

Metallkundliche Differenzierung von Kobalt-Chrom-Legierungen für Implantate

Kobalt-Chrom-Legierungen werden in der orthopädischen Chirurgie und Traumatologie beispielsweise in der zementierten Knie- und Hüftendoprothetik oder bei Metall-Metall-Gleitpaarungen überwiegend in der zementfreien Hüftendoprothetik verwendet. Metall-Metall-Gleitpaarungen enthalten klassische Kontaktallergene wie Nickel, Chrom oder Kobalt [31].

Dass Legierungskomponenten durch Korrosion oder über Abriebpartikel freigesetzt werden und beispielsweise in Blut und Urin detektierbar sind, ist seit langem bekannt [21]. Zu den möglichen biologischen Effekten gehören auch spezifische lymphozytäre Überempfindlichkeitsreaktionen. Diese können entweder bei neu einsetzender Sensibilisierung auftreten oder in Folge bereits bestehender Kontaktallergie. Allerdings sind im Vergleich zu den Sensibilisierungsraten von bis 12% der Bevölkerung gegen Nickel und bis zu 5% gegen Kobalt und Chrom [10, 31] nur wenige Patienten mit Allergien gegen Implantatwerkstoffe publiziert.

In Kasuistiken werden als allergische Reaktionen gegen Metallimplantate lokalisierte oder generalisierte Ekzeme, Urtikaria-schübe, persistierende Schwellungen, sterile Osteomyelitis und Fälle von aseptischer Implantatlockerung beschrieben [4, 5, 11, 12, 14, 19, 23, 25]. Auch wenn zunehmend Berichte über (allergische) Reaktionen auf

Abriebpartikel von Metall-Metall-Gleitpaarungen erscheinen, so ist die Inzidenz allergievermittelter Implantatunverträglichkeiten noch nicht abschätzbar [7, 20, 22, 31, 32, 33].

Bestandteile von Kobalt-Chrom-Legierungen wie Nickel, Kobalt und Chrom können allergische Reaktionen beim Menschen hervorrufen [10, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 28]. Über die Häufigkeit solcher Reaktionen gibt es bisher keine genauen Angaben. Zu Mechanismen, Auslösesituation und Häufigkeit kutaner Nickelkontaktallergie-bedingter Erkrankungen liegen viele Untersuchungen vor, die u. a. zu Prophylaxemaßnahmen geführt haben. So gibt es die „Nickel-Direktive“ der EU und in Deutschland die 1992 überarbeitete Gebrauchsgegenständeverordnung, die die Höchstmenge von Nickelfreisetzung für nickelhaltige Gegenstände mit längerem Hautkontakt festlegen [15]. Da Nickel seit Jahren die Allergiehitzliste für Kontaktallergien anführt, gibt es auch ergänzende Untersuchungen zu Auslöseschwellen für allergische Reaktionen an der Haut [1, 9].

Bei Allergiepateinten können schon kleine Mengen von Nickel Kontaktexzeme hervorrufen [3, 7], sodass dem Nickelanteil in Kobalt-Chrom-Legierungen eine wichtige Rolle als möglicher implantatassoziiertes Allergieauslöser zugeschrieben wird. Ziel dieser Arbeit ist das Problem unter-

schiedlicher Zusammensetzungen von genormten Kobalt-Chrom-Legierungen an einigen Beispielen darzustellen.

Material und Methode

Nomenklatur der Legierungsbezeichnungen

In der deutschsprachigen Werkstoffkunde bezeichnet man die Metalllegierungen z. B. auf Basis von Titan oder Kobalt durch Anfügen des Legierungselements und seines Gewichtsanteils an das Basismetall (Gew.-%) gegenüber anderen Schreibweisen (At.-%, Gehaltanteil nach dem Legierungselement tiefgestellt).

Für die Implantatwerkstoffe gelten weltweit zwei Normenwerke parallel, die weitestgehend identisch sind. Das ISO-Normenwerk gilt international in allen Ländern, die die jeweilige singuläre Norm ratifiziert haben. Vornehmlich in den USA gilt das Normenwerk ASTM mit dem Kapitel „F“ (medical devices), das alle zugelassenen Implantatwerkstoffe enthält. In der Praxis hat sich das ASTM F-Werk bewährt, weil die meisten Implantatwerkstoffe nach diesen ASTM F-Normen hergestellt und somit in den Handel gebracht werden.

