

KLAUS FERDINAND GÄRDITZ

Die regulierte Arzneipflanze

*Studien zum
Medizin- und Gesundheitsrecht*

16

Mohr Siebeck

Studien zum Medizin- und Gesundheitsrecht

Herausgegeben von

Steffen Augsberg, Karsten Gaede, Jens Prütting

16



Klaus Ferdinand Gärditz

Die regulierte Arzneipflanze

Pharmazeutische Biologie im Arzneimittelrecht

Mohr Siebeck

Klaus Ferdinand Gärditz, geboren 1975; Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Bonn; 2002 Promotion; 2009 Habilitation; Professor für Öffentliches Recht an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn; ordentliches Mitglied der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste.

ISBN 978-3-16-164017-9 / eISBN 978-3-16-164018-6
DOI 10.1628/978-3-16-164018-6

ISSN 2699-6855 / eISSN 2699-6863 (Studien zum Medizin- und Gesundheitsrecht)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

© 2025 Mohr Siebeck Tübingen. www.mohrsiebeck.com

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

Das Buch wurde von epline in Bodelshausen gesetzt

Printed in Germany.

Vorwort

Jedes Buch hat eine Geschichte. Dieses Buch ist entstanden aus einer langen Faszination, die ich für Gift- und Arzneipflanzen entwickelt habe. Das Thema verfolgt mich seit einem spontanen Entschluss am Ende meiner Schulzeit (es müsste im Sommer 1993 gewesen sein), mit dem Geld, das ich mit Nachhilfeunterricht in Englisch und Chemie verdient hatte, in einem erstaunlich gut sortierten Buchladen in Wasserburg am Inn das inhaltlich inspirierende und traumhaft bebilderte Handbuch von *Dietrich Frohne* und *Hans Jürgen Pfänder* („Giftpflanzen“, damals in dritter Auflage, Stuttgart 1987) anzuschaffen. Inzwischen ist die fünfte Auflage des Buches (Stuttgart 2004) 20 Jahre alt, aber die Faszination, die von Gift- und Arzneipflanzen sowie den Produkten ihres Sekundärstoffwechsels ausgeht, ist ungebrochen.

Die konkrete Idee zu diesem Buch ist im Zuge der Arbeiten an der ebenfalls in der vorliegenden Reihe veröffentlichten Untersuchung „Dirty Drugs“ (2022) entstanden. Das damalige Projekt befasste sich mit Psychopharmaka und kurze Passagen sind kursorisch psychoaktiven Pflanzen gewidmet (S. 96 f., 102–111, 208–211). Das markierte im dortigen Kontext jedoch ein Randproblem, das ich nicht weiter vertiefen konnte, auch weil das heterogene Anwendungsfeld der Arzneipflanzen und pflanzlichen Arzneistoffe viel breiter ist und eine gründlichere Befassung verdient hätte. Ich hätte damals gerne auf weiterführende Untersuchungen verwiesen, musste aber feststellen, dass es kaum originär rechtswissenschaftliches Material zum Thema der Phytopharmazie und Phytopharmakologie gibt. Also behielt ich einen virtuellen Notizzettel im Hinterkopf, mich irgendwann einmal noch gesondert dem Thema zu widmen.

Das vorliegende Buch ist dann – wie die meisten meiner Veröffentlichungen – ziemlich planlos entstanden. Ich hatte nach einem sonnigen Forschungssemester 2022, in dem das erwähnte Buch „Dirty Drugs“ entstanden ist, zunächst weder die Zeit, mich wieder mit einem größeren Projekt zu befassen, noch konkrete Vorstellungen, ob nicht auch ein Aufsatz ausreichend wäre, den Arzneipflanzen im Recht zu einer gebührenden Würdigung zu verhelfen. Ein diffuser Plan, sich bei einem Herzensthema auf einen längeren Aufsatz zu beschränken, ist bei meinen Projekten am Ende freilich noch nie aufgegangen. Am Ende wird es im Zweifel deutlich länger, wenn ein Thema zündet, sonst kann man es auch gleich beerdigen. So ist erneut ein Buch entstanden. Das Leben ist bekanntlich kein Ponyhof.

Bei der Darstellung der Arzneipflanzen im Recht wurde versucht, dem Gegenstand mit möglichst vielen Beispielen zu mehr Farbtiefe und Anschaulichkeit zu verhelfen. Im Laufe des Buches werden daher – in der Regel im Kleindruck optisch abgesetzt – zahlreiche und inhaltlich heterogene Anwendungsfälle der Phytopharmazie und Phytopharmakologie dargestellt. Zur Anreicherung der Plastizität der Darstellung finden sich im Anhang (S. 387) die Strukturformeln der Wirkstoffe, die ich im Buch exemplarisch für ein sehr weites Feld behandle. Dass ich mich in der Darstellung der Naturstoffe und ihrer Quellen auf Arzneipflanzen beschränke, aber das eukaryotische Reich der Fungi ausspare, darf nicht als Diskriminierung der Mykologie gegenüber der Botanik missverstanden werden, sondern ist allein der Begrenzung des Stoffes geschuldet. Die Fülle und Bedeutung der arzneilich nutzbaren Sekundärmetaboliten der Pilze würde eine eigenständige und grundlegende Würdigung verdienen, der eine beiläufige Darstellung aus dem staubigen Keller der Verwaltungsrechtswissenschaft nicht gerecht würde.

Aus dem Buch ist ein Seitenprojekt hervorgegangen, das ich hier erwähnen möchte. Im Rahmen der Arbeiten waren mir Ungereimtheiten mit Blick auf das aus Eibenarten gewonnene Zytostatikum Paclitaxel (Taxol) aufgefallen, auf die ich meine Kollegin Dr. *Hjördis Czesnick* (Leiterin der Geschäftsstelle des Gremiums „Ombudsman für die Wissenschaft“) ansprach. Wir sind gemeinsam in mühevoller Kleinarbeit der Spur nachgegangen und haben unsere Kritik an einem Paradefall von *bad science* zunächst in einem Kurzbeitrag in meiner persönlichen Lieblingszeitschrift zusammengefasst (*Gärditz/Czesnick*, Taxol aus Pilzen – pharmazeutische Goldmine oder wissenschaftliche Ente? *Laborjournal* 12/2023, 12–15.) sowie auf Einladung im März 2024 auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Pharmakologie und Toxikologie in München vorgestellt. Entstanden daraus ist insbesondere reger Austausch mit den Kollegen Professor Dr. *Roland Seifert* (Medizinische Hochschule Hannover) und Professor Dr. *Marc Stadler* (Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung) – erfreuliche Begegnungen als Früchte überraschender gemeinsamer Interessen, wie sie die Wissenschaft immer wieder bereichern, wenn man die Denkblase des eigenen Faches verlässt. Ein aufgrund des breiten Zuspruchs verfasster ausführlicher Fachaufsatz ist inzwischen ebenfalls erschienen (*Gärditz/Czesnick*, Paclitaxel – a Product of Fungal Secondary Metabolism or an Artefact? *Planta Medica* 90 [2024], 726–735). Die konkrete Causa Taxol taucht in meinem Buch zwar nur als eines von vielen Beispielen am Rande auf (S. 112 ff.), aber die gemeinsame Arbeit an einem Thema der Pharmazeutischen Biologie hat ganz maßgeblich dazu beigetragen, den Spirit, die Begeisterung und die krautige Atmosphäre aufrecht zu erhalten, die mich zur – immer wieder stockenden – Weiterarbeit am Buch motiviert hat. *Hjördis Czesnick* möchte ich hierfür sehr, sehr herzlich danken.

Herzlich danken möchte ich auch den Herausgebern der Schriftenreihe „Studien zum Medizin- und Gesundheitsrecht“ – meinen Kollegen *Steffen Augsburg*,

Karsten Gaede und Jens Prütting – sowie Frau Dr. *Julia Caroline Scherpe-Blessing* vom Verlag Mohr Siebeck für die atemberaubend zügige Annahme des Buches zur Veröffentlichung. Mein Lehrstuhlteam hat mich bei der Durchsicht des Manuskripts auf Tippfehler unterstützt. Dank gebührt insoweit: *Oussama Azarzar, Çiğdem Bektaş, Berit Böcker, Marchris Castilho Kissimba, Hannah Frings, Maryam Kamil Abdulsalam* und *Soo Min Kim*.

Das Buch ist eine Liebeserklärung an die Pharmazeutische Biologie. Wenn es über das rechtswissenschaftliche Publikum hinaus in diesem Fach die eine Leserin oder den anderen Leser fände, würde ich mich hierüber außerordentlich freuen.

Bonn, Juni 2024

Klaus Ferdinand Gärditz

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Abkürzungen	XVII
Einleitung: Pflanzen und pflanzliche Arzneistoffe als regulative Objekte	1
I. Pflanzliche Arzneistoffe zwischen Mystik, Erfahrung, Wissenschaft und pharmazeutischem Reservoir	2
II. Zwischen Phyto-Holismus und pharmakologischer Präzision	4
III. Die Arzneipflanze als allgemeines Regelungsproblem	6
IV. Arzneimittel als transdisziplinäres Regelungsproblem	7
Kapitel 1: Pflanzliche Arzneimittel	15
I. Der pflanzliche Sekundärstoffwechsel	15
II. Pharmazie als Tochter der Botanik	20
1. Heilpflanzennutzung als anthropologische Konstante	21
2. Professionalisierung durch Verschriftlichung	22
a) Konservierung und Fortschreibung der Antike	23
b) Die Kräuterbücher als Kinder der Renaissancegelehrsamkeit	25
c) Präzisierung durch Visualisierung	28
d) Sprachbarrieren als Präzisionsbarrieren	30
e) Vom Arzneipflanzengarten zum botanischen Garten	31
f) Wissenschaft im Schatten der Mystik	31
3. Die Arzneipflanze als Begleiterin der Globalisierung	34
4. Die Phytopharmazie im Prozess der Verwissenschaftlichung	40
a) Empirische Beobachtung und Systematisierung	41
b) Anfänge der Pharmazeutischen Chemie: Isolierung pflanzlicher Arzneistoffe	43
c) Pharmazeutische Geobotanik	45
d) Die Formation der Pharmakologie als moderne Experimentalwissenschaft	47
5. Von isolierten Naturstoffen zu synthetischen Wirkstoffen	51
a) Pflanzen-Chemie als Wiege der Organischen Chemie	52

b) Friedliche Koexistenz: erste synthetische Arzneistoffe	53
c) Von der Physiologie zur Biochemie	55
d) Der Reinstoff als Ideal	56
6. Disziplinäre Formung der Phytopharmakologie	57
III. Phytopharmakologie und Phytopharmazie als evidenzbasierte Naturwissenschaften	58
1. Rationale Phytotherapie: Evidenz und Methode	59
a) Pflanzen als Utensilien „naturheilkundlicher“ Weltanschauung . . .	60
b) Historisierte Erfahrung als Ersatz für Evidenz?	62
c) Obskuranatismus und Mystifizierung des Natürlichen	66
2. Disziplinäre Auffächerung zwischen Medizin, Biologie und Chemie .	69
a) Pharmazie	69
b) Pharmakologie	70
c) Biologische Grundlagenforschung	72
d) Und das Recht?	75
3. Forschungslandschaft	75
a) Akademische Forschung und Lehre	76
b) Fachgesellschaften	78
c) Industrieforschung: HTS über alles?	79
d) Trends?	83
IV. Arzneimittel aus Pflanzen	84
1. Phytopharmaka als Vielstoffgemische	86
a) Synergisten und Antagonisten	87
b) Vielfalt als pharmakologische Herausforderung	90
c) Vielfalt als Chance	91
2. Phytopharmaka und isolierte pflanzliche Wirkstoffe	93
3. Sanfte Medizin?	95
a) Keine Wirkung ohne „Nebenwirkung“	97
b) Wechselwirkungen	99
c) Risiken der Fehlanwendung	101
4. Anwendungsfelder	102
a) Isolierte Pflanzenstoffe als wichtige Therapeutika	104
aa) Das Füllhorn der Sekundärstoffe: von Alkaloiden bis Terpenen	104
bb) Überlegenheit der Biosynthese: Die Taxol-Story als Referenzfall mit Wegen und Irrwegen	108
b) Der medizinische Kräutergarten: Zwischen Kamille, Baldrian, Teufelskralle bis Pfefferminze	118
aa) Beispielsgruppe 1: Antivirale Wirkungen	119
bb) Beispielsgruppe 2: Zytostatika und Antitumor-Wirkstoffe . . .	121
cc) Beispielsgruppe 3: Beeinflussung von Transkriptionsfaktoren	123
dd) Beispielsgruppe 4: Entzündungshemmende Wirkungen	124
ee) Beispielsgruppe 5: Neurophysiologische Wirkungen	125
ff) Beispielsgruppe 6: Psychoaktive Pflanzenstoffe	128
gg) Beispielsgruppe 7: Magen- und Darmbeschwerden	132

hh)	Beispielsgruppe 8: Gynäkologie	133
ii)	Beispielsgruppe 9: Erkältungsmittel	134
jj)	Beispielsgruppe 10: Hepatoprotektive Wirkung	134
c)	Globalisierung des Wissens: Ginkgo und Ginseng	135
d)	Pflanzen als Proteinfabrik	140
e)	Zahlreiche Spurenansätze bei wenig klinischen Anwendungen . . .	140
V.	Naturstoffe als Vorbild	141
1.	Naturstoffe als Lead	142
2.	Halbsynthetische Modifikation	145
3.	Transgene Pflanzen	147
VI.	Pflanzen als stille Reserve: geo- und ethnobotanische Wirkstoffsuche	148
1.	Evolution, Ökologie, Biogeografie und Biodiversität	149
2.	Traditionelles Wissen als Pfadfinder	152
3.	Wissenstransfer: Traditionelle Chinesische Medizin als Beispiel . . .	155
VII.	Die Herstellung von Phytopharmaka: vom Feld zum Fertigarzneimittel	158
1.	Arzneipflanzenzüchtung	158
2.	Pharmazeutische Gewinnung der Pflanzeninhaltsstoffe	162
VIII.	Perspektiven	165
 Kapitel 2: Arzneipflanzen und pflanzliche Arzneistoffe im Arzneimittelzulassungsrecht		
I.	Der lange Weg von Pharmakopöen zum Arzneimittelzulassungsrecht	168
1.	Erste Pharmakopöen als Regelwerke	169
2.	Zaghafte Verrechtlichung des Arzneimittelverkehrs	170
3.	Im Kielwasser von Contergan-Skandal und internationaler Standardisierung: ein allgemeines Arzneimittelzulassungsverfahren .	172
4.	Harmonisierung durch Europäisierung: Arzneimittelkodex und zentrale Zulassungsverfahren	173
5.	Unionsrechtliche Teilregelung der Phytopharmazie: traditionelle pflanzliche Arzneimittel	176
6.	Die gemeinschaftliche Arzneipflanzenmonografie	180
a)	Organisation und Verfahren	180
b)	Indirekte rechtliche Wirkung durch privilegierten Nachweis	181
c)	Verwendung als antizipiertes Sachverständigengutachten	183
d)	Gegenseitige Anerkennung von Registrierungen	184
7.	Die „Gemeinschaftsliste“ pflanzlicher Arzneimittel	185
8.	Phytopharmaka: Hürden und Potentiale von Zulassungsverfahren . . .	189

II.	Phytopharmaka zwischen Arzneimitteln und Lebensmitteln	189
1.	Lebensmittelrecht und Arzneimittelrecht als überschneidungsfreie Regimes mit Abgrenzungsproblemen	190
2.	Pflanzliche Lebensmittel als Gesundheitsprodukte mit Health Claim .	192
a)	Die Health-Claims-Verordnung als besonderes Lauterkeitsrecht . .	194
b)	Die Verwissenschaftlichung der werbenden Gesundheitsangaben .	197
c)	Präventives Verbot physiologischer Wirkungsangaben mit Erlaubnisvorbehalt	199
d)	Strenges Lebensmittelrecht – permissives Arzneimittelrecht? Phytopharmaka und Botanicals	200
3.	Der zweigliedrige Arzneimittelbegriff	202
a)	Präsentationsarzneimittel	204
b)	Funktionsarzneimittel	205
aa)	Gesundheitsrelevanz	206
bb)	Herausforderungen bei Phytopharmaka	208
cc)	Ubiquitäre physiologische Wirkung als Herausforderung und Relevanzschwelle	209
dd)	Vielstoffgemische in Gesamtbetrachtung	212
ee)	Belastbare wissenschaftliche Erkenntnis	213
c)	Phytopharmaka als umstrittene Arzneimittel: Referenzfälle	215
aa)	Mistelkrauttee	216
bb)	Artischockenkapseln	218
cc)	Sennesblätter im Kräutertee	219
dd)	Öle aus Cannabis-Pflanzen mit Cannabidiol	220
ee)	Knoblauchextraktkapseln	222
ff)	Tibetanische Kräutermischung	224
gg)	Traditionelle Chinesische Medizin	225
hh)	Analgetische Kratompflanze	225
III.	Zulassung pflanzlicher Arzneimittel	226
1.	Pflanzliche Stoffe als Gegenstand von Zulassungsverfahren	227
2.	Wirksamkeit, Unbedenklichkeit und Qualität	231
a)	Der Zulassungsantrag	233
b)	Wirksamkeit	236
aa)	Wirksamkeit als normatives Wahrscheinlichkeitsurteil	237
bb)	Qualität des wissenschaftlichen Nachweises	240
cc)	Phytopharmaka als besondere Therapierichtung?	243
c)	Unbedenklichkeit	244
aa)	Unbedenklichkeit als normative Abwägung nach Wahrscheinlichkeiten	245
bb)	Therapeutische Breite	247
cc)	Toxikologie	248
dd)	Referenzfall für Risiken von Phytopharmaka: Die Odyssee der Anxiolytika aus Kava	248
d)	Pharmazeutische Qualität	253

aa)	Zentrale Qualitätssicherungsfunktion des Herstellungsverfahrens	254
bb)	Verändertes Herstellungsverfahren – verändertes Arzneimittel: Der Fall des Weißdornrotenextrakts	255
cc)	Konzentrationsschwankungen als Herausforderung der Qualitätssicherung	257
e)	Ökologische Folgen des Arzneipflanzenanbaus im Zulassungsverfahren?	258
3.	Erleichterte Zulassung bei Well-Established Use	260
a)	Bibliografisches Material	260
b)	Epistemische Qualität des Materials	261
c)	Ein Referenzfall für veraltetes Wissen: Spekulation mit Weißdorn	263
d)	Phytopharmakon als Herausforderung	265
4.	Probleme der Beurteilung von Mehrfach- und Vielfachstoffgemischen	267
a)	Das Problem der Kombinationsarzneimittel	268
b)	Phytopharmazeutische Wirkstoffeinheit	271
c)	Verbleibende praktische Probleme	272
5.	Nationale und zentrale Zulassungsverfahren	274
a)	Zentrale Zulassung für Phytopharmaka?	275
aa)	Denkbare europäische Zulassungen von Phytopharmaka	275
bb)	Referenzfall zentraler Zulassung: Birkenrindenextrakt	276
cc)	Verfahren und Rechtsschutz	277
b)	Besonderheiten pflanzlicher Arzneimittel in nationalen Zulassungsverfahren	283
aa)	Obligatorische Beteiligung der Zulassungskommission bei verschreibungspflichtigen Phytopharmaka	283
bb)	Fakultative Beteiligung der Zulassungskommission bei nicht verschreibungspflichtigen Arzneimitteln	284
cc)	Die Besetzung der Kommissionen zwischen Pluralität, Wissenschaft und Esoterik	286
dd)	Verfahrensfehler	288
ee)	Beurteilungsspielraum und Rechtsschutz	289
IV.	Standardzulassungen	291
V.	Registrierung pflanzlicher Arzneimittel als Kompromiss zwischen Zulassung und Verkehrsfreiheit	294
1.	Therapiepluralismus oder Derationalisierung des Arzneimittelrechts: Rationale Phytotherapie zwischen Weltanschauungsmedizin?	296
2.	Registrierungsverfahren	298
a)	Zulassungserleichterung	298
b)	Verweis potentiell schädlicher Arzneimittel in formale Zulassungsverfahren	300
c)	Anforderungen an Herstellung und Qualitätssicherung	301
3.	Verfahrensvereinfachung für Altfälle: Die Traditionsliste	301

