive Kritik und Anregungen zum Gelingen dieses Werkes beigetragen haben.

Klaus Grünewald



# **Zur geschichtlichen Entwicklung des Berufs**

## 1.1 Einführung

Die Geschichte der medizinischen Fußpflege ist seit den frühesten Jahren der Zeitrechnung mit der allgemeinen Heilkunde verknüpft. Das älteste Buch der Heilkunde, der Papyros Ebers (um 1500 v. Chr.), nennt bereits das ägyptische Wort *ib*, was nach dem Übersetzer dieser Schrift, H. Joachim, *Hornhaut* bedeutet. In der Schrift sind bereits Vorschläge zur Behandlung der Hornhaut mit einer Pflasterzubereitung gegeben. Auch Hippokrates (460 – 377 v. Chr.) beschäftigte sich schon mit diesem Fußübel. Zu Beginn der Zeitrechnung nach Christi Geburt sind es Gaius Plinius Secundus (23 – 79), Marcellus Empiricus (geboren um 379) und Aetius (geboren um 550), die sich mit dem Hühnerauge befassen.

Ab dem 12. Jahrhundert entstand ein neuer Berufszweig, der des Baders. Er beschäftigte sich mit der niederen Chirurgie und dem Rasieren, aber in der Hauptsache mit dem Betreiben einer Badestube. In seinen Tätigkeitsbereich fiel auch die Entfernung von Verhornungen und Warzen. Bader galten als heilkundige des Volkes, die sich nicht an die für Ärzte geltenden Verordnungen halten mussten. Der Beruf des Arztes war bereits zu dieser Zeit an eine universitäre Ausbildung gebunden und nur für die oberen Schichten der Gesellschaft möglich.

Während sich die akademisch gebildeten Ärzte im Mittelalter mit den Apothekern und Künstlern zusammenschlossen, fanden medizinisch ausgebildete Chirurgen nicht die allgemeine Anerkennung. Sie gründeten deshalb Chirurgenzünften, in denen auch Bader aufgenommen werden konnten.

Der Bader führte in der niederen Chirurgie kleine Eingriffe am Körper aus, zog Zähne und entfernte Hühneraugen und Warzen.

Wie in jeder Entwicklung eines nicht gesetzlich geregelten Berufs gab es auch zur damaligen Zeit sehr viel Scharlatanerie, weshalb diese Tätigkeit bis Anfang des 15. Jahrhunderts als unseriös galt.

Im 17. Jahrhundert ist die Tätigkeit des Baders von den Künstlern Adrian Brouwer (1605 – 1638) *Die Dorfbaderstube* und David Teniers d. J. (1610 – 1690) *Die Baderstube* sehr anschaulich dargestellt. Im Vordergrund beider Bilder ist die Fußbehandlung damaliger Zeit zu sehen, im Hintergrund betätigt sich jeweils ein *Zahnkünstler*.

Die Geschichte der Fußpflege in Deutschland ist eng verknüpft mit der in England und Frankreich. Die Verbreitung dieses Berufs geschah hauptsächlich im 18. Jahrhundert durch jüdische Emigranten, denen es in Deutschland und Österreich verboten war, ein Handwerk zu erlernen. Fußpflege war nicht anerkennungswürdig und unterlag folglich keinem Innungszwang (B. Valentin, 1966).

Wie die spätere Fachliteratur aus England und Frankreich beweist, befanden sich unter den Auswanderern sehr gut ausgebildete Fachkollegen. Die Doppeltätigkeit als *Zahnkünstler* und *Hühneraugenoperateur* wurde noch bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts beibehalten.

Das erste Buch eines Chiropodisten, wie sich der *Fußpfleger* in England auch heute noch nennt, erschien im Jahr 1802 von Heyman Lion, einem deutschen Emigranten, der nach Edinburgh (Schottland) übersiedelt war (B. Valentin, 1966).

In seinem Buch finden sich Abbildungen über die von ihm benutzten Instrumente wie Schere, Skalpelle und Pinzette. Die Formen unterscheiden sich wenig von dem Aussehen der heute benutzten Geräte.

Zu den berühmt gewordenen Emigranten, die den Fußpflegeberuf ausübten,

zählte auch Abraham Durlacher (1757 – 1845), der sich zuerst in dem vornehmen englischen Badeort Bath niedergelassen hatte und dann nach London zog. Er stammte aus Durlach bei Karlsruhe. Sein einziger Sohn Lewis (1792 – 1864) hat drei Bücher geschrieben. Davon ist das Hauptwerk, *A Treatise of Corns* (übers.: *Eine Abhandlung über Hühneraugen*) sogar 1845 in Philadelphia (USA) erschienen. Lewis Durlacher genoss durch seine Arbeit nicht nur das Ansehen des Königshauses, sondern auch das der praktizierenden Ärzte in London (B. Valentin, 1966).

In Frankreich kam das erste Buch eines Pedicure 1762 heraus. Es war von Rousselot verfasst und bestand aus drei Bänden.

Nicolas-Laurent Laforest hat in seinem sehr beachteten Buch das von ihm benutzte Instrumentarium 1782 veröffentlicht. Unter den elf Skalpelformen befinden sich einige, die auch in unserem Zeitalter noch zu sehen sind (J. C. Dagnall, 1983). Die Form der damals verwendeten Nagelzange ist mit der heutigen nahezu identisch. Beide Autoren erhielten damals den von Napoleon verliehenen offiziellen Titel: *Chirurgien Pédicure de LL. MMe. Impérials et Royales*.

