

Wirkstoffdossiers für externe dermatologische Rezepturen

GD Gesellschaft für Dermopharmazie
Gustav-Heinemann-Ufer 92
50968 Köln
Tel.: 02162/67454
Fax: 02162/80589
E-Mail: webmaster@gd-online.de



Inhaltsverzeichnis:

Präambel

- 1 Definition Wirkstoffdossier
- 2 Zielgruppe und Zweck
- 3 Wirkstoffdossiers
 - 3.1 Chloramphenicol
 - 3.2 Clioquinol
 - 3.3 Clotrimazol
 - 3.4 Dithranol
 - 3.5 Erythromycin
 - 3.6 Gentamicinsulfat
 - 3.7 Glucocorticosteroide
 - 3.7.1 Prednisolon
 - 3.7.2 Dexamethason
 - 3.7.3 Triamcinolonacetonid
 - 3.7.4 Betamethasonvalerat
 - 3.7.5 Clobetasolpropionat
 - 3.8 Harnstoff
 - 3.9 Metronidazol
 - 3.10 Minoxidil
 - 3.11 Polidocanol 6006
 - 3.12 Salicylsäure
 - 3.13 Steinkohlenteerlösung
 - 3.14 Tretinoin
- 4 Glossar
- 5 Literaturverzeichnis
- 6 Autoren

Präambel

Zu den Grundforderungen an Arzneimittel einschließlich der Rezepturen zählen Wirksamkeit, Unbedenklichkeit und pharmazeutische Qualität. Die Individualrezeptur erfordert insofern detaillierte galenische und pharmakologische Kenntnisse, weil überwiegend Mehrphasensysteme vorliegen, deren Stabilität und Wirksamkeit über den Anwendungszeitraum schwierig zu beurteilen sind. Dies gilt insbesondere für nicht standardisierte Rezepturen und Wirkstoffkombinationen. Die vorliegenden Empfehlungen berücksichtigen schwerpunktmäßig die in der allgemein zugänglichen Fachliteratur zur Verfügung stehenden Daten für die Standardsituation in der Praxis. Wesentliche Bedeutung kommen in diesem Zusammenhang dem Qualitätsmanagement entsprechend der GD-Leitlinie „Dermatologische Rezepturen“, den Empfehlungen der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG) und der Leitlinie der Bundesapothekerkammer zur Herstellung von Rezepturen zu. Leitlinien und Empfehlungen bedürfen der regelmäßigen Überprüfung und gegebenenfalls der Änderung im Hinblick auf den wissenschaftlichen Erkenntnisstand und der praktischen Relevanz.

1 Definition Wirkstoffdossier	3	Wirkstoffdossiers	Seite
Unter „Wirkstoffdossier“ im Sinne dieser Empfehlung werden praxisorientierte Angaben zu potenten Dermatika-Wirkstoffen verstanden, die derzeit am häufigsten verordnet werden. Die relevanten chemischen, physikalischen und galenischen Eigenschaften sind in tabellarischer Übersicht zusammengestellt; anwendungsorientierte Informationen eingeschlossen. Die Auswahl der Stoffe für die Erstellung der Wirkstoffdossiers erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.	3.1	Chloramphenicol	3
	3.2	Clioquinol	4
	3.3	Clotrimazol	5
	3.4	Dithranol	6
	3.5	Erythromycin	7
	3.6	Gentamicinsulfat	8
	3.7	Glucocorticosteroide	9 - 13
	3.7.1	Prednisolon	9
	3.7.2	Dexamethason	10
	3.7.3	Triamcinolonacetonid	11
	3.7.4	Betamethasonvalerat	12
	3.7.5	Clobetasolpropionat	13
	3.8	Harnstoff	14
	3.9	Metronidazol	15
	3.10	Minoxidil	16
	3.11	Polidocanol 600	17
	3.12	Salicylsäure	18
	3.13	Steinkohlenteerlösung	19
	3.14	Tretinoin	20
2 Zielgruppe und Zweck			
Die Empfehlung zur Qualitätssicherung richtet sich an Ärzte und Apotheker. Sie dient zur Information und als Empfehlung bei der ärztlichen Verschreibung dermatologischer Zubereitungen und der rezepturmäßigen Herstellung. Sie fördert die rationale Rezeptur und erleichtert wesentlich die Kommunikation zwischen Arzt und Apotheker. Die erforderliche galenische Qualität und Stabilität der Rezeptur sollen einfach und sicher beurteilt werden können.			

3.1 Chloramphenicol

Synonyme	Chloramphenicolum
Arzneibuchqualität	Chloramphenicol Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	Breitspektrum-Antibiotikum (Reserveantibiotikum). Bakteriostatisch gegen grampositive und gramnegative Keime mit Ausnahme von <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ; keine Resistenzen gegenüber Propionibakterien bekannt. Therapiedauer: Sensibilisierungsrisiko bei topischer Applikation! Nur in Ausnahmefällen länger als 1–2 Wochen anwenden! Kontraindikation: Schwangerschaft, insbesondere 3. Trimenon, Stillzeit.
Therapeutische Konzentration	0,25–1 % (2 %) in hydrophilen Cremes und Lösungen
Handelsform	Weißes bis grauweißes oder gelblich weißes, feinkristallines Pulver
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser: wenig löslich (bei 25–28 °C und pH 5,5–7,0 etwa 0,25 %) • Ethanol: 40 in 100 • Propylenglycol: 15 in 100 • Propylenglycol-Wasser-Gemisch 70 %: 6 in 100 • Glycerol: 2 in 100
Stabilität³⁴	Photoinstabil. Bildung von toxisch relevantem 4-Nitrobenzaldehyd. Wässrige Lösung bei pH 2–7 ca. 30 Tage bei Raumtemperatur stabil. pH-Optimum pH 6
Rezeptierbarer pH-Bereich³⁴	pH 2–7
Inkompatibilität	Alkalisch und sauer reagierende Stoffe, z. B. Kombination mit Salicylsäure in alkoholisch-wässrigen Lösungen.
Verschreibung und Herstellung	Verschreibungspflichtig. Sorgfältige Nutzen/Risiko-Bewertung aufgrund der toxischen Nebenwirkungen auf geschädigter Haut und der Sensibilisierungsgefahr.
Rezeptur-Empfehlung	Keine standardisierten Rezepturformeln bekannt
Konservierung	Antimikrobielle Wirksamkeit nicht sicher. Herstellung von Lösungen deshalb nur mit ausreichender Menge (etwa 20 %) antimikrobiell wirkender Komponenten, wie Ethanol, 2-Propanol oder Propylenglycol.

3.2 Clioquinol

Synonyme	Clioquinolum, Iodochloroxychinolinum, Chloriodhydroxychinolinum, Vioform®
Arzneibuchqualität	Clioquinol Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	Als Antiseptikum, besonders bei Staphylokokken und Streptokokken-infektion sowie bei durch Dermatophyten und Hefen verursachten Hauterkrankungen. Chelatbildner in Hautschutzsalben. Vorsicht: potentes Allergen (Epikutantest). Starke kutane Resorption
Therapeutische Konzentration	0,5–3% in Cremes, Salben, Pasten und Schüttelmixturen, in Pudern bis 25 %. Obere Richtkonzentration: 3 %!
Handelsform	Hellgelbes bis graubraungelbes feinkristallines Pulver
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser und Vaseline: praktisch unlöslich • Ethanol, Glycerol 85 % sehr schwer löslich • Propylenglycol: < 1 % löslich • Hydriertes Erdnussöl: 1 in 250–400
Stabilität	Instabil gegenüber Licht und Feuchtigkeit (Verfärbung). Bei pH 5 liegt Clioquinol überwiegend undissoziiert als freies Phenol vor und ist in dieser Form ausreichend lipophil und somit wirksam.
Rezeptierbarer pH-Bereich	< pH 8
Inkompatibilität	Stark oxidierende Stoffe (Zersetzung) sowie basisch und sauer reagierende Stoffe (Iodabspaltung). Gelbe Verfärbung mit Zinkoxid und Eisensalzen. Nichtionische Tenside vom Macrogol-Typ.
Verschreibung und Herstellung	Nicht verschreibungspflichtig. Kombination mit Zinkoxid, z. B. Zinkoxidschüttelmixtur, möglichst nicht rezeptieren bzw. verarbeiten. Als weniger stabilitätsgefährdete Alternative kommen Zinkoxid-freie Schüttelmixturen und ölige Suspensionen unter Verwendung von Titandioxid in Frage. Clioquinol verursacht auf der Kleidung schwer entfernbare Flecke. Clioquinol ist in den meisten Dermatika-Bestandteilen nur geringfügig löslich und liegt in suspensierter Form vor. Zubereitungen nur in lichtdichten Packmitteln (Aluminiumtuben) abfüllen. Arbeitsgeräte gleich nach der Herstellung spülen, da sonst schwer entfernbare Verfärbungen entstehen.
Rezeptur-Empfehlung⁸	<ul style="list-style-type: none"> • Clioquinol-Salicyl-Vaseline 5%/2% Zinkoxid-freie Schüttelmixturen und ölige Suspensionen unter Verwendung von Titandioxid
Konservierung	Zusätzliche Konservierung ist wegen der Lipophilie (schlechte Wasserlöslichkeit) der Substanz sinnvoll: <ul style="list-style-type: none"> • Kaliumsorbat 0,07 % + Sorbinsäure 0,05 % • Sorbinsäure 0,1 % entsprechend Kaliumsorbat 0,14 % + Citronensäure, wasserfrei 0,07 %