VI.	Pflanzliche Tierarzneimittel	304
VII.	Phytopharmaka als Betäubungsmittel	307
	1. Rigide Regulation pflanzlicher psychotroper Stoffe im Betäubungsmittel- und Grundstoffüberwachungsgesetz	309
	a) Pflanzliche Wirkstoffe und Phytopharmaka unter Betäubungsmittelrecht	310
	b) Die atypische Regelungsstruktur eines Legal-Prohibitionsregimes	312
	aa) Verlust pharmakologisch-toxikologischer Rationalität	313
	bb) Opake Zieldefinition im Schatten der Prohibition	314
	cc) Ausnahmen im wissenschaftsskeptischen Ermessen	315
	c) Allgemeines Arzneimittelrecht und Sonderarzneimittelrecht der psychotropen Stoffe: Wissenschaftliche und politische Regulation in Konkurrenz	316
	2. Das Medizinalcannabisgesetz: Phytotherapeutisches Sondergesetz als Rationalitätsgewinn?	318
	a) Erlaubnispflicht des Cannabisverkehrs für medizinische und medizinisch-wissenschaftliche Zwecke	320
	b) Willkürliche Schlechterstellung nichtmedizinischer Wissenschaft?	321
	c) Zulassungslage	323
	d) Der Preis der Politisierung	325
VIII.	Die gentechnisch veränderte Arzneipflanze	329
	1. Arzneimittelrechtliche Einfassung	329
	2. Gentechnikrechtliche Anforderungen an die Erzeugung der Wirkstoffe zur Herstellung	331
IX.	Phytopharmaka als besondere Arzneimittel	333
 Kapitel 3: Phytopharmaka im Arzneimittelverkehr:		
	Vom Feld ins Apothekenregal	337
I.	Arzneipflanzenqualität	337
	1. Gute Praxis für die Sammlung und den Anbau von Arzneipflanzen ..	338
	2. Arzneipflanzen-Ökolandbau?	340
	3. Cannabis zu medizinischen Zwecken	340
	4. Wildsammlungen	341
II.	Qualitätssicherung	343
	1. Kontrollverfahren	343
	2. Wirkstoffgehalt	344
	3. Herstellung	345
III.	Kennzeichnung der Fertigarzneimittel	347
IV.	Ausnahme von der Apothekenpflicht	348
V.	Grenzen der Standardisierung	352

Kapitel 4: Arzneipflanzen als genetische Ressourcen der Menschheit	355
I. Arzneipflanzen im internationalen Biodiversitätsrecht	357
1. Die UN-Biodiversitätskonvention	357
2. Das Nagoya-Protokoll	359
3. Das europäische Umsetzungsrecht	362
4. Territorialisierung in der Globalisierung	364
II. Arzneipflanzen und Patentrecht	368
III. Gewerblicher Schutz der Phytopharmaka als Sackgasse?	371
Statt einer Schlussbetrachtung: Recht und Wissenschaft zwischen Erkenntnislupe und disziplinärer Lichtbrechung	373
I. Wissen in der Zeit	375
II. Ästhetisierung von Wissen	376
III. Disziplinäre Chancen der Interdisziplinarität	378
IV. Die Zukunft der Phytopharmaka	382
Anhang: Formelverzeichnis	387
Literaturverzeichnis	415
Schlagwortverzeichnis	525

Abkürzungen

AAppO	Approbationsordnung für Apotheker v. 19.7.1989 (BGBl. I 1489), die zuletzt durch Art. 1 der Verordnung v. 7.6.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 148) geändert worden ist.
AMG	Arzneimittelgesetz in der Fassung der Bekanntmachung v. 12.12.2005 (BGBl. I 3394), das zuletzt durch Art. 1 des Gesetzes v. 19.7.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 197) geändert worden ist.
AMPV	Arzneimittelprüfrichtlinien-Verordnung v. 8.1.2016 (BGBl. I 47).
AMVerkRV	Verordnung über apothekenpflichtige und freiverkäufliche Arzneimittel in der Fassung der Bekanntmachung v. 24.9.1988 (BGBl. I S. 2150; 1989 I 254), die zuletzt durch Art. 3 der Verordnung v. 21.10.2020 (BGBl. I 2260) geändert worden ist.
AMWHV	Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung v. 3.11.2006 (BGBl. I 2523), die zuletzt durch Art. 3a des Gesetzes v. 9.8.2019 (BGBl. I 1202) geändert worden ist.
ApBetrO	Apothekenbetriebsordnung in der Fassung der Bekanntmachung v. 26.9.1995 (BGBl. I 1195), die zuletzt durch Art. 8z4 des Gesetzes v. 12.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 359) geändert worden ist.
ApoG	Apothekengesetz in der Fassung der Bekanntmachung v. 15.10.1980 (BGBl. I 1993), das zuletzt durch Art. 3 des Gesetzes v. 19.7.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 197) geändert worden ist.
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz v. 17.3.1998 (BGBl. I 502), das zuletzt durch Art. 7 des Gesetzes v. 25.2.2021 (BGBl. I 306) geändert worden ist.
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung v. 17.5.2013 (BGBl. I 1274; 2021 I 123), das zuletzt durch Art. 11 Abs. 3 des Gesetzes v. 26.7.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz v. 29.7.2009 (BGBl. I 2542), das zuletzt durch Art. 5 des Gesetzes v. 8.5.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 153) geändert worden ist.
BtMG	Betäubungsmittelgesetz in der Fassung der Bekanntmachung v. 1.3.1994 (BGBl. I 358), das zuletzt durch Art. 2 des Gesetzes v. 26.7.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 204) geändert worden ist.
CBD	Übereinkommen über die biologische Vielfalt [Convention on Biological Diversity] v. 5.6.1992 (BGBl. 1993 II 1742).
ChemG	Chemikaliengesetz in der Fassung der Bekanntmachung v. 28.8.2013 (BGBl. I 3498, 3991), das zuletzt durch Art. 1 des Gesetzes v. 16.11.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 313) geändert worden ist.
DAB	Deutsches Arzneibuch

ESCOP	European Scientific Cooperative on Phytotherapy
GABA	γ -Aminobuttersäure
GACP	Good Agricultural and Collection Practice
GenTG	Gentechnikgesetz in der Fassung der Bekanntmachung v. 16.12.1993 (BGBl. I 2066), das zuletzt durch Art. 8 Abs. 7 des Gesetzes v. 27.9.2021 (BGBl. I 4530) geändert worden ist.
GÜG	Grundstoffüberwachungsgesetz v. 11.3.2008 (BGBl. I 306), das zuletzt durch Artikel 8z des Gesetzes vom 12.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 359) geändert worden ist.
HMPC	Committee on Herbal Medicinal Products = Ausschuss für pflanzliche Arzneimittel der Europäischen Arzneimittelagentur
HTS	High-Throughput Screening.
KCanG	Gesetz zum Umgang mit Konsumcannabis (Konsumcannabisgesetz) v. 27.3.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 109).
LFGB	Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung v. 15.9.2021 (BGBl. I 4253; 2022 I 28), das zuletzt durch Art. 2 Abs. 6 des Gesetzes v. 20.12.2022 (BGBl. I 2752) geändert worden ist.
MedCanG	Medizinal-Cannabisgesetz v. 27.3.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 109).
NemV	Nahrungsergänzungsmittelverordnung v. 24.5.2004 (BGBl. I 1011), die zuletzt durch Art. 11 der Verordnung v. 5.7.2017 (BGBl. I 2272) geändert worden ist.
NpSG	Neue-psychoaktive-Stoffe-Gesetz v. 21.11.2016 (BGBl. I 2615), das zuletzt durch Art. 1 der Verordnung v. 14.3.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 69) geändert worden ist.
PatG	Patentgesetz in der Fassung der Bekanntmachung v. 16.12.1980 (BGBl. 1981 I 1), das zuletzt durch Art. 1 des Gesetzes v. 30.8.2021 (BGBl. I 4074) geändert worden ist.
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz v. 6.2.2012 (BGBl. I 148, 1281), das zuletzt durch Art. 2 Abs. 15 des Gesetzes v. 20.12.2022 (BGBl. I 2752) geändert worden ist.
Ph. Eur.	European Pharmacopoeia
RB 2004/757/JI	Rahmenbeschluss 2004/757/JI des Rates v. 25.10.2004 zur Festlegung von Mindestvorschriften über die Tatbestandsmerkmale strafbarer Handlungen und die Strafen im Bereich des illegalen Drogenhandels (ABl. L 335, 8).
RL 2001/18/EG	Richtlinie 2001/18/EG des Europäischen Parlaments und des Rates v. 12.3.2001 über die absichtliche Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt und zur Aufhebung der Richtlinie 90/220/EWG des Rates (ABl. L 106, 1), die zuletzt durch die Richtlinie (EU) 2015/412 (ABl. L 68, 1).
RL 2001/83/EG	Richtlinie 2001/83/EG des Europäischen Parlaments und des Rates v. 6.11.2001 zur Schaffung eines Gemeinschaftskodexes für Humanarzneimittel (ABl. L 311, 67).
RL 2003/63/EG	Richtlinie 2003/63/EG der Kommission v. 25.6. 2003 zur Änderung der Richtlinie 2001/83/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Gemeinschaftskodexes für Humanarzneimittel (ABl. L 159, 46).

RL 2004/24/EG	Richtlinie 2004/24/EG des Europäischen Parlaments und des Rates v. 31.3.2004 zur Änderung der Richtlinie 2001/83/EG zur Schaffung eines Gemeinschaftskodexes für Humanarzneimittel hinsichtlich traditioneller pflanzlicher Arzneimittel (ABl. L 136, 85).
RL 2004/27/EG	Richtlinie 2004/27/EG des Europäischen Parlaments und des Rates v. 31.3.2004 zur Änderung der Richtlinie 2001/83/EG zur Schaffung eines Gemeinschaftskodexes für Humanarzneimittel (ABl. L 136, 34).
RL 2014/40/EU	Richtlinie 2014/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates v. 3.4.2014 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Herstellung, die Aufmachung und den Verkauf von Tabakerzeugnissen und verwandten Erzeugnissen (ABl. L 127, 1)
RL 2017/2103/ EU	Richtlinie (EU) 2017/2103 des Europäischen Parlaments und des Rates v. 15.11.2017 zur Änderung des Rahmenbeschlusses 2004/757/JI des Rates zur Aufnahme neuer psychoaktiver Substanzen in die Drogendefinition und zur Aufhebung des Beschlusses 2005/387/JI des Rates (ABl. L 305, 12)
SGB V	Das Fünfte Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Krankenversicherung – (Art. 1 des Gesetzes v. 20.12.1988, BGBl. I 2477, 2482), das zuletzt durch Art. 5b des Gesetzes v. 22.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 408) geändert worden ist.
SortSchG	Sortenschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung v. 19.12.1997 (BGBl. I 3164), das zuletzt durch Art. 100 des Gesetzes v. 10.8.2021 (BGBl. I 3436) geändert worden ist.
spp.	Spezies (Plural)
StandZV	Verordnung über Standardzulassungen von Arzneimitteln v. 3.12.1982 (BGBl. I 1601), die zuletzt durch Art. 1 der Verordnung v. 31.8.2021 (BGBl. I 4065) geändert worden ist.
TabakerzG	Tabakerzeugnisgesetz v. 4.4.2016 (BGBl. I 569), das zuletzt durch Art. 1 des Gesetzes v. 19.7.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 194) geändert worden ist.
TAMG	Tierarzneimittelgesetz v. 27.9.2021 (BGBl. I 4530), das zuletzt durch Art. 2 des Gesetzes v. 20.2.2024 (BGBl. 2024 I Nr. 53) geändert worden ist.
TAppV	Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten v. 27.7.2006 (BGBl. I 1827), die zuletzt durch Art. 7 des Gesetzes v. 15.8.2019 (BGBl. I 1307) geändert worden ist.
TierGesG	Tiergesundheitsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung v. 21.11.2018 (BGBl. I 1938), das zuletzt durch Art. 2 des Gesetzes v. 21.12.2022 (BGBl. I 2852) geändert worden ist.
UN-Einheits-Über- einkommen	Single Convention on Narcotic Drugs v. 30.3.1961, United Nations Treaty Series 520, 151; 557, 280; 590, 325; dazu das Gesetz v. 4.9.1973 zu dem Einheits-Übereinkommen vom 30.3.1961 über Suchtstoffe (BGBl. 1973 II 1353).
VO (EG) Nr. 111/ 2005	Verordnung (EG) Nr. 111/2005 des Rates v. 22.12.2004 zur Festlegung von Vorschriften für die Überwachung des Handels mit Drogenausgangsstoffen zwischen der Gemeinschaft und Drittländern (ABl. L 22, 1, 2006 L 61, 23).

- VO (EG) Nr. 258/97 Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 1997 über neuartige Lebensmittel und neuartige Lebensmittelzutaten (ABl. L 43, 1).
- VO (EG) Nr. 273/2004 Verordnung (EG) Nr. 273/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates v. 11.2.2004 betreffend Drogenausgangsstoffe (ABl. L 47, 1).
- VO (EG) Nr. 726/2004 Verordnung (EG) Nr. 726/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates v. 31.3.2004 zur Festlegung von Gemeinschaftsverfahren für die Genehmigung und Überwachung von Human- und Tierarzneimitteln und zur Errichtung einer Europäischen Arzneimittel-Agentur (ABl. L 136, 1).
- VO (EG) Nr. 1394/2007 Verordnung (EG) Nr. 1394/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates v. 13.11.2007 über Arzneimittel für neuartige Therapien und zur Änderung der Richtlinie 2001/83/EG und der Verordnung (EG) Nr. 726/2004 (ABl. L 324, 121).
- VO (EG) Nr. 178/2002 Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates v. 28.1.2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit (ABl. L 31, 1).
- VO (EG) Nr. 1924/2006 Verordnung (EG) Nr. 1924/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel (ABl. L 404, 9).
- VO (EG) Nr. 2100/94 Verordnung (EG) Nr. 2100/94 des Rates v. 27.7.1994 über den gemeinschaftlichen Sortenschutz (ABl. L 227, 1).
- VO (EU) 2018/848 Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates v. 30.5.2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen (ABl. L 150, 1).
- VO (EU) 2019/6 Verordnung (EU) 2019/6 des Europäischen Parlaments und des Rates v. 11.12.2018 über Tierarzneimittel und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/82/EG (ABl. L 4, 43).
- VO (EU) Nr. 182/2011 Verordnung (EU) Nr. 182/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates v. 16.2.2011 zur Festlegung der allgemeinen Regeln und Grundsätze, nach denen die Mitgliedstaaten die Wahrnehmung der Durchführungsbefugnisse durch die Kommission kontrollieren (ABl. L 55, 13).
- VO (EU) Nr. 511/2014 Verordnung (EU) Nr. 511/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates v. 16.4.2014 über Maßnahmen für die Nutzer zur Einhaltung der Vorschriften des Protokolls von Nagoya über den Zugang zu genetischen Ressourcen und die ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus ihrer Nutzung ergebenden Vorteile in der Union (ABl. L 150, 59).
- VO (EU) Nr. 536/2014 Verordnung (EU) Nr. 536/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates v. 16.4.2014 über klinische Prüfungen mit Humanarzneimitteln und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/20/EG (ABl. L 158, 1).

VwGO	Verwaltungsgerichtsordnung in der Fassung der Bekanntmachung v. 19.3.1991 (BGBl. I 686), die zuletzt durch Art. 11 des Gesetzes v. 22.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist.
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung v. 23.1.2003 (BGBl. I 102), das zuletzt durch Art. 1 des Gesetzes v. 4.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 344) geändert worden ist.

Einleitung

Pflanzen und pflanzliche Arzneistoffe als regulative Objekte

Am Anfang war die Pflanze.¹ Die Welt der modernen Pharmazie ist hervorgegangen aus der Botanik.² Der heutige Arzneimittelmarkt ist geprägt von synthetischen Wirkstoffen, die sich in industriellen Mengen herstellen und als Bestandteil handelsüblicher Fertigarzneimittel in den Verkehr bringen lassen. Pflanzliche Arzneidrogen können zwar weiterhin Ausgangsstoff zur Herstellung von Arzneimitteln sein.³ Regale mit einem Sortiment pflanzlicher Drogen⁴ erscheinen aber heute eher als Apothekennostalgie.⁵ Pflanzliche Fertigarzneimittel betreffen ein weiterhin wichtiges, aber hierzulande quantitativ in den Hintergrund getretenes Marktsegment. Gleichwohl ist die Bedeutung der Arzneipflanzen für das verfügbare pharmakologische Wissen sowie das Portfolio der therapeutisch eingesetzten Arzneimittel kaum zu überschätzen. Viele moderne Arzneistoffe haben Vorläufer in Naturprodukten.⁶ Manche aus Pflanzen gewonnene Wirkstoffe sind bis heute unverzichtbar.⁷ Das Arzneimittelrecht kennt nicht nur Sonderregelungen für Phytopharmaka, sondern muss deren Besonderheiten ggf. auch in regulären Zulassungsverfahren verarbeiten, die hierauf nicht spezifisch ausgerichtet sind. Die strukturellen Eigenheiten von Pflanzen und pflanzlichen Arzneistoffen im Pharmarecht sind hierbei bislang kaum systematisch vermes-

¹ Zum taxonomischen Begriff genauer *Ingrouille/Eddie*, *Plants*, 2006, 48 ff.

² S. 20 ff.

³ Vgl. §§ 1a Abs. 6, 11 ApBetrO.

⁴ Der hier verwendete Drogenbegriff der Pharmakognosie weicht vom umgangssprachlichen Gebrauch (im Sinne eines Rauschmittels) ab. Im pharmazeutischen Sinne ist Droge durch Behandlung haltbar gemachtes Material aus Pflanzen, Pilzen oder Tieren zur Nutzung als Arzneistoff. Siehe etwa *Ammon/Schubert-Zsilavec*, *Hunnius Pharmazeutisches Wörterbuch*, 11. Aufl. (2014), 545; *Holm/Herbst/Eigner*, *Botanik und Drogenkunde*, 11. Aufl. (2019), 80; *Lube-Diedrich*, *Arzneipflanzen – Arzneidrogen*, 2. Aufl. (2019), 99; *Lüllmann/Mohr/Wehling/Hein*, *Pharmakologie und Toxikologie*, 18. Aufl. (2016), 23.

⁵ Vgl. historisch *Cowen/Helfand*, *Die Geschichte der Pharmazie in Kunst und Kultur*, 1990, 82 ff., 96, 120 f.

⁶ *Cooper/Deakin*, *Botanical Miracles*, 2018, 2; *Li/Vedderas*, *Science* 325 (2009), 161 ff.; ferner *Kusumawati*, in: Chauhan/Shah (Hrsg.), *Phytopharmaceuticals*, 2021, 1 (1); *LaFrance/Lauterbach/Lovell et al.*, *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences* 12 (2000), 177 (178); *Raviña*, *The Evolution of Drug Discovery*, 2011, 107–305; *Schaefer*, *Natural Products in the Chemical Industry*, 2014, 209 ff.; *Snape*, in: Rostron/Barber (Hrsg.), *Pharmaceutical Chemistry*, 2. Aufl. (2021), 357 (360 f.).