Die Bücher von Rousselot und Laforest waren wegweisende Werke für die Entwicklung des Berufes in Frankreich.

Der Österreicher Sigmund Wolffsohn (1767 – 1852) erhielt im Jahr 1835 ein Patent auf die Entwicklung einer Druckentlastung für den Fuß. Das Material bestand aus dem präparierten Fruchtkörper des Feuerschwamms (Pilzart), der mit Gummi bestrichen und mit Seide überzogen war (B. Valentin, 1966).

Erst um das Jahr 1900 wurde der Filzring zur Entlastung einer Reizstelle eingeführt (B. Valentin, 1966).

## 1.2 Die Fußpflege in Deutschland

Um die Gegenwart zu verstehen ist es notwendig, die Vergangenheit zu kennen. Die Fußpflege in Deutschland wäre ohne die Geschichte des Zentralverbandes der Fußpfleger Deutschlands (heute: Zentralverband der Podologen und Fußpfleger Deutschlands/ZFD) nicht zu verstehen. Sie bildet die Grundlage der heutigen Podologie.

Von der ursprünglichen Entwicklung abgesehen begann die neuere Geschichte der Fußpflege nach den Jahren des Ersten Weltkriegs, in denen die Zahl der ausschließlich in diesem Beruf tätigen Kollegen ständig zunahm. Bereits im Jahr 1926 wurde der *Reichsbund Deutscher Fußpfleger* gegründet, dem 1929 schon 172 Mitglieder angehörten.

Ein von der amerikanischen Firma *Scholl* Anfang der 1930er Jahre gegründetes *Lebrinstitut für Fußpflege* in Berlin unter der Leitung eines Arztes und einer Fußpflegerin (Bartossek), trug in dieser Zeit wesentlich zur Selbstfindung der Tätigkeit bei. Der Schulbetrieb konnte trotz Kriegswirren nahezu bis Ende der 1940er Jahre aufrecht erhalten werden.

In der neuen Gliederung und überarbeiteten Fassung der damaligen Reichshandwerkerordnung wurde der Beruf den Friseuren zugeordnet. Die darin aufgezählten Berufe betrafen die *Frisöre, Schönheitspfleger, Maniküre, Pediküre, Fußpfleger, gesichts- und hautpflegende Körpermasseure*. Die Fußpfleger waren folglich handwerklich tätig und gehörten den Friseurinnungen an. Zur damaligen Zeit gab es weder eine Berufsordnung noch Ausbildungsvorschriften für Fußpfleger. Zur Ausübung des Berufs genügte es, in die zuständige Friseurinnung einzutreten.

Die politische Situation in Deutschland führte 1937 zur Auflösung des damals ge-

gründeten Reichsbunds. Durch mehrere Eingaben an das Reichswirtschaftsministerium kam es jedoch zu dem ab dem 1. Januar 1942 wirksamen Erlass zur Regelung der Vorschriften über die Ausbildung und Abschlussprüfung der Fußpfleger. Dieser Erlass wurde durch die Besatzungsmächte 1945 wieder aufgehoben. Rechtlich gesehen war damit die Selbstständigkeit des Berufs, die sich in den Jahren davor langsam entwickelt hatte, wieder aufgehoben.

Es entstand danach ein *Wildwuchs* in der Ausbildung. Viele Menschen suchten in dieser notgeplagten Nachkriegszeit nach Möglichkeiten des Geldverdienens und absolvierten eine Kurzausbildung als Fußpfleger. Der Beruf wurde mit unzureichend Ausgebildeten übersättigt. Es gründeten sich Verbände und Berufsarbeitsgemeinschaften in den Ländern der Bundesrepublik mit jeweils eigenen Vorstellungen und Orientierungen für den Beruf. Eine Gruppe übernahm die medizinisch ausgerichtete Berufsausübung, die andere verfolgte eine handwerkliche Richtung des Berufs. Die handwerkliche Richtung wurde zu Beginn der 1950er Jahre durch Gutachten des Wirtschaftswissenschaftlichen Instituts und der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft verworfen. (K. H. Hamme, Berufskunde, 1993). Durch diese Gutachten lehnte das Handwerk die Aufnahme des Berufs in die Liste des Handwerks oder der handwerksähnlichen Berufe ab.

Nach dieser sehr unruhigen und wechselvollen Zeit waren sich die damaligen Verbände und Berufsarbeitsgemeinschaften mit dem Ziel einig, dem Beruf durch eine gesetzliche Regelung zu dem Stellenwert zu verhelfen, der ihm im Rahmen der Prävention, Therapie und Rehabilitation zustand. Schon bald erkannten die damals Verantwortlichen, dass dieses Ziel am schnellsten durch einen Zusammen-

schluss der Berufsverbände und Fachgruppen erreicht würde. Das Ergebnis dieser durch unterschiedliche Ansichten nicht immer einfachen Verhandlungen war schließlich die Gründung des ZFD im Jahr 1955. Hierdurch entstand die damals einzige starke Berufsorganisation mit neun Landesverbänden im Zentralverband der Fußpfleger Deutschlands e. V.

