



**Beiträge zum Wacholder**

Titelbild: Beerenzapfen des Gemeinen Wacholders [Foto: WIECHMANN]

**ISSN 0945 – 8131**

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, sowie fotomechanische und elektronische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Herausgeber und  
Bezugsadresse: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)  
Am Hochanger 11  
85354 Freising  
Tel. / Fax 08161 - 71 - 4908 / - 4971  
E-mail: [poststelle@fo-lwf.bayern.de](mailto:poststelle@fo-lwf.bayern.de)  
Internet: [www.lwf.bayern.de/](http://www.lwf.bayern.de/)

Verantwortlich: Olaf Schmidt,  
Leiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Redaktion und  
Schriftleitung: Dr. Alexandra Wauer, Christine Franz

Schlussredaktion: Dr. Joachim Hamberger

Redaktionsassistentin: Hildegard Naderer

© Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Oktober 2003

## Vorwort

Zuerst war ich etwas erstaunt, warum unsere gemeinsame Tagung mit der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) zum Baum des Jahres 2002 im Gebirge stattfinden sollte. Die klassische Verbreitung für den Wacholder ist doch der Jura, die schwäbische und fränkische Alb mit ihren Magerrasen und südexponierten Hängen. Doch ein Blick auf die Verbreitungskarte zeigte mir deutlich auch den voralpinen und alpinen Verbreitungsschwerpunkt. Nur in den Tieflagen und Ackerbaugebieten Niederbayerns, Unter- und Mittelfrankens macht er sich rar. Ebenso fehlt er nahezu in den Mittelgebirgen im Norden Bayerns.

Unser Verband hatte keine Einflußmöglichkeit auf die Wahl des Baumes des Jahres. Schon vor längerer Zeit habe ich vorgeschlagen, auch einmal die Brotbäume der Forstwirtschaft, die Fichte oder die Kiefer, zu wählen; aber mit den Nadelbäumen tut sich das „Kuratorium Baum des Jahres“ offensichtlich schwer. Nur die Eibe im Jahr 1994 und jetzt der Wacholder sind Nadelbäume - nicht gerade die klassischen Vertreter des Waldbaus bei uns.

Mit dem Tagungsort, eben am Rande der Alpen, haben wir eine weitere Idee umgesetzt. Das Jahr 2002 ist auch das „Internationale Jahr der Berge“, wozu wir mit dieser Tagung einen Beitrag leisten wollen.

Noch ein weiteres Motto bietet das Jahr 2002, um eine Verbindung mit dem Wacholder herzustellen, diesmal national: „Biologische Vielfalt“. Es ist eine Kampagne des Bundesumweltministeriums anlässlich des zehnjährigen Bestehens des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Wir haben uns hier in die Kampagne eingebracht und ein Merkblatt „Vielfalt des Lebens - Biodiversität in unserem Wald“ neu aufgelegt. Das Thema war für uns nicht neu, denn schon im Jahr 2000 war es Titel unseres Merkblattes zum Tag des Baumes. Das Thema Biodiversität ist den Forstleuten und Waldbesitzern wie auf den Leib geschnitten. Die langen Lebenszyklen und die generhaltende Naturverjüngung sowie standortgerechter Waldbau sind nur einige der wichtigen Kriterien, um die Vielfalt der Lebensformen zu beschreiben und im Wald zu erhalten. Auch hier kann man den Wacholder als sehr gutes Beispiel nennen.

Mit dem Tagungsort im Kloster Ettal verbindet mich weiterhin eine „enge Freundschaft“.

Deshalb bin ich gerne gekommen, um unsere Tagung zum Wacholder hiermit zu eröffnen und wünsche uns allen einen erfolgreichen Verlauf.

Eugen Freiherr von Redwitz, MdL

1. Vorsitzender  
Schutzgemeinschaft Deutscher Wald  
Landesverband Bayern e.V.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Der gemeine Wacholder (<i>Juniperus communis</i>) – Dendrologische Anmerkungen.....</b>	<b>Seite 1</b>
<i>von GREGOR AAS</i>	
<b>Der Wacholder in Südbayern – ein pflanzengeographisches und vegetationsökologisches Portrait.....</b>	<b>Seite 7</b>
<i>von JÖRG EWALD</i>	
<b>Baumwacholder in Südbayern .....</b>	<b>Seite 14</b>
<i>von JÖRG EWALD und CHRISTIAN MÜLLER</i>	
<b>Liebt die Wacholderdrossel wirklich Wacholderbeeren ?.....</b>	<b>Seite 19</b>
<i>von OLAF SCHMIDT</i>	
<b>Insekten an Wacholder .....</b>	<b>Seite 21</b>
<i>von ALFRED WULF und LEO PEHL</i>	
<b>Biologie und Bekämpfung des Birnengitterrostes .....</b>	<b>Seite 25</b>
<i>von THOMAS LOHRER</i>	
<b>Das Holz des Wacholders – Eigenschaften und Verwendung .....</b>	<b>Seite 31</b>
<i>von DIETGER GROSSER</i>	
<b>Wacholder – ein arzneilich interessanter Baum.....</b>	<b>Seite 37</b>
<i>von NORBERT LAGONI</i>	
<b>Der Wacholder – eine heilige Kuh des Naturschutzes?.....</b>	<b>Seite 42</b>
<i>von BRIGITTE und ERNST KRACH</i>	
<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>Seite 50</b>
<b>Summary.....</b>	<b>Seite 52</b>
<b>Anschriftenverzeichnis der Autoren .....</b>	<b>Seite 54</b>

## Der Gemeine Wacholder (*Juniperus communis*) – Dendrologische Anmerkungen

von GREGOR AAS

Wenngleich kein forstlicher Primus, so ist der Gemeine Wacholder (*Juniperus communis*) doch eine ganz besondere Holzart. Sie ist die am weitesten verbreitete Konifere der Welt, wenn nicht sogar die am weitesten verbreitete Baumart überhaupt, und dies, obwohl sie unter den einheimischen Baumarten sicher eine der konkurrenzschwächsten ist. Von Natur aus wäre der Wacholder deshalb eine ganz seltene Art und nur dort vertreten, wo extreme Trockenheit und großer Mangel an Nährstoffen andere Bäume nicht wachsen lassen. Größere Verbreitung erreichte er erst in vom Menschen devastierten, lichten Wäldern und auf extensiv genutzten Weiden. Da ausgeplünderte Wälder bei uns mehr und mehr der Vergangenheit angehören, ebenso wie die Wanderschäferei im großen Stil, nimmt der Lebensraum für den lichthungrigen Wacholder wieder ab.



*Abb. 1: Wacholderheide in der nördlichen Frankenalb (Kleinziegenfelder Tal)*

### ***Juniperus* und Wacholder: Zwei bedeutungsvolle Namen**

Der Name *Juniperus* war schon bei den Römern in Gebrauch. Er ist wahrscheinlich abgeleitet vom lateinischen *juvenis* (jung) und *parus* (gebärend) und im Sinne von *iuveni-paros* (zu früh gebärend, abortierend) auf die abtreibende Wirkung der Beerenzapfen verschiedener Wacholderarten zurückzuführen (siehe Kasten Sadebaum). Von der großen Bedeutung und Wertschätzung, die der Gemeine Wacholder für unsere Vorfahren hatte, zeugen seine vielen Trivialnamen wie Feuerbaum, Kram-

metsbaum, Kranewitt, Machandelbaum, Räucherstrauch, Reckholder, Wachtelbeerstrauch, Weckholder oder Weihrauchbaum.