⁷ *Fürst/Zündorf*, *Planta Medica* 81 (2015), 962 (962).

sen worden.⁸ Die regulatorische Rolle der Pharmazeutischen Biologie ist überdies ein wissenschaftliches Mauerblümchen des Arzneimittelrechts im Schatten der übergroßen medizinrechtlichen Themen pharmakologischer Bewertung und klinischer Prüfung. Ein Rundgang durch den Kräutergarten der Arzneipflanzen, ihre Wirkstoffe⁹ und ihre vielfältigen Verwendungen soll etwas Licht auf diese immer noch bedeutende Quelle für Therapien werfen.

I. Pflanzliche Arzneistoffe zwischen Mystik, Erfahrung, Wissenschaft und pharmazeutischem Reservoir

Einerseits hat die Phytotherapie eine Jahrtausende alte Geschichte,¹⁰ andererseits hat der historische Ballast der Praktiken einer vorrationalen Medizin den Umgang mit Arzneipflanzen in einer sich seit dem 19. Jahrhundert rasant verwissenschaftlichenden Medizin immer wieder belastet. Eine Grundskepsis gegenüber der Phytomedizin blieb lange erhalten. So äußerte sich der Arzt und Schriftsteller *Oliver Wendell Holmes* (* 1809 † 1894)¹¹ in einer Ansprache vor der *Massachusetts Medical Society* im Mai 1860 abfällig über die etablierten und damals noch weitgehend alternativlosen pflanzlichen Therapien: „I firmly believe that if the whole materia medica, as now used, could be sunk to the bottom of the sea, it would be all the better for mankind, – and all the worse for the fishes“.¹²

Nicht wenige Pflanzen enthalten Sekundärmetaboliten, die extrem starke Wirkungen entfalten, die Synthetika in nichts nachstehen.¹³ Es gibt zudem manche Arzneistoffe, die aus Pflanzen gewonnen werden und weder praktisch in ausreichenden Mengen synthetisch hergestellt noch durch analoge Synthetika ersetzt werden können. Ein Beispiel wäre das zur Behandlung von verschiedenen Krebserkrankungen unverzichtbare Zytostatikum Taxol¹⁴.¹⁵ Immer noch nehmen Naturstoffe oder aus Naturstoffen abgeleitete halbsynthetische Arznei-

⁸ Positive monografische Ausnahmen *Holtz*, Die Arzneipflanze im Recht, 2023 mit einem Schwerpunkt auf die Gewinnung der Arzneipflanzen, einschließlich Fragen des Agrar- und Biodiversitätsrechts); *Stachels*, Marktzugangsregelungen für pflanzliche Arzneimittel, 2011.

⁹ Wirkstoffe sind chemische Verbindungen, die nützliche (Arzneistoff) oder schädliche (Gift) Wirkungen am oder im Körper des Menschen (oder des Tieres) hervorrufen. Arzneimittel sind pharmazeutische Zubereitungen von Arzneistoffen zur Anwendung beim Menschen (oder beim Tier). Siehe *Seifert*, Basiswissen Pharmakologie, 2. Aufl. (2021), 5, 7.

¹⁰ S. 21 ff.

¹¹ Holmes war der Vater von *Oliver Wendell Holmes Jr.* (* 1841 † 1935), dem legendären Rechtstheoretiker und langjährigen Richter des U.S. Supreme Court. Vgl. biografisch *Wells*, *Oliver Wendell Holmes*, 2020, 16 ff.

¹² *Holmes*, *Medical Essays 1842–1882*, 1891, 203.

¹³ S. 95, 101 f.

¹⁴ STRUKTURFORMEL 140.

¹⁵ Eingehend S. 108 ff.

stoffe einen relevanten Teil der pharmakologisch relevanten Wirkstoffe neu zugelassener Arzneimittel ein. Obgleich zugelassene Phytopharmaka (also Vielstoffgemische, die aus einer Pflanze gewonnen werden¹⁶) heute in Deutschland gemessen am Gesamtumsatz verkaufter Arzneimittel eher eine Randerscheinung sind,¹⁷ haben sie aus globaler Perspektive ungebrochen eine gewaltige Bedeutung.¹⁸ Geschätzt 80 Prozent der Weltbevölkerung nutzen primär pflanzliche Arzneimittel als Therapeutika.¹⁹ Neben der im Vergleich zu industriellen Fertigarzneimitteln kostengünstigen Herstellung aus ortsnahem Anbau ist es oft Jahrhunderte altes Erfahrungswissen traditioneller Phytotherapie, auf das mehr vertraut wird als auf klinische Prüfungen und industrielle Herstellungsverfahren. Freilich konvergieren schon lange phytotherapeutische Traditionen und wissenschaftlich-evidenzbasierte Arzneimitteltherapie. Etwa Indien gehört aus globaler Sicht zu den bedeutenden Standorten der Pharmaindustrie²⁰ und ist eine große Forschungsnation im Bereich der Arzneistoffe, hat aber auch ein tiefes Reservoir uralter traditioneller Therapien auf pflanzlicher Basis,²¹ die einen lokalen Interessenfokus der akademisch-wissenschaftlichen Pharmakologie bilden.

Die Zahl der weltweit zur Heilbehandlung genutzten Pflanzen ist – gerade im Vergleich zu Nutzpflanzen der Nahrungsmittelproduktion²² – überwältigend. Jüngst hat ein internationales Forschungsteam in einer bei *Kew Gardens* angesiedelten Studie etwa 35.600 Pflanzenarten kartiert, deren menschliche Nutzung bekannt ist, und die Nutzungsvielfalt biogeografisch in Relation zur Artenvielfalt gesetzt. Davon waren etwa 23.800 Pflanzenarten genutzte Arzneipflanzen. Insgesamt korrelierte die Vielfalt der genutzten Pflanzen mit der lokalen Biodiversität.²³ Gemessen an der geschätzten Zahl der Pflanzenspezies von 250.000 bis 450.000,²⁴ deren Sekundärstoffe überwiegend unerforscht geblieben sind,

¹⁶ S. 86 ff.

¹⁷ *Newman/Cragg*, *Journal of Natural Products* 27 (2020), 770 (773 ff.).

¹⁸ Vgl. *Sener*, *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research* 12 (2018), 9006 (9006); analog dazu die riesige Bedeutung der Pilze in der globalen Wirtschaft, die eine grobe Schätzung auf knapp 55 Billionen US-Dollar beziffert: *Niego/Lambert/Stadler et al.*, *Fungal Diversity* 121 (2023), 95 ff. Die Mehrheit der verschriebenen Arzneimittel soll immer noch auf pflanzlichen Wirkstoffen basieren, so jedenfalls (ohne nähere Nachweise) *Roberson*, *Nature's Pharmacy, Our Treasure Chest*, 2018, 1.

¹⁹ *Miraldi*, *Journal of the Siena Academy of Science* 10 (2018), 7 (8); *Tyler*, *Public Health Nutrition* 3 (2000), 447 (450); vgl. auch *Calixto*, *Brazilian Journal of Medical & Biological Research* 33 (2000), 179 (180): 60–80%; *Li*, *Chinese and Related North American Herbs*, 2. Aufl. (2009), 1.

²⁰ Vgl. *Kamble/Ghorpade/Kshirsagar/Kuchekar*, *Journal of Intellectual Property Law & Practice* 7 (2012), 48 ff.; *Mitsumori*, *The Indian Pharmaceutical Industry*, 2018, 10 ff.

²¹ Vgl. stellvertretend die Beiträge in *Sen/Chakraborty* (Hrsg.), *Herbal Medicine in India*, 2020.

²² Vgl. auch *Lieberei/Franke*, *Nutzpflanzen*, 8. Aufl. (2012), 4.

²³ *Pironon/Ondo/Willis et al.*, *Science* 383 (2024), 293 ff.

²⁴ Vgl. *Lieberei/Franke*, *Nutzpflanzen*, 8. Aufl. (2012), 4 f.; *Munk*, *Ökologie, Evolution*,

ergibt sich ein gewaltiges Reservoir an Naturstoffen mit pharmazeutischem Potential.²⁵ Gefährdungen von Arten sowie der Biodiversität²⁶ sind dann zugleich Risiken für das global aggregierbare Gesundheitswissen.²⁷

II. Zwischen Phyto-Holismus und pharmakologischer Präzision

Hierbei muss man zwischen aus Pflanzen gewonnenen Reinstoffen und pflanzlichen Arzneimitteln unterscheiden. Pflanzliche Arzneimittel einerseits und Arzneistoffe aus Pflanzen andererseits verfolgen in der pharmakologischen Anwendung zwei grundlegend unterschiedliche therapeutische Wirkungsstrategien. Diese beruhen aber nicht auf der Quelle der Arzneistoffe, sondern auf der stofflichen Gesamtzusammensetzung der angewandten Arzneimittel.

Die pharmakologische Wirkung eines Fremdstoffes hängt von seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften ab,²⁸ nicht von seinem Ursprung.²⁹ Ob ein Molekül im Biosyntheseweg in Pflanzen entstanden ist oder in einem industriellen Verfahren synthetisiert wurde, ist für die pharmakologischen Eigenschaften des Reinstoffs (insbesondere seine Wirksamkeit) unerheblich. Es gibt keine pflanzlichen Moleküle als solche, sondern nur Moleküle, die in Pflanzen (und damit durchweg in enzymatischen Reaktionsketten eines Biosynthesewegs) erzeugt wurden. Bisweilen gibt es bei niedermolekularen Substanzen sogar alternative Herstellungswege, die Gewinnung aus pflanzlichen Drogen durch industrielle Synthese zu ersetzen. Für sterisch komplexere organisch-chemische Verbindungen gibt es jedoch meist keine oder jedenfalls keine praktisch nutzbaren Möglichkeiten der Totalsynthese im Labor, sodass die Gewinnung aus Pflanzen weiterhin alternativlos ist, aber mit einem geeigneten Verfahren aus therapeutischer Sicht umstandslos durch den gleichen Wirkstoff aus industrieller Synthese ersetzt werden könnte. Die Biosynthesewege über Enzyme als Katalysatoren sind in ihrer Leistungsstärke und hohen Spezifität den realen Möglichkeiten der Organischen Chemie in der Regel meilenweit überlegen. Das ist dann lediglich ein praktisches, als solches freilich durchaus eine Disziplin präformierendes³⁰ Problem der Pharmazie bzw. der Pharmazeutischen Che-

2009, 315; Pimm/Joppa, *Annals of the Missouri Botanical Garden* 100 (2015), 170 ff.; Vellend/Baeten/Sax et al., *Annual Review of Plant Biology* 68 (2017), 563 (567).

²⁵ Zum Potential für die Herstellung von Medizinprodukten *Bilia/Corazziari/Racchi et al.*, *Planta Medica* 87 (2021), 1110 ff.

²⁶ *Joppa/Roberts/Pimm*, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 278 (2011), 554 (559), die 27–33 Prozent der Pflanzarten als gefährdet einstufen.

²⁷ Vgl. *Applequist/Brinckmann/van Andel et al.*, *Planta Medica* 86 (2020), 10 ff.; Schwägerl, *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung* v. 21.1.2024, 54 (54).

²⁸ Im Überblick zu den Parametern *Balle/Liljefors*, in: Strøgaard/Krogsgaard-Larsen/Madsen (Hrsg.), *Drug Design and Discovery*, 5. Aufl. (2022), 15 (16 ff.).

²⁹ S. 93 f.

³⁰ Vgl. *Mittelstraß*, *Die Häuser des Wissens*, 2. Aufl. (2016), 48.

mie³¹. Der schlichte Herstellungsprozess verleiht dem einzelnen Molekül jedenfalls keine bestimmten Eigenschaften, die es von identischen Molekülen anderer Quelle unterscheidbar machen. Es gibt keine pflanzliche und keine künstliche Salicylsäure, es gibt nur pflanzliche und vollsynthetische Formen der Gewinnung.³² Daher können Arzneimittel, die einen aus Pflanzen gewonnenen Arzneistoff enthalten, reguläre Zulassungsverfahren wie andere Arzneimittel durchlaufen, die auf *einem* spezifischen Wirkstoff beruhen.

Ein völlig anderes Wirkungsprofil gewinnt man jedoch, wenn man ganze Pflanzen, Pflanzenteile oder pflanzliche Extrakte als Arzneistoff verwendet, aus denen ein Arzneimittel hergestellt wird. Phytopharmaka unterscheiden sich signifikant von Reinstoffen (auch solchen, die aus Pflanzen gewonnen werden, etwa Morphin³³) dadurch, dass sie Vielfachstoffgemische sind,³⁴ ein phytochemischer Cocktail, der zahlreiche potentiell biologisch wirksame Substanzen enthält, die man oft noch nicht alle identifiziert hat und von denen nur bei wenigen – wenn überhaupt – Wirkungen oder gar biochemische Wirkungsmechanismen bekannt sowie belegt sind. Historisch ist die Phytotherapie die Mutter der Pharmazie.³⁵ Die systematische Nutzung von Reinstoffen als Pharmaka begann – von Ausnahmen abgesehen – im Wesentlichen erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Inzwischen kommt es indes zu einer weltweiten Renaissance der Phytopharmazie, die oftmals von einer Nutzung überlieferter Heilungsansätze und traditionellen Arzneipflanzen ausgeht,³⁶ die nunmehr mit naturwissenschaftlichen Methoden analysiert und evidenzbasiert überprüft werden. Die Forschungslandschaft ist hierbei immer noch fragmentiert, dafür aber pulsierend und innovativ, auch weil immer mehr Projekte entstehen, bei denen Teams aus ganz verschiedenen Ländern heterogene Erfahrungen bündeln.

Die Zahl der pflanzlichen Naturstoffe, die eine Verwendung als Arzneimittel finden oder deren pharmakologisches Potential erforscht wird, ist unübersichtlich groß. Selbst umfangreiche Handbücher der Pharmakognosie verschaffen nur einen Überblick, der im Zweifelsfall – jedenfalls bei nicht marktgängig etablierten Arzneistoffen – durch spezifische Fachaufsätze ergänzt werden muss. Zudem gibt es eine Fülle an pflanzlichen Sekundärmetaboliten, die außerhalb der ‚westlichen‘ Medizin verwendet und systematisch anders erfasst werden. Notwendig ist daher im vorliegenden Kontext ein exemplarisches Vorgehen, das von vornherein nur einzelne Blüten aus dem bunten Strauß der Arzneipflanzen und ihrer Wirkstoffe herauspflücken kann. Solcher Beispiele bedarf es aber, um zu veranschaulichen, welche Themen, Kontexte und Gegenstände regulativ er-

³¹ Zu deren Rolle nur *Lombardino/Lowe III*, *Nature Reviews Drug Discovery* 3 (2004), 853 ff.

³² S. 92.

³³ STRUKTURFORMEL 104.

³⁴ Eingehend und mit Nachweisen S. 84 ff.

³⁵ S. 20 ff.

³⁶ *Islam/Mishra/Ahsan/Fareha*, *Drug Research* 73 (2023), 388 (388, 391).

fasst werden. Obgleich sich das Buch bemüht, möglichst viele Phytopharmaka einzubeziehen, die hierzulande marktgängig und arzneimittelrechtlich strukturiert sind, wird kein Wert auf Vollständigkeit gelegt. Vielmehr soll die Breite der unterschiedlichen Forschungs- und Verwendungskontexte pflanzlicher Arzneistoffe exemplarisch dargestellt sowie immer wieder auch auf Grenzfälle, Sackgassen, die das wissenschaftliche Leben mindestens ebenso wie die Theoriebildung prägenden Zufälle³⁷ und periphere Fragen eingegangen werden, um dem Gegenstand mehr Farbtiefe zu verleihen.

III. Die Arzneipflanze als allgemeines Regelungsproblem

Was aber macht die Besonderheiten von Arzneipflanzen und ihrer Wirkstoffe als regulierte Arzneimittel aus? Wenn man Phytopharmaka als Element im System der Arzneimittelversorgung ernst nimmt, zieht das unvermeidbar zugleich Regulierungsbedarf nach sich, und zwar solchen, der die Besonderheiten von Phytopharmaka als Vielstoffgemische angemessen adressiert. Seit den 1990er Jahren wurden die traditionell unreguliert verwendeten Phytopharmaka zunehmend als ein Problem der Verwendungssicherheit gesehen und Regulierungsbedarf artikuliert.³⁸ Es werden einige Charakteristika genannt, die aus einer regulatorischen Sicht der Arzneimittelsicherheit herausfordernd sind: biochemische Wirkmechanismen (bzw. die Pharmakodynamik) sind oft unbekannt; Standardisierung, Stabilität und Qualitätskontrolle sind zwar möglich, aber anspruchsvoll; das pflanzliche Rohmaterial (die Droge) ist oftmals von sehr unterschiedlicher Qualität; die meisten Phytopharmaka wurden nicht durch doppelt verblindete, placebokontrollierte und randomisierte klinische Studien auf die Wirksamkeit geprüft; oftmals ist wenig über die mitunter komplexen Neben- und Wechselwirkungen bekannt.³⁹

Die stoffliche Komplexität von Phytopharmaka ist auch ein Regelungsproblem. Typische Arzneimittelzulassungsverfahren sind ausgerichtet auf Reinstoffe, deren Wirksamkeit und Unbedenklichkeit sich – jeweils bei allen praktischen Herausforderungen – vergleichsweise klar kontrolliert untersuchen und belegen lässt. Das gilt gleichermaßen für pflanzliche wie für synthetische Wirkstoffe. In einem Phytopharmakon bindet aber typischerweise ein Bündel an Wirkstoffen an einer Fülle an Targets (z. B. Enzyme, Rezeptoren⁴⁰, Transporter⁴¹, Ionenka-

³⁷ Mittelstraß, *Die Häuser des Wissens*, 2. Aufl. (2016), 47.

³⁸ *Urquiza-Haas/Cloatre*, *Journal of Law and Society* 49 (2022), 317 (318 f.); analog für *China Chan/Tomlinson/Critchley et al.*, *Veterinary & Human Toxicology* 36 (1994), 452 ff.; *Tai/But/Young/Lau*, *The Lancet* 340 (1992), 1254 (1256). Die Wirksamkeit und Unbedenklichkeit der meisten in den Vereinigten Staaten vermarkteten Phytopharmaka ist durch klinische Studien nachgewiesen. Vgl. *Tyler*, *Public Health Nutrition* 3 (2000), 447 (450).

³⁹ *Calixto*, *Brazilian Journal of Medical & Biological Research* 33 (2000), 179 (181).