3.3 Clotrimazol

Synonyme	Clotrimazolum, Clotrimazole
Arzneibuchqualität	Clotrimazol Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	Antimykotikum. Breites Wirkungsspektrum mit schwach antibakterieller Wirksamkeit. Therapiedauer: 3–4 Wochen, ggf. auch länger; in der Regel mehrmals täglich auftragen
Therapeutische Konzentration	1 % und 2 % in Cremes, Salben, Pasten, Lösungen.
Handelsform	<ul style="list-style-type: none"> • weißes bis blassgelbes, feinkristallines oder mikronisiertes Pulver • Clotrimazol 10 % Cordes® RK: amphiphiles Suspensionskonzentrat, Ichthyol-Gesells Hermanni & Co KG
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • löslich in Macrogolsalbe DAC und fetten Ölen, wie z. B. Raffiniertes Erdnussöl • Ethanol, 2-Propanol: 9,5 in 100 • Macrogole (Polyethylenglycol 400): 6,0 in 100 • Propylenglycol: 3,5 in 100 • praktisch unlöslich in Wasser, Glycerol 85 % und Paraffinen
Stabilität	Schwach hygroskopisch. In Lösung ist die Stabilität pH-abhängig (> pH 5 stabil, < pH 5
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH 7–8
Inkompatibilität	Inaktivierung (Hydrolyse) durch saure Wirk- und Hilfsstoffe, z. B. Salicylsäure, Sorbinsäure
Verschreibung und Herstellung	<p>Nicht verschreibungspflichtig.</p> <p>In wasserhaltigen Zubereitungen Kombination mit sauren Bestandteilen (z. B. Salicylsäure) vermeiden. Zur Keratolyse Salicylsäure gegen Harnstoff austauschen.</p> <p>Für Suspensionszubereitungen mikronisierte Rezeptursubstanz oder Rezepturkonzentrat verwenden.</p>
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrophile Clotrimazol-Lösung 1 % (NRF 11. 40.) • 2-Propanolhaltiges Clotrimazol-Hautspray 1 % (NRF 11.41.) • Hydrophile Clotrimazol-Salbe 2 % (NRF 11.50.) • Harnstoffpaste 40 % mit Clotrimazol 1 % (NRF 11.57.) • z. B. Rezepturempfehlungen mit Rezepturkonzentrat der Ichthyol-Gesellschaft Cord & Co KG
Konservierung	PHB-Ester 0,1 %

3.4 Dithranol

Synonyme	Dithranolum, Cignolin® (ehemaliges Wz. der Fa. Bayer), Anthralin
Arzneibuchqualität	Dithranol Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	Antipsoriatikum.
Therapeutische Konzentration	0,05–3 % in Cremes, Salben, Pasten und Lösungen. Obere Richtkonzentration bei Behandlungsbeginn: 0,1 %! Obere Richtkonzentration bei Weiterbehandlung: 3,0 %!
Handelsform	Gelbes, feinkristallines Pulver
Löslichkeit	Wasser: praktisch unlöslich Ethanol: sehr schwer löslich fette Öle und Octyldodecanol: löslich
Stabilität	Photoinstabil; oxidative Zersetzung unter Sauerstoffeinfluss möglich. Färbt sich unter Sauerstoff-Einfluss über orange nach braun unter Bildung des unwirksamen Danthron. Als phenolischer Wirkstoff nur im sauren Milieu stabil, ausreichend lipophil und wirksam.
Rezeptierbarer pH-Bereich	≤ pH 7
Inkompatibilität	Basisch reagierende Stoffe, wie Zinkoxid (in wasserhaltigen Vehikeln als Zink-Kation); oxidierende Stoffe, wie Iod; Kombination von Dithranol und Steinkohlenteer bzw. Steinkohlenteer-Lösung führt zur raschen Oxidation des Dithranols, Wasser.
Verschreibung und Herstellung	Verschreibungspflichtig. Dithranol nicht zusammen mit Zinkoxid, Steinkohlenteer bzw. Steinkohlenteer-Lösung rezeptieren bzw. verarbeiten. Oxidationsschutz durch Salicylsäure-Zusatz 2 % insbesondere bei niedrigen Konzentrationen von Dithranol notwendig; bei > 2-prozentigen Zubereitungen nicht unbedingt erforderlich; Zubereitungen nur in lichtdichten Packmitteln (Aluminiumtuben) abfüllen.
Rezeptur-Empfehlung	Warzensalbe (Dithranol 1 %, Salicylsäure 25 %) (NRF 11.31.) Dithranol-Vaseline 0,05–2 % (NRF 11.51.) Dithranol-Vaseline 0,05–2 % mit Salicylsäure 2 % (NRF 11.51.) Abwaschbare Dithranol-Salbe 0,05–2 % (NRF 11.52.) Abwaschbare Dithranol-Salbe 0,05–2 % mit Salicylsäure 2 % (NRF 11.52.) Dithranol-Macrogol-Salbe 0,25–3 % (NRF 11.53.) Weiche Dithranol-Zinkpaste 0,05/0,1/0,5/1/2 % (NRF 11.56.) Dithranol-Öl 0,25 % mit Salicylsäure 2 % (NRF 11.115.)
Konservierung	Wasserfreie Zubereitungen sind mikrobiell nicht anfällig. Salicylsäure als enthaltener Wirkstoff bzw. Hilfsstoff ist antimikrobiell wirksam. Konservierungsstoff nicht erforderlich.

3.5 Erythromycin

Synonyme	Erythromycinum, Erythromycin A
Arzneibuchqualität	Erythromycin Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	Acne papulopustulosa Grad I bis III. Makrolidantibiotikum. Therapiedauer: in der Regel maximal 4–6 Wochen (Resistenzentwicklung). 2-mal täglich auftragen.
Therapeutische Konzentration	0,5–4 % in Cremes, Gelen, alkoholischen Lösungen.
Handelsform	Farbloses bis schwach gelbliches, mikronisiertes Pulver. Schwach hygroskopisch, geruchlos. Darf nicht nach Lösungsmittelrückständen riechen. Wegen des variierenden Wirkstoff- und Wassergehaltes (gemäß Ph. Eur. (Mindestgehalt 93 %, bis zu 6,5 % Wasser) Mehreinwaage von einheitlich 10 % („Faktorisierung“ NRF I.2.1.1).
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser: 1 bis 2 in 1000 (Abnahme bei steigender Temperatur) • Ethanol 96 % (V/V) 20 in 100
Stabilität²⁴	Stabilität ist abhängig von pH, Wirkstoff-Konzentration und Temperatur. Im sauren pH-Bereich rasche Zersetzung bei pH 7 etwa 14 % in 24 h. Inaktivierung: bei pH < 6 innerhalb von 1–3 h. Chemische Stabilität in Cremes steigt mit zunehmender Konzentration von Erythromycin. Metallionen, wie Eisen, Kupfer, Aluminium destabilisieren, Zink-Ionen stabilisieren. pH 8–8,5 (Wirkungsoptimum)
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH 8–10 (Suspensionen) pH 8–8,5 (Lösungen)
Inkompatibilität	Saure Wirk- und Hilfsstoffe (z. B. Salicylsäure, Milchsäure, Sorbinsäure). Mit Sorbinsäure vorkonservierte Salbengrundlagen, wie z. B. Wasserhaltige hydrophile Salbe DAB, sind nicht geeignet.
Verschreibung und Herstellung	Verschreibungspflichtig. Standardisierte oder geprüfte Rezepturen rezeptieren bzw. herstellen. Kombinationen mit anderen Wirkstoffen sind aufgrund des extremen pH-Stabilitäts- und Wirkoptimums zu vermeiden. Frei komponierte Rezepturen auf pH-Stabilitätsoptimum einzustellen. Je nach gemessenem pH der fertigen Zubereitung pH-Korrektur mit Citronensäure (pH-Absenkung) bzw. Trometamol (pH-Erhöhung).
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrophile Erythromycin-Creme 0,5/1/2/4 % (NRF 11.77.) • Ethanolhaltige Erythromycin-Lösung 0,5/1/2/4 % (NRF 11.78.) • Ethanolhaltiges Erythromycin-Gel 0,5/1/2/4 % (NRF 11.84.)
Konservierung	Enges antimikrobielles Wirkungsspektrum, daher Konservierung notwendig: Rezepturen mit Propylenglykol 20 %, Ethanol • 20 % (V/V) oder 2-Propanol 15 % (V/V) bezogen auf die Wassermenge sind mikrobiologisch stabil. Vorsicht: Sorbinsäure, Benzoesäure und 4-Hydroxybenzoesäure-Ester sind <u>nicht</u> geeignet.