Zur Fortbildung und zum Erfahrungsaustausch wurden in den nun folgenden Jahren Bezirksversammlungen, Landesarbeitstagungen und Seminare ins Leben gerufen. Ferner wurde eine Ausbildungs- und Prüfungsordnung und eine dreijährige betriebliche Ausbildung in der Fußpflege geschaffen. In den regionalen Prüfungsausschüssen hatten die Vorsitzenden Sitz und Stimme in dem Zentralen Prüfungsausschuss. Durch diese Einrichtung wurden die Fachschullehrgänge organisiert und auch die ZFD-Verbandsprüfung abgenommen. Diejenigen, die eine Kurzausbildung absolviert hatten, konnten ebenfalls die Verbandsfachschule besuchen. Eine Abschlussprüfung, nach dem einjährigen berufsbegleitenden Besuch der Schule, erfolgte in theoretischen sowie praktischen Fächern.

Die nahezu ständige Kontaktsuche des ZFD zu den Landesregierungen und der Bundesregierung, den Krankenkassen und Ärzteverbänden führte in Niedersachsen Ende 1982 zur ersten landesrechtlichen Regelung des Berufs per Erlass des damaligen Sozialministers.

Dem ZFD wurde daraufhin die Gründung einer Schule nahegelegt, um den niedersächsischen Erlass umzusetzen. Den zukünftigen Lehrkräften an der Schule fiel – nach den Fächergruppen und Themen Vorgaben der Landesregierung – die Aufgabe zu, die theoretischen sowie praktischen Ausbildungsinhalte dazu auszuarbeiten.

Der Unterricht an der Schule begann im April 1983. Er fand an einer zu Beginn staatlich genehmigten (später staatlich anerkannten) Schule für Medizinische Fußpflege in Braunschweig statt. Die erfolgreiche staatliche Abschlussprüfung führte zur gesetzlich geschützten Berufsbezeichnung: Medizinische Fußpflegerin/Medizinischer Fußpfleger – staatlich anerkannt.

Zu diesem Werdegang haben die Mitglieder des ZFD über viele Jahre erhebliche ideelle und finanzielle Opfer durch Spenden oder den Kauf von sogenannten *Bausteinen* beigetragen. Sie haben damit die Gründung und Unterhaltung der Berufsfachschule maßgeblich unterstützt. Diese erste Berufsfachschule für Medizinische Fußpflege in Braunschweig, unter Trägerschaft des ZFD (1983 – 1999), ist als Pilotprojekt aller heutigen Berufsfachschulen für Podologie anzusehen.

Im Jahr 1991 folgte in Plattling (Oberbayern) die zweite – hier bereits durch Landesgesetz (nicht durch Erlass) gegründete – Schule für Medizinische Fußpflege. Träger war das Bayerische Rote Kreuz. Durch die per Gesetz geregelte Berufsausbildung in Bayern erhielt die Berufsfachschule bereits den Status einer staatlich anerkannten Schule.

Von Plattling aus entstand im Jahr 1994 auch der zweite Berufsverband mit dem Namen: *Verband Deutscher Podologen/VDP*. Er vertritt mit seinen acht Landesverbänden ebenfalls die Interessen des Berufsstands.

Nach Gründung weiterer Berufsfachschulen in anderen Bundesländern wurde am 2. Januar 2002 eine bundeseinheitliche Regelung des Berufs verabschiedet. Die gesetzlich geschützten Berufsbezeichnungen Medizinische Fußpflegerin/Medizinischer Fußpfleger – staatlich anerkannt wurden durch die ebenfalls geschützten Berufsbezeichnungen Podolo-

gin/Podologe (sowie: Medizinische Fußpflegerin/Medizinischer Fußpfleger) ersetzt. Die Berufsbezeichnung Podologe ist in Europa mit den landessprachlich spezifischen Änderungen (z. B. Podologos, Podologue, Podiatrist etc.) überwiegend gebräuchlich. Der Begriff ist aus dem griechischen Wort *podos* (der Fuß) abgeleitet.

An der Entwicklung eines Berufs haben die Schulen großen Anteil. Für mich unvergesslich sind jedoch die Wegbereiter, welche die Grundlage zu dem heutigen Berufsbild erst geschaffen haben. Zu nennen sind hierzu u. a. die Namen: Paul Gerhard Arendt, Wilhelm Bode, Rudolf Eberhard, Hans Froschmaier, Werner Gnass, Josef Greppmayr, Hans Grewey, Karl-Heinz Hamme, Horst Kawe, Ulrich Knoop, Jakob Mathy, Paul Rath, Hellmut Ruck sen., Dr. Dr. Rolf Sasse, Gerhard Schulze und Margarethe Thomsen.

Zur Zeit dauert die staatlich anerkannte schulische Berufsausbildung in Deutschland zwei Jahre. In Europa besteht seit längerer Zeit eine dreijährige schulische Regelung des Berufs: in Belgien, den Niederlanden, Frankreich, Großbritannien, der romanischen Schweiz, Spanien und Finnland.

Für die Zukunft ist zu hoffen, dass der Beruf in Deutschland innerhalb der europäischen Gemeinschaft ein gleiches Niveau erhält.

#### Literatur

- A. S. Lyons / R. J. Petrucelli II, Die Geschichte der Medizin im Spiegel der Kunst, DuMont Verlag, Köln (1980)
- B. Valentin: Geschichte der Fußpflege, Thieme Verlag, Stuttgart (1966)
- J. Colin Dagnall: Anniversary Issue of British Journal of Chiropractic (July 1983)
- Meyers großes Taschenlexikon, Band 2, B. I. Taschenbuchverlag Mannheim (1992)
- K. H. Hamme: Theorie und Praxis der Med. Fußpflege, Herausgeber: Zentralverband der med. Fußpfleger Deutschlands e. V. (1993)
- Zentralverband der Podologen und Fußpfleger Deutschlands e. V. (Hg.): Festschrift 50 Jahre ZFD (2005)

## Die Dermatologie des Fußes

Unter dem Begriff **Dermatologie** versteht man die Lehre von der Haut, ihren Anhangsgebilden und den Hautkrankheiten.