⁴⁰ Zur rezeptorvermittelten Wirkung *Geisslinger/Menzel/Gundermann et al.*, *Mutschler*

näle⁴²), was zu Synergien, Antagonismen oder einer breiten Streuung des Wirkungsprofils führen kann.⁴³ Rechtlich gibt es für Phytopharmaka einen Rahmen, der von dem der Reinstoffe in Fertigarzneimitteln abweicht. Breitere Beachtung hat das Segment rationaler Phytotherapie bislang nicht gefunden. Ungeachtet dessen existieren für Phytopharmaka teils besondere Verfahren mit abweichenden Prüfungsanforderungen.⁴⁴ Tangiert werden Fragen der globalen Verteilungsgerechtigkeit.⁴⁵ Manche Arzneipflanzen unterfallen dem – regelungstechnisch als Nebenstrafrecht ausgestalteten⁴⁶ – Betäubungsmittelrecht als einem besonderen Teilgebiet des Arzneimittelrechts⁴⁷, was zuletzt noch einmal durch die Cannabisgesetzgebung in Bewegung geraten ist.⁴⁸

IV. Arzneimittel als transdisziplinäres Regelungsproblem

Eine sorgfältige Analyse von Regelungsstrukturen⁴⁹ lässt sich nicht rein binnenjuristisch vornehmen, ohne die umgriffenen Regelungsgegenstände zu verstehen. Sie erfordert ein gesundes Maß an Interdisziplinarität.⁵⁰ Das gilt erst recht dann, wenn man die Aufgabenteilung zwischen Gesetzgebung und Verwaltung weniger stark an formalen Kategorien und fokussierter auf die Qualität von Verwaltungsentscheidungen ausrichten möchte,⁵¹ weil sich administrative Qualitätserwartungen notwendig nach der Topografie des Regelungsgegenstandes und damit (zumindest auch) nach Kriterien richten, die andere Disziplinen sowie deren Rationalisierungsbedarf formulieren. Schon die Rechtswissen-

Arzneimittelwirkungen, 11. Aufl. (2020), 85 ff.; *Hernandez/Rathinavelu*, Basic Pharmacology, 2017, 189 ff.; *Jenkinson*, in: *Gibb/Foreman/Johansen* (Hrsg.), Receptor Pharmacology, 3. Aufl. (2011), 3 ff.; *Tallarida/Raffa/McGonigle*, Principles in General Pharmacology, 1988, 115 ff.

⁴¹ Zur Beeinflussung von Transportern *Geisslinger/Menzel/Gundermann et al.*, Mutschler Arzneimittelwirkungen, 11. Aufl. (2020), 102 ff.

⁴² Ein Zusammenstellung klassischer Targets findet sich etwa bei *Böhm/Herdegen*, in *Herdegen* (Hrsg.), Pharmakologie und Toxikologie, 4. Aufl. (2020), 69 (101 ff.); *Campos Rosa*, Pharmaceutical Chemistry, 2. Aufl. (2024).

⁴³ S. 86 ff.

⁴⁴ S. 291 ff.

⁴⁵ S. 152 ff., 352.

⁴⁶ *Oğlakcioğlu*, ZIS 2011, 743 (744).

⁴⁷ Systematisch *Gärditz*, Dirty Drugs, 2022, 155; *Patzak*, in: *Patzak/Fabricius/Huth* (Hrsg.), BtMG, 11. Aufl. (2024), § 1 Rn. 12.

⁴⁸ S. 318 ff.

⁴⁹ Dazu *Franzius*, VerwArch 2006, 186 ff.; *Hoffmann-Riem*, Die Verwaltung 49 (2016), 1 (19 ff.); *Pilniok*, Governance im europäischen Forschungsförderverbund, 2011, 6 ff.; *Reiling*, Der Hybride, 2016, 308; *Seckelmann*, VerwArch 98 (2007), 30 (33 ff.); *Trute/Denkhaus/Kühlers*, Die Verwaltung 37 (2004), 451 (457 ff.).

⁵⁰ Für das Medizinrecht *Gutmann*, in: *Rieble* (Hrsg.) *Staudinger*: §§ 630a–630h (Behandlungsvertrag), 2022 Einl. §§ 630a–h Rn. 29.

⁵¹ *Klement*, VVDStRL 83 (2024), 193 (236 ff.).

schaften treten freilich in Fächern, Theorieangeboten und Forschungsansätzen als stark intradisziplinär ausdifferenziert auf.⁵²

In der vorliegenden Studie geht es um die spezifische Perspektive des Verwaltungsrechts, das einen Beitrag zu einem Öffentlichen Recht der Gesundheit⁵³ bzw. der Medizin leisten, aber nicht alle fachlichen Querschnittsbereiche des Pharma- oder des Medizinrechts mit seinen straf- und zivilrechtlichen Einschlägen abdecken kann. Die reformorientierten Methodendebatten im Verwaltungsrecht wurden jedenfalls zwar von Anfang an von einer – meist offensiv vorgetragenen, aber selten praktisch umgesetzten – Forderung nach interdisziplinärer Offenheit begleitet.⁵⁴ Eine Erstreckung auf naturwissenschaftliches Wissen und seine Verarbeitung in regulatorischen bzw. administrativen Prozessen war hiermit bislang aber bekanntlich nicht verbunden,⁵⁵ obgleich wechselseitiges Verständnis gerade dort in besonderem Maße notwendig gewesen wäre, wo es um technisch-naturwissenschaftlich geprägte Regelungsfelder geht.⁵⁶ Das gilt nicht zuletzt für den Umgang mit Nichtwissen⁵⁷ und mit epistemischer Kontingenz⁵⁸, die allgemein unterschätzt wird, weil die Rechtswissenschaften einen denkbar naiven Blick auf Tatsachen im Allgemeinen⁵⁹ und auf naturwissenschaftliche Wissensgenerierung im Besonderen werfen. Der kulturprägende Einfluss der Naturwissenschaften auf die Gesellschaft⁶⁰ ist an den Rechtswissenschaften

⁵² Hilgendorf, JZ 2010, 913 (916 ff.).

⁵³ Strukturierend Kießling, Das Recht der öffentlichen Gesundheit, 2023, 31 ff.; ferner Gärditz, DVBl 2023, 1332 ff.

⁵⁴ Statt vieler Bumke, in: Schmidt-Aßmann/Hoffmann-Riem (Hrsg.), Methoden der Verwaltungsrechtswissenschaft, 2004, 73 (128 f.); Eifert, in: Eifert/Hoffmann-Riem (Hrsg.), Innovation und rechtliche Regulierung, 2002, 88 (102 ff.); Hoffmann-Riem, Die Verwaltung 38 (2005), 145 (158 ff.); Hoffmann-Riem/Fritzsche, in: Eifert/Hoffmann-Riem (Hrsg.), Innovationsverantwortung, 2009, 11 (39 f.); Trute, Die Verwaltung, Beiheft 2 (1999), 9 (13 f.); Voßkuhle, in: Voßkuhle/Eifert/Möllers (Hrsg.), Grundlagen des Verwaltungsrechts, Bd. I, 3. Aufl. (2022), § 1 Rn. 11.

⁵⁵ Gärditz, Plädoyer für ein Naturwissenschaftsrecht, 2022, 8; Möllers, in: Voßkuhle/Eifert/Möllers (Hrsg.), Grundlagen des Verwaltungsrechts, Bd. I, 3. Aufl. (2022), § 2 Rn. 52. Zum reziproken Desinteresse in den Naturwissenschaften Mittelstraß, Die Häuser des Wissens, 2. Aufl. (2016), 29 f.

⁵⁶ Gärditz, EurUP 2022, 267 ff.; Hender, Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung 22 (2010), 85 ff.

⁵⁷ Vgl. Hoffmann-Riem, Die Verwaltung 49 (2016), 1 (10 f.).

⁵⁸ Gärditz, Plädoyer für ein Naturwissenschaftsrecht, 2022, 15.

⁵⁹ Namentlich der öffentlich-rechtliche Verfahren dominierende Untersuchungsgrundsatz, der eine Verkopplung zu Tatsachen herstellen würde, fand nur gelegentlich tiefergehende Aufmerksamkeit. Siehe dazu vor allem Geismann, Sachverhaltsaufklärung im Verwaltungsprozess, 2021; Kaufmann, Untersuchungsgrundsatz und Verwaltungsgerichtsbarkeit, 2002. Die Verhältnismäßigkeit, die über die Eignung und Erforderlichkeit einen Bezug zu Tatsachen eröffnet, ist gerade in dieser Brückenfunktion in der deutschen Dogmatik unterbelichtet geblieben. Zutreffende Diagnose bei Lepsius, in: Schulze-Fielitz (Hrsg.), Staatsrechtslehre als Wissenschaft, 2007, 319 ff.

⁶⁰ Mohr, Über die Bedeutung der Naturwissenschaften für die Kultur unserer Zeit, 3. Aufl. (1973), 14. Siehe für ein berühmtes Beispiel den Einfluss der Naturdarstellungen des heraus-

ebenfalls weitgehend vorbeigegangen. Das allgemeine Problem hoher Barrieren divergenter Fachkulturen⁶¹ macht sich hier sicherlich ebenso besonders bemerkbar wie der große Abstand des „theoretischen Integrationsniveaus“⁶², sollte aber – schon im Interesse der Qualitätsansprüche an das eigene Fach⁶³ – eher ermutigen, Neues zu erproben, als abschrecken.⁶⁴ Inter- und Transdisziplinarität erfordern weniger Metatheorien des Disziplinären als ein pragmatisches und kontextbezogenes Weiterentwickeln der eigenen Möglichkeiten fachlicher Diskursfähigkeit,⁶⁵ gerade um eine mit Recht beklagte Unschärfe holistischer Deutungsmodelle⁶⁶ zu vermeiden. Kleinteiligkeit ist bisweilen gerade Ausweis von guter Wissenschaftlichkeit; von den Naturwissenschaften könnten die Rechtswissenschaften hier viel lernen. Komplexität sollte kein Hindernis sein. Denn Komplexität als Zunahme von zugeschriebenen Eigenschaften ist ubiquitär, Perspektivenfrage,⁶⁷ systemische Makrobeschreibung⁶⁸ und in den verschiedenen Wissenschaften selbst angelegt, die ihrer jeweiligen Wirklichkeit gerecht werden wollen.⁶⁹

Die Rechtsordnung ist ein „historisch gewachsenes Politik- und Kulturprodukt“ und als solches sichtbar zu machen.⁷⁰ Ein regulativer Rahmen und seine Herausforderungen lassen sich nicht angemessen verstehen, ohne sich ein (möglichst breites⁷¹) Bild vom Regelungsgegenstand in seinen Kontexten und in sei-

ragenden Zeichners *Ernst Haeckel* (* 1834 † 1919) auf die Kunstepoche des Jugendstils *Voss*, in: Willmann/Voss (Hrsg.), *Kunst und Wissenschaft*, 2023, 44 ff.; *Willmann*, *Ernst Haeckel*, 2023, 243 ff. Entsprechend für die (ihrerseits wissenschaftsbasierte) Technik und ihre soziale Strukturierungskraft *Augsberg*, *VVDStRL* 78 (2019), 7 (38 ff.).

⁶¹ *Wissenschaftsrat* (Hrsg.), *Wissenschaft im Spannungsfeld von Disziplinarität und Interdisziplinarität*, 2020, 64.

⁶² *Jungert*, in: *Jungert/Romfeld/Sukopp/Voigt* (Hrsg.), *Interdisziplinarität*, 2. Aufl. (2013), 1 (8 f.).

⁶³ *Grundmann*, *JZ* 2013, 693 ff.

⁶⁴ Vgl. allgemein *Hofmann*, *JZ* 2018, 746 (754); *Vollmer*, in: *Jungert/Romfeld/Sukopp/Voigt* (Hrsg.), *Interdisziplinarität*, 2. Aufl. (2013), 47 (72). Dass dies den Rechtswissenschaften nicht gelingt, mag auch daran liegen, dass man mitunter in einem eigentümlichen Rigorismus meint, echte Disziplinarität erfordere es, gemeinsame Methoden zu wählen. So *Martinek*, *JM* 2018, 447 (450). Das schließt dann aber die Rechtswissenschaft von allen Diskursen aus, die sich in Labors abspielen oder Gegenstände jenseits der Gesellschaft beobachten. Gegen eine einseitige Fixierung auf Methoden mit Recht *Jungert*, in: *Jungert/Romfeld/Sukopp/Voigt* (Hrsg.), *Interdisziplinarität*, 2. Aufl. (2013), 1 (8).

⁶⁵ In diesem Sinne *Kersten*, in: *Kahl/Ludwigs* (Hrsg.), *Handbuch des Verwaltungsrechts*, Bd. I, 2021, § 25 Rn 25 ff.

⁶⁶ *Rixen*, *JZ* 2013, 708 (709); ähnlich (wenn auch übermäßig skeptisch gegenüber der Leistungsstärke der Interdisziplinarität) *Hillgruber*, *JZ* 2013, 701 (703 f.).

⁶⁷ *Lepsius*, *Besitz und Sachherrschaft im öffentlichen Recht*, 2002, 434.

⁶⁸ *Mainzer*, *Komplexität*, 2008, 90 ff.

⁶⁹ *Vollmer*, in: *Jungert/Romfeld/Sukopp/Voigt* (Hrsg.), *Interdisziplinarität*, 2. Aufl. (2013), 47 ff.

⁷⁰ *Stolleis*, *JZ* 2013, 712 (713).

⁷¹ *Grundmann*, *JZ* 2024, 469 (476).

nen Besonderheiten zu machen,⁷² auch weil diese Rückkopplungseffekte auf die Regelungsstrukturen und deren Wirkungen haben können⁷³. Recht ist nicht einfach ein Derivat der jeweiligen Gesellschaft, es ist auch ein wirkmächtiger Motor, der gesellschaftliche Entwicklungen antreibt und präformiert.⁷⁴ Was etwa im Wirtschaftsrecht nie in Frage stand, sollte auch für naturwissenschaftlich präformierte Regelungsbereiche wie das Arzneimittel- oder Umweltrecht gelten. Will man Recht in wissenschaftlichen Wissenskontexten positionieren, die ständig im Fluss sind, muss man auch die unterschiedliche soziale Funktionalisierung von Wissen in den Blick nehmen.⁷⁵ Die vorliegende Studie möchte daher einen Beitrag dazu leisten, Formate der interdisziplinären Verständigung zu erproben, die vielleicht sogar einmal transdisziplinären Charakter annehmen könnten, also eigenständige Forschungsfelder konstituieren, die sich verselbstständigen und aus dem epistemischen Klammergriff ihrer Mutterdisziplinen lösen.⁷⁶ Disziplinen entstehen und verändern sich kontingent,⁷⁷ ihre Demarkationen sind weniger eine epistemologische denn eine wissenschaftssoziologische Herausforderung. Transdisziplinarität kann eben auch an gemeinsamen Problemen orientiert entstehen,⁷⁸ vor allem „wenn uns die Probleme nicht den Gefallen tun, sich selbst disziplinär oder gar fachlich zu definieren“.⁷⁹ Beispielsweise Wissenschaftstheorie wäre kaum möglich ohne Referenzwissenschaften,⁸⁰ die

⁷² Gärditz, *Dirty Drugs*, 2022, 12 f.

⁷³ Vgl. nur Froese, *Der Mensch in der Wirklichkeit des Rechts*, 2022, 170; Gärditz, in: Kindhäuser/Kreß/Pawlik/Stuckenberg (Hrsg.), *Strafrecht und Gesellschaft*, 2019, 709 (720 f.); Gärditz, in: Herdegen/Masing/Poscher/Gärditz (Hrsg.), *Handbuch des Verfassungsrechts*, 2021, § 4 Rn. 86; Halter, in: Dreier/Hilgendorf (Hrsg.), *Kulturelle Identität als Grund und Grenze des Rechts*, 2008, 193 (207 f.); Ladeur, *Recht – Wissen – Kultur*, 2016, 48 ff.; Möllers, in: Rustemeyer (Hrsg.), *Symbolische Welten*, 2002, 109 (129). Schröter, *Pfadabhängigkeit und Recht*, 2024, 280, 283 f.

⁷⁴ Vgl. Eichenberg/Lahusen/Payk/Priemel, *Zeithistorische Forschungen* 16 (2019), 215 (217 ff.); Gärditz, in: Kindhäuser/Kreß/Pawlik/Stuckenberg (Hrsg.), *Strafrecht und Gesellschaft*, 2019, 709 (720 f.); Grimm, *Die Historiker und die Verfassung*, 2022; Möllers, *FAZ* v. 11.10.2016, S. 10.

⁷⁵ Vgl. nur Hoffmann-Riem, *Die Verwaltung* 49 (2016), 1 (6 ff.); Hoffmann-Riem/Bäcker, in: Voßkuhle/Eifert/Möllers (Hrsg.), *Grundlagen des Verwaltungsrechts*, Bd. II, 3. Aufl. (2022), § 32 Rn. 143; Möllers, *VerwArch* 93 (2002), 22 (47 f.). Konkret für die Speicherfunktion historischen Wissens in rechtlichen Regeln, Symbolen und Institutionen Möllers, in: Schmidt-Aßmann/Hoffmann-Riem (Hrsg.), *Methoden der Verwaltungsrechtswissenschaft*, 2004, 131 (132).

⁷⁶ Vgl. Mittelstraß, *Wissen und Grenzen*, 2001, 92 f.; Mittelstraß, *Die Häuser des Wissens*, 2. Aufl. (2016), 44. Exemplarisch für ein besonders wirkmächtiges Fach aus historischer wie epistemischer Sicht Gavroglu/Simões, *Neither Physics nor Chemistry*, 2012.

⁷⁷ Hilgendorf, *JZ* 2010, 913 (914).

⁷⁸ Jungert, in: Jungert/Romfeld/Sukopp/Voigt (Hrsg.), *Interdisziplinarität*, 2. Aufl. (2013), 1 (8). Zur Geschichtlichkeit von geteilten Begriffen als epistemischer Zugang zu einer interdisziplinären Problemwahrnehmung Veit-Brause, in: Scholtz (Hrsg.), *Die Interdisziplinarität der Begriffsgeschichte*, 2000, 31 ff.

⁷⁹ Mittelstraß, *Wissen und Grenzen*, 2001, 92.