3.6 Gentamicinsulfat

Synonyme	Gentamicini sulfas, Gentamicin sulphate, Gentamycin,
Arzneibuchqualität	Gentamicinsulfat Ph. Eur. Gentamicin-Base, wasserfrei hat die Wirkaktivität von 1000 µg/mg bzw. I.E./mg. Unter Berücksichtigung des Sulfat-Gehalts ergibt sich für Gentamicinsulfat eine theoretische Wirkaktivität von 680 bis 650 µg/mg bzw. I.E./mg. Ph. Eur. fordert eine Mindestaktivität von 590 µg/mg bzw. I.E./mg, bezogen auf die wasserfreie Base.
Anwendung und Wirkung	Aminoglycosid-Antibiotikum (Reserveantibiotikum). Strenge Indikationsstellung. Topische Anwendung nur bei fehlender therapeutischer Alternative (Antibiogramm!).
Therapeutische Konzentration	0,1–0,2 % Obere Richtkonzentration 0,2 %!
Handelsform	<ul style="list-style-type: none"> • Weißes bis fast weißes Pulver • Gentamicin Cordes® RK (1,67 % Gentamicinsulfat, entspr. 1 % Gentamicin), amphiphiles Suspensionskonzentrat, Ichthyol-Gesellschaft Cordes Hermanni & Co KG
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • leicht löslich in Wasser • praktisch unlöslich in Ethanol und Aceton
Stabilität	Für den therapeutisch begrenzten Anwendungszeitraum von 5 Tagen im neutralen Bereich stabil.
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH 7–8
Inkompatibilität	Kombination des kationischen Gentamicinsulfat mit anionischen Salbengrundlagen (Wasserhaltige hydrophile Salbe DAB) führt zu manifester Kation-Anion-Unverträglichkeit. Inaktivierung durch Säuren bzw. sauer reagierende Wirk- oder Hilfsstoffe.
Verschreibung und Herstellung	Verschreibungspflichtig. Verwendung nichtionischer hydrophiler Cremegrundlagen (z. B. Nichtionische hydrophile Creme DAB oder Basiscreme DAC). Für eine 0,1-prozentige Gentamicin-Konzentration sind je nach Qualität der Rezeptursubstanz und der resultierenden Faktorisierung Gentamicinsulfat-Konzentrationen etwa im Bereich 0,15 bis 0,2 % erforderlich. Der Dermatologe rezeptiert „Gentamicin“ (Base). – In der Apotheke wird die chargenbezogene Faktorisierung auf die tatsächlich verwendete Gentamicinsulfat-Rezeptursubstanz vorgenommen. Vorschlag für die Kennzeichnung der Rezeptur in Anlehnung an die Kennzeichnung bei Fertigarzneimitteln: z. B. „1 g Creme enthält 1,67 mg Gentamicinsulfat (entsprechend 1 mg Gentamicin)“.
Rezeptur-Empfehlung	Standardisierte Rezepturen der Ichthyol-Gesellschaft Cordes Hermanni & Co KG, z .B.: Gentamicin Cordes RK 3,0 g Gereinigtes Wasser 9,0 g Basis Cordes RK zu 30,0 g
Konservierung	Konservierung ist für rezepturmäßig hergestellte Gentamicin-Cremes überflüssig, wenn konform zur Aufbereitungsmonographie die Therapiedauer auf „wenige Tage“ (auf jeden Fall weniger als eine Woche) begrenzt bleibt. Ansonsten kann nicht von einer ausreichend breiten antimikrobiellen Wirkung ausgegangen werden, so dass eine für den angestrebten pH-Wert geeignete Konservierung vorzusehen ist.

3.7 Glucocorticosteroide

3.7.1 Prednisolon

Synonyme	Prednisolonum, Prednisolone, 1,2-Dehydrocortison
Arzneibuchqualität	Prednisolon Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	<p>Kortikoid-empfindliche chronische Dermatosen.</p> <p>Schwach wirksames Glucocorticosteroid (Wirkstärkeklasse I). Im Vergleich zu Hydrocortison 4–5 mal höhere glucocorticoide Wirkung, unerwünschte mineralocorticoide Wirkung 1/3 geringer.</p> <p>Therapiedauer: in der Regel Kurztherapie; zu Behandlungsbeginn 1- bis 3-mal täglich dünn auftragen, Fortsetzung als Intervall- oder Stufentherapie</p>
Therapeutische Konzentration	0,1–0,5 % in Salben, Cremes, Hautemulsionen und Lösungen
Handelsform	weißes, mikronisiertes Pulver
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none">• Wasser: 1 in 1300• Ethanol 96 % (V/V): 1 in 30• Rizinusöl und Glycerol 85 %: 1 in 1000• Dickflüssiges Paraffin und Erdnussöl: 1 in 10 000
Stabilität	Photoinstabil. Zersetzung durch basische Wirk- und Hilfsstoffe. Durch Schwermetallionen katalysierte Abbaureaktion. Wasserfreies Prednisolon in bestimmten wasserhaltigen Zubereitungen instabil: Umkristallisation zum Hydrat in Form langer, nadelförmiger Kristalle. Prednisolonacetat zeigt keine Modifikation der Kristallform.
Rezeptierbarer pH-Bereich	Schwach sauer
Inkompatibilität	Basisch reagierende Wirk- oder Hilfsstoffe, Schwermetallsalze, Oxidationsmittel.
Verschreibung und Herstellung	<p>Verschreibungspflichtig.</p> <p>Prednisolon sollte nicht zusammen mit anderen Wirkstoffen in wasserhaltigen Zubereitungen rezeptiert werden, deren pH-Stabilitätsoptima stark abweichen.</p> <p>In wasserhaltigen Zubereitungen, wie O/W-Emulsionen bzw. -Hautemulsionen, Prednisolonacetat in gleicher Konzentration einsetzen.</p>
Rezeptur-Empfehlung	Hydrophile Prednisolonacetat-Creme 0,5 % (NRF 11.35.)
Konservierung	<ul style="list-style-type: none">• Kaliumsorbat 0,07 % + Sorbinsäure 0,05 %• Sorbinsäure 0,1 % entsprechend Kaliumsorbat 0,14 % + Citronensäure, wasserfrei 0,07 %• Propylenglykol 20 % (bezogen auf die Wassermenge)• PHB-Ester 0,1 %

3.7.2 Dexamethason

Synonyme	Dexamethasonum, Dexamethasone
Arzneibuchqualität	Dexamethason Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	Kortikoid-empfindliche chronische Dermatosen. Therapiedauer: in der Regel Kurztherapie; zu Behandlungsbeginn 1- bis 3-mal täglich dünn auftragen, Fortsetzung als Intervall- oder Stufentherapie.
Therapeutische Konzentration	0,01–0,05 % in Salben, Cremes und Lösungen.
Handelsform	<ul style="list-style-type: none"> • weißes, mikronisiertes Pulver • Dexamethason-Verreibung 1 % (hydrophiles Suspensionskonzentrat auf Basis der Nichtionischen hydrophilen Creme SR DAC)
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • in Wasser praktisch unlöslich • Ethanol 96 % (V/V): 1 in 42 Teilen • Propylenglycol: 1 in 100 Teilen
Stabilität	pH 3,0–3,5 (Dexamethason gelöst). Zersetzung im Basischen. In 0,1-prozentiger Konzentration traten in 3- bis 10-prozentigen Harnstoff-Cremes und -Emulsionen vom Typ W/O bei etwa pH 8,0–8,5 rasch starke Verluste an Dexamethason auf. Abbau ist auch über Erhöhung der Löslichkeit und temperaturabhängig vermittelt. Zubereitungen mit pH-Werten 6,5–7,5 zeigen innerhalb von 3 Monaten keine Gehaltsminderungen.
Rezeptierbarer pH-Bereich	Sauer bis neutral.
Inkompatibilität	Basisch reagierende Wirk- oder Hilfsstoffe, Metallionen, Oxidationsmittel.
Verschreibung und Herstellung	Verschreibungspflichtig. Basisch reagierende wasserhaltige Dexamethason-Rezepturen nicht herstellen. Dies gilt besonders für Zubereitungen mit niedrigen Konzentration (z. B. 0,01–0,05 % Dexamethason), bei denen der gelöste Wirkstoff-Anteil im Vergleich zum suspendierten Anteil relativ höher ist als bei höher dosierten Rezepturen.
Rezeptur-Empfehlung	Keine standardisierten Rezepturen bekannt.
Konservierung	<ul style="list-style-type: none"> • Kaliumsorbat 0,07 % + Sorbinsäure 0,05 % • Sorbinsäure 0,1 % entsprechend Kaliumsorbat 0,14 % + Citronensäure, wasserfrei 0,07 % • Propylenglykol 20 % (bezogen auf die Wassermenge) • PHB-Ester 0,1 %