Neben der Eibe war der Wacholder der häufigste Baum, den man auf die Gräber pflanzte, bevor eingeführte Thujen und Scheinzypressen beide hier verdrängten. Als Immergrüne waren sie dort die Wächter an der Schwelle zwischen Leben und Tod. Man glaubte nämlich, dass die Seelen der Verstorbenen für das Irdische nicht unwiderruflich verloren seien, sondern irgendwann wieder ins Leben zurückkehren könnten. In dieser Übergangszeit fanden sie Zuflucht im Wacholder, einer Art europäischen Totenbaum. Dieser Glaube drückt sich auch im Namen Wacholder aus: Althochdeutsch hieß er „wechalder“ oder „weckolder“, später „Weckholder“, woraus schließlich „Wacholder“ wurde. In allen diesen Namen steckt der Wach-Halter, der den Verstorbenen eine Rückkehr ins Leben in Aussicht stellt.

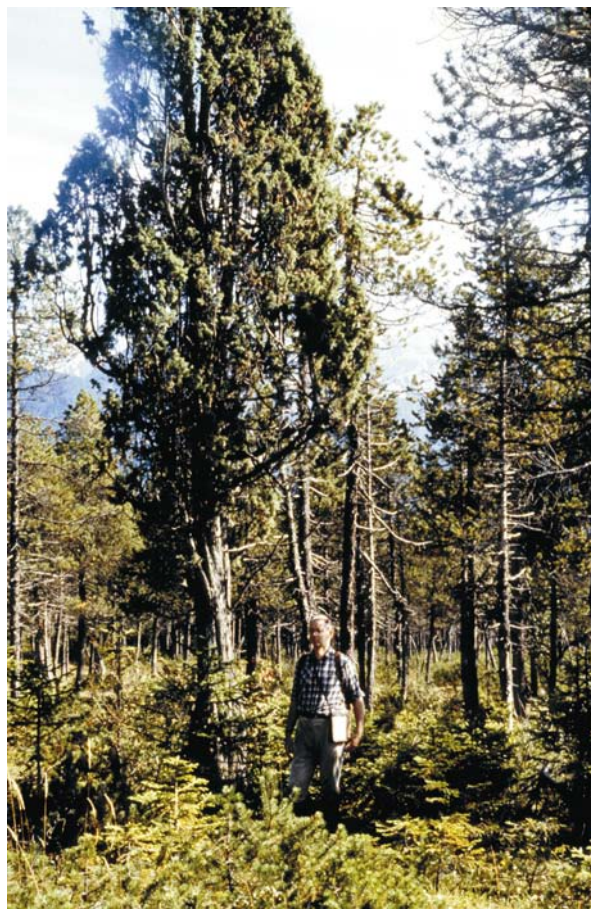
### **„Zypresse des Nordens“: Die Verwandtschaft des Wacholders**

Der Wacholder ist der einzige mitteleuropäische Vertreter der Familie der Zypressengewächse (Cupressaceae), die mit 19 Gattungen und etwa 130 Arten auf der Nord- und Südhemisphäre die zweitgrößte Familie der Koniferen darstellt. *Juniperus* ist ihre artenreichste Gattung. Etwa 60 auf der gesamten Nordhemisphäre und darüber hinaus in Ostafrika, Guatemala und Westindien verbreitete Spezies gehören dazu. In Mitteleuropa sind zwei Arten, *J. communis* (mit zwei Unterarten, siehe unten) und *J. sabina* (siehe Kasten) beheimatet. Bekannte und weit verbreitete Vertreter im Mittelmeergebiet sind *J. oxycedrus*, der Stech- oder Rotbeerige Wacholder, *J. foetidissima*, der Stinkende Baumwacholder und *J. phoenicea*, der Phönizische Wacholder. Einen Beleg dafür, dass Wacholder auch stattliche Bäume sein können, liefert *J. procera*, der Ostafrikanische Wacholder. Er kommt in den tropischen Bergwäldern am Kilimanjaro als riesiger, bis 50 m hoher Baum vor. Bei den dort lebenden Massai war und ist das Holz wegen seiner Termitenresistenz sehr begehrt. Vor 1914 wurde es aus dem ehemaligen Deutsch-Ostafrika als Bleistiftholz auch nach Deutschland importiert.

Botanisch lässt sich die Gattung wie folgt charakterisieren: Die Blätter sind gegenständig oder stehen zu dritt in Wirteln. Sie sind nadel- oder schuppenförmig, wobei sie an Jungpflanzen immer nadelförmig sind, an älteren hingegen nadel- oder/und schuppenförmig. Die Samen werden in den sogenannten „Beerenzapfen“ gebildet und darin ausgebreitet. Dies sind eiförmige oder kugelige Gebilde, die aus drei oder sechs miteinander verwachsenen und mehr oder weniger fleischig gewordenen Samenschuppen bestehen. Die Bezeichnung „Beerenzapfen“ für den saftigen Samenstand ist zwar treffend, streng pflanzenkundlich gesehen aber doppelt irreführend. Weder handelt es sich um eine Beere, da Nadelgehölze generell keine solchen bilden, noch um einen Zapfen im eigentlichen Sinne, denn diese sind stets mehr oder weniger verholzt.

### ***Juniperus communis*: Morphologie und Variabilität**

Der Gemeine Wacholder wächst als Strauch oder als kleiner, bis 10 m hoher Baum. Er kann bis zu 600 Jahre alt werden. Welche Dimensionen maximal erreichbar sind, zeigen Messungen aus Schweden. In der Provinz Östergötland wurde bei einem Baum eine Höhe von 18,5 m, bei einem anderen in der Provinz Närke der beachtliche Durchmesser (BHD) von rund 90 cm nachgewiesen. Wenn baumförmig, dann bildet der Gemeine Wacholder in der Regel eine tief angesetzte, schmal kegelförmige oder ovale Krone mit mehr oder weniger steil aufrechten Ästen. Die Nadeln stehen von der Sprossachse ab, in dreizähligen Quirlen angeordnet, starr und stechend spitzig. Die von den markanten Stomatastreifen hell gefärbte Oberseite bildet eine flache Rinne.



**Abb. 2:** *Stattliches, über 10 m hohes Exemplar eines Gemeinen Wacholders (Friedergries; Foto: HOLDENRIEDER)*

Die Art kommt in zwei morphologisch und ökologisch verschiedenen Formen vor. Neben der aufrecht wachsenden Unterart (*J. communis* ssp. *communis*) gibt es den Zwerg- oder Berg-Wacholder, *J. communis* ssp. *alpina* (mitunter auch als eigene Art, *Juniperus nana*, aufgefasst). Der Zwergwacholder wächst als niederliegend am Boden kriechender Strauch, der dichte, kaum kniehohe Teppiche bildet. Die Nadeln liegen im Unterschied zur aufrechten Form dem Zweig mehr an, sind etwas

kürzer und weniger stechend. Die Unterart bildet eine typische Gebirgssippe (ein arktisch- alpines Florenelement), die in den Alpen extrem hoch steigt (im Wallis bis 3.500 m) und im mitteleuropäischen Flach- und Bergland fehlt. Zwischen beiden Formen von *J. communis* existieren Übergänge.