⁸⁰ Zu den Einseitigkeiten, diese Referenzwissenschaften bisweilen nur noch durch die Brill-

Schlagwortverzeichnis

- 10-Deacetyl-Baccatin III 110, 387
3R-Prinzipien 84, 266
- Abel, John Jacob* 49
Abhängigkeit 226, 246, 252, 315, 320
Abū Alī al-Husain ibn Abd Allāh ibn Sīnā
23, 96
Abwägung 69, 173, 209, 24 ff., 251, 266,
292, 297, 313, 325 ff.
Abwasser 259
Abwehrsekundärmetaboliten 149
Acalypha indica 383
Acetylcholin 126, 131
Acetylcholinrezeptoren 105, 107, 131
Acetyl-CoA 16
Acetyllycorin 127, 387
Acetylsalicylsäure 54, 141, 388
Achillea millefolium 188
Ackerminze 130
Aconitin 96, 101, 388
Aconitum napellus 96, 388
Acorus calamus 46
Actinosynnema pretiosum 123, 403
Adaptogene Wirkungen 138, 190
Adenosin-Rezeptoren 101, 130
ADHS 136
Adonis vernalis 351
Adonisröschen 351
Adrenalin 131
Adrenalinrezeptor 101
Aesculus hippocastanum 394
Afrikanische Teufelskralle 125
Agastache Foeniculum 402
Agnis casti fructus 133
Agrimonia eupatoria 46
Ajoen 121, 389
Aktualität 184, 262, 267, 375
Alchemie 40
Algen 85, 179, 203, 204, 229
Alkaloide 16, 17, 44, 52, 55, 71, 102,
104 ff., 113, 120, 122, 127 ff., 131, 134,
142 f., 146, 171, 226, 232, 311
Allergien 36, 98, 186, 343
Allgemeine Handlungsfreiheit 323
Allicin 223, 389
Alliin 223, 389
Allium sativum 121, 154, 223, 389
Allium ursinum 342
Aloeextrakt 349
Alraune 105, 351
Alstonia macrophylla 402
Alzheimer 107, 126, 136, 138
Amarogentin 133, 389
Amaryllidaceae 107, 120, 127, 387, 399,
400
Amaryllidaceen-Alkaloid 107, 120
Amazonasgebiet 355
Amenorrhö 216
American Herbal Pharmacopoeia 78
Amerikanischer Unabhängigkeitskrieg 45
Amerikanischer Wasserschieferling 46
Ammoniak-Lavendel-Riechessenz 349
AMVerkRV 91, 118, 132, 349 ff.
Anachronismus 329
Anadenanthera peregrina 405
Analgetikum 126
Analgetische Kratompflanze 225 f.
Anatomie 40 f., 58, 72, 76
Anbaukulturen 151
Anerkannte pharmazeutische Regeln 232,
236, 253 f., 344 ff.
Angelica archangelica 91, 132, 394
Angststörungen 136, 252
Anis 187
Anisöl 349
Aniswasser 349

- Anordnung des Ruhens von Zulassungen 284
- Antagonist 94, 99, 105, 107, 132, 135, 137, 160, 209, 214, 226 f., 240, 257, 267, 335, 345, 364, 373
- Anthemis nobilis* 99
- Anthropologische Konstante 21, 25
- Anthroposophie 60, 77, 200, 243, 283, 285 ff., 297 f.
- Antigeneigenschaft 98
- Antihypertonikum 216
- Antiintellektualismus 67
- Antike 21 ff., 26, 28, 30 ff., 39, 71, 90, 108
- Antimalariamittel 143
- Antioxidantien 20, 103, 144
- Antipyrin 53
- Anti-Rationalismus 67
- Antiszientismus 66
- Antitumor-Wirkstoffe 103, 121, 138, 277
- Antiviral 103, 119 ff., 276 f.
- Antizipiertes Sachverständigengutachten 183, 283
- Antragsanforderungen 231
- Antragsunterlagen 186, 231, 240, 243, 259, 263
- Anxiolytika 130, 139, 222, 248 f., 252
- Aphloia theiformis* 393
- Apoptose 121 ff., 128
- Apotheke 31, 37, 40, 43 f., 52, 55, 85, 167–172, 216 ff., 225, 337, 341 f., 346
- Apothekenordnungen 169 ff.
- Apothekenpflicht 91, 170, 302, 337, 348–352
- Apothekergarten 159
- Approbationsrecht 76
- Äquivalenzprinzip 183
- Arachidonsäure 126
- Areca catechu* 38, 131, 158, 389, 398
- Arecaidin 131, 389
- Arcolin 131, 171, 389
- Aristolochia fangchi* 102, 389
- Aristolochiasäure IA 102, 389
- Arnika 171, 349
- Aromaten 16, 34, 221, 377
- Aronstab 22
- Artemisia annua* 103, 108, 121, 158, 389, 397, 399
- Artemisia dracunculus* 387, 394
- Artemisia* spp. 103, 121, 158, 397, 399
- Artemisinin 108, 389
- Arteriosklerose 216
- Artischockenkapseln 218
- Arzneibuchmonografien 182, 346
- Arznei-Engelwurz 132
- Arzneimittelentwicklung 51, 76, 79–84, 142, 231, 277, 379 f.
- Arzneimittelgesetz 1961 171 ff., 304
- Arzneimittelkodex 173 f., 176, 254
- Arzneimittelsicherheit 6, 60–94, 157–162, 167–186, 209, 231–253, 260, 266 f., 272, 275, 292–299, 314–333
- Arzneimitteltherapie 3, 53, 60, 156, 167, 287, 296 f., 334, 380
- Arzneimittelzulassungsrecht 167 f., 231 f., 283, 301, 305, 307, 318 f., 330, 334 f.,
- Arznei-Mohn 311, 351
- Arzneipflanzengarten 31
- Arzneipflanzenmonografie 29, 45, 104, 133, 178, 180
- Arzneipflanzenqualität 337
- Arzneipflanzenzüchtung 134, 158, 160, 242, 333, 358, 369 f.
- Arzneipflanzenzüchtung 158
- Ascorbinsäure 211, 390
- Aspergillus fumigatus* 117
- Aspergillus terreus* 404
- Aspirin → Acetylsalicylsäure
- ASS → Acetylsalicylsäure
- Ästhetik 31, 45, 376 f.
- Ästhetisierung 25, 376
- Astragalin 89, 390
- Atropa belladonna* 38, 105, 128, 211, 351, 390
- Atropin 105, 128, 143, 171, 390
- Aufbereitungsmonografien 184, 262, 264
- Ausflocken 344
- Äußerer Gebrauch 349 f.
- Australischer Teebaum 188
- Auszugsmittel 255 f., 264
- Autoimmunerkrankungen 274
- Auxin 147
- Avicenna* 23, 96
- Ayahuasca 355 f.
- Ayurvedische Medizin 102
- Azteken-Salbei 311, 314

- Baccatin III 111, 114, 390
 Bacopa monnieri 126
 Bakterien 83, 112, 116 f., 140, 147, 299
 Baldrian 22, 118, 129 ff., 171, 188, 349
 Baldrianextrakt 130, 349
 Baldriantinktur 171, 349
 Baldrianwein 349
 Baldrianwurzel 22, 129
 Balsam 85, 91, 143, 350
Banisteriopsis caapi 355 f., 399, 405
 Bärlauch 342
 Basis-Verordnung 190 f., 195
 Bauplanungsrecht 259
 Begasungsmittel 344
 Beharter Knorpelbaum 106
 Beifuß 121
 Beipackzettel 195, 347
 Bellidifolin 127, 390
 Bellidin 127, 391
 Beratungspflicht 348
 Bergamottin 144, 391
 Bergapten 144, 391
 Berichterstatter 181, 279,
Bernard, Claude 48
 Berücksichtigungspflicht 182, 294, 339
 Beruhigungstee 91, 350
 Besondere Therapierichtung 77, 200, 243,
 283–288, 297
 Bestimmtheit 265, 312, 361
 Betäubungsmittel 7, 21, 171, 191, 226,
 307–327
 Betäubungsmittelrecht 7, 13, 128, 191,
 220, 309–328, 351
 Betelbissen 131
 Betelkonsum 132
 Betelnuss 131
Betula alnoides 153, 403
Betula spp. 391
 Betulin 120 f., 276 f., 391
 Betulinsäure 121, 277, 391
 Beurteilungsspielraum 246, 289 f., 332,
 370
 Beweis 183, 238
 Beweisrecht 183
 Bibliografisches Material 181, 186, 255,
 260, 267
 Bienenhonig 22
 Biflavone 135
 Bilsenkraut 33, 105, 171
 Bindungsverhalten 43, 70, 84, 145
 Bindungswirkung 188, 294
Bingen, Hildegard von 24
 Binnenmarkt 174
 Binomiales System 179, 186, 204, 229
 Bioassay 78, 83, 344
 Biochemie 5 f., 13, 17, 43, 50–71, 78, 80,
 94, 118, 136, 152, 157, 165, 200, 206,
 209, 215, 219, 378, 382, 384
 Biodiversität 3 f., 80, 148–152, 357–368
 Biodiversitätskonvention 357–359
 Biogeografie 3, 21, 149–159, 255
 Biokulturelle Diversität 150
 Biologie 2, 5, 13, 16–19, 26, 40, 55–77,
 82–87, 98, 104, 114–118, 123 ff., 147–
 159, 167, 180, 214, 229, 233, 237 ff.,
 253 f., 275 f., 299, 307, 312, 316, 322,
 330, 333 f., 340, 343 ff., 353, 362–373,
 377, 385
 Biologische Grundlagenforschung 59 f.,
 70–74, 322
 Biologische Sicherheitsstufen 333
 Biomoleküle 17 f., 92 ff., 165, 385
 Biopiraterie 359, 366
 Biosynthese 4, 16, 66, 77, 93 ff., 108–118,
 124, 126, 138, 141, 145–148, 157 f.,
 165, 258
 Biosyntheseweg 4, 66, 112, 114, 145,
 158, 258
 Bioverfügbarkeit 87, 90 f., 140, 145 f.,
 163, 165, 196 f., 225
 Biozidrückstände 299
 Birkenblätter 349
 Birkenrindenextrakt 276 f.
 Birkenteer 349
 Bitterkleeblätter 132
 Bitterstoffe 47, 133, 224
 Blätter 27 f., 42
 Blauer Eisenhut 96
 Blauer Kahlkopf 322
Blumea balsamifera 153, 403
 Blutdrucksenkung 119, 216
 Blüten 85, 218
 Blüten-Hartriegel 46
 Blütenpflanzen 125
 Blut-Hirn-Schranke 146, 221
Bock, Hieronymus 26

- Bodenbeschaffenheit 159, 161
 Bodenbewirtschaftung 338
Boehmeria nivea 408
 Bolivien 309
 Bonobos 74
 Botanical Safety Consortium 78
 Botanicals 200f.
 Botanik 1, 20–58, 69, 72, 116, 148, 153,
 305, 318, 322 f., 378
 Botanischer Garten 31
 Brasilienreise 47
 Braunalgen 85
 Brechnussgewächse 106
 Brechreiz 107
 Brechwurzel 107, 171, 351
 Breitwegerich 137, 153
 Brennkraut 383
 Bronchodilatation 105, 106
 Bronchospasmolytikum 106
 Brownsche Molekularbewegung 62
 Brucin 171, 391
Brugmansia spp. 105, 390, 409
Brunfels, Otto 26
 Brustdrüsenwachstum 133
 Brusttee 91, 350
 Buchdruck 27, 29
Buchheim, Rudolf 48f.
Buddleja davidii 130, 401
 Bundesamt für Verbraucherschutz und Le-
 bensmittelsicherheit 332
 Bundesapothekerkammer 77, 344
 Bundesgesundheitsamt 172, 264
 Bundesinstitut für Arzneimittel und Me-
 dizinprodukte 266, 270, 274, 283 ff.,
 290–300, 315, 321, 325, 330
 Bundestierärztekammer 305
Buonafede, Francesco 32

Caenorhabditis elegans 126, 137
Calendula officinalis 187
Camellia sinensis 124, 129, 394, 411
 Campher 38, 51, 154, 230, 349, 392
 Campheröl 349
 Camphersalbe 349
 Campherspiritus 349
 Cannabidiol 92, 98 f., 126, 160, 164,
 220 ff., 392
 Cannabinoide 207
 Cannabinoid-Rezeptor 222
 Cannabis 98 f., 160, 164, 220 ff., 307–
 329, 340
Cannabis sativa 39, 92, 98 f., 158, 221 f.,
 319, 322 f., 392, 411
 Cannabisagentur 340
 Cannabisverkehr 320, 323, 327
 Capsaicin 127 f., 392
 Capsici fructus 127
Capsicum spp. 127, 158, 392
Carapichea ipecacuanha 107, 396
 Carrageen 85
 Carum Carvi 91, 132
 Cassia angustifolia 351
 Cassia senna 351
Catha edulis 131, 392
Catharanthus roseus 113, 122, 413
 Cathin 131, 311, 392
 Cathinon 131, 392
Caventou, Joseph Bienaimé 44
 Cayennepfeffer 127
 Celastrol 124, 157, 392
 Cellulose 163
Centella asiatica 402
 Chacruna 356
 Chamazulen 124, 392
 Chamazulencarbonsäure 124, 392
 Chelidonium majus 91, 132
 Chemie 11, 13, 20, 22, 40–44, 52 f., 57 f.,
 62, 64, 69–72, 77, 79, 83, 94, 104, 142,
 147, 254, 267, 368, 377
 Chemikalien 56, 83, 89, 110, 161, 192,
 324
 Chemikalienrückstände 192
 Chemodiversität 90
 Chemotaxonomie 149
 Chemotherapeutika 54, 60, 169
 Chemotyp 160, 179
 Chinarinde 30, 35, 171
 Chinarindenbäume 30, 105
 Chinasäure 89, 393
 Chinesische Medizin 139, 155, 156, 225
 Chinesischer Holunder 152
 Chinesischer Wermut 122
 Chinin 30, 44, 53, 60, 105 f., 143, 171,
 351, 393
 Chinolin-Alkaloid 105
 Chinonin 393

- Chinzan, Narabayashi* 37
 Chlorogensäure 211, 392
 Chloroquin 143, 393
 Cholesterol 138
Chondrodendron tomentosum 106, 412
Choresine pulchra 73, 400
 Chromatogramme 256
 Chromosomen 122
Cicuta maculata 46
Cimicifuga racemosa 134
 Cimicifugae racemosae rhizoma 134
Cinchona officinalis 30
Cinchona spp. 393
 Cinchonae cortex 106, 393
 Cineol 230, 394
Cinnamomum camphora 154, 392, 402
 Citronenöl 349
Citrus × *limon* 143, 401, 405
Citrus bergamia 143, 401 f., 405
Citrus spp. 103, 391, 402, 408
 Citrusarten 103
Clayton, John 45
 Cluster 115
 CO₂-Druckbehandlung 163
 Coca 22, 128, 171, 309
 Cocablätter 171, 309
 Cocastrauch 129, 311 ff., 322
Codariocalyx motorius 405
 Codein 44, 146, 311, 351, 394
 Co-Effektoren 91
Coffea arabica 129, 394
Coffea canephora 129, 394
Coffea spp. 411
 Coffein 44, 129, 394
Cola spp. 129, 394, 411
 Colchicin 122, 394
Colchicum autumnale 96, 122, 351, 394
 Committee on Herbal Medicinal Products
 36, 178, 181 ff., 219, 301
 Common Pools 362
Conium maculatum 46
 Contergan-Skandal 141, 172 f.
Convallaria majalis 96, 247, 351, 394,
 402
 Convallatoxin 247, 394
 Corchorus olitorius 117
Coriandrum sativum 103, 397, 402
Cornus florida 46
Corylus avellana 117
Crataegi folium cum flore 264
Crataegus spp. 393
 Cremes 191, 346
Crossostephium chinense 121, 399
Croton kongensis 403 f.
 C-Toxiferin I 106, 395
 Cucurbitaceae 395
 Cucurbitacin E 153, 395
 Cumarinen 144
 Curare 48, 106 f., 305
Curcuma longa 123, 395
Curcuma spp. 395
 Curcumin 123, 395
 Cyanobakteria 78
 Cyclooxygenase-2
 Cymbopogon spp. 103
Cynanchum atratum 127
Cynara cardunculus 393
 Cytochrom-P450-Oxidoreduktasen 98,
 100, 144, 149
 Darmtee 91, 350
 Darreichungsform 163, 218, 260, 291,
 301, 344, 346, 348
 Datenbanken 81 ff., 181, 299
Datura spp. 409
Datura stramonium 46, 105, 390
De Historia Stirpium commentarii
insignes 26
 Dekolonisierung 38
 Delphinin 171, 396
Delphinium spp. 395
Delphinium staphisagria 351
Dendrobates spp. 400
 Depletion 132
 Depressionen 33, 266
 Depressive Verstimmung 33, 100
 Destillate 91, 349 f.
 Destillation 24, 28, 43
 Deutsches Arzneibuch 170
 Diabetes 155
 Dianthronglykoside 219
Dierbach, Johann Heinrich 52, 153
Digitalis lanata 395
Digitalis purpureae folium 33
Digitalis purpurea 27, 32, 43, 50, 57,
 108, 395

- Digitalis-Glykoside 50
 Digoxin 108, 395
 Dihydrochlorid 412
 Dihydrovaltrat 153, 396
 Dimethyltryptamin 356, 405
 Dimethylzeylasteral 157, 396
 Dimeticon 218
Diplopterys cabrerana 405
 Diskursräume 11
 Distributionsunternehmen 341
 Diterpenoide 135
 DNA 18, 80, 102, 112, 114, 123, 138,
 140, 329 f.
 Dopamin 100, 129 ff., 266
 Dopamin-Carrier 131
 Dorpat 48 f.
 Dosierung 20, 33, 51, 71, 98, 101, 104,
 118, 122, 160, 185 f., 195, 207, 209–
 217, 225, 236, 240, 247, 251, 260, 262,
 265, 270, 275, 319, 328
 Dreiblättriger Fieberklee 132
 Droge 1, 4, 6, 20–23, 33–60, 71 f., 76 f.,
 81, 85–96, 102–110, 118, 125–137,
 156, 161–165, 169 f., 180, 187, 211 f.,
 215–220, 225, 230, 249, 256, 265, 300,
 307, 310 ff., 319–324, 328, 331 f., 337,
 343–353, 393
 Drogenarbeitsplatz 346
 Dronabinol 99
 Drüsenhaare 85
 Durchblutung 127, 135

Ebermaier, Carl Heinrich 318
 Ecgonin 311, 396
Echinacea angustifolia 35, 396
Echinacea anagatifoliae radix 36
Echinacea pallida 35, 396
Echinacea pallidae radix 36
Echinacea purpurea 35, 36, 187
Echinacea purpureae herba/radix 36
Echinacea spp. 30, 36, 393
 Echinacosid 36, 396
Echinopsis spp. 404
 Echte Kamille 91
 Echte Katzenminze 103
 Echter Baldrian 129, 188
 Echter Engelwurz 91
 Echter Sternanis 119

 Echter Thymian 103
 Echtes Süßholz 91, 132
 Efeu 101, 137
 Effektivitätsprinzip 183
Ehrlich, Paul 54
 Eiben 86, 109–115
 Eibischsirup 349
 Eichenrinde 125
 Eigengesetzlichkeit 374, 380
 Eigenhistorizität 11
 Eigentümer 342
 Eil-Rechtsverordnung 316
 Eintragungshindernis 302
 Einzelfallberichte 262
 Eisenhut 351, 101, 224
 Eisenkraut 270
 Elaterin 395
Elephantopus scaber 403 f.
Eleutherococcus senticosus 187
 Elimination 85, 90, 138, 145, 248
 Emetin 44, 107, 171, 396
 Emulsionen 346
 Enantiomere 141
 Endophytisch 113 f., 117
 Endplatten 48
 Energieaufwand 19
 Engelstropete 105
 Engelwurz 22, 91
 Entpolitisierung 213
 Entscheidungsrationalität 288 f.
 Entsorgung 259
 Entzündungen 36, 101, 124 f., 139,
 157
 Entzündungshemmende Wirkung 102 f.,
 124 f., 144
 Entzündungshemmer 143, 383
 Enziantinktur 349
 Enzianwurzel 133, 270, 272, 349
 Enzyme 4, 6, 55, 70, 80, 94 f., 100, 106,
 114 ff., 123 f., 141–149, 163, 205, 214,
 239 257 f.
Ephedra distachya 351
Ephedra spp. 30, 129, 351, 396
 Ephedrin 129, 312, 351, 396
 Epidemiologie 239, 273
Epidermolysis bullosa 277
 Episalvan 276 f.
 Erfahrungsmaterial 261 f.