Die Haut stellt eine trennende Hülle zwischen den inneren Organen des Körpers und der Umwelt dar. Sie ist mit ihrer Fläche von ca. 2 m<sup>2</sup> und einem Gewicht – das Fettgewebe mitgerechnet – von ca. 20 kg, das größte Organ unseres Körpers.

Die Dicke der Haut schwankt zwischen 1,5 und 4 mm, je nach Körperregion. Auf die Oberhaut (Epidermis), welche die Hornzellen produziert, entfallen dabei 0,1 mm, wobei dieser Wert an Handteller und Fußsohle, der mechanischen Belastung entsprechend, höher liegt.

Verpflanzte Haut unterliegt immer der Steuerung des ursprünglichen Standorts, d. h. bei Hauttransplantationen produziert die verpflanzte Haut den Gewebetyp, der an der Entnahmestelle vorhanden war (ontogenetische Determination).

## 2.1 Die Anatomie der Haut

Die Haut gehört zum Epithelgewebe. Der Begriff stammt aus dem Griechischen und bedeutet: *wachse auf etwas*. Er bezeichnet einen abgegrenzten Zellverband, der die äußere Körperoberfläche bedeckt. Sinnverwandt für die äußere Haut wird auch das Wort *Integumentum* (lat.) benutzt.

Das Epithelgewebe ist in hohem Maß reparaturfähig, sodass Hautverletzungen in verhältnismäßig kurzer Zeit von neugebildeten Zellen geschlossen werden.

In der weiteren Bedeutung bezieht sich das Wort Haut auch auf im Innern des Körpers liegende Oberflächen, die mit der Umwelt in direkter Verbindung stehen, wie z. B. die Schleimhaut der Mundhöhle.

Im Querschnitt gesehen teilt sich die Haut des Menschen in drei Hauptschich-

ten auf, der Oberhaut (Epidermis), der Lederhaut (Korium) und dem Unterhautfettgewebe (Subcutis). Epidermis und Korium werden zusammen als Cutis bezeichnet (**Abb. 2.1 und 2.2**).

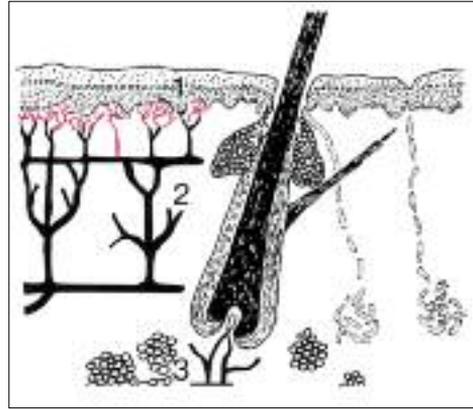


Abb. 2.1: Schematischer Querschnitt durch die Haut mit den Hauptschichten: Epidermis (1), Korium (2) und Subcutis (3). Die Epidermis wird durch den wellenförmigen Verlauf der Papillenlinie von dem darunterliegenden Korium (2) getrennt.



Abb. 2.2: Histologischer Schnitt durch die unbehaarte Haut: Blau = Blutgefäße; Rot = Papillenlinie; Gelb = Epidermis.

### 2.1.1 Die Oberhaut (Epidermis)

Die Epidermis ist ein mehrschichtiges Plattenepithel. Es wird nach der Gliederung der Gewebe so benannt, weil diese Schicht aus mehr oder minder abgeflachten Zellverbänden zusammengesetzt ist. Die Form der Zellen reicht von hohen zy-

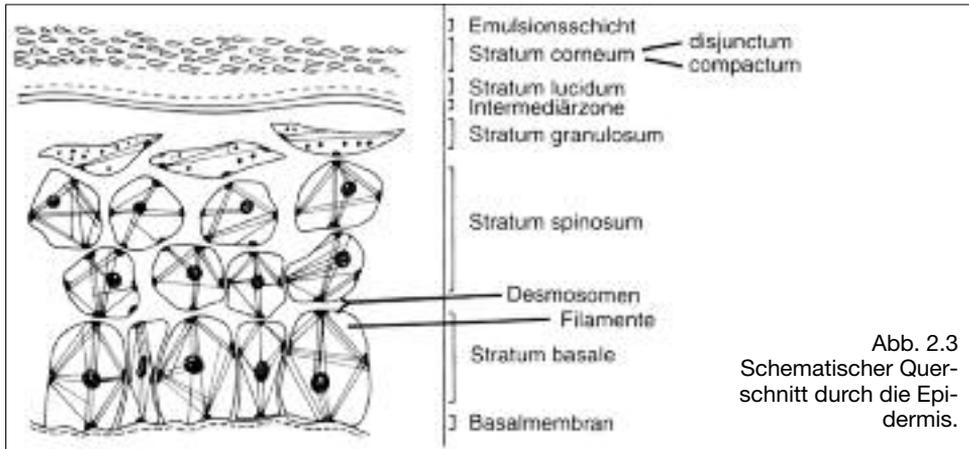


Abb. 2.3  
 Schematischer Querschnitt durch die Epidermis.

lindrischen in der Basalschicht bis zu den abgeflachten Zellen der Hornschicht (**Abb. 2.3 und 2.4**). Im Allgemeinen unterteilt sich die Epidermis in acht Schichten. Lediglich an Handteller und Fußsohle befindet sich eine zusätzliche Schicht, die Leuchtschicht (Stratum lucidum), welche eine hohe Lichtabsorption aufweist.