In dieser Arbeit werden die in den jeweiligen Normen festgelegten Eigenschaf-

Orthopäde 2005 · 34:1046–1051
DOI 10.1007/s00132-005-0849-y
© Springer Medizin Verlag 2005

U. Holzwarth · P. Thomas · W. Kachler · J. Göske · A. Schuh

Metallkundliche Differenzierung von Kobalt-Chrom-Legierungen für Implantate

Zusammenfassung

Hintergrund. Kobalt-Chrom-Legierungen werden beispielsweise in der zementierten Knie- und Hüftendoprothetik oder bei Metall-Metall-Gleitpaarungen in der Hüftendoprothetik verwendet. Eine steigende Anzahl von Publikationen berichtet über (allergische) Reaktionen auf Abriebpartikel von Kobalt-Chrom-Legierungen. Reaktionen auf Nickel sind dabei im Vergleich zu Reaktionen auf Kobalt oder Chrom deutlich häufiger. Ziel dieser Arbeit ist die Darstellung der unterschiedlichen Kobalt-Chrom-Legierungen nach den ASTM F- und ISO-Normen in Hinblick auf die unterschiedlichen Legierungsbestandteile.

Material und Methodik. Die CoCr28Mo6-Gusslegierung nach ASTM F 75 und ISO 5832-4 wird ebenso wie die Schmie-

delegierungen nach ISO 5832 und ASTM F, CoCr20W15Ni10, CoNi35Cr20, FeCo40Cr20Ni10, CoCr20Ni20 und CoCr28Mo6 im Hinblick auf die Gehalte von Co, Cr, Ni, Mo, Fe, W oder Mn vergleichend gegenübergestellt.

Ergebnisse. Die mit dem Handelsnamen „Vitallium“ 1935 in der Medizin aus der Luftfahrttechnik eingeführte Legierung CoCr30Mo5 setzt sich aus Kobalt (Balance) und im Mittel 30 Gewicht% Chrom, 5 Gewicht% Molybdän und einem geringen, v. a. damals nicht namentlich spezifizierten Anteil Nickel sowie Beimengungen zusammen. Unterschiede zur metallkundlichen Nomenklatur im Sprachgebrauch zeigen, dass z. B. bei der Legierung CoCr28Mo6 der Nickelgehalt normenkonform zwischen

0,3 und 3,0 Gewicht% variieren kann, ohne dass sich dies im Namen ausdrückt.

Schlussfolgerung. Die bisherigen Legierungsangaben erschweren bei histopathologischen Untersuchungen präzise Rückschlüsse auf die Legierungen bzw. Elemente. Es ist daher dringend erforderlich, dass Implantathersteller exakte Legierungsangaben auf ihren Produkten anbringen, wie sie die EU-Richtlinie 93/42/EWG für Medizinprodukte fordert.

Schlüsselwörter

Kobalt-Chrom-Implantatlegierung · Legierungselemente · Allergie · EU-Richtlinie 93/42/EWG

Metallurgical differentiation of Cobalt Chromium alloys for implants

Abstract

Background. Cobalt Chromium alloys are used in cemented total hip or knee arthroplasty as well as in metal-on-metal bearings in total hip arthroplasty. An increasing number of publications report about (allergic) reactions to wear particles of Cobalt Chromium alloys. Reactions to nickel are more frequent in comparison to Cobalt or Chromium particles. It is well known that different kinds of Cobalt Chromium alloys contain different amounts of alloying elements; nevertheless. The aim of the current work was to compare the different Cobalt Chromium alloys according to ASTM F or ISO standards in respect to the different alloying elements.