- Erfahrungswissen 3, 21 f., 63, 65, 152, 154, 261–267, 294, 352
 Erfindung 29, 41, 81, 189, 356 f., 363, 366 ff.
 Erkältungen 103, 291
 Erkältungsmittel 134
 Erlaubnis 39, 312 ff., 321 ff., 332, 348
 Erlaubnispflicht 172, 320 f.
 Erlaubnisvorbehalt 199, 227, 307, 311, 315
 Ermessen 188, 190, 243, 282–286, 314 f., 321
 Ermessensentscheidungen 314
 Ermessensspielraum 282
 Erstattungsfähigkeit 189, 243
Erythroxylum coca 129, 311, 314, 322, 396, 401
 Esoterik 62, 66 f., 95, 286, 334
 Essigsäureanhydrid 146, 397
 Ethanol 164, 255, 256, 264
 Ethnobotanische Konvergenz 155
 Ethnopharmakologie 154
 Ethnopharmazie 153
 Etikettierung 235
Eucalyptus grandis 412
 Eukalyptus spp. 394
 Eukalyptusöl 349
 Eukalyptuswasser 171, 349
 Eukaryonten 330
 Europäische Agentur für Lebensmittelsicherheit 198
 Europäische Arzneimittelagentur 174 f., 231, 234 f., 274 f., 300, 338, 347 f.
 Europäische Eibe 111, 122
 Europäisches Patentamt 370
Eurycoma longifolia 403 f.
 Evidenz 3, 5, 18, 34, 36, 42, 47, 49, 53, 58, 59, 62 ff., 72–77, 90, 97, 100 ff., 116, 118, 139, 155 ff., 179, 193, 198 ff., 206, 208, 214, 239, 265 f., 272, 294 ff., 300, 319, 329, 334, 373, 375
 Evidenzbasierte Medizin 42, 63, 239
 Evolution 21, 65, 72, 98, 114 f., 149, 161, 165
 Evolutionäre Entwicklungsbiologie (Evo-Devo) 18
 Evolutionsbiologie 19, 150
 Evolutionsökologie 150
 Evolutionsprozess 18, 39, 71
 Evolutionstheorie 40
 Exklusivität 191
 Experimentalwissenschaft 40, 47
 Expertise 185, 278, 280, 285 ff., 330, 378
 Extrakt 86, 89, 99 ff. 119–129, 186, 212, 222, 233, 248, 350
 Extraktion 44, 53, 109 f., 140, 164, 225, 230, 254, 256, 369
 Extraktionsverfahren 111, 160, 163, 256
 E-Zigaretten 206
 Fachgesellschaften 49, 78
 Fachkommissions-Empfehlungen 252, 262, 288, 289
 Fachkulturen 9, 58, 374
 Fachveröffentlichungen 217, 299
 Fachzeitschriften 49, 139, 197, 383
 Falsch-positives Ergebnis 65
 Farbstoffchemie 53
 Farfarae folium 134
 Fatigue 136
 Feigensirup 349
 Feldforschung 154
 Feld-Fransenzenzian 127
 Fenchel 187, 217
 Fenchelhonig 171, 349
 Fencheöl 350
 Fermenter 113
 Fertigarzneimittel 1, 3, 7, 91, 158, 167, 208, 226, 231, 259, 268, 293, 298, 318, 323, 337, 344, 347 ff.
Fibraurea tinctoria 74
 Fichtennadelöl 350
 Fichtennadelspiritus 171, 350
Filipendula ulmaria 54
 Filsuvez 277
 Fingerhutblätter 33, 171, 258
Flacourtia jangomas 153, 403, 404
 Flavonoide 89, 130, 144, 224
 Flechten 179, 203 f., 229, 342
Flora japonica 37
 Fluor 94
 Flüssigextrakte 163 f., 255
 Foeniculum vulgare 187
 Förderungsinstrumente 340
 Forschungslandschaft 5, 12, 75, 178
 Fraktionierung 90

- Franzbranntwein 350
 Frauenmantelkraut 350
 Freisetzungsprüfung 331
 Fressfeinde 17, 19, 73, 125, 149
Fuchs, Leonhart 26, 32, 33
 Funktionsarzneimittel 192, 202–210,
 214–225

 GABA_A-Rezeptor 130
 GACP 161, 338, 341
 Galantamin 107, 397
Galanthus nivalis 107, 397
Galanthus woronowii 107, 397
 Galenik 70, 86, 194
 Galgantwurzel 350
Garcinia mangostana 388
 Gartensauerampferkraut 270, 272
 Gedächtnis 355, 375
 Gedächtnisstörungen 138
 Gefleckter Schierling 46
 Gefleckter Schierling 46
 Gehirn 39, 221, 239, 266
 Gehörsturz 136
 Gelber Enzian 342
 Gelbwurzel 123
 Gelenkserkrankung 216
 Gemeine Alraune 105
 Gemeine Hasel 117
 Gemeiner Stechapfel 46, 105
 Gemeinschaftliches Sortenamt 370
 Gemeinschaftsliste 185, 187, 198–202
 Gemüse 206, 211, 390
 Genehmigungsanspruch 263, 316
 Genehmigungsantrag 330
 Genehmigungsbehörde 231, 332
 Genetik 72, 76, 378
 Genomforschung 115
 Genomik 147
 Genotoxizität 102, 138, 168
 Gensequenzen 84
 Gensequenzierung 114, 115, 147, 148
 Gentechnik 329
 Gentechnikrecht 331, ff.
 Gentechnisch veränderte Organismen 329
Gentiana campestris 127, 390 f., 405, 410
Gentiana lutea 132, 342, 389, 397
 Gentianaceae 397
 Gentianin 397

 Gentiopikrin 133, 397
 Geobotanik 45
 Geraniol 103, 397
 Geranylgeranyldisphosphat (GGDP) 111,
 114 f.
Gerard, John 27
 Gerechte Aufteilung 359
 Geriatrikum 138
 Gericht der Europäischen Union 283
 Germerwurzelstock 250
 Gerüststoffe 163
 Gesamtumsatz 3, 85
 Geschlechter 34
 Gesellschaft 8 ff., 38, 62, 78, 155, 212,
 270, 308, 310, 316, 329, 339, 379
 Gesellschaft für Arzneipflanzenforschung
 78
 Gesellschaft für Phytotherapie 78, 270
Gessner, Conrad 25 ff., 376
 Gesundheitsprodukte 192
 Gesundheitsrisiko 132, 177, 190, 209,
 224, 267
 Gesundheitsschädlich 93, 193, 206, 210,
 224, 299, 319, 348
 Gesundheitswissen 4, 135, 367
 Gewebewassersucht 33, 43
 Gewöhnliche Schafgarbe 188
 Gewöhnlicher Odermennig 46
 Gewürze 34, 225
 Gießen 49, 220
 Giftpflanzen 46, 47, 77
 Gingerol 125, 397
 Ginkgetin 135, 398
 Ginkgo 135, 136, 139, 233, 199, 398
Ginkgo biloba 135, 233, 398
 Ginkgo folium 135
 Ginkgolide 135, 398
 Ginseng 121, 135 ff., 160, 190
 Ginseng radix 137
 Ginsenoside Rg 398
 Glaubenslehre 61
 Gliazellen 128
 Glioblastome 121
 Global South 360
 Globalisierung 34, 42, 47, 135, 139, 334,
 364 f.
 Glücksfall 13
 Glucuronsäure 51, 92, 398

- Glycyrrhiza glabra 91, 132
 Glykolyse 209
 Glykoside 33, 43, 50, 57, 127, 144, 21,
 247, 257, 351
Gmelin, Leopold 52
Gmelina arborea 402, 404
 Golddistel 25
 Goldrutenkraut 349f.
 Good Agricultural and Collection Prac-
 tice 161
 Gorilla gorilla 74
Gothan, Bartholomäus 25
 G-Protein 101, 226
 Grafik 26ff.
 Grenzen 29, 165, 213, 220, 241, 248,
 334, 345, 352, 353, 364f., 380
Grew, Nehemiah 41
 Griechischer Bergtee 188
Grindelia argentina 121, 399
 Große Beschwerdekammer 370
 Großraumbdenken 365
 Grundlagenforschung 59f., 70–77, 119,
 140f., 266, 322, 361f., 380, 385
 Grundstoffüberwachungsgesetz 309
 Guarana 106, 172
 Gute Herstellungspraxis 233
 Gute Laborpraxis 352
 Gute landwirtschaftliche Praxis 162
 Gute Praxis für die Sammlung und den
 Anbau von Arzneipflanzen 338
 Gute wissenschaftliche Praxis 242, 352
 Guvacin 131, 398
 Guvacolin 131, 398
 Gynäkologie 133
- Haemanthamin 399
 Hagebutten 124f.
Hahnemann, Samuel 61
 Halbsynthetische Modifikation 145
Hamamelis virginiana 187
 Hanf 128
 Haptene 98
 Harmalin 356, 399
 Harmin 356, 399
 Harnstoff 93
 Harntreibender Tee 91, 350
Harpagophyti radix 125
Harpagophytum procumbens 125
- Harpagosid 125, 399
Harpaphytum procumbens 399
 Harze 85, 91, 350
Hata, Sahachiro 54
 Health and Environmental Sciences Insti-
 tute (HESI) 78
 Health Claim 192–201
 Health-Claims-Verordnung 193f.
Hedera helix 101, 137, 406, 414
 Hefen 112
 Hegemonieansprüche 365
 Heidelbeeren 211
 Heidelbeersirup 350
 Heiltradition 186
Helianthus annuus 393
Helleborus niger 38, 351
Helleborus viridis 351
 Hepatoprotektive Wirkung 134
 Hepatotoxizität 249f.
 Herbalists 168f., 178
 Herbarium 37
 Herbivoren 18f., 73, 90, 257
 Herbizide 339
 Herbstzeitlose 96, 122, 351
 Heroin 146, 171, 308, 323, 399
 Herpes 119
 Herpes simplex-Viren 103, 120
 Herstellungsverfahren 3, 87, 165, 220,
 225, 253–257, 330ff., 384
 Herzfrequenz 105
 Herzinsuffizienz 264
 Heublumenkompressen 350
 High-Throughput-Screening → HTS
 Hilfsstoffe 145, 283, 347
 Himachal Pradesh 117
Hippomane mancinella 106
 Hispidulin 121, 383, 399
 Historisches Gedächtnis 355, 375
 HI-Viren 89, 119f.
 HMPC 36, 178, 181ff., 219, 301
Hohenheim, Theophrastus Bombast von
 24
 Höhenkrankheit 136
Holmes, Oliver Wendell 2f., 101
 Holunderblüten 270, 272
 Holundersirup 350
 Holzschnitt 26ff.
Homalanthus nutans 120, 407

- Homalanthus nutans* 120, 407
 Homobatracho-toxin 73, 400
 Homolycorin 120, 400
 Homöopathie 60–67, 77, 102, 156, 200, 243, 250, 283–288, 297 f., 301
 Hopfenextrakt 349
Horwitz, Susan Band 109
 HTS 79 ff.
 Huflattich 134
 Humane Papillomvirus 120
Humboldt, Alexander von 30, 48, 107, 376
 Hundsgiftgewächse 129
 Hundsrose 124
 Husten 103
 Husten- und Brusttee 91, 351
 Hustentee 91, 350
 Hydroxyanthracen 219
 Hydroxylierung 51
Hyoscyamus niger 105
Hyoscyamus spp. 351, 409
 Hyperforin 100, 400
Hypericum perforatum 100, 393, 400
 Hypophyse 133

Iberis amara 91, 132
 Iberogast 89, 132
Ibn Sina 23, 96
 Identitätssymbolik 38
 Ignatiusbohne 171, 351
 Ilex 29
Ilex guayusa 29, 129, 394
Ilex paraguariensis 129, 394
Illicium verum 119, 402
 Illustration 28, 377
 Imidazol-Alkaloid 106
 Imipramin 33, 400
 Immissionsschutzrecht 259, 331
 Immunantwort 17, 98 f., 123
 Immundefizienz-Syndrom 274
 Immunschwäche 274
 In silico 84, 145
 Indien 3, 34, 152, 360, 382
 Indigene Medizin 308
 Indirekter Vollzug 182
 Indische Kaffeeplume 153
 Indische Schlangenzurzel 129
 Indischer Baldrian 130
 Indischer Brahmi 126
 Industrieforschung 75, 79 f.
 Industrienation 334, 359 f.
 Influenzaviren 119
 Informationsaustausch 358
 Ingwer 124, 154, 211
 Ingwerknolle 211
Institute of Marine Biotechnology 77
 Insulin 209
 Interdisziplinarität 7 ff., 58, 71, 118, 378 ff.
 Interleukins-1 β 125
 In-vitro-Zytotoxizität 109, 277
 Inzidentkontrolle 280
 Ionenkanal 20, 60, 80, 94, 103, 123, 127, 138, 143, 160, 205, 214, 239, 257
 Ipecacuanha 351
 Iridodial 130, 400
 Iridomyrmecin 130, 400
 Isoacteosid 153, 401
 Isolationsverfahren 332
 Isolierte Pflanzenstoffe 104
 Isosakuranetin 144, 401

 Japan 37, 38, 129 f., 135
 Japanreise 37, 135
 Johanniskraut 32, 42, 100, 134, 350
John, Johann Friedrich 43
 Journal of Ginseng Research 139
 Juckreiz 103
 Julius Kühn-Institut 78, 332
 Jute 117

Kaempfer, Engelbert 37, 135
 Kaempferol 89, 401
 Kaempferol-3-O-(6-O-trans-p-coumaroyl)- β -glucopyranosid 89, 401
 Kaffee 37 f., 124, 128
 Kalabarbohne 106, 171
 Kalabrien 144
 Kalk 131
 Kallus 160
 Kalmus 46
 Kalmusöl 350
 Kambium 111
 Kamebakaurin 124, 401
 Kamille 38, 99, 118, 132, 217
 Kamillenauszüge 350

- Kamillenblüten 124
 Kamillenextrakt 350
 Kamillenöl 171, 350
 Kamillenwasser 350
 Kanzerogenität 96 f.
 Kapseln 211, 218, 222 ff., 248, 346, 350
 Kardamom 22
 Kardioprotektive Effekte 144, 153
 Kathstrauch 131
 Kava 248 ff.
 Kava Kava-Kapseln 248
 Kavalactone 249
 KCanG → Konsumcannabisgesetz
 Kekulé, August 93, 377
 Keuschlammfrüchte 133
 Kiefernadelöl 350
 Kleine Schneeglöckchen 107
 Klima 159, 161, 249
 Klimakterische Beschwerden 133 f.
 Klimawandel 151, 322
 Klinische Studien 6, 64, 88, 139, 215, 217, 261 ff.
 Klonen 160
 Knoblauch 121, 154, 224, 350
 Knoblauchextraktkapseln 211, 222
Knorr, Ludwig 53
 Koevolution 19, 73, 114
 Koloniale Politik 35
 Kombinationsarzneimittel 218, 268–275, 302, 334
 Komitologieverfahren 185, 279
 Kommission E 134, 216 f., 249 ff. 264, 286, 288
 Kommissionsentscheidung 279 f.
 Kompetenzenergänzung 174
 Komplexität 4, 6, 9, 17, 37, 40, 43, 50, 55, 58 ff., 72, 76, 81 f., 87 ff., 99, 104, 106, 112 ff., 136, 139, 141 ff., 155 ff., 161, 165, 168, 180, 187, 201 f., 206, 215, 227 ff., 238 f., 243 f., 248, 252, 256 f., 266 ff., 272 f., 278, 283, 286 f., 300, 307, 314, 319, 326, 328, 344, 353, 364 f., 370, 373 ff., 382 f.
 Kondurangowein 350
 Konformitätserklärungspflichten 363
 Konsumcannabisgesetz 39, 320 ff.
 Konsumverhalten 323
 Kontrollerlaubnis 227
 Kontrollierte Expression 329 f.
 Kontrollniveau 282 f.
 Konzentrate 163
Koppe, Robert 50
 Korea 129, 136 f.
Korean Society of Ginseng 139
 Korianderöl 350
 Kosmetika 189, 222
 Kosten-Nutzen-Relationen 97
Kraepelin, Emil 48
 Kratompflanze 225
 Krauseminzöl 350
 Kräuterbücher 22, 25 ff., 378
 Kräutermischungen 206, 224
 Kräutertee 219
 Krebserkrankungen 2, 95, 102, 108 ff., 121 ff., 138 f., 157, 216, 274 f., 356, 383
 Kriminalisierung 312, 324, 39
 k-Strophanthidin 247, 402
 Kulturelle Evolution 65
 Kulturelle Identität 355, 357
 Kulturen (gesellschaftlich) 8 f., 21 ff., 30, 36 ff., 65, 69, 150 ff., 308 f., 334, 355 ff., 374 ff.
 Kulturprodukt 9
 Kulturtraditionen 38, 360
 Kümmel 91, 132
 Kunst 5, 9, 29, 67, 83 f., 93, 102, 146, 271, 353, 365, 377
 Künstliche Intelligenz 84
Kuschinsky, Gustav 97
 Labor 4, 9, 40, 53 f., 59, 75, 95, 141 f., 146, 165, 266, 352, 382
 Lagerung 162, 259, 339, 344, 346
 Laktation 133
 Lamiaceen 85
 Landwirtschaft 259, 340
 Langzeitfolgen 209, 311
 Langzeitprozess 375
 Lärchenterpentin 350
 Latein 27 f., 30, 170
 Latwerge 22
 Lauterkeitsrecht 194 ff., 223
Lavandula latifolia 412
 Lavendelöl 350
 Lavendelwasser 350
 Lead 80, 83 f., 142 f., 215

- Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch 190 ff., 203, 221 ff., 298, 306, 343
 Lebensmittelrecht 169, 190 ff., 199 f., 210, 221, 224, 296, 298, 340, 343
 Lebensmittelsicherheit 189, 198 ff., 332
 Lebenswissenschaft 12, 58
 Leber 33, 98, 134 f., 138, 249, 251, 253
 Leberzellmembran 134 f.
Lectura Simplicium 32
 Legalerlaubnisse 199
 Legalisierung 320 ff.
 Lehrbuchwissen 299, 379
 Leinkuchen 350
 Leinöl 350
 Leitlinien 77, 234 f., 252 ff., 270, 290, 325, 338 ff., 344 ff., 361, 381
 Leonurid A 153, 402
Leptospermum scoparium 120
Leucojum vernum 120, 399, 400, 403
 Lex artis 352
 LFGB → Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch
 Life Science 375
 Lignin 163
 Limonen 144, 402
 Linalool 144, 402
 Linarin 127, 130, 402
Linné, Carl von 30, 41 f., 180
 Lipoxygenase 125
 Liriodendrin 153, 402
 Listeneintrag 186 ff., 271
 Lithocholische Säure 153, 403
Lophophora williamsii 310, 404
 Lorbeeröl 350
 Löslichkeit 88, 146, 163 f., 197
 Lösungsmittel 61, 164, 254 ff., 344, 349
 Lovostatin 404
 Löwenzahn 85
 LSD → Lysergid 328, 351, 403
 Lunge 99 ff.
 Lycorin 120, 403
 Lysergid (LSD) 351, 403
 Lysergsäure 351, 403

 Machtasymmetrien 363
Maclura cochinchinensis 402, 404
Maclura pomifera 407

 Mädesüß 54
 Magen- und Darmbeschwerden 103, 132, 291
 Magen- und Darmtee 91, 350
Magendie, François 44, 51
 Magengeschwüre 85, 132
 Magentee 91, 350
 Maiglöckchen 96, 247, 351
 Makroalgen 117
 Malonyl-CoA 16
Malus domestica 393
 Mamalabaum 120
 Mammakarzinom 108
 Manchinella 106
 Mandelöl 25, 350
Mandragora officinarum 105, 351, 409
Mandragora spp. 390
Mangifera spp. 393
 Mannasirup 350
 Mariendistel 91, 123, 132 ff.
 Mariendistelfrüchte 132, 134
 Marihuana 39, 99
 Markthindernisse 176
Martius, Carl Friedrich Philipp von 46
Massachusetts Medical Society 2
 Massenwirkungsgesetz 62, 146
Materia medica 2, 38, 47 f., 52
Matricaria chamomilla 99, 124, 132, 387, 392
Matricaria recutita 91
Mattioli, Pietro Andrea 27, 125, 132
 Mausmodelle 136, 266
 Maytansin 123, 403
 Maytansinoide 123
Maytenus serrata 403
 Mazeration 164
 MedCanG → Medizinalcannabisgesetz
 Medical Act (UK) 169
 Medizinalcannabisgesetz 318 ff., 338 ff.
 Medizinethik 11
 Medizinische Chemie 11
 Meeresflora 78
 Meerespflanzen 85
 Meerespilzen 78
 Meerträubel 30, 129
 Meerzwiebel 22, 171
 Mehrfach- und Vielfachstoff 267 f.
Melaleuca aetheroleum 188