Abb. 2.4: Detailansicht der Epidermis mit Papillen, Stratum basale, Stratum spinosum, Stratum granulosum (tiefrot gefärbt), Verhornungszone (oberer Bildrand)

Sämtliche Zellen der Epidermis werden als Keratinozyten bezeichnet. Sie machen 90 % des Zellbestands der Oberhaut aus und besitzen fünf charakteristische Strukturen.

Keratinozyten, die bereits verhornt sind, werden zur besseren Unterscheidung Korneozyten genannt.

Vom Stratum basale bis zum Stratum granulosum besitzen alle Zellen mehrere Haftplatten (Desmosomen), eine plattenartige Verdickung der Zellmembran, die fortwährend ab- und aufgebaut wird, um eine aktive Zellbewegung möglich zu machen. Es ist allerdings noch nicht eindeutig erwiesen, ob die Zellteilung als einzig treibende Kraft für die Zellwanderung infrage kommt.

Durch das Zytoplasma der Keratinozyten verlaufen feinste Fäden (Keratinfilamente), die sich den Desmosomen anschließen. Sie sind als Vorstufe für die vernetzte Struktur des Keratins anzusehen und werden auch als Keratohyaline bezeichnet.

Die Haftung der Zellen untereinander wird bei der epidermalen Blasenbildung zerstört.

Die Hautoberfläche wird von einer Emulsionsschicht bedeckt, die man zusammen mit anderen darin befindlichen Substanzen auch als Säureschutzmantel der Haut bezeichnet.

### Der Säureschutzmantel der Haut

Der Säureschutzmantel besteht aus:

- O/W-Emulsionen = Öl-in-Wasser-Emulsionen (engl.: *Oil in Water*) und

- W/O-Emulsionen = Wasser-in-Öl-Emulsionen,
- Enzymen (biologischen Reaktionsbeschleunigern/Katalysatoren),
- Salzen,
- Mikroben (Kleinstlebewesen wie Bakterien, Pilze etc.),
- Puffersubstanzen.

Die Emulsionsschicht bindet das zur Erhaltung des mikrobiologischen Gleichgewichts notwendige Wasser auf der Haut (besonders die W/O-Emulsion) und vermindert gleichzeitig durch die wasserabweisende Wirkung des Fetts die Durchlässigkeit für bestimmte chemische sowie biologische Stoffe.

In dieser Schicht finden für die Gesunderhaltung der Haut wichtige Stoffwechselfvorgänge statt, die unter *Stoffwechsel der Oberhaut* in diesem Kapitel beschrieben werden.

### **Hornschicht (Stratum corneum)**

Als erste reguläre Schicht des Hautpräparats kann man im Lichtmikroskop die Hornschicht (lat.: *Stratum corneum*) erkennen. Sie wird, je nach Körperregion, eingeteilt in:

- a) die meist direkt an der Hautoberfläche befindliche lockere Hornschicht (lat.: *Stratum corneum disjunctum*) und
- b) die darunterliegende festere Hornschicht (lat.: *Stratum corneum conjunctum*).

An Handteller (palmar) und Fußsohle (plantar) ist die Schichtung durch die Beanspruchung dieser Körperbereiche umgekehrt.

Die Form der verhornten Zellen, die man auch Korneozyten nennt, ist stark abgeplattet. Ihre Grundform ist hexagonal (sechseckig). Die Zellen sind kernlos und enthalten in geringem Maß das Ele-

ment Schwefel, was ihnen Festigkeit verleiht. Bis zu 75 % besteht die Hornschicht (*Stratum corneum*) aus Keratin, einem Eiweißstoff (lat.: *Protein*), welcher zu den Gerüsteiweißen (Skleroproteinen) zählt.

Gewöhnlich besteht diese Schicht aus 17 – 20 Zelllagen.

Das Stratum corneum dient als eigentliche Barriere der Haut, weil neben den flüssigen, gasförmigen und festen Stoffen auch Strahlen für einen begrenzten Zeitraum abgewehrt werden können.

Die Hornschicht hat die Eigenschaft, Wasser bis zu 30 % ihres Eigengewichts aufzunehmen (Hygroskopie der Haut). Bei einem über längere Zeit andauernden Wasserkontakt quellen die Hornschichten derart auf, dass sie die Abwehrfunktion verlieren. Als Folge kann man u. a. feuchte Rhagaden (Risse) an schlecht abtrocknenden Körperpartien, z. B. bei eng anliegenden Zehenzwischenräumen, feststellen. Die Feuchtigkeit beeinträchtigt die Reißfestigkeit der Haut und bietet auch einen idealen Nährboden für Infektionen.

Fettlösliche (z. B. bestimmte Hormone), weniger wasserlösliche Substanzen (z. B. Salze) sind trotzdem in der Lage, eine unversehrte Oberhaut zu durchdringen und damit in die Blutbahn zu gelangen. Im Blutkreislauf werden diese Stoffe dann stark verdünnt. Eine Ernährung der Epidermis von außen ist jedoch nicht möglich, weil nur die Basalzellen die im Blut gelösten Stoffe aufnehmen können. Eiweiße (hier: höhermolekulare Eiweiße) können eine intakte Hornschicht nicht durchdringen.