### Verbreitung und Autökologie

*Juniperus communis* ist extrem anspruchslos und konkurrenzschwach. Trotzdem ist er unter den Gehölzen (sieht man einmal von einigen Zwergsträuchern ab) bezüglich horizontaler und vertikaler Verbreitung „Weltmeister“. Das Areal umfasst den größten Teil des eurasiatischen Raumes von Europa und Nordafrika über West- und Zentralasien (insbesondere Sibirien) bis nach Ostasien (Japan und Korea). In Nordamerika kommt der Gemeine Wacholder vor allem in Kanada und Alaska vor, ist aber auch in den Gebirgen der USA bis weit in den Süden verbreitet, wenngleich hier nur noch in vielen, mehr oder weniger kleinen und voneinander isolierten Rückzugsgebieten. Rekordverdächtig ist vor allem auch die Vertikalverbreitung. Wacholder findet man von Meereshöhe über alle Höhenstufen hinweg bis über die alpine Wald- und Baumgrenze hinaus. In den Alpen steigt der Zwergwacholder am Monte Rosa bis knapp über 3.500 m (verschiedenen Angaben zufolge ist das der höchste Standort einer Holzpflanze in Europa), in Kalifornien ein ähnlicher Ökotyp der Art bis 3.400 m und in den Rocky Mountains (Wyoming) sogar bis 3.955 m.



**Abb. 3:** Zwerg- oder Bergwacholder, *Juniperus communis* ssp. *alpina*, auf 2500 m Höhe im Wallis

Generell besiedelt *Juniperus communis* eine weite Palette von Habitaten, konkurrenzbedingt sind es aber zumeist trockene, offene, steinige oder sandige Standorte, mitunter auch anmoorige Böden und Torf. Das entscheidende Konkurrenzmanco des Wacholders ist seine ausgeprägte Intoleranz gegenüber jeglicher Beschattung. Die meisten unserer Vorkommen sind deshalb sekundärer Natur und vor allem entstanden, weil Schafe und Vieh den Wacholder konsequent verschmähen. Bestände finden



wir deshalb insbesondere auf extensiv bewirtschafteten Weiden und Heiden sowie in Wäldern, die auf Grund früherer Übernutzungen devastiert und verlichtet sind.

### Reproduktionsbiologie

Der Wacholder ist zweihäusig, ausnahmsweise können aber auch Pflanzen mit Blüten beiderlei Geschlechts auftreten. Männliche Individuen erkennt man zur Blütezeit im Frühjahr gut an den 4 bis 5 mm großen, gelblichen Blüten, deren Pollen der Wind verfrachtet. Unscheinbar und kaum von einer Knospe zu unterscheiden sind die weiblichen Blütenstände, gebildet aus mehreren Wirteln von Schuppenblättern, von denen die drei obersten je eine Samenanlage tragen. Die Befruchtung erfolgt erst ein knappes Jahr nach der Bestäubung. Die drei Samenschuppen verwachsen daraufhin und bilden die im reifen Zustand (im zweiten Herbst nach der Blüte) blau bis fast schwarz und oft weißlich bereifte Wacholderbeere. Die Samen verbreiten Tiere (zoochor), hauptsächlich Vögel, allen voran die Wacholderdrossel, aber auch andere Drosselarten, Birk- und Haselhühner sowie verschiedene Säugetiere.



**Abb. 4:** Beerenzapfen („Wacholderbeeren“, Foto: WIECHMANN)

Die Keimfähigkeit der Samen ist niedrig, nicht zuletzt wegen der dicken, harten Samenschale und des zum Zeitpunkt der Reife noch nicht voll entwickelten (dormanten) Embryos. Zur Überwindung der so verursachten Keimhemmung empfiehlt sich vor der Aussaat eine Stratifikation zur Nachreife der Samen. In der Baumschule hat sich beispielsweise eine dreimonatige Wärme- und eine anschließende ebenso lange Kältebehandlung bewährt. Vegetativ pflanzt sich der Wacholder über die Bildung adventiver Wurzeln an Ästen nach Bodenkontakt fort, eine Reproduktion, der vor allem im Gebirge bei niederliegend wachsenden Pflanzen große Bedeutung zukommt. Die Bewurzelung von Stecklingen ist ebenso möglich wie die Veredelung. Beide Verfahren werden vor allem bei der Ver-

mehrung gärtnerisch interessanter Formen und Sorten angewandt.

Wacholderbeeren enthalten etwa 30 % Zucker und 0,5 bis 2,5 % ätherisches Öl (Sabinen, Pinen, Myrcen u.a.). Auf Grund des hohen Zuckergehaltes lassen sie sich gut vergären. Das ätherische Öl geht beim Brennen ins Destillat über und verleiht den bekannten, aus Wacholder gebrannten alkoholischen Getränken wie Genever, Gin oder Steinhäger den typischen Geschmack.



**Abb. 5:** Zwergwacholder (*J. communis* ssp. *alpina*, links) und Sadebaum (*J. sabina*, rechts)

**Zwiespältige Berühmtheit: Der Sadebaum oder Stinkwacholder (*Juniperus sabina*)**

Von Natur aus eine echte Rarität, hat *Juniperus sabina*, die zweite bei uns heimische Wacholderart, aus doppeltem Grund Berühmtheit erlangt. Der Sadebaum ist in praktisch allen Teilen giftig. Verantwortlicher Hauptwirkstoff ist das Sadebaumöl, ein ätherisches Öl, das u.a. Sabinen, Sabinylacetat und Thujon enthält. Es verursacht beim Menschen Übelkeit, Herzrhythmusstörungen, Krämpfe, Nieren- und Leberschäden sowie Atemlähmungen. Weil es auch Gebärmutterkrämpfe hervorruft, wurde es seit dem Altertum und bis in die Neuzeit hinein als Abortivum verwandt – ein Mittel allerdings, das verbunden mit schrecklichen Nebenwirkungen nur allzu oft die gewünschte Wirkung verfehlte. Diese alte Nutzung hat aber dazu geführt, dass der Sadebaum schon lange auch außerhalb seines natürlichen Verbreitungsgebietes, der Gebirge von Südeuropa und dem südlichen Mitteleuropa bis nach Mittelasien, in unseren Gärten kultiviert wurde. Zusammen mit anderen Wacholderarten (nicht aber *Juniperus communis*!) ist er deshalb zu einem wichtigen Zwischenwirt des Birnengitterrostes (*Gymnosporangium sabinae*) geworden.

*Juniperus sabina* ist ein niederliegender Strauch mit schuppenförmigen Blättern. Er wächst an heißen, trockenen Hängen von der montanen bis zur alpinen Stufe auf flachgründigen, felsigen und meist basenreichen Böden.

## Der Wacholder in Südbayern – ein pflanzengeographisches und vegetationsökologisches Portrait

von JÖRG EWALD

### Der Wacholder als Florenelement

Der Gewöhnliche oder Heide-Wacholder (*Juniperus communis* L.) ist ein in mehrfacher Hinsicht rekordverdächtiges Nadelgehölz. Sein Verbreitungsgebiet umspannt die gesamte nördliche Halbkugel mit Europa, Asien und Nordamerika (siehe Beitrag von AAS in diesem Band). Er kommt in der arktischen Tundra vor (z. B. an den eisfreien Küsten Grönlands sowie am Nordkap) und besitzt Teilareale in den Gebirgen des Mittelmeerraumes, des Kaukasus und des Himalaya. In Europa gilt er außerdem als das Nadelgehölz mit der größten Kältetoleranz - im Wallis werden mit 3.750 m Standorte weit oberhalb der klimatischen Waldgrenze besiedelt (ROLOFF et al. 2001).