- Melaleuca alternifolia* 188
Melaleuca dissitiflora 188
Melaleuca linariifolia 188
Melissa officinalis 91, 103, 132, 393, 397, 408
 Melissaefolium 103
 Melisse 24 f., 91, 103, 120, 132, 211, 349 f., 393, 397, 408
 Melissenextrakt 120
 Melissengeist 350
 Melissenspiritus 350
 Melissenwasser 350
Mentha arvensis 130, 387, 402
Mentha piperita 408
 Menthofuran 103, 404
 Menthol 91, 103, 230, 350, 387
 Mentholstifte 350
Menyanthes trifoliata 132
 Menyanthidis trifoliataefolium 132
 Meskalin 308, 310 f., 404
 Metabolic Fingerprinting 345
 Metabolom 139, 344
 Metastudien 261, 267
 Methanol 255 f.
 Methodendebatten 8
 Methylcobalamin 376
 Methylenchlorid 256
 Mevinolin 82, 404
Micromeria fruticosa 387
 MicroRNAs 157
 Migration 39, 282
 Mikrobiologie, 167
 Mikroorganismen 17, 76, 112, 116, 192
 Milchsäfte 85
Miller, Loren S. 356
Mimosa hostilis 405
 Minzöl 291, 350
 Mischung 91, 109, 124, 156, 206, 217 f., 224 f., 346 ff., 359
 Missbrauchsrisiken 310
 Mistel 137, 216 ff., 342
 Mistelkrauttee 216 f.
 Mitose 109, 122, 383
Mitragyna speciosa 225, 404
 Mitragynin 226, 404
 Mittelalter 21, 23 ff., 31 f., 45, 47, 132, 156
 Modellsubstanz 277
 Modernisierungsfeindlichkeit 66
 Molekularbiologie 70, 114, 123
 Molekulare Biogeografie 149
 Molekularer Kleber 146
 Molekularisierung 273
 Molekularmasse 254, 267
Momordica charantia 387
 Monacolin K 210
Monarda fistulosa 103, 397
Monascus purpureus 404
 Mönchspfeffer 133
 Monkeypox Virus (Mpox, MPV) 121
 Monoaminoxidase-Inhibitoren 356
Monochasma savatieri 401
 Monografie 29, 35, 45, 104, 133, 178, 180 ff., 215 ff., 227, 246 ff., 262 ff., 275, 284, 292 ff., 301, 346, 380 ff.
 Monokulturen 151, 258
 Monopräparat 268
 Monozyten 124
 Morbus Crohn 124
Morison, Robert 41
 Morphin 5, 44, 51 f., 60, 71, 125, 128, 146, 232, 308, 317, 323, 351, 399, 404
 Morphologie 26, 30, 40, 45, 57, 58, 76
 Morronisid 153, 404
 Mortalität 65
Mothes, Kurt 17, 57
 Multi-Target-Therapie 89, 91
 Mundgeruch 54
 Mundwasser 54
 Musculus sphincter pupillae 106
 Muskelrelaxans 107
 Muskelschmerzen 152
 Mutagenität 97
 Mutterkornpilz 351
 Mydriasis 105
 Mykotoxine 249, 344
Myristica fragrans 394
 Myrrhe 22, 171, 350
 Myrrhentinktur 171, 350
 Myrtilli fructus siccus/recens 212
 Mystifizierung 66 ff.
 Mystizismus 2, 21, 31 f., 32, 40, 45, 66, 377
 Nachhaltigkeit 110, 151, 358 ff.
 Nachkriegszeit 17, 38, 54, 62, 167

- Nachweiserleichterung 264
 Nachzulassungen 217 f., 255 f., 284, 295, 301
 Nagoya-Protokoll 359 ff.
 Nährlösung 115
 Nahrungsangebot 305
 Nahrungsergänzungsmittel 175, 189 ff., 206, 211, 222, 349
 Nahrungsmittelproduktion 3, 161, 306
 Nanopartikel 165
Narcissus spp. 397, 400
 Narcotin 51, 405
 Naringenin 144, 405
National Cancer Institute 109 f.
National Health Service 169
 Nationalsozialismus → NS-Herrschaft
Native Americans 22, 35 f., 155, 355
 Naturärzte 66 f.
 Naturhaushalt 342
 Naturheilkunde 60, 66 f.
 Natürlichkeit 16, 56, 66 ff., 93 ff., 148 f., 159, 200, 205, 224, 247, 338, 344, 357, 368, 373
 Naturphilosophie 40 f.
 Naturschutz 110, 151, 342
 Naturschutzrecht 259, 342
 Naturstoffe 38, 44, 48, 50 ff., 58, 60, 62, 67 ff., 76 ff., 81 ff., 93 ff., 102 ff., 109, 118 ff., 124, 126, 128, 141 ff., 150, 158, 163 ff.
 Naturstoffgewinnung 53
 Naturwissenschaften 5, 8 ff., 40 ff., 46 ff., 56 ff., 152, 156 f., 238, 243, 265 f., 272 f., 296 f., 313, 334, 337, 353, 376 ff., 382
 Naunyn-Schmiedebergs Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 49, 383
 Nebenwirkungen 97, 186, 236 ff., 245, 260, 268 ff., 297, 304, 334, 347
Nees von Esenbeck, Theodor Friedrich Ludwig 318
 Nelkenöl 350
 Nelkentinktur 171, 350
 Nematoden 74, 126, 136
 Neodesmin 144, 405
Nepeta cataria 103, 397, 412
Nerium oleander 412
 Nerven 48, 138, 227, 266
 Nervenschmerzen 103
 Nervensystem 107, 125 ff., 131, 138, 266
 Neue Deutsche Heilkunde 67
 Neue-psychoaktive-Stoffe-Gesetz 29, 93, 207
 Neuraminidasen 119 f.
 Neurodegenerative Erkrankungen 126, 274 f.
 Neurophysiologie 125 ff.
 Neurotransmitter 100, 126, 129 ff., 138
 Neutralisierung 88
 Neuzulassung 256, 263 f.
 Nicht verschreibungspflichtige Arzneimittel 284, 301
 Nichtigkeit (Verwaltungsakt) 315
 Nichtigkeitsklage 279, 362
 Nichtwissen 8
Nicotiana spp. 112, 131, 148, 405
Nicotiana tabacum 38, 131, 158
 Nierentee 256
 Nieswurz 51, 171, 350 f.
 Nikotin 51, 107, 131, 405
 Nitroxid-Synthase 125
 Nobelpreis 108
 Noradrenalin 100, 129, 131, 252
 Nordamerika 17, 38, 46, 140
 Norswertianolin 127, 405
 Noscapin 405
 Notfallpläne 331
 Novel Food 174, 193, 221
 NpSG → Neue-psychoaktive-Stoffe-Gesetz
 NS-Herrschaft 67
 Nutzpflanzen 3, 16

 Ochideenfach 73
Ocimum basilicum 103, 154, 387, 394, 397
Ocimum spp. 412
 Ökolandbau 340
 Ökologie 16 ff., 69, 72, 76, 110 f., 115, 149 ff., 158 ff., 258, 316, 338, 340, 358, 360
 Ökologische Folgen 258 f.
 Öle 85, 220 ff., 291, 350
 Oleanolsäure 137, 406
 Ölharze 163

- Öltröpfchen 42
 Onkologie 104
 Ontogenese 15
 Opioidkrise 310
 Opioidrezeptor 71, 126, 226
 Opium 22, 35, 71, 126, 128, 171, 307 f.,
 311, 317
Opium crudum 44
 Opiumabkommen 307
 Opiumgesetz 307
 Opodeldok 350
 Orange 143 f., 211
 Oregano 124
 Organische Chemie 52
 Organo-Arsenverbindungen 54
 Organophosphate 107
Origanum majorana 394
Origanum spp. 387
 Orphan disease 277
 Orthosiphonblätter 349 f.
 Oseltamivir 119
 Oseltamivir 119, 406
 Östrogenrezeptoren 134
 Ovarial 108 f.
 Ovula 346
 Oxalsäure 93

 Packungsbeilage 235, 291, 347
 Paclitaxel → Taxol 60, 95, 108 ff., 122,
 385, 410
Pan paniscus 74
Pan troglodytes 74
Panax ginseng 160, 398, 406
 Panaxatriol 137, 407
Papaver bracteatum 311, 351, 411
Papaver somniferum 44, 128, 311, 322,
 351, 394, 404, 405, 411
 Pappelsalbe 350
Paracelsus 24, 68
 Passionsblumenkrautextrakt 349
 Pasten 346
 Patentierung 82, 113, 368 ff.
 Patentrecht 357, 368 ff.
Paullinia cupana 106, 129, 394, 411
 Pazifische Eibe 110
Peganum harmala 399
Pelletier, Pierre Joseph 44
 Pepsin 85, 132

 Peptide 16, 82, 104, 128, 133, 137 f.,
 216
 Perkolation 164
Pert, Candace Beebe 71
 Pestizide 109, 339, 344
 Pestwurz 342
Petasites hybridus 342
 Peyote-Kaktus 310 ff.
 Pfefferminzblätter 103, 132, 217
 Pfefferminze 91, 118 ff., 132, 187
 Pfefferminzöl 350
 Pfefferminzsirup 350
 Pfefferminzspiritus 350
 Pfefferminzwasser 350
 Pfeilgift 106
 Pflanzenarten 3, 17 f., 74, 95, 109, 121,
 123, 150 ff., 162, 342, 393, 412
 Pflanzenflüsterei 69
 Pflanzenschnitt 96
 Pflanzenschutzmittel 161, 258
 Pflanzenteile 5, 68, 86, 91, 96, 160 f.,
 179, 203 f., 224 f., 229, 254, 271, 311,
 349 f., 370
 Phaeophyceae 85
Phalaris arundinacea 405
 Pharmacopoea Borussica 170
 Pharmacopoea Germanica 170
 Pharmakodynamik 6, 49 f., 57, 70
 Pharmakognosie 1, 5, 20 f., 43, 70, 73 ff.,
 78, 135, 154 ff., 167, 277, 377
 Pharmakokinetik 49 f., 57, 70, 140, 215
 Pharmakologie 3, 11, 15, 20 f., 27 f., 34,
 47 ff., 55 ff., 59 ff., 69, 70 ff., 88 ff., 119,
 148, 154 ff., 169, 190, 214, 242, 265,
 272, 278, 374, 378 ff.
 Pharmakopöen 40 f., 155, 168 ff.
 Pharmakovigilanz 174, 233, 237
 Pharmarecht 1, 374
 Pharmazeutische Biologie 59, 76 f., 159,
 167, 175, 374, 378, 385
 Pharmazeutische Chemie 43, 70
 Pharmazeutische Prüfung 13, 76 f.
 Pharmazie 1, 5, 11, 20 ff., 43 ff., 57, 69 ff.,
 76 ff., 119, 141, 154, 318, 380
 Phase-II-Reaktion 51, 92
 Phase-I-Reaktion 51
 Phenazon 53, 406
Phragmites australis 405

- Physik 4, 11, 40, 49, 61 f., 68, 82 ff., 88, 143, 233, 241, 253 f., 267, 299, 307, 334
- Physiologie 17 ff., 34, 48 ff., 55 ff., 59, 64, 71 f., 76, 88, 108, 222
- Physostigma venenosum* 106, 406
- Physostigmin 106, 406
- Phytochemie 12, 52, 58, 70 ff., 114, 154 ff., 322, 378, 383
- Phytohormone 20, 147, 160, 258
- Phytopharmakologie 20, 42, 45, 49, 57, 58 ff., 92, 119, 165, 266, 278, 280, 310, 335, 375, 379, 383
- Phytopharmazie 5, 20, 25, 40 ff., 58 ff., 94, 118 f., 139, 154, 159, 165, 168, 175 f., 262, 278, 334, 366, 379
- Phytotoxikologie 70
- Pilocarpin 106, 406
- Pilocarpus* spp. 106, 406
- Pilze 1 ff., 13, 15, 21, 50, 54, 78, 82 ff., 109, 113 ff., 143, 150, 179, 203 f., 229, 249, 299 f., 323, 342, 351, 407
- Pimpinella anisum* 187
- Piper methysticum* 248
- Piperis methystici rhizoma* 249
- Pistazia vera* 406
- Pitohui dichrous* 400
- Pitohui ferrugineus* 400
- Pitohui kirhocephalus* 400
- Pittosporum brevicalyx* 402
- Placebo-Effekt 61 f., 65, 136, 201, 208, 215, 241 ff., 265, 297, 352
- Plains Kultur 36
- Plantago major* 153, 137, 403, 406
- Plateauzeit 247
- Plättchenaktivierender Faktor (PAF) 135, 407
- Plausibilisierung 187, 266, 299
- Plinius* 30
- Pluralität 63, 286 ff., 366
- Pluralität in der Medizin 63
- Politisierung 173, 318, 325 ff.
- Polydimethylsiloxan 218
- Polygala chinensis* 402, 404
- Polyketide 16
- Polyketidweg 16
- Polypharmakologie 92
- Polyphenole 123
- Polysaccharide 85, 124, 137
- Pomeranzenblütenöl 350
- Pomeranzenschalenöl 350
- Pomeranzensirup 350
- Pomiferin 153, 407
- Pongo abelii* 74
- Populnin 89, 407
- Porphyrin 92, 106
- Potenzierung 61
- Pothos chinensis* 404
- Prämenstruationsbeschwerden 133
- Prärie-Igelkopf 35
- Präsentationsarzneimittel 202 ff., 213, 218, 221 ff., 264
- Präventives Verbot 199 f.
- Pregnan-Glykoside 127
- Presssäfte 349 ff.
- Preußische Apothekenbetriebsordnung 171
- Prohibition 171, 309, 312 ff., 324
- Prokaryonten 330
- Prolaktinfreisetzung 133
- Promptuarium Medicinae* 25
- Prostaglandinsynthese 126
- Prostratin 120, 407
- Proteasom 146
- Proteinfabrik 140
- Proteinsynthese 124, 138, 157
- Proteom 18
- Prüfungsanforderungen 7, 156
- Pseudowissenschaft 61
- Psilocybe cyanescens* 322
- Psilocybin 39, 308, 328, 407
- Psychoaktive Pflanzenstoffe 128 ff.
- Psychotria viridis* 356, 405
- Psychotroper Stoff 131, 309 ff., 328
- Pulver 61, 216, 223, 346, 350
- Purin-Alkaloid 106, 129
- Purpur-Sonnenhut 35, 187
- Pyrethrum-Extrakt 350
- Pyrrolizidin Alkaloide 134
- Qualitätsmanagementsystem 346
- Qualitätssicherung 157 ff., 162, 244, 254 ff., 291, 301, 338, 341, 343 ff., 380
- Qualitätssicherungsfunktion 254 ff.
- Quercetin 89, 123, 144, 407, 408
- Quercus cortex* 125

- Querschnittsdisziplin 57, 69
 Quinta essentia 24, 68

Rabdosia excisa 124, 401
 Racemate 141
 Radikalfänger 124, 134 f.
 Radioaktivität 344
Rafinesque-Schmaltz, Constantine Samuel 45 f.
 Rastas 39
 Rastazeremonien 39
 Ratanhiatinktur 350
 Rationale Phytotherapie 57, 59 ff., 244, 287, 296, 334
 Rauschpfeffer 248
 Rauschpflanzen 39
Rauwolf, Leonhart 36 f.
Rauwolfia serpentina 129
Rauwolfia spp. 129, 142, 351, 408
Ray, John 41
 Rechenfehler 241
 Rechtsetzung 187, 200, 292
 Rechtsordnung 9, 282, 364
 Rechtsschutz 277 ff., 289 ff., 380
 Rechtsverordnung 291 ff., 301, 316, 349
 Reduktionismus 68
 Referenzwissenschaft 10
 Regels Dreiflügelfrucht 124
 Regelungsstrukturen 7, 10, 165, 173, 178, 286, 312 ff., 352
 Regelungswirkung 180, 187, 294, 301 ff., 323, 332
 Regelungszweck 211, 314
 Regenwälder 46, 74
 Registrierung 102, 168, 172 ff., 177 ff., 184 ff., 217, 226, 244, 275, 287, 294 ff.
 Registrierungspflicht 172
 Registrierungsverfahren 173, 177, 180, 183 ff., 208, 295 ff., 298 ff.
 Regulationswissenschaften 11
 Regulierungsstrategien 378
 Reichsgewerbeordnung 170
 Reinigungsverfahren 163
 Reinstoff 4 ff., 50, 56 ff., 79, 86 ff., 104 ff., 125 ff., 140, 147, 156, 159, 189, 215, 229 ff., 244, 257 f., 272 ff., 284, 305, 311 ff., 330 ff., 337, 345, 351 ff., 373, 383
 Reizdarmsyndrom 89, 103
 Rekombinante DNA 329
 Religionsfreiheit 39
 Renaissance 5, 25 f., 31 f., 55, 79, 82, 147, 383 f.
 Renaissancegelehrsamkeit 25
 Repräsentation 29, 64 f., 376 ff.
 Repräsentativität 267
 Reserpin 129, 408
 Resistenz 88, 115, 119
 Resorption 90, 145 f.
 Reststoffe 331
 Resveratrol 123, 408
 Retroviren 89, 224
 Rezeptoren 6, 13, 20, 55, 60, 71, 80, 94, 101, 105 ff., 126 f., 130 ff., 143, 160, 205, 214, 222, 226, 240, 257, 373, 384 f.
 Rezeptorsystem 71
 Rhizom 85
 Rhodophyceae 85
 Rhoifolin 144, 408
Rhus succedanea 408
 Richtervorlage 188, 310
 Ringelblume 187
 Ringsystem 94 f.
 Risikobewertungen 172, 246, 325 f., 329, 332
 Risikogestufte Bewertungen 232, 268 ff., 302
 Risikomanagement 233, 327
 Risikomanagement-Plan 233
 Rizinusöl 350
 Rohmaterial 6, 12, 79, 159, 324, 331 f.
 Rohstoffgewinnung 331
Rosa canina 124
Rosa damascene 89, 388, 390, 393, 401, 407, 408
 Rosafarbene Catharanthe 122
 Rose 89
 Rosenhonig 350
 Rosmarinblätter 350
 Rosmarinöl 350
 Rosmarinsäure 120, 408
 Rosmarinspiritus 350
Rosmarinus officinalis 387, 394, 412
 Rosskastanienextrakt 256
 Rotalgen 85, 132

- Rötengewächse 105
 Roter Fingerhut 108
 Rubiaceae 105
 Rücknahme 284
 Rückstände 45, 102, 161, 192, 290, 299,
 306, 339, 345
 Rückstände von Arzneimitteln 306
 Rückverfolgbarkeit, 363
 S'gaw Karen 152

 Sachaufklärungspflicht 220
 Sachverständ 184, 231, 278 ff., 379
 Sachverständige 178, 186, 236 f., 241,
 280, 286 ff., 293, 298
 Sachverständigengutachten 183 ff., 234 ff.
 Salbei 121, 137, 311 ff.
 Salbeiöl 350
 Salbeiwasser 350
 Salben 33, 346 ff., 350
 Salicin 126, 409
 Salicylsäure 5, 54, 93, 143, 351, 388,
 409
 Salicyltalg 350
Salix spp. 126, 409
Salvia divinorum 311, 409
Salvia officinalis 137, 394, 406
Salvia Rosmarinus 137, 314, 406
Salvia spp. 121, 387, 399, 412
Salvia triloba 412
 Salvinorin A 311, 409
 Sambong 153
Sambucus javanica 152, 402, 403, 404
Sambucus simpsonii 404
 Sammlung von Untersuchungsverfahren
 255, 343
 Sanfte Medizin 95 ff.
Satureja hortensis 412
 Sauerstoff 94
 Sauerstoffspezies 138
Saussurea involucrate 121, 399
 Schachtelhalm 30
 Scharlatanerie 62, 66, 298
 Schimmelpilze 117, 249
 Schimpansen 74
 Schizophrenie 266
 Schlafmohn 44, 125, 128, 311 ff., 322,
 351
 Schlangenbiss 36, 65