Material and methods. Co28Cr6Mo casting alloys according to ASTM F 75 or ISO 5832-4 as well as forging alloy types according to ASTM F 799 and ISO 5832 such as Co20Cr15W10Ni, Co35Ni20Cr, Fe40Co20Cr10Ni, Co20Cr20Ni, and Co28Cr6Mo were analyzed in respect to their element content of Co, Cr, Ni, Mo, Fe, W, and Mn.

Results. In 1935 the Cobalt based alloy “Vitallium” Co30Cr5Mo basically used in the aircraft industry was introduced into medicine. The chemical composition of this alloy based on Cobalt showed 30 wt.% Chromium and 5 wt.% Molybdenum. The differentiation using alloy na-

mes showed no Nickel information in single alloy names.

Conclusion. The information given about different alloys can lead to an unprecise evaluation of histopathological findings in respect to alloys or alloying constituents. Therefore, implant manufacturers should give the exact information about the alloys used and adhere to European law, Euronorm 93/42/EWG.

Keywords

Cobalt Chromium alloy · Chemical composition · Allergy · EU guideline 93/42/EWG

Hier steht eine Anzeige.



ten und Legierungsbestandteile der folgenden Legierungen vergleichend analysiert:

- Gusslegierung CoCr28Mo6 nach ASTM F 75 (cast Co28Cr6Mo-alloy for surgical implant applications) und nach ISO 5832-4 (ISO 5832: surgical implant materials, metals. ISO 5832-4: metals for surgery, cast CoCrMo-alloy for surgical implant applications) und
- Schmiedelegierungen CoCr20W15Ni10, CoNi35Cr20, FeCo40Cr20Ni10 und CoCr20Ni20 nach ISO 5832 (surgical implant materials, metals) und
- Schmiedelegierung CoCr28Mo6 nach ASTM F 799 (Co28Cr6Mo alloy for forged surgical implant applications) sowie ISO 5832-12 (ISO 5832: surgical implant materials, metals. ISO 5832-12: metals for surgery, forged CoCrMo-alloy for surgical implant applications).

Ergebnisse

Die mit dem Handelsnamen „Vitallium“ 1935 in der Medizin eingeführte Legierung CoCr30Mo5 setzt sich aus Kobalt (Balance) und 30 Gew.-% Chrom, 5 Gew.-% Molybdän und einem geringen, nicht namentlich spezifizierten Anteil Nickel sowie Beimengungen zusammen (die Spuren anderer Elemente von <1 Gew.-% werden im Legierungsnamen nicht extra erwähnt). Das Basiselement Kobalt ist immer Balance zu 100 Gew.-%. Unterschiede zur Nomenklatur zeigen, dass z. B. bei der Legierung CoCr28Mo6 der Nickelgehalt zwischen 0,3 und 3,0 Gew.-% variieren kann, ohne dass sich dies im Namen ausdrückt.

Der Gehalt an Nickel schwankt in der Gusslegierung CoCr28Mo6 zwischen $\leq 0,3$ und $\leq 1,0$ Gew.-% und ist nur aufwändig auf Werte um $\leq 0,1$ Gew.-% einzustellen (Einzelheiten sind [Tabelle 1](#) zu entnehmen).

Die Schmiedelegierungen nach ISO 5832 und ASTM F-Normen weisen einen Nickelgehalt zwischen 1 und 37 Gew.-% auf (Einzelheiten sind den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen). Der ebenfalls weite Bereich des Chromgehalts beträgt 18,5–30,0 Gew.-%, die anderen Werte sind den [Tabellen 1, 2, 3](#) zu entnehmen.

Tabelle 1

CoCr28Mo6-Gusslegierungen. (Nach ASTM F 75 und ISO 5832)

Kenngröße	ASTM F 75	ISO 5832-4
Rm [MPa]	655	665
Rp 0,2 [MPa]	450	450
A5 [%]	8	8
Co	Balance	Balance
Cr	27,0–30,0	26,5–30,0
Ni	$\leq 0,5$	$\leq 1,0$
Mo	5,0–7,0	4,5–7,0
Fe	$\leq 0,75$	$\leq 1,00$
W	$\leq 0,2$	–
Mn	≤ 1	≤ 1

Tabelle 2

Co-Basis schmiedelegierungen I. (Nach ISO 5832)