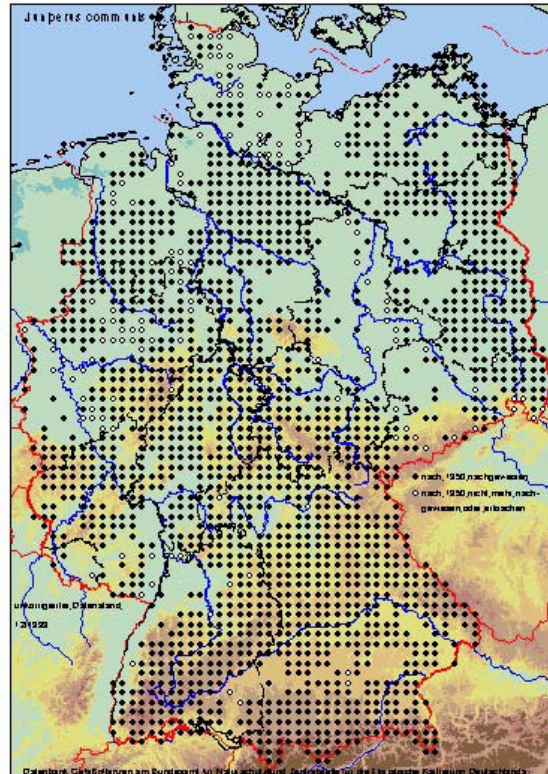
### Vielfalt der Wuchsformen

Dass die Art uns in recht unterschiedlichen morphologischen Erscheinungsformen begegnet, erstaunt angesichts dieser weiten ökologischen Amplitude nicht. Die Wuchsformen reichen von wenige cm hohen Spalieren bis hin zu den aus der Lüneburger Heide oder der Alb bekannten säulenförmig aufstrebenden Büschen. Die extreme Spalierform ist eine Anpassung an arktische und alpine Klimate. In Europas Hochgebirgen ist der Zwergwuchs mit dem Auftreten kürzerer (weniger als 1 cm) langer, gekrümmter und relativ stumpfer Nadeln gekoppelt. Man unterscheidet hier den Zwerg-Wacholder (*Juniperus communis* ssp. *alpina*) als eigene Unterart (oder als Art *Juniperus sibirica* Burgsd.). Weniger bekannt ist das Auftreten von Wacholder-Bäumen mit einem astfreien Stammabschnitt und Wuchshöhen von bis zu 18 m (ROLOFF et al. 2001). Fast alle schriftlichen Berichte über baumförmige Exemplare, bei denen es sich vermutlich nicht um einen eigenen Genotyp, sondern lediglich um unter besonders günstigen Bedingungen erwachsene Individuen handelt, stammen aus Nord- und Nordosteuropa. Die Vorkommen in den Nordalpen (z. B. KORTENHAUS 1985) werden derzeit, gefördert vom Verein für Waldforschung, erstmals systematisch untersucht. Es steht bereits fest, dass die Bayerischen Alpen zahlreiche Baumwacholderbestände beherbergen.

### Verbreitung in Deutschland

Die floristische Kartierung der Bundesrepublik Deutschland erfasste Wacholder in allen Teilen des Landes (Abbildung 1). Durchgehend verbreitet ist der Wacholder demnach sowohl in den Kalkgebirgen Süddeutschlands (Kalkalpen, Schwäbische und Fränkische Alb) als auch in den norddeutschen Sandgebieten der Lüneburger Heide und der Lausitz. Dem stehen einige auffallende Verbreitungslücken gegenüber: Zum einen intensiv ackerbaulich genutzte Lösslandschaften wie der Kraichgau, der

Gäuboden oder die Börden Nord- und Mitteleuropas, zum anderen die nördlichen großen Teile des schwäbisch-bayerischen Alpenvorlandes. In Niederbayern z. B. ist der Wacholder eine seltene und überdies deutlich rückläufige Pflanzenart (ZÄHLHEIMER 2001).



**Abb. 1:** Verbreitung des Heide-Wacholders (*Juniperus communis*, einschließlich der ssp. *alpina*) in Deutschland; Darstellung im Meßtischblattraster (ZENTRALSTELLE FÜR PHYTODIVERSITÄT, [www.floraweb.de](http://www.floraweb.de))

### Bindung an Pflanzengesellschaften

Der Wacholder kommt in einer recht großen Zahl von Wald-, Gebüsch- und Heidegesellschaften regelmäßig vor (Tabelle 1). Jedoch zog man die Art nur im Falle der Wacholderheiden Norddeutschlands zur Unterscheidung und Benennung einer eigenständigen Pflanzengesellschaft, des Besenmoos-Wacholdergebüsches (*Dicrano-Juniperetum*), heran (POTT 1992). Der Zwergwacholder tritt im Bereich der Waldgrenze in Gesellschaft von Alpenrosen und Latschen sowie Zirbelkiefern auf. Der Heidewacholder tieferer Lagen kommt dagegen zum einen in verschiedenen Gebüsch-Gesellschaften vor, sowohl an naturnahen Felsstandorten (mit Felsenbirne, Zwergmispel oder Steinweichel) oder Auengebüschen (mit Sanddorn) wie auch in verschiedenen Heckentypen der Kulturlandschaft. Zum anderen ist er ein Begleiter von Lichtbaumarten an trocken-mageren Extremstandorten, z. B. in den Schneeheide-Kiefernwäldern der Alpen und in wärmeliebenden Eichenmischwäldern Frankens.

**Tab. 1:** Stetigkeit des Wacholders (% der Aufnahmen mit Vorkommen der Art) in Pflanzengesellschaften Deutschlands; zusammengestellt nach Vegetationstabellen in OBERDORFER et al. (1978, 1992), POTT (1992) und HÖLZEL (1996); mit Stern (\*) gekennzeichnete Angaben beziehen sich überwiegend auf den Zwergwacholder.

<b>Vaccinio-Piceetea</b>		<b>Nadelwälder/Heiden</b>
Dicrano-Juniperetum communis	100	Sandheide
Vaccinio-Rhododendretum ferruginei	*60	subalpine Zwergstrauchheiden
Empetro-Vaccinietum	*50	Windkanten
Vaccinio-Pinetum cembrae	*40	Nadelwälder
Erico-Rhododendretum hirsuti	*20	subalpine Zwergstrauchheiden
<b>Erico-Pinion</b>		<b>Kiefernwälder</b>
Calamagrostio-Pinetum (Auen)	70	Auen der Alpenflüsse
Calamagrostio-Pinetum (Hänge)	15	Trockenhänge der Kalkalpen
<b>Prunetalia</b>		<b>Laubgebüsch</b>
Cotoneastro-Amelanchieretum	32	(Kalk-)Felsen
Prunetum mahaleb	11	(Kalk-)Felsen
Calluno-Sarothamnetum	11	bodensaure Brachen
Salici-Hippophaetum	7	Auen der Alpenflüsse
Corylo-Rosetum	6	montane Hecken
Pruno-Ligustretum	2	kollin-submontane Hecken
<b>Quercion pubescentis</b>		<b>Eichenmischwälder</b>
Genista sagittalis-Quercus petraea-Gesellschaften	23	Felskanten
Cytiso nigrantis-Quercetum roboris	15	Felskanten
Quercetum pubescenti-petraeae	14	Felskanten
Potentillo albae-Quercetum petraeae	8	Felskanten/Steppenwald