 Schlehdorn 30
 Schleifenblume 91, 132
 Schlüsselblumenblüten 270 ff.
 Schmalblättriger Sonnenhut 35
 Schmetterlingsflieder 130
Schmidel, Casimir Christoph 28
Schmiedeberg, Oswald 49 ff., 66, 210,
 383
 Schneelotus 121
 Schockgefrieren 163
 Schöllkraut 25, 91, 132
Schöpf, Johann David 45
 Schwangerschaft 186
 Schwankungsbreite 257, 339, 349
 Schwarzes Bilsenkraut 105
 Schwermetalle 161, 299, 344
 Schwindelanfälle 216
Scleropyrum pentandrum 403, 404
 Scopolamin 105, 128, 138, 143, 409
 Screening 19, 79 ff., 99, 109, 143 ff.,
 148 ff., 383 ff.
Secale cornutum 351, 403
 Second-Messenger-Systeme 80, 226
 Sehstörungen 136
 Seidenpflanzengewächs 127
 Sekundärmetabolite 2, 5, 16 ff., 72, 86,
 149 ff., 161, 177, 189, 212, 218, 257 ff.,
 268, 273
 Sekundärstoffwechsel 15 ff., 70, 90, 98 f.,
 115, 140, 159, 193, 273, 276, 300,
 322 f., 333, 384
 Selbstmedikation 79, 100, 189, 300, 319,
 348 ff.
 Seltene Krankheit 277 f.
 Senna 38, 219, 351
Senna alexandrina 219
 Sennae folium 219
 Sennesblätter 219
 Sennoside 219
Serenoa repens 408
 Serotonin 100, 129 ff., 139, 222, 252
 Serotonin-Rezeptor 222
Sertürner, Friedrich 44
 Shikimatweg 16
 Shikimisäure 119, 406, 409
 Shogaol 125, 388
Sideritis scardica 188
 Silibinin 123, 134, 409

- Silybi mariani extractum siccum raffinat-
 tum et normatum* 134
Silybum marianum 91, 123, 132 ff., 409
 Sinupret 270
 Sinusitis 270
Snyder, Solomon H. 71
Society for Medicinal Plant Research 78
 Solanaceae 409
 Solanin 51, 409
Solanum lycopersicum 409
Solanum nigrum 409
Solanum spp. 409
Solanum tuberosum 409
 Sonderarzneimittelrecht 316 ff., 338
 Sonderregelungsregime 191
 Sortenschutzrecht 356, 369
 Sozialadäquanz 353
 Soziale Tatsachen 12
 Spätdyskinesien 136
 Spermatogenese 138
 Spindelapparat 109, 122
 Spindelgift 86, 115
 Spirsäure 54
 Spitzwegerichauszug 350
 Spitzwegerichsirup 350
 Spontanheilung 241
 Sprachbarriere 30
 Sprache 29, 38, 106, 186, 376
 Sprossachse 85
 Staatsexamen (Pharmazie) 76 f.
 Stand der Wissenschaft 197, 213, 260,
 263, 280, 290 ff., 329 ff., 381
 Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse
 184, 232 ff., 240 f., 254, 267, 339
 Standardisierung 6, 57, 77 f., 165, 172 ff.,
 185 ff., 198, 258, 292 ff., 333, 342,
 352 ff., 381
 Standardzulassungen 291 ff.
 Stärkungsmittel 46, 138
Stephania tetrandra 102
 Stephansrittersporn 351
 Steran 107
 Stereoisomere 138, 141, 402
 Stereoselektivität 95, 141
 Stickstoff 94, 105
 Stillzeit 186
 Stoffbegriff 174, 204, 228 f., 268 ff., 338,
 380
 Stoffe 1 ff., 43 ff., 51 ff., 93 ff., 102 ff.,
 121 ff., 141 ff., 162 ff., 167 ff., 227 ff.,
 271 ff., 309 ff., 329 ff.
 Stoffrecht 220, 226 ff., 259, 280, 308 ff.,
 320, 325 ff.
Störck, Anton von 33
 Streicher, Julius 67
 Stresssymptome 103
 Strophanthidin 247, 402
 Strukturaufklärung 70, 83 f., 109 f., 382
 Strukturformel 192, 267, 377, 387 ff.
 Strychnin 44 f., 55, 171, 410
Strychnos nux-vomica 44 f., 391, 410
Strychnos toxifera 106, 395
 Strychnos-Arten 351
 Stufenplanverfahren 250 ff., 327
 Suchtstoffgebrauch 307
 Suchtstoffpolitik 324
 Südamerika 22 f., 30, 46, 74, 106
 Südseemyrte 120
 Sumachgewächs 121
 Sumatra-Orang-Utans 74
 Summenformel 55, 254, 267
 Suspensionen 346
 Süßwasserpflanzen 85
 Swertianolin 127, 410
 Synergieeffekt 64, 88 ff.
 Synergisten 87
 Synthetische Arzneistoffe 53 ff., 62, 79,
 102, 165, 276, 334, 384, 393
 Synthetische Biologie 118, 147
 Synthetische Wirkstoffe 6, 107
 Tabak 128 ff., 148, 338, 343
 Tabakpflanze 131, 148, 338
 Tablettenform 210
Tadehagi triquetrum 402
 Taigawurzel 187 f.
 Tamiflu → Oseltamivir
Tapirira guianensis 121
Taraxacum spp. 85
 Targetbindung 97, 142, 147
 Targeted Protein Degradation 146
 Targets 6 f., 18 ff., 60, 68, 71, 80 f., 88 ff.,
 101, 137 ff., 157 ff., 193, 205, 214 f.,
 240 ff., 257, 335
 Targetspezifität 19, 146, 193
 Tatsachenkontrolle 282

- Taxadien 114 ff., 142, 410
 Taxanring 117
 Taxiresinol 111, 410
 Taxol 2, 60, 86, 95 f., 104, 108 ff., 122, 141, 232, 385, 410
Taxomyces andreanae 113 f., 117
Taxus baccata 111 f., 116, 122, 387, 390, 410
Taxus brevifolia 410
Taxus wallachiana 410
 Technologietransfer 358
 Tee 60, 91, 99, 118, 123, 132, 188, 216 ff., 291, 295, 342, 349 f.
 Teeaufgusspulver 350
 Teemischungen 217 f.
 Teratogenität 97
 Terpene 16, 103 ff., 114 ff., 133 ff., 144, 147 f., 276
 Terpenoide 16
 Territorialisierung 364 ff.
 Tetrahydrocannabinol (THC) 99, 160, 220, 311, 321, 411
 Teufelskralle 118, 125
 Teufelskrallenwurzel 125
 Thailand 152
 Thalidomid 141, 411
 Thallophyten 85
 THC → Tetrahydrocannabinol
 Theaflavin 3,3'-Digallat 123, 411
 Thebain 171, 311, 351, 411
 T-Helferzellen 89
 Theophyllin 106, 411
 Theoriebildung 6, 40, 62, 68 ff., 75
 Therapeutische Breite 247, 351
 Therapieerfolg 237 f., 247
 Therapiepluralismus 296
 Theriak 22
 Thymian 101 ff., 124, 187
 Thymianöl 350
 Thymol 350
Thymus spp. 387, 402
Thymus vulgaris 103, 188, 394, 397, 412
Thymus zygis 188
 Tibetanische Kräutermischung 224 f.
 Tierarznei 174, 255, 275 ff., 291, 304 ff., 316
 Tiere 1 f., 16 ff., 26, 41, 50 ff., 59, 73 ff., 84, 95 ff., 109, 118 ff., 133 ff., 147 ff., 174 ff., 204, 214 ff., 247 ff., 259, 263 ff., 274 ff., 291, 304 ff., 338 ff., 349 ff., 374
 Tierkrankheiten 305 f.
 Tiermodell 109, 119, 126, 136, 140, 214 f., 239, 248, 265 f.
 Tierversuch 33, 52, 55 ff., 60, 67, 98, 118 ff., 133, 138, 216, 249, 266
 Tierversuchsrecht 84
 Tinkturen 163
 Toleranzbildung 226
 Tollkirsche 105, 128, 211, 351
 Tollkraut 33
 Tonikum 138 f., 216
 Totalsynthese 4, 70, 112, 141 f., 165
 Toxikologie 59, 70 f., 84, 242, 248, 273, 378 ff.
 Toxine 18, 96, 216, 249, 299, 344
 Toxizität 78, 98, 122, 141, 168, 249 f., 277
 Tradition 3 ff., 16, 21 ff., 32 ff., 53 ff., 59 ff., 77, 82, 89 ff., 102 ff., 118 ff., 151, 152 ff., 168 ff., 185 ff., 199 ff., 216 ff., 225 ff., 244, 263 f., 271 f., 294 ff., 301 ff., 318, 337, 341, 347 f., 355 ff., 369 ff., 375 ff.
 Traditionelle Chinesische Medizin 155 ff., 225
 Traditionelles Wissen 23, 151, 152 ff., 355, 358 f., 362 f., 366 ff.
 Traditionsheilmittel 156
 Traditionsliste 271, 301 ff.
 Transdisziplinarität 9 f.
 Transgene Pflanzen 147 f.
 Transkriptionsaktivität 101
 Transkriptionsfaktor NF-κB 101, 123 ff., 136, 147 f.
 Transkriptionsfaktoren 83, 123 f., 136, 147 f., 214, 258
 Translationales Wissen 141, 265
 Transporter 6 f., 20, 60, 80, 94, 115, 135, 143 ff., 160, 197, 205 ff.
 Traubensilberkerzenwurzel 134
Tripterygium regelii 124, 392
Tripterygium wilfordii 124, 157, 383, 392, 396, 411
 Triptolid 157, 411
 Triterpene 16, 137, 148, 276

- Trockenextrakte 101, 134, 163, 248, 255, 263 f.
 Tropan-Alkaloid 105, 129, 143
Tu, Youyou 108
 Tubocurarin 106, 412
 Tubulin 108, 115, 122
Tussilago farfara 134, 412
 Tussilagon 134, 412

U. S. Department of Agriculture 109
U. S. Endangered Species Act 110
U. S. Pacific Yew Act 110
U. S. Plant Patent Act 356
 Überdosierungen 101, 186, 207, 247
 Übergangsrecht 201
 Überkritische Gase 164
 Überwachung 172 ff., 300, 309 ff., 321, 327 ff., 342, 351
 Ubiquitinligasen 146
 UDP-Glucuronosyltransferasen 92
 Umwelt 10 ff., 30, 89, 149, 159 ff., 245, 257 ff., 330 ff., 357 ff., 364 ff.
 Umweltfaktoren 149, 159, 258
 Umweltrisiken 259
 Umweltvölkerrecht 361, 366
 Unbeachtlichkeit 289
 Unbedenklichkeit 6, 56, 134, 172, 177 ff., 184 ff., 193, 226, 231 ff., 244 ff., 260 ff., 268 ff., 281, 291 ff., 297, 302 ff., 324 ff., 328, 345, 348
 UN-Biodiversitätskonvention 357 ff.
 UN-Einheits-Übereinkommen 308 f.
 Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) 20, 97 ff., 145, 238 ff., 245
 Universität Bonn 318
 Universität Chiang Mai 49
 Universität Dorpat 48
 Universität Erlangen 46 f.
 Universität Gießen 49
 Universität Greifswald 77
 Universität Leipzig 77
 Universität Tartu 28
 Unterlagen 181, 186, 231 ff., 240 ff., 250 ff., 260 ff., 270, 283, 290, 301, 330
 Unterlassungsklage 279
 Unternehmen 76, 79, 82 f., 172 ff., 197 ff., 231, 237, 250, 255 f., 264, 279, 289, 339 ff., 347 ff., 365

 Untersuchungsgrundsatz 8, 231
 Ursächlichkeit 237 f.
 Ursolsäure 211, 412
Urtica dioica 393

Vaccinium myrtillus 211, 393, 412
 Vakuole 86
 Valerensäure 130, 412
Valeriana amurensis 130, 400
Valeriana fauriei 129 f., 414
Valeriana jatamansi 130
Valeriana officinalis 129, 188, 393, 394
Valeriana spp. 396, 412
Valerianae extractum hydroalcoholicum siccum 129
Valerianae radix 129
Valerianae tincture 129
 Verabreichungsweg 185 f.
 Verbraucher 193 ff., 199 ff., 213, 217, 223, 292, 306, 332, 352
 Verbrauchertäuschung 190, 200
 Verdauungsfunktion 218
 Verdauungsstörungen 103
 Vereinigte Staaten 6, 35, 49, 57, 155, 173 ff., 232, 296
 Verfahren 3 ff., 172 ff., 189 ff., 227 ff., 254 ff., 274 ff., 298 ff., 301 ff., 343 ff.
 Verfahren der Pflanzenzüchtung 158 ff., 369
 Verfahrensfehler 282, 288 ff.
 Verfahrensregeln 278, 306
 Vergiftungen 47, 50, 96, 101, 311
 Verhaltensbiologie 73 ff.
 Vernodalin 74, 412
Vernonia amygdalina 74, 412, 413
Vernonia amygdalina 74, 412, 413
 Vernoniosid 74, 413
 Verordnungsgeber 291 f., 316 f.
 Versagungsgründe 39, 184, 227, 259, 263, 268, 299, 314 ff., 321
 Verschriftlichung 22 ff.
 Verteilungsgerechtigkeit 7, 355, 359, 367
 Verunreinigungen 114, 164 f., 249, 299, 343
 Verwaltungsakt 289, 303
 Verwaltungsrechtsprechung 290
 Verwaltungsverfahren 13, 182, 220, 243, 273, 278, 282, 287, 296 f., 326 ff.

- Verwissenschaftlichung 20, 37, 40 ff., 57, 78, 197 ff., 377
 Vielstoffgemische 3, 6, 34, 50, 56 ff., 76 f., 81 f., 86 ff., 156 ff., 179 f., 192, 206, 209, 212 ff., 228 ff., 240 ff., 249 ff., 265 ff., 284 ff., 314, 328, 334, 337, 344 ff., 373, 380 ff.
 Vinblastin 113, 122, 413
 Vincaalkaloide 113, 122
 Vincristin 113, 122, 141, 413
Virchow, Rudolf 66
 Viren 89, 103, 119 f., 224
 Virginia 45
 Virginische Zaubernuss 187
 Virusadsorption 120
 Viruserkrankungen 274 f.
 Visci herba 216
Viscum album 137, 216, 342
 Visualisierung 28 f., 377
 Vitalismus 93
 Vitamine 194 f., 206
Vitex agnus-castus 133
 Vitiligo 136
Vitis spp. 123, 154, 188, 393, 408
Vitis vinifera 154, 188, 393
 Völkerrecht 357 ff., 364 ff.
 Volksmedizin 21, 24, 33 f., 63, 66, 96, 103, 133, 152, 154, 216 f., 265, 335
 Volksmythen 47
 Volkswisheiten 199, 205
 Vorbeugung 264 f., 303
 Vorsorgegrundsatz 246

 Wacholderextrakt 171, 350
 Wacholdermus 350
 Wacholdersirup 350
 Wacholderspiritus 350
 Wahrheit 213, 241 f., 375, 380
 Wahrheitsanspruch 242
 Wahrscheinlichkeitsurteil 237 f., 245, 296
 Walnuss 124
 Warenverkehrsfreiheit 211, 220 ff.
 Wasserdampfentkeimung 163
 Wasserstoffbrückenbindungen 94
 Weidenrinde 93
 Weihrauchextrakt 210
 Weinrebe 154, 188
 Weintrauben 123

 Weißdorn 30, 255, 263 ff., 295, 350
 Weißdornblätter 255, 264, 295, 350
 Weißdornblüten 350
 Weißdornfürchte 350
 Weißdornrotenextrakt 255, 263
 Weizenkeimöl 350
 Well-Established Use 168, 176, 260, 295
 Weltanschauungsfreiheit 298
 Weltanschauungsmedizin 296
 Weltbevölkerung 3, 243, 294
 Welternährung 18
 Wermut 103, 121, 143
 Wettbewerbsvorteil 375
 Widerruf 102, 246, 250 ff., 277, 284, 327
 Wilde Bergamotte 103
 Wildsammlungen 151, 162, 341 f.
 Wilford's Dreiflügelfrucht 157, 383
 Willkürverbot 323
 Wirkmechanismen 6, 59, 71, 77
 Wirksamkeit 4 ff., 38 ff., 55 ff., 86 ff., 118 ff., 136 ff., 167 ff., 208 ff., 231 ff.
 Wirkstoffeinheit 271, 334
 Wirkstoffgehalt 87, 159 ff., 165, 172, 209, 234, 247, 314, 339, 343, 344 f.
 Wissenschaft 2 ff., 20 ff., 31 ff., 40 ff., 47 ff., 57 f., 58 ff., 95 ff., 152 ff., 197 ff., 213 ff., 240 ff., 286 ff., 315 ff., 373 ff.
 Wissenschaftlichkeit 9, 60 f., 198, 240 f., 334, 376
 Wissenschaftsfreiheit 241, 316, 321, 380 ff.
 Wissenschaftstheorie 10
 Wissensdynamiken 366
 Wissensgenerierung 8, 12, 154, 184, 231, 286, 292, 373
 Wissenstransfer 37, 155
Withering, William 42, 47, 258
Wöhler, Friedrich 93
Woodville, William 32, 35, 42
 Woronow-Schneeglöckchen 107
 Wurzel 22, 35 f., 73, 85, 96, 107, 123 ff., 129 ff., 137, 163, 171, 187 f., 248, 270 ff., 349 ff., 364 ff., 374
 Wurzeldroge 137

 Xanthone 127
 Zäpfchen 346

- Zellkultur 111 ff.
 Zielstruktur 18 ff., 62, 68, 80, 94, 99,
 143 ff., 160, 205
 Zimtöl 350
 Zimtrinde 22
 Zimtsirup 350
Zingiber officinale 124, 154, 388, 397
 Zitronellöl 350
 Zitronengräser 103
 Zitronenmelisse 103, 211
 Zitrus-Hybride 143
 Zitwerwurzel 22
 Zivil 8, 172, 342
 Zoopharmakognosie 73 f.
 Zubereitung 2, 57, 91, 170, 176 ff., 185 ff.,
 200 ff., 218, 224, 228 f., 247, 250,
 254 ff., 264 ff., 272, 295, 310 ff., 315,
 319 ff., 338, 349 ff.
 Zufallstreffer 82 f., 145, 385
 Zulassungsantrag 13, 179, 201, 231,
 233 ff., 242, 260 ff., 267 ff., 277 ff., 292,
 325
 Zulassungsbehörden 182, 227, 231, 243,
 255, 280, 291, 325
 Zulassungsfiktion 294
 Zulassungskommission 283 ff., 289
 Zulassungsverfahren 1, 5 f., 75, 167 ff.,
 183, 185, 189, 193, 195, 199, 201,
 214, 227 ff., 235, 237, 242, 254, 258 ff.,
 268, 270 ff., 274 ff., 283 ff., 290 ff., 306,
 324 ff., 329, 331 ff., 347 f., 373, 376,
 379
 Zunftordnung 168
 Zweckbestimmung 217, 314, 321
 Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik
 62
 Zytokine 123 f.
 Zytologie 71, 76
 Zytostatika 2, 77, 108 ff., 121 ff.
 α -Bisabolol 124, 387
 α -Hederin 101, 414
 α -Kessyl-Alkohol 130, 414