3.7.3 Triamcinolonacetonid

Synonyme	Triamcinolonum acetonatum, Triamcinoloni acetonidum, Triamcinolone acetone
Arzneibuchqualität	Triamcinolonacetonid Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	<p>Kortikoid-empfindliche chronische Dermatosen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittel stark wirksames Glucocorticosteroid (Wirkstärkeklasse II); • Therapeutischer Index (TIX): 1,06 <p>Therapiedauer: in der Regel Kurztherapie; zu Behandlungsbeginn 1- bis 3-mal täglich dünn auftragen, Fortsetzung als Intervall- oder Stufentherapie.</p>
Therapeutische Konzentration	0,025–0,1 % in Salben, Cremes, Hydrogelen und Haftpasten zur Anwendung auf der Haut und Schleimhaut, 0,2 % in alkoholischen Lösungen. Obere Richtkonzentration: 0,1 %!
Handelsform	Weißes bis cremeweißes, mikronisiertes Pulver.
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser: praktisch unlöslich • Ethanol 95 % (V/V): 5 in 100 • Ethanol 40 % (V/V): 0,144 in 100 • 2-Propanol: 4 in 100
Stabilität	<p>Alkoholische Lösungen photoinstabil. Triamcinolonacetonid ist säureempfindlich. Bei rezepturmäßiger Herstellung bestehen jedoch derzeit keine durch experimentelle Befunde begründete Bedenken gegen die Kombination mit Salicylsäure.</p> <p>Zwischen pH 6 und pH 9 ändert sich die Zersetzungsgeschwindigkeit nur wenig. Für Triamcinolonacetonid legen diese Befunde einen rezeptierbaren Bereich zwischen pH 1,5 und 9,0 nahe. Bei niedriger Triamcinolonacetonid-Konzentration oder hohem gelösten Anteil den Bereich zwischen pH 2,0 und 6,0.</p>
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH 2,0 und 9,0
Inkompatibilität	Basisch und stark sauer reagierende Wirk- oder Hilfsstoffe. Hydrolytische und oxidative Zersetzung in Kombination mit dem schwach basisch reagierenden Zinkoxid sind wahrscheinlich (Haltbarkeitsbegrenzung). Oxidationsmittel.
Verschreibung und Herstellung	<p>Verschreibungspflichtig.</p> <p>Triamcinolon (Alkoholform) bei kutaner Anwendung kaum wirksam, deshalb bei Verschreibung auf genaue Bezeichnung des Wirkstoffes achten: Triamcinolonacetonid!</p> <p>Mit anderen Wirkstoffen nicht in fixen Kombinationen rezeptieren, sondern nur rational im begründeten Einzelfall. Therapeutisch begründete, aber inkompatible Wirkstoff-Kombinationen als getrennte Rezepturen verordnen und Applikation alternierend in zeitlichem Abstand.</p>
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrophile Triamcinolonacetonid-Creme 0,025/0,05/0,1 % (NRF 11.38.) • Triamcinolonacetonid-Hautspiritus 0,2 % mit Salicylsäure 2 % (NRF 11.39.) • Hydrophile Triamcinolonacetonid-Emulsion 0,025/0,05/0,1 % (NRF 11.90.) • Salicylsäure-Öl 2/5/10 % mit Triamcinolonacetonid 0,1 % (NRF 11.134.) • Hydrophile Triamcinolonacetonid-Creme 0,025/0,05/0,1 % mit Chlorhexidindigluconat 1 % (NRF 11.136.)
Konservierung	<ul style="list-style-type: none"> • Kaliumsorbat 0,07 % + Sorbinsäure 0,05 % • Sorbinsäure 0,1 % entsprechend Kaliumsorbat 0,14 % + Citronensäure, wasserfrei 0,07 % • Propylenglykol 20 % (bezogen auf die Wassermenge) • PHB-Ester 0,1 %

3.7.4 Betamethasonvalerat

Synonyme	Betamethasoni valeras, Betamethasonum valerianicum, Betamethason-17-valerat, Betamethasone valerate
Arzneibuchqualität	Betamethasonvalerat Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	<p>Kortikoid-empfindliche chronische Dermatosen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • mittelstark wirksames Glucocorticoid (Wirkstärkeklasse II) 0,05 % • stark wirksames Glucocorticoid (Wirkstärkeklasse III) 0,1 % • Therapeutischer Index (TIX): 1,2 <p>Therapiedauer: in der Regel Kurztherapie; zu Behandlungsbeginn 1- bis 3-mal täglich dünn auftragen, Fortsetzung als Intervall- oder Stufentherapie.</p>
Therapeutische Konzentration	0,05–0,1 % in Salben, Cremes, Lösungen (Hautspiritus) und Haftpasten zur Anwendung auf der Haut und Schleimhaut. obere Richtkonzentration 0,15 %!
Handelsform	<ul style="list-style-type: none"> • weißes bis cremeweißes, geruch- und geschmackloses, mikronisiertes Pulver • Betamethason-V 1,22 % Cordes® RK: amphiphiles Suspensionskonzentrat, Ichthyol-Gesellschaft Cordes Hermanni & Co KG
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser: praktisch unlöslich • Ethanol 96 % (V/V): 6 bis 8 in 100 • 2-Propanol: 2 in 100 • Mittelkettige Triglyceride und Paraffin: schwer löslich
Stabilität⁷	<p>Photoinstabil. Instabilitäten durch oxidierende Substanzen. Instabil im stark sauren und schwach bis stark basischen Milieu. Isomerisierung zum Betamethason-21-valerat (85 % Wirkungsverlust), dann Hydrolyse zum Betamethason (extern unwirksam).</p> <p>In wasserfreien Salbengrundlagen sehr stabil; in hydrophilen Cremes, Emulsionen und alkoholischen Lösungen Risiko der Zersetzung und Umkristallisation.</p>
Rezeptierbarer pH-Bereich⁷	pH 2–5
Inkompatibilität	Instabilität durch basisch reagierende Bestandteile und Schwermetalle.
Verschreibung / Herstellung	<p>Verschreibungspflichtig.</p> <p>Betamethason (Alkoholform) bei kutaner Anwendung kaum wirksam, deshalb bei Verschreibung auf genaue Bezeichnung des Wirkstoffes achten: Betamethasonvalerat!</p> <p>Mit anderen Wirkstoffen nicht in fixen Kombinationen rezeptieren, sondern nur rational im begründeten Einzelfall. Therapeutisch begründete, aber inkompatible Wirkstoff-Kombinationen als getrennte Rezepturen verordnen und Applikation alternierend in zeitlichem Abstand.</p> <p>Für Herstellung halbfester Zubereitungen bei Einwaagen < 10 mg vorzugsweise Rezepturkonzentrat verwenden.</p>
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Betamethasonvalerat-Haftpaste 0,1 %, NRF (7.11.) • Hydrophile Betamethasonvalerat-Creme 0,025/0,05/0,1 %, (NRF 11.37.) • Hydrophile Betamethasonvalerat-Hautemulsion 0,025/0,05/0,1 %, NRF (11.47.) • z. B. Rezepturempfehlungen mit Rezepturkonzentrat der Ichthyol-Gesellschaft Cordes Hermanni & Co KG
Konservierung	<ul style="list-style-type: none"> • Kaliumsorbat 0,07 % + Sorbinsäure 0,05 % • Sorbinsäure 0,1 % entsprechend Kaliumsorbat 0,14 % + Citronensäure, wasserfrei 0,07 % • PHB-Ester • Propylenglykol 20 % (bezogen auf die Wassermenge)

3.7.5 Clobetasolpropionat

Synonyme	Clobetasoli propionas, Clobetasolum propionicum, Clobetasol-17-propionat, Clobetasol Propionate
Arzneibuchqualität	Clobetasolpropionat DAC
Anwendung und Wirkung	<p>Kortikoid-empfindliche chronische Dermatosen. Strenge Indikationsstellung (Aufbereitungsmonographie).</p> <ul style="list-style-type: none"> • sehr stark wirksames Glucocorticoid (Wirkstärkeklasse II) 0,05 % • Therapeutischer Index (TIX): 1,5 <p>Therapiedauer: in der Regel Kurztherapie; zu Behandlungsbeginn 1- bis 3-mal täglich dünn auftragen, Fortsetzung als Intervall- oder Stufentherapie.</p>
Therapeutische Konzentration	Obere Richtkonzentration 0,05 %!
Handelsform	<ul style="list-style-type: none"> • weißes bis schwach gelbliches, mikronisiertes Pulver • Clobetasol 0,5 % Cordes® RK: amphiphiles Suspensionskonzentrat, Ichthyol-Gesellschaft Cordes Hermann & Co KG
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser: praktisch unlöslich • Ethanol: schwer löslich
Stabilität	Hydrolyseempfindlich. Substanz nicht über 25°C lagern.
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH 4–6
Inkompatibilität	Inaktivierung durch basisch oder stark sauer reagierende Wirk- oder Hilfsstoffe.
Verschreibung und Herstellung	<p>Verschreibungspflichtig.</p> <p>Zusatz von Harnstoff oder Salicylsäure zur Keratolyse ist therapeutisch umstritten.</p> <p>Bei Verarbeitung von Clobetasolpropionat in wässrigen Zubereitungen ansäuern. Dazu geeignet ist ein Citratpuffer (Citronensäure-Lösung 0,5 % + Natriumcitrat-Lösung 0,5 % zu gleichen Teilen) in 5-prozentiger Konzentration bezogen auf die Gesamtmasse der Zubereitung.</p> <p>Für Herstellung halbfester Zubereitungen bei Einwaagen < 10 mg vorzugsweise Rezepturkonzentrat verwenden: z. B. Clobetasolpropionat-Verreibung 0,5 % DAC. Teilchengröße (auf Agglomerate achten!) mikroskopisch kontrollieren oder Clobetasol 0,5 % Cordes® RK, Ichthyol-Gesellschaft (s. o. Handelsform).</p>
Rezeptur-Empfehlung	Hydrophile Clobetasolpropionat-Creme 0,05 % (NRF 11.76.).
Konservierung	<ul style="list-style-type: none"> • Kaliumsorbat 0,07 % + Sorbinsäure 0,05 % • Sorbinsäure 0,1 % entsprechend Kaliumsorbat 0,14 % + Citronensäure, wasserfrei 0,07 % • Propylenglykol 20 % (bezogen auf die Wassermenge) • PHB-Ester 0,1 %