## Ökologische Nische

Während wir die pflanzensoziologischen Vorlieben des Zwergwacholders recht gut kennzeichnen können, besiedelt der Heidewacholder eine unübersichtliche Vielfalt an Pflanzengesellschaften und Habitaten. Seine ökologische Nische ist also nicht einfach zu beschreiben. Das kommt auch in der Einstufung der beiden Wacholdersippen in den ökologischen Zeigerwerten von ELLENBERG et al. (1991) zum Ausdruck (Tabelle 2). In diesem System werden alle Pflanzenarten bezüglich wichtiger Umweltfaktoren auf einer Relativskala zwischen 1 und 9 bewertet. Die Zeigerwerte des Zwergwacholders umschreiben die Verhältnisse im Bereich der kalkalpinen Waldgrenze: Geringe Konkurrenz durch Bäume, Kälte, carbonathaltiger Untergrund und schwache Stickstoffnachlieferung. Dagegen macht ELLENBERG zum Heidewacholder nur *eine* klare Aussage: Es handelt sich um ein ausgesprochen lichtbedürftiges Gehölz. Diese zurückhaltende Einstufung lässt sich angesichts des großen Areals und der Vielfalt der besiedelten Pflanzengesellschaften nachvollziehen. In den einzelnen Gegenden entscheiden offenbar recht unterschiedliche Faktoren über den Erfolg des Wacholders.

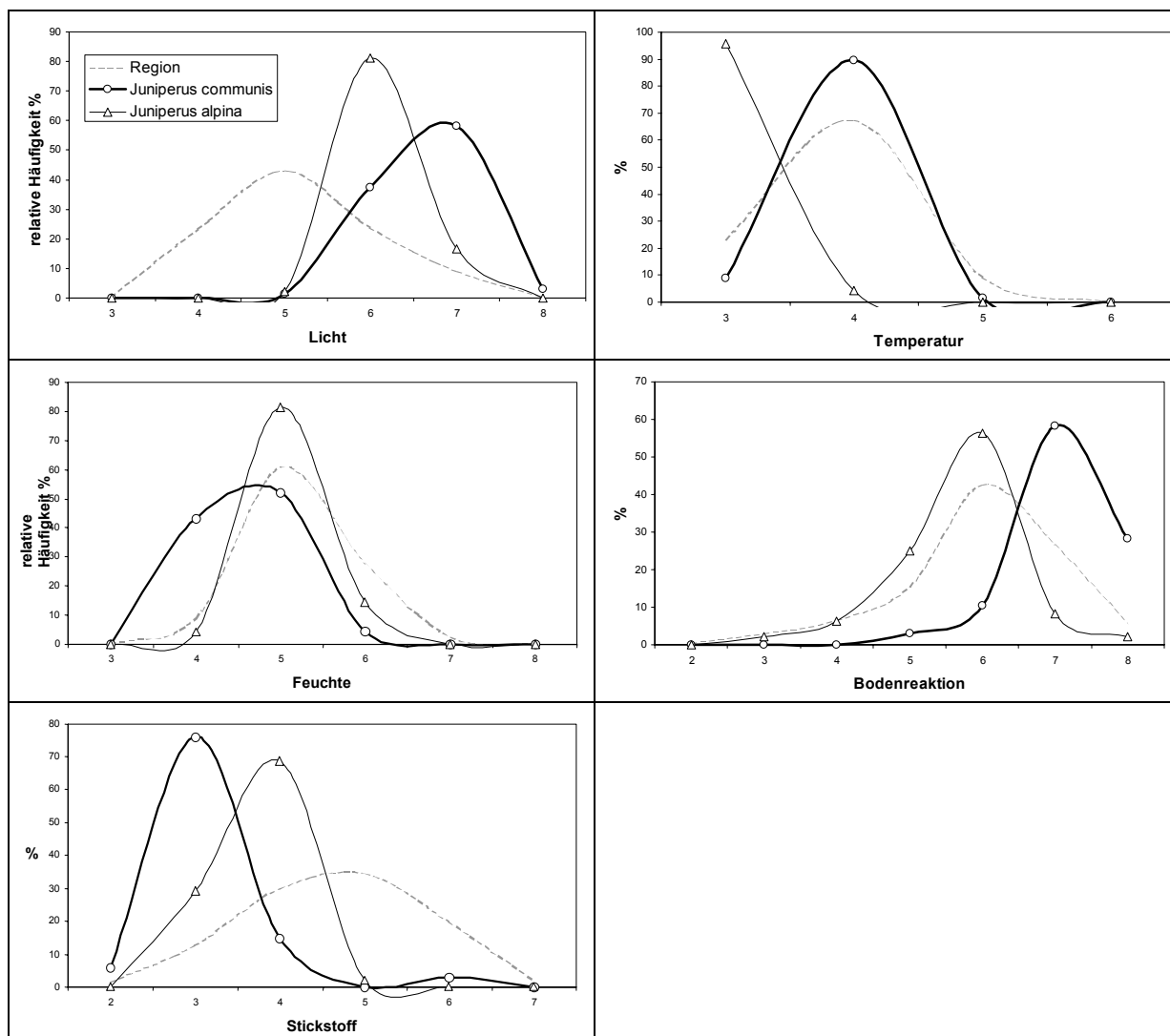
**Tab. 2:** Ökologische Zeigerwerte des Heide- und des Zwergwacholders nach ELLENBERG et al. (1991)

	Heidewacholder ( <i>Juniperus communis</i> ssp. <i>communis</i> )		Zwergwacholder ( <i>Juniperus communis</i> ssp. <i>alpina</i> )	
Lichtzahl (L)	8	Lichtpflanze, nur ausnahmsweise bei weniger als 40 % der Freilandstrahlung	9	Volllichtpflanze, nicht bei weniger als 50 % der Freilandstrahlung
Temperaturzahl (T)	X	indifferent	2	Kälte- bis Kühlezeiger (alpin-subalpin)
Feuchtezahl (F)	4	zwischen Trockenis- und Frischezeigern stehend, auf trockenen bis mittelfeuchten Böden	4	auf trockenen bis mittelfeuchten Böden
Reaktionszahl (R)	X	indifferent	7	Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger
Stickstoffzahl (N)	X	indifferent	2	stickstoffärmste bis -arme Standorte

### Ökologie des Wacholders im bayerischen Alpenraum

Zum Schluss wird das ökologische Verhalten des Wacholders in dem Teil Bayerns genauer beleuchtet, in dem sich zahlreiche baumförmige Wacholder finden, in den Alpen. Im Gegensatz zur Lüneburger Heide oder zum Jura ist dieses Gebiet nicht als Verbreitungsschwerpunkt des Wacholders bekannt, obwohl die Art hier durchgehend vorkommt. In der Datenbank BERGWALD (EWALD 1995), die mit mehr als 4.000 einzeln gespeicherten Vegetationsaufnahmen ein sehr repräsentatives Bild der Gebirgsvegetation enthält, befinden sich 67 (1,5 %) belegte Vorkommen des Heidewacholders und 48 (1,1 %) des Zwergwacholders. Der Heidewacholder ist am häufigsten mit folgenden Baumarten vergesellschaftet: Spirke (54 % der Aufnahmen), Fichte (46 %), Waldkiefer (36 %) und Lavendelweide (13 %). Die meisten Zwergwacholderbestände liegen in offenen Heiden ohne Baumschicht; in den bewaldeten Flächen sind Fichte, Lärche, Vogelbeere und Zirbe die häufigsten Baumarten.