### **Leuchtschicht (Stratum lucidum)**

An Handteller und Fußsohle, und nur dort, folgt nach dem Stratum corneum die Leuchtschicht (lat.: *Stratum lucidum*). Sie besitzt die Fähigkeit, UV-Licht zu ab-

sorbieren. Bei dunkelhäutigen Menschen wird dies besonders deutlich, da die Innenflächen der Hand und die Fußsohlen heller gefärbt sind. Das Stratum lucidum wirkt in dieser Schicht ähnlich einem UV-Lichtschutzfilter.

### Übergangszone (Intermediärzone)

Unmittelbar unterhalb der Hornschicht befindet sich am übrigen Körper die – allerdings nur unter dem Elektronenmikroskop sichtbare – Übergangszone (lat.: *Intermediärzone*). An Handteller und Fußsohle liegt die Intermediärzone unter dem Stratum lucidum (**Abb. 2.3**). Ein Histologe ist in der Lage, die Veranlassung zu einer Psoriasis in dieser Zone festzustellen. Die Veränderungen in dem Bereich der Oberhaut sind bereits erkennbar, wenn der Betroffene noch nichts von seiner Erkrankung weiß.

### Körnerschicht (Stratum granulosum)

Auf die Intermediärzone folgt die Körnerschicht (lat.: *Stratum granulosum*), die als Schaltstelle für die Stoffwechselfunktionen der Epidermis gilt. Sie umfasst bis zu drei Zelllagen.

Im Zytoplasma dieser Zellen befinden sich Granula (Körneransammlungen). Färbt man mit speziellen Farbstoffen für die Gewebeskunde (Histologie) diese Schicht an, so kann man unter dem Mikroskop diese Körneransammlungen (Granula) deutlich erkennen. Sie stellen sich dann in dem Zellverbund der Haut dunkel dar. Der Zellkern hat sich in dieser Schicht der Oberhaut aufgelöst. Eine Zellteilung findet nicht mehr statt.

Im Stratum granulosum differenziert sich die genetisch (erblich) festgelegte Beschaffenheit der Hornsubstanz (Keratin). Hier werden entweder Hornzellen der Oberhaut oder, für den dazu bestimmten Bereich, Nagelzellen für die Nagelplatte gebildet.

Bei der Fischschuppenkrankheit (Ichthyosis) sind die Granula der Zellen fehlerhaft ausgebildet.

### Stachelzellschicht (Stratum spinosum)

An die Körnerschicht grenzt die Stachelzellschicht (lat.: *Stratum spinosum*) an. Die Zellen besitzen eine fast kubische Form. Früher nahm man an, dass die Einzelzelle Zytoplasmafortsätze aufweist, welche Stacheln ähneln. Diese sind aber nur durch Schrumpfung während der Präparation der Zelle entstanden und bei der lebenden Zelle nicht zu beobachten.

Das Stratum spinosum besitzt drei bis sieben Zelllagen, wobei jede Zelle einen Zellkern enthält, der sie zur Teilung befähigt.

Zwischen den Zellen des Stratum spinosum befinden sich Langerhanszellen. Sie wurden 1868 von dem Medizinstudenten Paul Langerhans während seines Studiums entdeckt. Diese Zellen haben die Aufgabe, Fremdsubstanzen durch Phagoendozytose (Aufnahme in das Zellinnere) zu vernichten. Ebenso sind sie an allergischen Reaktionen der Haut beteiligt, bei denen Blasen entstehen. Zu diesen Hauterkrankungen (Dermatosen) zählen u. a.:

- Pemphigus vulgaris (Blasensucht) und
- phototoxische Reaktionen nach Kontakt mit Furocumarinen, die in einigen Pflanzen wie Bärenklau (*Herculeanum*) enthalten sind.

### Keimschicht (Stratum basale)

Die unterste Schicht der Epidermis bezeichnet man als Keimschicht (lat.: *Stratum basale*). Es wird dafür auch die lateinische Bezeichnung *Stratum germinativum* benutzt.

Sie besteht aus kettenartig aneinandergereihten hohen, zylindrischen Zellen, die ebenso wie das Stratum spinosum ei-

nen Zellkern besitzen. Das Stratum basale ist einlagig. Die Aufgabe dieser Schicht besteht darin, neue Oberhautzellen zu produzieren.

Bei der Zellteilung (Mitose) der Keimzelle entstehen zwei Tochterzellen, von denen nur eine die Wanderung zur Hautoberfläche antritt (Marghescu/ Wolff, 1982). Der durchschnittliche Zeitraum zwischen Mitose und Abstoßung der Hornhautzelle beträgt ca. 28 Tage, wobei allein 14 Tage für die Durchquerung des Stratum spinosum benötigt werden. Da sich nur wenige Zellen gleichzeitig teilen, (ca. 1 % der Basalzellen), verläuft die Neubildung der Hornschicht fast unmerklich.

Die Regeneration der Haut und die Funktion der Zellen werden ausschließlich von der Keimschicht gesteuert. Die Zellteilung und Abstoßung der Zellen verläuft immer in Richtung der Papillenachse. Besteht ein Missverhältnis zwischen Neubildung und Abstoßung der Hornzellen, spricht man von einer Verdickung der Hornschicht, der Hyperkeratose.