3.8 Harnstoff

Synonyme	Urea pura, Carbamidum, Carbonyldiamid
Arzneibuchqualität	Harnstoff Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	Bei trockener Haut und chronischen Dermatosen zur Hydratisierung der Hornschicht. Als Keratolytikum oft in Kombination mit Glucocorticosteroiden.
Therapeutische Konzentration	5–10 % bei trockener Haut, selten 20 %. 40–50 % als starkes Keratolytikum zur Nagelablösung.
Handelsform	Grobe, farblose Kristalle oder feinkristallines Pulver. Schwach hygroskopisch. Rasche Verklumpung bei Lagerung ohne Trockenmittel.
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser: sehr leicht löslich (1 in 1) • Glycerol 85 %: 50 in 100 • Ethanol 95 %: 10 in 100 • Fette Öle, Wachse und andere Lipide: praktisch unlöslich
Stabilität	<p>Wasserfreie Salben: Harnstoff ist suspendiert. Chemisch und physikalisch sehr stabil.</p> <p>Wasserhaltige Grundlagen: Harnstoff ist gelöst. Ohne Pufferung allmählich hydrolytische Zersetzung (beschleunigt durch Wärme), dabei deutlicher pH-Anstieg. Zersetzungsprodukte: Ammoniumcyanat, Ammoniak, Kohlendioxid.</p>
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH 4–8
Inkompatibilität	Wirk- und Hilfsstoffe, deren pH-Stabilitätsoptimum im sauren Bereich liegt.
Verschreibung und Herstellung	<p>Nicht verschreibungspflichtig.</p> <p>Wasserfreie Salben: suspendiert als fein zerkleinerter Harnstoff, Homogenisierung im Dreiwalzenstuhl, ggf. Rezepturkonzentrat verwenden, z. B. Harnstoff-Stammverreibung 50 % NRF S.8. Feingemahlene Handelsware auf durchgehende Pulverfeinheit prüfen (Teilchengröße mikroskopisch kontrollieren), ggf. erneut verreiben.</p> <p>Wasserhaltige Grundlagen: gelöst im Wasseranteil. 1. W/O Harnstoff vorher lösen, dann einarbeiten 2. O/W Harnstoff aufstreuen und einarbeiten. Wärmeanwendung vermeiden! pH-Anstieg lässt sich durch Zusatz schwach saurer Pufferlösungen verzögern (üblicherweise Lactatpuffer pH 4,2 bei NRF-Vorschriften, aber auch Citratpuffer pH 4,2 oder Phosphatpuffer pH 6).</p> <p>Pufferzusatz bei Wirkstoffkombinationen mit basenempfindlichen Substanzen (z. B. Glucocorticosteroide und bei sauren Konservierungsmitteln wie Sorbinsäure und Benzoesäure. Auskristallisieren von Harnstoff („Sandeffekt“). Durch Abfüllung in Aluminiumtuben (Verdunstungsschutz!) verhindern.</p>
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Harnstoff-Paste 40 % (NRF 11.30.) • Harnstoff-Paste 40 % mit Clotrimazol 1 % (NRF 11.57.) • Hydrophile Harnstoff-Creme 5/10 % (NRF 11.71.) • Hydrophile Harnstoff-Emulsion 5/10 % (NRF 11.72.) • Harnstoff-Cetomacrogolsalbe 10 % (NRF 11.73.) • Wasserhaltige Harnstoff-Wollwachsalkoholsalbe 5 / 10 % (NRF 11.74.) • Lipophile Harnstoff-Natriumchlorid-Salbe (NRF 11.75.) • Hydrophobe Polidocanol-Creme 5 % mit Harnstoff 5 % (NRF 11.120.) • Lipophile Harnstoff-Creme 5 10 % (NRF 11.129.)
Konservierung	<p>Antimikrobielle Wirkung von Harnstoff unsicher. Konservierung wasserhaltiger Zubereitungen vorzugsweise mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaliumsorbat 0,14 % bei saurer Pufferung • PHB-Ester

3.9 Metronidazol

Synonyme	Metronidazolium, Metronidazole
Arzneibuchqualität	Metronidazol Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	Rosacea. Chemotherapeutikum. Metronidazol wirkt unter aeroben Bedingungen in der dermatologischen Externa-Therapie antiphlogistisch, antiproliferativ und immunmodulierend. Die antimikrobielle Wirkung (nur unter anaeroben Bedingungen) spielt bei der Therapie der Rosacea keine Rolle. 2-mal täglich dünn auftragen.
Therapeutische Konzentration	0,5–2 % in Cremes, Gelen und Lösungen. Obere Richtkonzentration 3,0 %!
Handelsform	<ul style="list-style-type: none"> • weißes, kristallines oder mikronisiertes Pulver; bitterer, leicht salziger Geschmack • Metronidazol-Verreibung 10 %: hydrophiles Suspensionskonzentrat, PKH Halle
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser (25°C): 1 in 100 • verdünnte Säuren: 10 in 100 • Ethanol (25°C): 1,5 in 100 • Ethanol (20°C): 0,5 in 100
Stabilität	Photoinstabil. Bei Lichteinwirkung dunkle Verfärbung. Erhitzen und Lichteinfluss fördern Zersetzung. Substanz lichtgeschützt bei RT > 5 Jahre stabil. Wässrige Lösung auf pH 5 mit Citronensäure/Phosphat-Puffer eingestellt > 3 Jahre haltbar. Im neutralen und alkalischen Milieu Zersetzung.
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH 4–6
Inkompatibilität	Basisch reagierende Wirkstoffe, z. B. Erythromycin
Verschreibung und Herstellung	Verschreibungspflichtig. Metronidazol soll nicht mit anderen Wirkstoffen zusammen rezeptiert und verarbeitet werden, deren Stabilitätsoptima weit von pH 5 abweicht, z. B. Erythromycin. Bei Einarbeitung von Metronidazol in wasserhaltige Zubereitungen wie O/W-Cremes, insbesondere bei einprozentigen Zubereitungen, Wärmeanwendung vermeiden. Es entstehen übersättigte Lösungen, aus denen beim Abkühlen Metronidazol auskristallisiert. Bei Einsatz von automatischen Salbenrührsystemen muss die erzeugte Reibungswärme durch Kühlung effektiv abgeführt werden.
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrophile Metronidazol Creme 1/2 % (NRF 11.91.) • Hydrophiles Metronidazol Gel 0,75 % (NRF 11.65.)
Konservierung	<ul style="list-style-type: none"> • Sorbinsäure 0,1 % entsprechend Kaliumsorbat 0,14 % + Citronensäure, wasserfrei 0,07 % • Propylenglykol 20 % (bezogen auf die Wassermenge)

3.10 Minoxidil

Synonyme	-
Arzneibuchqualität	Minoxidil Ph. Eur.
Anwendung / Wirkung	<p>Haarwuchsmittel, androgenetische Alopezie, Kombination mit Estrogenen kann therapeutisch sinnvoll sein.</p> <p>Wirkungsweise nicht geklärt, verzögerter Wirkungseintritt. Maximum der Wirkung erst nach 1 Jahr.</p> <p>Kontraindikation: Jugendliche < 18 Jahre aufgrund fehlender klinischer Erfahrungen, Schwangerschaft und Stillzeit.</p>
Therapeutische Konzentration	2-5 %
Handelsform	Weißes oder fast weißes, geruchloses, feinkristallines Pulver
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser: 1 in 500 • Ethanol: 1-2 g / 100 ml • Propylenglycol: löslich (mehr als 2 g / 100 ml) <p>Löslichkeit ist bei geringem Wasseranteil im Mehrkomponentengemisch, z. B. für Propylenglycol-Ethanol-Wasser-Mischungen, maximal.</p>
Stabilität	<p>Photoinstabil. Nicht reproduzierbare Gelb- oder Orangefärbung begrenzt die Haltbarkeit, Ursache und Möglichkeiten zur Vermeidung sind nicht bekannt.</p> <p>Nicht < 20 °C aufbewahren, da Minoxidil wegen Übersättigung auskristallisiert.</p>
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH 4-6
Inkompatibilität	Ausfällung, Kristallwachstum aufgrund begrenzter Wirkstofflöslichkeit in zu gering konzentriertem Alkohol-Propylenglycol-Wasser-Gemisch.
Verschreibung und Herstellung	<p>Nicht verschreibungspflichtig.</p> <p>Fertigarzneimittel mit Minoxidil 2 % und Minoxidil 5 % zugelassen.</p> <p>Bei der Herstellung ist auf ein optimales Verhältnis der Lösungsmittel Alkohol, Wasser und Propylenglycol zu achten!</p>
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Minoxidil-Haarspiritus 2% / 5 % (NRF 11.121.) • Individualrezeptur: Minoxidil 2 %, Propylenglycol 15 g, Gereinigtes Wasser 15 g Ethanol 96 % zu 100,0 g
Konservierung	Konservierungsmittel-Zusatz bei Minoxidil-Haarspiritus wegen antimikrobieller Eigenschaft des Alkohols nicht erforderlich.