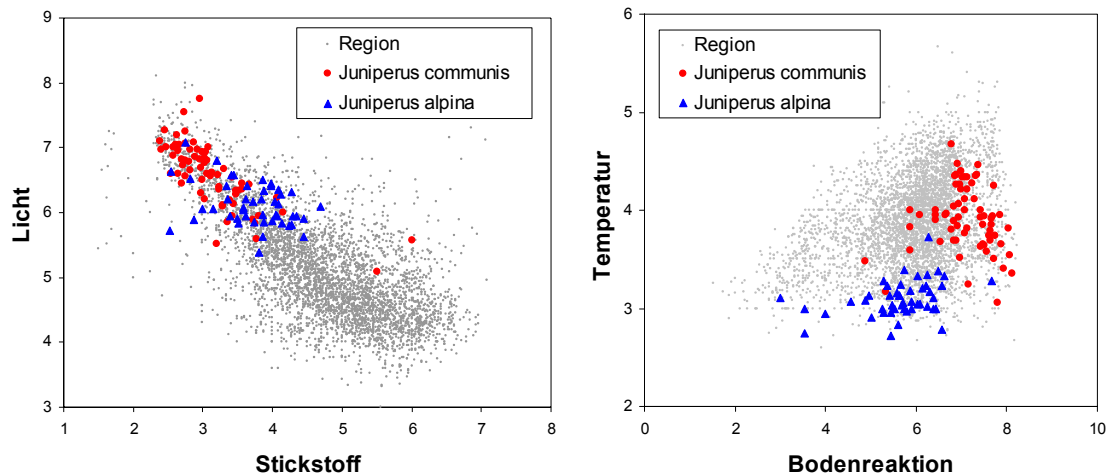
Aus dem Inhalt der Datenbank wurden für jede der insgesamt 4.119 Vegetationsaufnahmen mittlere ELLENBERG-Zeigerwerte für Licht, Temperatur, Feuchte, Bodenreaktion und Stickstoffversorgung berechnet. Daraus ergibt sich für alle Zeigerwertfaktoren eine Häufigkeitsverteilung in den Bergwäldern der Bayerischen Alpen. Dieser für das gesamte Gebiet repräsentativen Verteilung werden in Abbildung 2 die Vegetationsaufnahmen gegenübergestellt, in denen Wacholder nachgewiesen wurden.



**Abb. 2:** Relative Häufigkeit mittlerer Zeigerwerte nach ELLENBERG von Vegetationsaufnahmen aus dem Bergwaldgebiet der Bayerischen Alpen

Aus den Abweichungen lassen sich die regional gültigen ökologischen Ansprüche ableiten. In Übereinstimmung mit der Bewertung von ELLENBERG et al. (1991) wird deutlich, dass der hohe Lichtbedarf die ökologische Besonderheit beider Wacholdersippen ausmacht. Der Heidewacholder (ssp. *communis*) scheint in den Bayerischen Alpen sogar noch lichtbedürftiger zu sein als der Zwergwacholder. Auch ELLENBERGS Einschätzung der Temperaturansprüche wird bestätigt. Der Zwergwacholder ist eng an die kältesten Lagen gebunden, der Heidewacholder erscheint indifferent gegenüber der Temperatur. Die Verteilung der Feuchtezahlen zeigt eine gewisse Präferenz des Heidewacholders für mäßig frische bis mäßig trockene Standorte, der Zwergwacholder dagegen ist ganz überwiegend im mittleren, mäßig frischen Bereich anzutreffen. Während der Zwergwacholder im Hinblick auf die Bodenreaktion durchschnittliche Standorte besiedelt (in den Kalkalpen sind diese verständlicherweise nur mäßig bis schwach sauer), wird beim Heidewacholder eine Bindung an be-

tont carbonatreiche, junge Böden deutlich. Schließlich erweist sich der Stickstoff nach dem Licht als zweitwichtigster Faktor zur Beschreibung der ökologischen Nische beider Wacholdersippen. Beide sind eng an magere Standorte mit geringer Stickstoffnachlieferung gebunden, wobei dies beim Heidewacholder wesentlich stärker ausgeprägt ist.



**Abb. 3:** Ökogramm-Darstellung der ökologischen Nische des Wacholders in den Bayerischen Alpen; beide Unterarten besetzen bevorzugt magere Standorte mit offener Vegetation; der Heidewacholder (*Juniperus communis* ssp. *communis*) ist überdies an betont carbonatreiche Böden, der Zwergwacholder (*Juniperus communis* ssp. *alpina*) an die kalten Hochlagen gebunden.

Wie im gesamteuropäischen Areal zeigt sich der Wacholder also auch in den Alpen als ausgesprochen lichthungriges Gehölz (Abbildung 3). Kaum davon zu trennen ist die Bindung an Magerstandorte mit geringer Stickstoffversorgung, die in aller Regel schütterere Baumbestände tragen. Die Faktoren, die ihn vor der erdrückenden Konkurrenz durch andere Baumarten bewahren, unterscheiden sich bei beiden Unterarten. An den Standorten des Zwergwacholders erreicht das Baumwachstum seine klimatische Grenze. Die tiefergelegenen Standorte des Heidewacholders zeichnen sich dagegen durch besonderen Kalkreichtum (als Folge geringer Bodenentwicklung und hoher Steingehalte) aus. Meist handelt es sich um von Gebirgsbächen geschüttete Carbonatschotter. Die Zeigerwertanalyse liefert starke Hinweise, dass an solchen Standorten nicht die Wasserversorgung, sondern die geringe Stickstoff- (und wahrscheinlich Phosphor-) Nachlieferung die Entwicklung geschlossener Wälder verlangsamt (EWALD 2000).

Dazu kommt der Verbiss durch Weidevieh und Schalenwild. Die stacheligen Nadeln und der hohe Gehalt an ätherischen Ölen (siehe Beitrag von LAGONI in diesem Band) schützen den Wacholder vor Schaf- und Rinderverbiss. Allerdings weist HÖLZEL (1996) darauf hin, dass in Schneeheide-Kiefernwäldern der Schotterauen und Griesen der Verbiss durch Gams, Reh und Rotwild ein Aufwachsen des Wacholders verhindert.