Die Zellteilungsrate (Mitoserate) kann sich beträchtlich durch von außen kommende Reize erhöhen. Physikalische Einflüsse, wie Reibung, UV-Strahlen, können ebenso wie chemische Substanzen (Säuren etc.) zur Verdickung der Hornschicht führen. In gleicher Weise wirken Entzündungen (entzündeter Clavus) und Virusinfektionen (Warzen). Bei bestimmten Hautkrankheiten (Schuppenflechte, Ichthyosis, Morbus Darier) ist die Hyperkeratose nach den bisherigen Erkenntnissen genetisch (erblich) bedingt.

Der Feuchtigkeitsgehalt im Bereich des Stratum basale und des Stratum spinosum ist sehr hoch, um den Stoffaustausch zwischen den Zellen zu ermöglichen. Die Feuchtigkeit beträgt in den unteren Schichten ca. 70 % und verringert

sich durch den Wasserverlust in der Verhornungszone auf ca. 10 – 20 %.

Das Stratum basale folgt dem Papillenverlauf der Lederhaut. Die Papillen sind zapfenartige Ausstülpungen des Koriums, die in die Keimschicht der Epidermis hineinragen. Durch diese Struktur entsteht eine große Oberfläche für die Übernahme der Nährstoffe des Bluts.

Die Papillen geben der Haut ein charakteristisches Muster, welches bei jedem Menschen einmalig ist. Die Papillenlinien der Fingerbeere dienen z. B. als eindeutiges Merkmal, um Menschen nach Unfällen oder im polizeilichen Erkennungsdienst identifizieren zu können.

Die Epidermis besitzt keine Blutgefäße. Sie ist ausschließlich abhängig von der Blutversorgung durch die Lederhaut. Der Nährstofftransport geschieht durch die parallel zu den Papillen verlaufende, semipermeable Basallamina unterhalb der Keimzellen. Sie ist für bestimmte, im Blut gelöste Stoffe durchlässig.

Zwischen den Keimzellen des Stratum basale befinden sich die Melanozyten, die pigmentbildenden Zellen.

### **Stoffwechsel der Oberhaut (Epidermis)** **Definition**

Unter Stoffwechsel versteht man die Vorgänge, bei denen Substrate (Nahrungsmittel, Sauerstoff ...) im lebenden Organismus abgebaut oder umgewandelt werden, sowie den Zerfall und Ersatz von Körperbestandteilen (Zellzerfall, Zellneubildung etc.).

Da der Epidermis in erster Linie eine Schutzfunktion zufällt, ist die Stoffwechselaktivität gerade in diesem Bereich der Haut sehr hoch. Bei der Umwandlung der Keratinozyten zu verhornten Zellen (Korneozyten) werden Fette freigesetzt, die den Cholesterinen im Blut ähnlich sind. Es liegt insofern der Schluss nahe, dass ein großer Teil der Stoffe, die im Blut

enthalten sind und nicht unmittelbar zum Nahrungsangebot der Zelle gehören, auch die Basalmembran passieren.

Die freigesetzten, cholesterinähnlichen Fette im Bereich des Stratum corneum nennt man auch **epidermogene Fette**. Sie sorgen in den Bereichen des Körpers, wo sich keine Talgdrüsen befinden, wie an Handteller und Fußsohle, für die Fettung der Haut. Zusammen mit den Absonderungen der Talg- und Schweißdrüsen sind sie auch an der Entstehung der beiden Emulsionstypen beteiligt.

Am Aufbau der Fettstrukturen, die auch dazu dienen, die verhornten Zellen zusammenzuhalten, sind besonders essenzielle Fettsäuren beteiligt. Dazu zählen Linolsäure und Linolensäure, die in der Psoriasis-Therapie Bedeutung erlangt haben.

In den Hornzellen selbst sind Puffer-substanzen enthalten, die den Säuremantel der Haut nahezu konstant auf einem pH-Wert zwischen 5 und 6 halten.

Unter Puffersubstanzen versteht man Säuren, deren Acidität (Säuregrad) trotz Einwirkung von Laugen für eine gewisse Zeit beständig bleibt.

Saure sowie neutrale bis alkalische Polypeptide (langkettige Eiweiße) sind an der Bildung der Keratinfilamente, die eine Vorstufe des Verhornungsprodukts darstellen, beteiligt.

Das saure Milieu der Haut wird aber auch von den durch die Schweißdrüsen abgesonderten Salzen mitbestimmt.

Der Säureschutzmantel der Haut kann durch alkalische Seifen angegriffen werden, wenn sie konzentriert und über längere Zeit einwirken. Die Puffersubstanz der Haut ist dann nicht mehr in der Lage, das anhaltende alkalische Milieu zu neutralisieren.

Eine ständige Schweißsekretion (z. B. Hyperhidrosis, Bromhidrosis) führt zur Alkalisierung der Haut und immer zu einer mikrobiellen Milieuveränderung.

Hier sind es vor allem Pilze, die die feuchten, aufgequollenen Hornschichten infizieren können.