3.11 Polidocanol 600

Synonyme	Polydocanolum 600, Thesit [®] , Macrogol-9-laurylether (Ph. Eur.), Lauromacrogol 400 (INN), Laureth-9 (INCI)
Arzneibuchqualität	Polidocanol 600 DAC
Anwendung und Wirkung	Oberflächenanästhetikum und Antipruriginosum. Zur Sklerosierungstherapie (Proktologie).
Therapeutische Konzentration	3–5% in hydrophilen und lipophilen Cremes, 3–10% in Sehabwaschbaren Ölen und Ölbädern, 0,5–10% in Injektionslösungen zur Sklerosierungs-therapie (Proktologie).
Handelsform	Polidocanol 600 (Thesit [®] -Rezeptursubstanz). Salbenartige, weiße Substanz, bei Temperaturen über 25 °C klare, farblose, höchstens schwach gelbe und viskose Flüssigkeit. Bei Polidocanol 600 DAC wird eine höhere Reinheit als für den synonymen O/W-Emulgator Macrogol-9-laurylether (Ph. Eur.) gefordert.
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser, Propylenglycol: mischbar • Ethanol 96% (V/V): sehr leicht mischbar • Glycerol 85%: wenig mischbar • Fette Öle: zum Teil mischbar
Stabilität	Gelbfärbung während der Lagerzeit möglich (Oxidation der Macrogolgruppen), hygroskopisch.
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH- unabhängig
Inkompatibilität	W/O-Grundlagen mit > 10–20% Wasseranteil (Wasserhaltige Wollwachsalkoholsalbe), nichtionische Emulgatoren (möglicherweise Creme-Verflüssigung durch Mischmizellbildung mit dem nichtionischen Tensid Polidocanol).
Verschreibung und Herstellung	Nicht verschreibungspflichtig. Entmischung während der Lagerung bei Raumtemperatur in festen und flüssigen Anteil möglich. Aufbewahrung kühl bzw. im Kühlschrank oder vor Entnahme einer Teilmenge die Substanz durch Aufschmelzen im Wasserbad (40–50 °C) homogenisieren. Augenkontakt durch Verspritzen vermeiden (Schutzbrille). Verarbeitung in lipophilen Cremes ist nur mit sehr geringem Wasseranteil möglich, vorzugsweise in standardisierter Vorschrift des NRF auf Basis der Hydrophoben Basiscreme DAC (NRF 11.104.) mit reduziertem Wasseranteil (s.u.).
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Polidocanol-600-Zinkoxidschüttelmixtur 3/5/10%, NRF 11.66. • Hydrophiles Polidocanol-Gel 5%, NRF 11.117. • Hydrophile Polidocanol-Creme 5%, NRF 11.118. • Hydrophobe Polidocanol-Creme 5%, NRF 11.119. • Hydrophobe Polidocanol-Creme 5% mit Harnstoff 5%, NRF 11.120.
Konservierung	Polidocanol ist nicht ausreichend antimikrobiell wirksam. Zusätzliche Konservierung ist erforderlich <ul style="list-style-type: none"> • Propylenglycol (20 % bezogen auf die Wassermenge) • Sorbinsäure 0,1 % entsprechend Kaliumsorbat 0,14 % + Citronensäure, wasserfrei 0,07 % • PHB-Ester

3.12 Salicylsäure

Synonyme	Acidum salicylicum, Salicylic acid, 2-Hydroxybenzoesäure
Arzneibuchqualität	Salicylsäure Ph. Eur.
Anwendung und Wirkung	Keratolytikum und Antiseptikum. Konzentrationsabhängig ausgeprägte keratolytische, antiinflammatorische, antibakterielle und fungizide Wirkung. Salicylatvergiftungen durch perkutane Resorption möglich, insbesondere bei verletzter Haut und bei Kindern.
Therapeutische Konzentration	1–20 % in Salben, Cremes, Lösungen (Hautspiritus), Kopfpöle und Schälpasten. Obere Richtkonzentration: 3 % (großflächige Anwendung)!
Handelsform	<ul style="list-style-type: none"> • weißes, geruchloses, unterschiedlich fein gepulvertes kristallines Pulver oder Kristallnadeln; handelsübliche Pulverware (Acidum salicylicum plv. sbt.) sollte mikroskopisch auf durchgängige Pulverfeinheit beurteilt werden • Salicylsäure-Verreibung 50 % DAC: hydrophobes Suspensionskonzentrat, PKH Halle, Caesar & Loretz • Salicylsäure-Verreibung 50 %: hydrophiles Suspensionskonzentrat, PKH Halle
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser, siedendes: 0,2 in 100 • Ethanol 96 % (V/V): 7 in 100 • Octyldodecanol: 8 in 100 • Glycerol 85 % und Mittelkettige Triglyceride: 4,8 in 100 • Erdnussöl, Olivenöl und Oleyloleat: 2,2–2,5 in 100 • Rizinusöl: 12 in 100 • Mischungen Rizinusöl/Oliven- oder Erdnussöl: (3+1) 9,9 in 100; (1+1) 8,4 in 100; (1+3) 5,4 in 100 • Macrogol-4-laurylether: 2 in 10 • Vaseline und Dickflüssiges Paraffin 0,03–0,06 in 100
Stabilität	Rekristallisiert aus übersättigten Lösungen nach dem Abkühlen. Gefahr von Kristallwachstum, insbesondere in hydrophilen Cremes durch Anlösen der Salicylsäure mit Rizinusöl oder Ethanol. Gesättigte wässrige Lösung pH = 2,4.
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH < 3
Inkompatibilität	Eisen(III)-Salze (Rotfärbung), Iod (Fällung), Macrogole, Zinksalze (Komplexverbindungen), ggf. Zinkoxid gegen Titandioxid austauschen.
Verschreibung und Herstellung	Nicht verschreibungspflichtig (Salicylsäure-Monorezeptur). Suspensionssalben: Gefahr von Kristallwachstum, deshalb Salicylsäure <u>nicht</u> mit Bestandteilen mit gutem Lösevermögen anreiben, z. B. Rizinusöl, Alkohole sowie Wärmeanwendung bei Herstellung vermeiden. Bevorzugt hydrophile und lipophile Salicylsäure-Rezepturkonzentrate 50 % einsetzen. Salicylsäure-Öle: Lösevermögen und Stabilität unterschiedlicher Ölgrundlagen beachten. Salicylsäure-Konzentration soll nicht höher als 2/3 der Sättigungslöslichkeit (siehe NRF 11.44.). Hydrophile Salicylsäure-Lösungen: alkoholisch und glycolisch (Propylenglycol). Octyldodecanol als rückfettender Fettalkohol.
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Milchsäure-haltiges Salicylsäure-Collodium 10 % (NRF 11.18.) • Salicylsäure-Aknespirit 5/10 % (NRF 11.23.) • Salicylsäure-Salbe 1/2/3/5/10/20 % (NRF 11.43.) • Salicylsäure-Öl 2/5/10 % (NRF 11.44.) • Fettender Salicylsäure-Hautspirit 1/2/3/5 % (NRF 11.45.) • Ethanolhaltiges Salicylsäure-Gel 6 % (NRF 11.54.) • 2-Propanolhaltiger Salicylsäure-Hautspirit 1/2/3/5/10 % (NRF 11.55.) • Abwaschbares Salicylsäure-Öl 2/5/10 % (NRF 11.85.) • Hydrophile Salicylsäure-Creme 5 % (NRF 11.106.) • Hydrophile Salicylsäure-Creme 5 % mit Steinkohlenteerspirit 10 % (NRF 11.107.) • Salicylsäure-Öl 2/5/10 % mit Triamcinolonacetonid 0,1 % (NRF 11.134.)
Konservierung	Salicylsäure ist antimikrobiell wirksam. Konservierung nicht erforderlich bei ≥ 1 % Salicylsäure.

3.13 Steinkohlenteerlösung

Synonyme	Lithantracis picis liquor, Liquor carbonis detergens, LCD
Arzneibuchqualität	Steinkohlenteerlösung DAC
Anwendung und Wirkung	Bei chronischen Dermatosen (Atopisches Ekzem), Psoriasis vulgaris u. a. m. Antientzündlich und antiseptisch wirksam. Therapiedauer: bis zu 4 Wochen, länger nur unter ständiger ärztlicher Kontrolle, kanzerogenes Risiko bei Langzeitbehandlung.
Therapeutische Konzentration	1–20 % in Salben, Cremes, Gelen. 5–10 % in Tinkturen und 0,5–3 % als abwaschbare Zubereitung zur Anwendung auf der Kopfhaut. Obere Richtkonzentration: 20 %!
Handelsform	Klare, dunkelbraune Flüssigkeit; charakteristischer Geruch.
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • mischbar mit Ethanol 70 % (V/V) • mischbar mit Wasser im Verhältnis 1+2 bis 1+9, gut aufschüttelbare Dispersion; im Verhältnis 1+1 flocken die Bestandteile aus und lassen sich nicht wieder aufschütteln
Stabilität	Als Zubereitung lichtgeschützt und gut verschlossen stabil.
Rezeptierbarer pH-Bereich	Im schwach sauren Milieu.
Inkompatibilität	Wegen der enthaltenen Saponine bzw. Tenside und der hohen Ethanolkonzentration unverträglich mit lipophilen Salben und Cremes, verstärkt durch Kombination mit Salicylsäure; Kombination mit Dithranol Ausflockungen mit Aluminium-, Erdalkali- und Schwermetallsalzen.
Verschreibung und Herstellung	Verschreibungspflichtig. Nur unter sorgfältiger Nutzen/Risiko-Abwägung und unter Berücksichtigung risikoärmerer therapeutischer Alternativen rezeptieren.
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Lipophile Steinkohlenteer-Salbe 2–20 % (NRF 11.46.) • Hydrophile LCD-Creme 5/10/20 % (NRF 11.86.) • LCD-Vaseline 5/10/20 % (NRF 11.87.) • Hydrophile Salicylsäure-Creme 5 % mit Steinkohlenteerspiritus 10 % (NRF 11.107.)
Konservierung	Steinkohlenteerlösung ist antimikrobiell wirksam; zusätzliche Konservierung nicht erforderlich.