Kenngröße	5832-5	5832-6	5832-7	5832-8
	CoCr20W15Ni10	CoNi35Cr20	FeCo40Cr20Ni10	CoCr20Ni20
Rm [MPa]	≥ 860	800–1200	950–1450	600–1580
Rp 0,2 [MPa]	≥ 310	300–1000	450–1300	275–1310
A5 [%]	≥ 10	10–40	8–65	5–50
Co	Balance	Balance	39–42	Balance
Cr	19,0–21,0	19,0–21,0	18,5–21,5	18,0–22,0
Ni	9–11	33–37	15–18	15–25
Mo	–	9,0–10,5	6,5–7,5	3,0–4,0
Fe	$\leq 3,0$	$\leq 1,0$	Balance	4,0–6,0
W	4–16	–	–	3–4
Mn	$\leq 2,00$	$\leq 0,15$	1,00–2,00	$\leq 1,00$

Tabelle 3

CoCr28Mo6-Schmiedelegierungen II. (Nach ASTM F 799 und ISO 5832)

Kenngröße	ASTM F 799	ISO 5832-12
Rm [MPa]	≥ 1180	750–1180
Rp 0,2 [MPa]	≥ 830	550–830
A5 [%]	≥ 12	12–16
Co	Balance	Balance
Cr	26,0–30,0	26,5–30,0
Ni	≤ 1	≤ 1
Mo	5–7	5–7
Fe	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$
W	–	–
Mn	≤ 1	≤ 1

Diskussion

In Entsprechung zu der Allgemeinbevölkerung ist auch bei Patienten in der Orthopädie mit Nickelkontaktallergien zu rechnen. Während für Hautreaktionen entweder Auslösemechanismen und Prophylaxeempfehlungen (bei entsprechender allergologischer Abklärung) bis hin zur „Nickel-Direktive“ existieren, ist die Datenlage für Implantat assoziierte allergische Reaktionen teils unklar [10, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 28]. Es gibt Publikationen über das Auftreten von Sensibilisierungsreaktionen auf Osteosynthesematerialien in der Frakturbehandlung. Die meisten Reaktionen wurden im Zusammenhang mit rostfreien Stahlimplantaten beschrieben [2, 6, 17, 20, 21, 22] oder Kobalt-Chrom-Legierungen [13, 17, 18, 22].

Auch existieren zahlreiche Publikationen über partikelassoziierte periimplantäre Fremdkörperreaktionen sowie metallbedingte Entzündungsreaktionen und deren Effekt auf die klinische Funktion von orthopädischen Implantaten [17, 20, 21, 22, 26]. Allergische Reaktionen auf die orthopädischen Implantate können so auch zur Notwendigkeit der Entfernung der Implantate führen.

Durch Legierungselemente können T-Lymphozyten durch Antigene aktiviert werden. Entsprechend konnten Lymphozyteninfiltrate in periprothetischem Gewebe als Hinweis auf eine Immun- bzw. allergische Reaktion gefunden werden [30, 32, 33].

In ihrer Arbeit im orthopädisch-chirurgischen Krankengut über 242 Patienten berichten Swiontkowski et al. [29] über eine Sensibilisierungsrate auf Chrom von 0,2%, auf Nickel von 1,3% und auf Kobalt von 1,8%. Nach Implantation von orthopädischen Implantaten betrug die Sensibilisierungsrate für Chrom 2,7%, für Nickel 3,8% und für Kobalt 3,8%.

Oft genügen kleine Mengen von Nickel zur Auslösung von Kontaktekzemen [1, 9, 10]. In Bezug auf metallimplantatassoziierte allergische Reaktionen sind allerdings Auslösesituationen, Schwellenwerte für hierfür nötige Metallexposition und die Rolle von Abriebpartikeln erst teilweise hinterfragt. Schon die vergleichende Gegenüberstellung von unterschiedlichen Normen moderner Kobalt-Chrom-

Legierungen belegt, dass in einem unterschiedlich hohen Prozentsatz Elemente wie das hoch allergene Nickel vorhanden sein dürfen. Dementsprechend wäre zunächst zu klären, welches Ausmaß von Legierungskomponentenfreisetzung unter physiologischen Bedingungen erfolgt und wie sich dies bei Vorhandensein von Abriebpartikeln ändert. So sind dringend weitere Arbeiten erforderlich, die einen umfassenden Überblick über alle im deutschsprachigen Raum verwendeten Kobalt-Chrom-Legierungen geben.