Die Keratinozyten nehmen zur Abwehr gegen UV-Strahlen einen Farbstoff (ein Pigment) auf, der die Haut gegen die Sonneneinwirkung schützen soll. Dieses Pigment, Melanin, wird von den Melanozyten gebildet, die es direkt an die Keimzellen abgeben. Je mehr Melanin die Keratinozyten aufnehmen, desto brauner wird die Haut. Die Anzahl der Melanozyten ist bei allen Menschenrassen gleich. Unterschiedlich ist nur die Verteilung und Partikelgröße des Melanins in den Keratinozyten. Große und einzeln stehende Partikel (Melanosomen) findet man bei dunkelhäutigen Menschen. Bei hellhäutigen Menschen treten die Melanosomen in Gruppen auf (Marghescu/Wolff, 1982).

Melanozyten besitzen eine verästelte (dendritische) Form (**Abb. 2.5**).

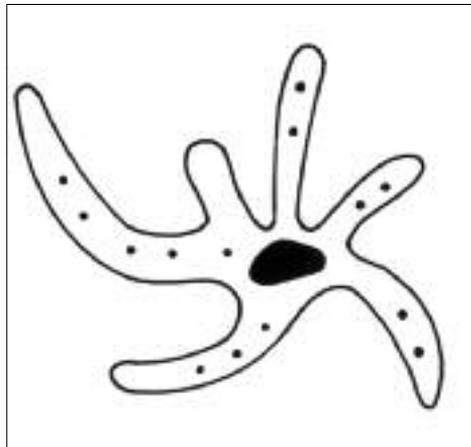


Abb. 2.5: Dendritische Form eines Melanozyten.

Sie unterliegen der Mitose, vermehren sich aber sehr viel langsamer als die Keratinozyten, mit denen sie eine *epidermale Einheit* bilden. Die Färbung verletzter Hautgebiete erfolgt daher sehr viel später nach der Heilung des Gewebes.

Die Keimzellen der Oberhaut (Keratinocyten) werden langsam zur Hornschicht abgestoßen. Dadurch verblasst bei nachlassender Sonneneinwirkung bald auch die tiefste Urlaubsbräune.

Zur Abwehr der UV-Strahlung reicht die Pigmentierung allein jedoch nicht aus. Fett, Schweiß und die Hornschicht sind zum Strahlenschutz ebenso wichtig.

Das Melanin dient allerdings nicht allein dem Strahlenschutz. Es bildet außerdem den Farbstoff für dunkler getönte Bereiche unseres Körpers, wie z. B. die Brustwarzenhöfe und die Haare.

Für die Pigmentverteilung in den Keratinocyten sind nicht nur von außen kommende (exogene) Einflüsse und genetisch bedingte Steuerungen, sondern auch Hormone verantwortlich. In diesem Zusammenhang sind besonders Östrogene zu nennen.

Als weitere Stoffwechselaktivität der Epidermis ist die Bildung von Vitamin D<sub>2</sub> zu nennen. Es entsteht durch Einwirkung von Sonnenlicht auf das Ergosterin, dem Provitamin D<sub>2</sub>, was sich in den Zellen der Oberhaut befindet. Licht ist in der Lage, chemische Prozesse einzuleiten und Stoffe in ihrer molekularen Struktur umzubauen (Photolyse).

Vitamin D<sub>2</sub>, welches man auch als Antirachitis-Vitamin bezeichnet, wird vom Körper für den Aufbau von Knochensubstanz benötigt.

Andere Stoffwechseläußerungen in der Epidermis wurden bereits in den Abschnitten über die *Intermediärzone*, das *Stratum granulosum* und *Stratum spinosum erwähnt*.

### 2.1.2 Die Lederhaut (Korium oder Dermis)

Unterhalb der zapfenartig in die Epidermis ragenden Papillen liegt die Lederhaut, das Korium. Sie ist durch eine dünne Schicht von der Epidermis getrennt.

Diese auch als dermoepidermale Verbindungszone (Junktionszone) bekannte Schicht folgt dem Verlauf der Papillen und entspricht von der Struktur her einem epidermalen Interzellularraum. Bei histologischen Untersuchungen (Untersuchung von Geweben) kann die Junktionszone durch spezielle Mazerationsverfahren von der Lederhaut getrennt werden. Das Verfahren fand Anwendung bei der Abgrenzung von Hyperkeratosen, z. B. Clavi, zu ähnlich aussehenden Hautveränderungen. Der allgemein gebräuchliche Begriff für die dünne Schicht der dermoepidermalen Verbindungszone ist die Bezeichnung Basalmembran. Durch die Eiweißstruktur dieser Schicht, dessen Hauptbestandteil sich aus dem Laminin, einem nicht-kollagenen Protein (Eiweiß) und Serumbestandteilen zusammensetzt, wird auch der Begriff Basallamina im Sinne der dermoepidermalen Verbindungszone gebraucht.

Wegen der unterschiedlichen Faserung unterteilt man die Lederhaut in das **Stratum papillare** und das **Stratum reticulare** (Netzschicht). Das Stratum papillare ist die an die Papillen der Oberhaut angrenzende Schicht.

Die Netzschicht schließt sich unterhalb des Stratum papillare ohne exakte Trennungslinie an.

#### **Stratum papillare**

Das Stratum papillare enthält hauptsächlich feine elastische und kollagene Fasern, aber nur wenige freie Zellen. Die Struktur der Fasern entspricht der des Stratum reticulare. Im Stratum papillare liegen die kleineren Gefäße, welche in Kapillarschlingen, einem arteriell-venösen Gefäßgeflecht, an der Basalmembran enden. Ebenso befinden sich dort Nervenendigungen und bestimmte Tastkörperchen.

Das Stratum papillare ist die Versorgungsschicht der Epidermis.