3.14 Tretinoin

Synonyme	Tretinoinum, Vitamin-A-Säure, Retinsäure
Arzneibuchqualität	Tretinoin Ph.Eur.
Anwendung und Wirkung	Bei Acne comedonica und papulopustulosa, aktinischen Keratosen; Verbesserung des Hautbildes bei vorzeitiger Hautalterung („Photoaging“). Vorsicht: gesteigerte Lichtempfindlichkeit der Haut durch den Wirkstoff. Anwendungsbeschränkung (teratogen wirkendes Retinoid): Nicht vor geplanter oder während der Schwangerschaft anwenden. Während der Stillzeit nicht im Brustbereich anwenden.
Therapeutische Konzentration	0,01–0,1 % in Salben, Cremes, Hydrogelen, alkoholischen Lösungen und Haftpasten. Obere Richtkonzentration: 0,1 %!
Handelsform	<ul style="list-style-type: none"> • gelbes, mikronisiertes oder feinkristallines Pulver • Tretinoin-Lösung 3,33 mg/ml, alkoholisches Lösungskonzentrat, BUFA BV (NL); sehr begrenzte Einsatzmöglichkeit
Löslichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser: praktisch unlöslich • Ethanol, 2-Propanol: schwer löslich • Mittelkettige Triglyceride, Mandelöl, Isopropylmyristat, Polysorbat 20, Macrogol-Glycerolhydroxystearat, Propylenglykol und Polyethylenglykol 400: wenig löslich • Dünflüssiges Paraffin: sehr schwer löslich
Stabilität	Photoinstabil. Substanz im Dunkeln, im Kühlschrank oder Tiefkühlschrank relativ stabil. Lösungen besonders instabil.
Rezeptierbarer pH-Bereich	pH 3–5
Inkompatibilität	Basisch reagierende Wirkstoffe wie z. B. Erythromycin, Oxidationsmittel.
Verschreibung und Herstellung	Verschreibungspflichtig. In wasserhaltigen Zubereitungen soll das pH-Stabilitätsoptimum von pH 5 nach Möglichkeit eingehalten werden, da Tretinoin nur in diesem Milieu eine ausreichende Lipophilie besitzt, um in die Haut penetrieren zu können. Zusatz eines Antioxidans notwendig: Butylhydroxytoluol (BHT) 0,04 % Ausschließlich mikrofein gepulvertes Tretinoin für die Herstellung von Suspensionszubereitungen verwenden, (siehe Lipophiles Tretinoin-Rezepturkonzentrat 2 % NRF S.29.). Empfehlung: Umgang mit Tretinoin-Rezeptursubstanz vermeiden (Arbeitsschutz beachten!), möglichst halbfestes Rezepturkonzentrat oder alkoholische Stammlösung verwenden. Zubereitungen nur in lichtdichten Packmitteln (Aluminiumtuben) abfüllen.
Rezeptur-Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Tretinoin-Haftpaste 0,05/0,1 % (NRF 7.9.) • Hydrophile Tretinoin-Creme 0,025/0,05/0,1 % (NRF 11.100.) • Lipophile Tretinoin-Salbe 0,025/0,05/0,1 % (NRF 11.101.) • Ethanolhaltige Tretinoin-Lösung 0,025/0,05/0,1 % (NRF 11.102.) • Lipophile Tretinoin-Creme 0,025/0,05/0,1 % (NRF 11.123.) • Hydrophiles Tretinoin-Gel 0,025/0,05/0,1 % (NRF 11.124.)
Konservierung	<ul style="list-style-type: none"> • Propylenglycol (20 % bezogen auf die Wassermenge) • Sorbinsäure 0,1 % entsprechend Kaliumsorbat 0,14 % + Citronensäure, wasserfrei 0,07 % • PHB-Ester

4 Glossar

Anwendung und Wirkung: Ausschließlich bei topischer Anwendung in der Dermatologie.

Arzneibuchqualität: Monographie-Titel der jeweils gültigen Arzneibücher. Nach §§ 6 und 11 ApBetrO müssen Rezepturen mit Ausgangsstoffen hergestellt werden, die nachweislich die erforderliche Qualität haben.

Handelsform: Beschreibung und Spezifikation der Substanz in Pharmaqualität, die im pharmazeutischen Großhandel zur Zeit erhältlich ist. Einbezogen sind Rezepturkonzentrate, beziehungsweise Stammverreibungen und deren Bezugsquellen.

Inkompatibilität: Unverträglichkeiten zwischen zwei oder mehreren Bestandteilen eines Dermatikums. Sie können chemische, physikalisch-chemische oder mikrobiologische Ursachen haben. Bei freien Rezepturen sind ohne sichere Kenntnis der Einzelkomponenten Inkompatibilitäten zwischen Wirkstoffen oder Hilfsstoffen oder zwischen Wirkstoff und Hilfsstoff möglich. Manifeste Unverträglichkeiten sind sofort erkennbar, z. B. Brechen der Emulsion. Larvierte Inkompatibilitäten werden dagegen nicht sofort erkannt, z. B. Wirkstoffzersetzung. Der Übergang von larvierter zu manifester Unverträglichkeit Inkompatibilität ist konzentrationsabhängig.

Konservierung: Hinweise zur Konservierung einer mikrobiell anfälligen wasserhaltigen Zubereitung unter Berücksichtigung der Wirksamkeit und Verträglichkeit des Konservierungsmittels mit den übrigen Rezepturbestandteilen.

Löslichkeit: Die Menge eines Stoffes, die sich in einer bestimmten Menge eines Lösungsmittel bis zum Erreichen der temperaturabhängigen Löslichkeitsgrenze löst. Löslichkeitsangaben werden unter Berücksichtigung der für die dermatologische Rezeptur relevanten Lösungsmittel und Grundlagen als Masseteil in Gramm für die Substanz und ungefähre Anzahl Volumenteile Lösungsmittel in Milliliter angegeben.

Die Bezeichnung der Löslichkeit richtet sich nach den Löslichkeitsangaben des gültigen Arzneibuchs bezogen auf Raumtemperatur von 15 bis 25 °C:

- sehr leicht löslich:
1 g in weniger als 1 ml
- leicht löslich:
1 g in 1 bis 10 ml
- löslich:
1 g in über 10 bis 30 ml
- wenig löslich:
1 g in über 30 bis 100 ml
- schwer löslich:
1 g in über 100 bis 1000 ml
- sehr schwer löslich:
1 g in über 1000 bis 10 000 ml
- praktisch unlöslich:
1 g in mehr als 10 000 ml

Obere Richtkonzentration: Die Angaben zur oberen Richtkonzentration sind als Empfehlung einschlägiger Leitlinien anzusehen und entsprechen dem anerkannten Stand der pharmazeutischen Wissenschaften. Ihre Beachtung ist nicht unmittelbar rechtsverbindlich, dennoch hat die Angabe zur oberen Richtkonzentration normativen Charakter. Die Überschreitung kann therapeutisch begründet sein. Der Arzt soll dann seine Absicht durch einen Vermerk in Form eines Ausrufezeichens kenntlich machen. Fehlt ein solcher Vermerk, soll die Apotheke die Konzentrationsüberschreitung als Unklarheit werten und vor der Herstellung mit dem Arzt Rücksprache nehmen.

pH-Stabilitätsoptimum: pH-Wert, bei dem die Stabilität des Wirkstoffes in der wasserhaltigen Zubereitung über einen längeren Zeitraum zu erwarten ist.

Rezeptierbarer pH-Bereich: Der rezeptierbare pH-Bereich lässt eine relativ stabile Zubereitung zumindest über einen begrenzten Zeitraum erwarten und hat somit orientierenden Charakter. Hierbei zum Teil nicht berücksichtigt sind Änderungen im Ladungszustand, die in Folge einer starken pH-Verschiebung gemäß den spezifischen pKs-Werten von Wirkstoff-Säuren und

-Basen eintreten. Der rezeptierbare pH-Bereich kann auch dadurch begrenzt sein, dass die z. B. antimikrobielle oder keratolytische Lokalwirkung oder die Hautpenetration in Folge Salzbildung eingeschränkt ist.

Stabilität: Stabilität der Rezeptursubstanz sowie Konstanz des Wirkstoffgehaltes in der galenischen Zubereitung unter variierenden Bedingungen.

Synonyme: Andere pharmazeutische oder chemische Bezeichnungen für den Wirkstoff. Die Wirkstoffdossiers berücksichtigen vorrangig die in der Praxis geläufigen pharmazeutischen Namen.