Des Weiteren ist von Implantatherstellern entsprechend den Vorgaben der EU-Richtlinie 93/42/EWG für Medizinprodukte zu fordern, eine exakte reproduzierbare Werkstoffangabe bereits auf der Verpackung zu dokumentieren, beispielsweise den Nickelgehalt in Kobalt-Chrom-Legierungen exakt anzugeben und – soweit technologisch möglich – deutlich zu minimieren. In Ergänzung dazu ist auf eine standardisierte Diagnostik bei Patienten mit Verdacht auf Implantatallergie wünschenswert. In Zusammenarbeit zwischen dem Arbeitskreis „Implantatallergie“ (in der DGOOC) und der Deutschen Kontaktallergiegruppe werden derzeit Vorgehensempfehlungen erarbeitet.

Fazit für die Praxis

Im Rahmen von Nachuntersuchungsstudien über Patienten mit einem Kobaltimplantat muss die genaue Zusammensetzung der in Patienten eingesetzten Implantatwerkstoffe mit Angabe der zugrunde gelegten Werkstoffnorm beachtet werden. Angaben wie Kobaltlegierung oder Kobaltgusslegierung sind aus Gründen fehlender Informationen zur chemischen Zusammensetzung und hier speziell bezogen auf allergen wirkende Elemente unzulänglich. Deshalb ist es empfehlenswert respektive muss es von Seiten der Operateure zur Pflicht erhoben werden, dass Medizinproduktehersteller die Werkstoffangabe Ihrer Implantate auf der Verpackung und auf dem Patientenlabel exakt und mit Angabe der Normen vermerken. Genaue Angaben über tatsächlich eingesetzte Legierungen lassen genaue Schlüsse über die Wirkung der aus den Legierungen freigesetzten Stoffe zu.

Korrespondierender Autor

Dr.-Ing. U. Holzwarth

Med-Titan®,
Henkestraße 91, IZMP, 91052 Erlangen
E-Mail: ulrich.holzwarth@med-titan.de

Interessenkonflikt: Der Autor ist Mitarbeiter der Firma Med-Titan.

Literatur

- Banfield CC, Basketter DA, Powell SM (1998) Cutaneous reactivity of the hands in Nickel-sensitive patients with hand eczema. *Contact Dermatitis* 38: 316–318
- Barranco VP, Soloman H (1972) Eczematous dermatitis from Nickel. *JAMA* 220: 1244
- Benson MK, Goodwin PG, Brostoff J (1975) Metal sensitivity in patients with joint replacement arthroplasties. *Br Med J* 15: 374–375
- Carlsson AS, Magnusson B, Moller H (1980) Metal sensitivity in patients with metal-to-plastic total hip arthroplasties. *Acta Orthop Scand* 51: 57–62
- Christiansen K, Holmes K, Zilko PJ (1979) Metal sensitivity causing loosened joint prosthesis. *Ann Rheum Dis* 38: 476–480
- Cramers M, Lucht L (1977) Metal sensitivity in patients treated for tibial fractures with plates of stainless steel. *Acta Orthop Scand* 48: 245–249
- Doerig MF, Odstrcilik E (2003) Gelenkpaarung Metall-Metall oder Keramik-Polyethylen bei zementfreien Titanimplantaten der Hüfte. Ergibt Metasul nach 5–10 Jahren eine nachweisbare Reduktion der Abriebveränderungen? *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 141: 62
- Elves MW, Wilson JN, Scales JT, Kemp HB (1975) Incidence of metal sensitivity in patients with total joint replacements. *Br Med J* 15: 376–378
- Gawkrodger DJ (1996) Nickel dermatitis: How much Nickel is safe? *Contact Dermatitis* 35: 267–271
- Goh CL (1985) Prevalence of contact allergy by sex, race and age. *Contact Dermatitis* 14: 237–240
- Goodman SB (1996) Does the immune system play a role in loosening and osteolysis of total joint replacements? *J Long Term Eff Med Implants* 6: 91–101
- Hallab N, Merritt K, Jacobs JJ (2001) Metal sensitivity in patients with orthopaedic implants. *J Bone Joint Surg Am* 83: 428–436
- Halpin DS (1975) An unusual reaction in muscle in association with Vitallium plate: a report of possible metal hypersensitivity. *J Bone Joint Surg Br* 57: 451–453
- Kubba R, Taylor JS, Marks KE (1981) Cutaneous complications of orthopaedic implants. A two-year prospective study. *Arch Dermatol* 117: 554–560
- Liden C, Norberg K (2005) Nickel on the Swedish market. Follow-up after implementation of the Nickel directive. *Contact Dermatitis* 52: 29–35
- Malo JL, Cartier A, Doepner M, Nieboer E, Evans S, Dolovich J (1982) Occupational asthma caused by Nickel sulfate. *J Allergy Clin Immunol* 69: 55–59
- Mayor MB, Merritt K, Brown SA (1980) Metal allergy and the surgical patient. *Am J Surg* 139: 477–479
- McKenzie AW, Aitken CV, Ridsdill-Smith R (1967) Urticaria after insertion of Smith-Petersen Vitallium nail. *Br Med J* 570: 36