## Zukunft des Wacholders

Die Auswertung der Vegetationsaufnahmen aus den Bayerischen Alpen lässt vermuten, dass die Wacholderbestände in diesem Wuchsgebiet, anders als etwa in der Lüneburger Heide und im Schwäbischen und Fränkischen Jura, auch ohne gezielte Pflegemaßnahmen erhalten werden können. An der Waldgrenze sind keine gravierenden Änderungen und somit auch keine Gefährdungen des Zwergwacholders zu erkennen. Vitale Populationen des Heidewacholders, die übrigens immer wieder auch baumförmige Exemplare hervorbringen, sind nach jetzigem Kenntnisstand an Alpentäler gebunden, in denen die Umlagerung von Geschiebe in Schuttkegeln (Griesen) und auf temporären Schotterterrassen immer wieder geeignete karbonatreiche, stickstoffarme und offene Standorte schafft. Inwieweit Waldweide auf solchen Flächen zusätzlich Wacholderbestände fördert, ist nicht ganz klar. Wasserbauliche Maßnahmen wie der Bau des Sylvensteinspeichers an der oberen Isar oder die Wildbachverbauung zielen auf eine Reduzierung derartiger geomorphologischer Dynamik, ohne diese jedoch in einer Hochgebirgsregion ganz unterbinden zu können. Neben vielen anderen Tier- und Pflanzenarten, die auf wiederkehrende Landschaftsdynamik angewiesen sind, sollte uns der Wacholder als Baum des Jahres 2002 dazu anregen, einmal mehr darüber nachzudenken, wo wir der wilden Natur freien Lauf lassen können.

## Literatur

- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W.; PAULIßEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18, Göttingen, 248 S.
- EWALD, J. (1995): Eine vegetationskundliche Datenbank bayerischer Bergwälder. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 56, S. 453-465
- EWALD, J. (2000): Ist Phosphormangel für die geringe Vitalität von Buchen (*Fagus sylvatica* L.) in den Bayerischen Alpen verantwortlich? Forstwiss. Cbl. 119, S. 276-296
- HÖLZEL, N. (1996): Schneeheide-Kiefernwälder in den mittleren Nördlichen Kalkalpen. Laufener Forschungsberichte 3, Laufen/Salzach, 192 S.
- KORTENHAUS, W. (1985): Das Naturwaldreservat Friedergries. Diplomarbeit Ludwig-Maximilians-Universität München, 65 S., unveröffentlicht
- OBERDORFER, E. et al. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstaudenfluren. 2. Auflage, Stuttgart, 355 S.
- OBERDORFER, E. et al. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wälder und Gebüsch (Text- und Tabellenband). 2. Auflage, Stuttgart, 282 S. und 580 S.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Stuttgart, 427 S.
- ROLOFF, A.; PIETZARKA, U.; SCHMIDT, C. (2001): *Juniperus communis* Linné, 1753. In: Schütt, P. (Hrsg.): Enzyklopädie der Holzgewächse. 26. Ergänzungslieferung, ecomed, Landsberg, S. 1-11
- ZAHLHEIMER, W. A. (2001): Die Farn- und Blütenpflanzen Niederbayerns, ihre Gefährdung und Schutzbedürftigkeit. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 62, S. 5-347

## Baumwacholder in Südbayern

von JÖRG EWALD und CHRISTIAN MÜLLER

### Was sind Baumwacholder?

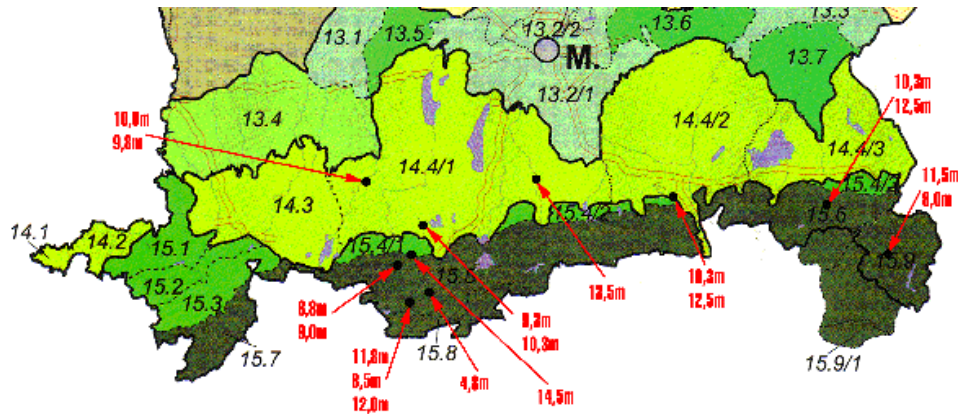
Beim sogenannten Baumwacholder handelt es sich, anders als beim genetisch deutlich differenzierten Zwergwacholder (*Juniperus communis* ssp. *alpina*), nicht um eine eigene Art oder Unterart, sondern lediglich um baumförmige Exemplare des gewöhnlichen Heidewacholders (*Juniperus communis* ssp. *communis*). Weltweit gesehen sind Wacholderbäume nichts ungewöhnliches. Manche exotischen Wacholderarten erreichen forstlich verwertbare Baumdimensionen, z. B. der nordamerikanische Virginische Wacholder (*Juniperus virginiana*) bis 40 m oder der Afrikanische Wacholder (*Juniperus procera*) bis 30 m (SCHÜTT et al. 1992).

Baumförmige Exemplare des Heidewacholders dagegen werden in der Literatur zwar immer wieder erwähnt (ZOLLER 1981; ROLOFF et al. 2001), nur sehr wenige Autoren (z. B. KUPHALDT 1933) geben jedoch Wuchsorte, Dimensionen und Populationsgröße genau an. Eine Diplomarbeit an der Fachhochschule Weihenstephan (MÜLLER 2003) weist nach, dass Baumwacholder in den Bayerischen Alpen keineswegs eine zufällig auftretende kuriose Spielart der Natur sind. Vielmehr konnte gezeigt werden, dass Baumwacholder im Gebirge an zahlreichen voneinander unabhängigen Wuchsorten unter recht ähnlichen Standortbedingungen vorkommen.

Im Frühjahr 2002 wurden alle Forstämter und Landratsämter des bayerischen Alpenraums sowie einige lokale Kenner der Flora brieflich um Mitteilung über Exemplare des *Juniperus communis* gebeten, die eine Wuchshöhe von über 5 m sowie einen deutlichen astfreien Stamm aufweisen. An den gemeldeten Fundorten wurden Anzahl, Dimension, Begleitgehölze, Relief- und Bodenverhältnisse erfasst. Die Auswertung dieser Daten ergibt ein umfassendes Bild der Ökologie der bayerischen Baumwacholdervorkommen.

### Wuchsorte in den Bayerischen Alpen

Acht der gemeldeten Baumwacholdervorkommen hielten einer Überprüfung vor Ort Stand (Abbildung 1, Tabelle 1). Am Fundort Farchanter Viehweiden (Forstamt Garmisch-Partenkirchen) verfehlen die Wacholderbestände zwar die geforderte Wuchshöhe knapp, werden sich jedoch zweifellos in Kürze zu Baumwacholdern entwickeln. Mit insgesamt nahezu 200 Exemplaren stellen die Bayerischen Alpen das bislang größte bekannte Vorkommen von baumförmigen Gemeinen Wacholdern (*Juniperus communis*) weltweit. Der höchste Baumwacholder (14,5 m, Brusthöhendurchmesser 37,6 cm) steht im Elmaugries (Forstamt Oberammergau, Naturschutzgebiet Ammergebirge) an einer Hangkante auf dolomitischen Terrassenschottern.