Therapeutischer Index (TIX): Der therapeutische Index drückt das Verhältnis von erwünschten zu unerwünschten Wirkungen eines topischen Kortikoides aus. Je höher der TIX-Wert um so günstiger ist dieses Verhältnis zu Gunsten der erwünschten Wirkungen. Als Parameter für das Ausmaß von Nebenwirkungen gilt unter anderem die Induktion von Atrophien der Haut.

Therapeutische Konzentration: Der üblicherweise in der Dermatologie verwendete Konzentrationsbereich. Die obere therapeutische Richtkonzentration ist für ausgewählte dermatologische Wirkstoffe aufgeführt und soll versehentlich zu hohe Dosierungen hinterfragen helfen.

Rezeptur-Empfehlung: Hinweise auf standardisierte Vorschriften aus DAB, DAC und NRF sowie experimentell überprüfte Firmenempfehlungen, die bevorzugt verordnet und hergestellt werden sollen.

Wirkstärkeklasse: Einteilung der extern anzuwendenden Glucocorticosteroide gemäß ihrer Wirkstärke in vier Klassen nach Niedner. Die Abstufung erfolgt nach den vier Abstufungen schwach, mittel, stark und sehr stark wirksam.

5 Literatur

Bei regelmäßig aktualisierten Werken ist die jeweils geltende Fassung zu berücksichtigen.

- (1) Albert, K., Lagerungszeiten von Wirkstoffen, Hilfsstoffen, Drogen und Drogenzubereitungen, 2. Auflage, Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag, Eschborn 2005.
- (2) Altmeyer, P., Bacharach-Buhles, M., Die Enzyklopädie der Dermatologie, Allergologie und Umweltmedizin, Eintrag: Springer-Verlag, Berlin und Heidelberg 2006, <http://www.enzyklopaedie-dermatologie.de/>
- (3) Altmeyer, P., Bergmeyer, V., Wienand, W., Analyse magistraler Rezepturen von niedergelassenen Dermatologen, Hautarzt 48 (1997) 17–20.
- (4) AMK-Information 2/1/2/98, Erythromycin: Stabilität in Rezepturarzneimitteln, Pharm. Ztg. 143 (1998) 92–93.
- (5) Arzneibuch-Kommentar. Wissenschaftliche Erläuterungen zum Europäischen Arzneibuch und zum Deutschen Arzneibuch, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart / Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag, Eschborn.
- (6) Bundesapothekerkammer, Leitlinien zur Qualitätssicherung. Herstellung und Prüfung der nicht sterilen Rezeptur- und Defekturarzneimittel, Revision 9.5.2006, www.abda.de/fileadmin/pdf/Leitlinien/LL_Herst_Pr_f_nicht_sterile_Rez_Def_AM.pdf, www.abda.de/fileadmin/pdf/Leitlinien/LL_Herst_Pr_f_nicht_sterile_Rez_Def_AM_Kommentar.pdf.
- (7) Bundgaard, H., Hansen, J., Studies on the stability of corticosteroids. VI. Kinetics of the rearrangement of Betamethasone-17-valerate to the 21-valerate ester in aqueous solution, Int. J. Pharm. 7 (1981) 197–203.
- (8) Deplazes, C., Möll, F., Panizzon, R., Dermatologische Magistralrezepturen der Schweiz (Hrsg.), 2. erweiterte Auflage, Eigenverlag C. Deplazes, Wintherthur 1997.
- (9) Deutscher Arzneimittel-Codex (DAC), Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (Hrsg.), Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag, Eschborn / Deutscher Apotheker-Verlag, Stuttgart.
- (10) Eifler-Bollen, R., Lein, A., Reimann, H., Arz-

- neimittelherstellung. Qualität von Rezepturen steuern, Pharm. Ztg. 148 (2003) 4098–4105.
- (11) Folia Ichthyolica: Dermatologische Rezepturen, Ichthyol-Gesellschaft, www.ichthyol.de.
- (12) Formularium der Nederlandse Apothekers, Wetenschappelijke Instituut Nederlandse Apothekers (WINAp), Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter bevordering der Pharmacie (Hrsg. und Verlag), Den Haag 2004.
- (13) Formularium hospitale, Herstellungsvorschriften aus Krankenhausapotheken., ADKA Service-Abteilung (Hrsg.).
- (14) Garbe, C., Reimann, H., Rationelle Dermatologische Rezeptur, 2. Auflage, Georg Thieme Verlag in Kooperation mit Govi-Verlag, Stuttgart 2005.
- (15) Gloor, M., Dermatokortikosteroide (DKST). In: Gloor, M., Thoma, K., Fluhr, J. (Hrsg.), Dermatologische Externtherapie, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2000, S. 299–324.
- (16) Hünerbein, B., Eifler-Bollen, R., Dermatologische Rezepturen, Leitlinie der GD Gesellschaft für Dermopharmazie, Bonn 2003, www.gd-online.de; nachgedruckt in NRF-Text I.6.1.
- (17) Hunnius, Pharmazeutisches Wörterbuch 9. Aufl., de Gruyter-Verlag 2004.
- (18) Korting, H. C., Sterry, W. (Hrsg.), Therapeutische Verfahren in der Dermatologie – Dermatika und Kosmetika, Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin und Wien 2001.
- (19) Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. Topische Dermatotherapie mit Glukokortikoiden – Therapeutischer Index. AWMF-Leitlinien-Register Nr. Nr. 013/034, Entwicklungsstufe 1, letzte Überarbeitung Februar 2005, <http://www.leitlinien.net>, Rubriken: Leitlinien nach Fächern – Dermatologie.
- (20) Meigel, W. N., Altmeyer, P., Jahn, S., und die DDG-Kommission „Magistrale Rezepturen“, Empfehlungen zu „Magistralen Rezepturen“ erarbeitet, Hautarzt 48 (1997) 702.
- (21) Müller, R., et al., Stabilität von Cignolin (Dithranol) in teerhaltigen Salben mit und ohne Salicylsäurezusatz, Hautarzt 38 (1987) 107–111.
- (22) Neues Rezeptur-Formularium (NRF), Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (Hrsg.), Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag, Eschborn / Deutscher Apotheker-Verlag, Stuttgart.
- (23) Niedner, R., Grundlagen einer rationalen Therapie mit externen Glukokortikosteroiden, Hautarzt 42 (1991) 337–346.
- (24) Niedner, R., Ziegenmeyer, J. (Hrsg.), Dermatika, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1992.
- (25) Nürnberg, E., Müller, B., Mikrobiologische Qualität hydrophiler Cremes, Pharm. Ztg. 137 (1992) 1902–1907.
- (26) Pharmazeutisches Laboratorium des Neuen Rezeptur-Formulariums (NRF), GOVI-Verlag, Eschborn, Rezepturhinweise: www.dac-nrf.de
- (27) Reimann, H., „Prager Salbe“ nicht mit 13 Monaten, Pharm. Ztg. 145 (2000) 592.
- (28) Reimann, H., Dermatika mit Erythromycin, Pharm. Ztg. 139 (1994) 4576.
- (29) Reimann, H., Haltbarkeit und Hygiene, Rubrik: PZ-Dermopharmazie 3/1999, Pharm. Ztg. 145 (2000) 763–770.
- (30) Reimann, H., Qualitätssicherung dermatologischer Rezepturen, PZ-Dermopharmazie vom 4.12.1997, S. 4–10 / Suppl. Pharm. Ztg. 142 (1997).
- (31) Reimann, H., Tretinoin in Rezepturen unproblematisch, Pharm. Ztg. 145 (2000) 1020.
- (32) Thoma, K., Daniels, R., Apothekenrezeptur und -defektur, Loseblattsammlung, 3. Ergänzungslieferung 2006, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart.
- (33) Thoma, K., Kerker, R., Photoinstabilität von Arzneimitteln, Pharm. Ind. 54 (1992) 551–554.
- (34) Trissel, L. A., Stability of compounded formulations, 3rd ed., American Pharmaceutical Association, Washington 2005.
- (35) Wallhäußer, K. H., Praxis der Sterilisation, Desinfektion – Konservierung, 5. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- (36) Wolf, G., Süverkrüp, R., Rezepturen. 2. Auflage, Deutscher Apotheker-Verlag, Stuttgart 2006.

6 Autoren

Erarbeitet von

- Apothekerin R. Eifler-Bollen, Eschborn
- Apotheker Dr. B. Hünerbein, Naumburg
- Apothekerin Dr. U. Schöffling, Trier
- Apotheker Dr. G. Wolf, Grafschaft-Ringen

Unter Mitarbeit von

- Prof. Dr. med. W. Gehring, Karlsruhe
- Apotheker W. Michaelis, Freiburg
- Prof. Dr. med. R. Niedner, Potsdam
- Apotheker Dr. H. Reimann, Eschborn
- Apotheker G. Zück; Knittlingen

Die Empfehlung wurde im Auftrag der GD Gesellschaft für Dermopharmazie von der oben genannten Expertengruppe als Konsensuspapier erarbeitet.

Erstellungsdatum: 07.06.2005

Letzte Überarbeitung: 25.06.2007

Zur Veröffentlichung freigegeben:
25.06.2007

Überprüfung geplant:
2009