19. Menne T, Nieboer E (1989) Metal contact dermatitis: A common and potentially debilitating disease. *Endeavour* 13: 117–122
20. Merritt K, Brown SA (1981) Metal sensitivity reactions to orthopedic implants. *Int J Dermatol* 20: 89–94
21. Merritt K, Brown SA (1996) Distribution of Cobalt Chromium wear and corrosion products and biologic reactions. *Clin Orthop* 329 [Suppl]: 233–243
22. Merritt K, Rodrigo JJ (1996) Immune response to synthetic materials. Sensitization of patients receiving orthopaedic implants. *Clin Orthop* 326: 71–79
23. Munro-Ashman D, Miller AJ (1976) Rejection of metal to metal prosthesis and skin sensitivity to Cobalt. *Contact Dermatitis* 2: 65–67
24. Polak L, Turk JL, Frey JR (1973) Studies on contact hypersensitivity to Chromium compounds. *Prog Allergy* 17: 145–226
25. Rodgers K, Klykken P, Jacobs J, Frondoza C, Tomazic V, Zelikoff J (1997) Immunotoxicity of medical devices. Symposium overview. *Fundam Appl Toxicol* 36: 1–14
26. Santavirta S, Konttinen YT, Hoikka V, Eskola A (1991) Immunopathological response to loose cementless acetabular components. *J Bone Joint Surg Br* 73: 38–42
27. Shirakawa T, Kusaka Y, Fujimura N, Goto S, Kato M, Heki S, Morimoto K (1989) Occupational asthma from Cobalt sensitivity in workers exposed to hard metal dust. *Chest* 95: 29–37
28. Shirakawa T, Kusaka Y, Fujimura N, Kato M, Heki S, Morimoto K (1990) Hard metal asthma: cross immunological and respiratory reactivity between Cobalt and Nickel? *Thorax* 45: 267–271
29. Swiontkowski MF, Agel J, Schwappach J, McNair P, Welch M (2001) Cutaneous metal sensitivity in patients with orthopaedic injuries. *J Orthop Trauma* 15: 86–89
30. Thomas P, Thomas M, Summer B, Naumann T, Sander CA, Przybilla B (2000) Intolerance of osteosynthesis material: evidence of dichromate contact allergy with concomitant oligoklonal T-cell infiltrate and TH1-type cytokine expression in the peri-implantar tissue. *Allergy* 55: 969–972
31. Thomas P (2003) Allergien durch Implantatwerkstoffe. *Orthopäde* 32: 60–64
32. Willert HG, Buchhorn A, Fayyazi A, Lohmann CH (2000) Histopathologische Veränderungen bei Metall/ Metall- Gelenken geben Hinweise auf eine zellvermittelte Überempfindlichkeit. *Osteologie* 9: 165–179
33. Willert HG, Buchhorn A, Fayyazi A, Lohmann CH (2001) Histopathological changes in tissues surrounding metal/ metal joints-signs of delayed type of hypersensitivity? (DTH). *World Tribology Forum in Arthroplasty*, pp 167–180

A. M. Beer (Hrsg.)

Stationäre Naturheilkunde

Handbuch für Klinik und Rehabilitation

München, Jena: Elsevier/Urban&Fischer 2005, 408 S., 32 Abb., (ISBN 3-437-56890-6), 49.00 EUR

Der Einsatz von Naturheilverfahren ist seit jeher fester Bestandteil der konventionellen Medizin der sogenannten Schulmedizin.

Kern der Naturheilverfahren sind in Deutschland die Ordnungstherapie, die Phytotherapie, die Ernährungstherapie, die Bewegungstherapie unter Einfluß der Massagen sowie die Hydro- und Thermotherapie.

Im angelsächsischen Sprachraum hat sich der Begriff „Complementary medicine“ durchgesetzt, der über die konventionellen Verfahren hinausgeht, wie beispielsweise die Homöopathie und die anthroposophische Medizin.

Diese Therapieverfahren müssen von den klassischen Verfahren deutlich abgegrenzt werden und gehören nicht in den Rahmen des vorliegenden Buches.

Die Naturheilverfahren werden dagegen auch in der Allgemeinmedizin auf gesicherter wissenschaftlicher Grundlage breitbasig eingesetzt, unter vielem anderen z.B. Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) bei leichten bis mittelschweren Depressionen.

In dem vorliegenden Buch werden die Naturheilverfahren: Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen in den genannten klassischen Bereichen aufgeführt und charakterisiert. Detailliert werden die verschiedenen Verfahren praxisnah dargestellt. Die Hydro-/Thermotherapie, die Bewegungstherapie und Massagen, die Ernährungstherapie, die Phytotherapie und die Ordnungstherapie im Einzelnen charakterisiert werden. Auch auf die ausleitenden Verfahren sowie auf die Elektro- und Ultraschalltherapie, die manuelle Therapie, die mikrobiologische Therapie, die Neuraltherapie und Akupunktur wird im einzelnen eingegangen.

Im speziellen Teil kommen die speziellen Fachgebiete detailliert zu Wort, wobei in allen Kapiteln auch auf die entsprechende weiterführende Literatur aufgeführt wird.

Im Anhang findet sich ein Informationsteil, der auch die entsprechenden Adressen der Kliniken enthält, die naturheilkundliche Verfahren durchführen.

In Dresden wurde 1935 bereits eine Klinik für Naturheilkunde eingerichtet. (Kosten des mittleren Arzneimittelverbrauchs lagen damals zwischen 4 und 6 Pfennig pro Tag (Hautöl und Kräutertees eingeschlossen). Unterlagen über die Personalkosten fehlen allerdings.)

Ein ausführliches Sachregister erleichtert das Auffinden der einzelnen Themen. Ein Pflanzenregister und ein Arzneimittelregister schließen das Buch ab.

Das von dem Verlag Urban & Fischer ausgezeichnet ausgestattete Buch gibt eine exquisite Standortbestimmung der Naturheilverfahren im stationären Bereich und ermöglicht dem Leser sich die einzelnen Anwendungen zu erarbeiten und exakt nachzuvollziehen. Für die fundiert abgefassten speziellen Kapitel waren zahlreiche kompetente Autoren verantwortlich, die sorgfältige Redaktion des Herausgebers und des Verlages ermöglichte eine einheitliche, übersichtliche, didaktisch prägnante und ansprechende Gestaltung. Das vorliegende Buch ist für Ärzte aller Fachgebiete, die Naturheilverfahren bereits anwenden oder ihre Spezialkenntnisse erweitern wollen, informativ lesbar und für die tägliche Arbeit ein konkreter Gewinn.

J. Sökeland (Dortmund)