**Abb. 1:** Karte der Baumwacholdervorkommen in Südbayern; die roten Zahlen geben über gemessene Wuchshöhen Auskunft.

**Tab. 1:** Übersicht der nachgewiesenen Baumwacholdervorkommen in den Bayerischen Alpen; W: Beweidung, (W): frühere Beweidung vermutet, Q: Quellaustritte, Ü: Überflutung

Bezeichnung	Forstamt	Landkreis	Wuchsbezirk	Anzahl	Standort	Besonderheiten	Typ
Friedergries I	Garmisch-Partenkirchen	Garmisch-Partenkirchen	15.5	100	Schuttkegel	W	1
Friedergries II	Oberammergau	Garmisch-Partenkirchen	15.5	10	Schuttkegel		1
Einöde	Wolfratshausen	Bad Tölz-Wolfratshausen	14.4/1	1	Flussterrasse	Q, Ü, (W)	2
Grafenaschau	Oberammergau	Garmisch-Partenkirchen	15.4/1	10	Schuttkegel	Q, (W)	2
Farchant	Garmisch-Partenkirchen	Garmisch-Partenkirchen	15.5	5	Flussterrasse	W, Ü	2
Klausbachtal	Berchtesgaden	Berchtesgadener Land	15.9	30	Flussterrasse	W	3
Laubau	Ruhpolding	Traunstein	15.6	15	Flussterrasse	W	3
Ellmaugries	Oberammergau	Garmisch-Partenkirchen	15.5	1	Flussterrasse		3
Brannenburg	Rosenheim	Rosenheim	15.5	15	Schuttkegel	W	1/3
Dessau	Schongau	Weilheim-Schongau	14.4/1	5	Flussterrasse	W	2/3

Auffälligerweise stocken fast alle beobachteten Baumwacholder auf lockeren, groben Kalk- und Dolomitsedimenten in Nachbarschaft von Wildbächen und Wildflusstrecken, die erst vor kurzer Zeit durch Murgang, Überschwemmung oder Hangrutschung entstanden sind. Lediglich der Bestand Grafenaschau, auf einer Rutschmasse aus Flyschmergel stockend, fällt hier aus dem Rahmen. Die meisten Baumwacholdervorkommen lassen sich nach vegetations- und standortkundlichen Kriterien einem von drei Typen zuordnen.

Bei Typ 1 handelt es sich um geomorphologisch aktive Schuttkegel der Ammergauer Kalkalpen, die in der örtlichen Mundart als Griesen bezeichnet werden. Starkregenereignisse fördern stoßartig den im schroffen Hochgebirge anfallenden Verwitterungsschutt aus steilen Bachgräben, an deren Fuß er in mehr oder weniger geneigten Schuttfächern abgesetzt wird. Die Wacholder stehen hier in schütterten Beständen der aufrechten Bergkiefer (Spirke). Pflanzensoziologisch beschrieb HÖLZEL (1996) diese Standorte als Buntreitgras-Kiefernwald mit Silberwurz (*Calamagrostio-Pinetum dryadetosum*). Das zu diesem Typ gehörende Friedergries bei Griesen ist nicht nur das größte bekannte Baumwacholdervorkommen, es ist auch der einzige Bestand, in dem eine reichhaltige Verjüngung des Wacholders beobachtet werden konnte. Gute Voraussetzungen hierfür schaffen die außerordentlich gering entwickelten Rohböden. Die für die Entwicklung von Baumwacholdern günstigen halboffenen Bestandesstrukturen werden hier durch die anhaltende Morphodynamik (Überschüttung und Abtragung entwickelter Böden) selbst ohne zusätzliche Waldweide erhalten.

Typ 2 ist durch zeitweisen Wasserüberschuss gekennzeichnet, der auf Grund von Quellaustritten oder regelmäßigen Überflutungen zustandekommt. Unter lichtem Waldkiefern-Fichtenschirm findet man hier Sträucher wie Eingrifflichen Weißdorn und Roten Hartriegel sowie aufwachsende Grauerlen und Eschen. Pflanzensoziologisch gehören diese Vorkommen zum Buntreitgras-Kiefernwald mit Sumpfwurz (*Calamagrostio-Pinetum epipactetosum*, HÖLZEL 1996). Die Dichte der mit den Wacholdern konkurrierenden Baumarten bleibt auf Grund der schwierigen Bodenverhältnisse (Wechsel von Nass- und Trockenphasen, geringe Nährstoffverfügbarkeit durch Calciumüberschuss) so gering, dass selbst ohne aktuelle Beweidung Baumwacholder aufwachsen und überleben können.

Typ 3 befindet sich auf trocken gefallenem Terrassenflächen und Terrassenkanten entlang von Wildbächen. Eine Überflutung dieser Flächen findet auf Grund der Gerinnevertiefung nicht mehr statt, so dass sich Ah-Horizonte entwickeln können, die eine deutlich bessere Nährstoffversorgung gewährleisten. Vorherrschende Baumart ist hier die Fichte, die von einzelnen Bäumen des Bergmischwaldes wie Buche, Tanne oder Bergulme oder von Lärche begleitet wird. Pflanzensoziologisch stehen sie dem Weißseggen-Fichtenwald (STORCH 1983) nahe. Diese Bestände werden meist durch Beweidung offen gehalten. Ohne diesen Einfluss schließen sie sich verhältnismäßig rasch. Daraufhin sterben die Wacholderbäume ab.

Schließlich existieren Übergangstypen. Sie entstehen auf Grund standörtlicher Veränderungen in jüngerer Zeit wie in der früher überflutenden Dessau am Lech nach flussbaulichen Maßnahmen.

### **Schutz von Baumwacholdern**

Nicht im gesamten Vorkommensbereich von *Juniperus communis* entwickeln sich Baumwacholder - z. B. sind keine baumförmigen Exemplare an Steilhängen aus gewachsenem Fels bekannt - sondern ausschließlich unter spezifischen natürlichen Bedingungen (Wildbachdynamik, Quellaustritt in Terrassen und Schuttkegeln) oder anthropogenen Einflüssen (extensive Beweidung wildbachbegleitender Wälder). Diese Erkenntnis ist eine wichtige Voraussetzung für die Sicherung der heutigen und die Ermöglichung zukünftiger Vorkommen. Entscheidend ist die Erhaltung von dynamischen

Schuttkegeln, wie sie derzeit in den Griesen des Ammergebirges vorkommen, und durchsickerten Kalkquellbereichen. Beide fallen mit ihren Kiefernwaldgesellschaften unter den Schutz von Art. 13 d des Bayerischen Naturschutzgesetzes (WALENTOWSKI et al. 2002). Daneben ist, soweit nicht andere landeskulturelle Erfordernisse beeinträchtigt werden, die Erhaltung halboffener Weidewälder in den Talräumen der Kalkalpen eine nicht nur für den Schutz von Baumwacholdern sinnvolle Maßnahme. Wo nachlassende Beweidung bereits zu einem den Wacholderbäumen abträglichen Schluss der Waldbestände geführt hat, können forstliche Maßnahmen einzelne Vorkommen vor dem Absterben retten, z. B. Harvestereinsatz im Revier Laubau, Forstamt Ruhpolding, (Abbildung 2).



*Abb. 2: Baumwacholder in der Laubau (Forstamt Ruhpolding) nach Freistellung*

### **Danksagung**

Der Verein für Waldforschung unterstützte die Erforschung des Baumwacholders finanziell; die Autoren danken außerdem allen beteiligten Forst- und Landratsämtern für ihre Hilfe.

## Literatur

- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W.; PAULIBEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18, Göttingen, 248 S.
- EWALD, J. (1995): Eine vegetationskundliche Datenbank bayerischer Bergwälder. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 56, S. 453-465
- EWALD, J. (2000): Ist Phosphormangel für die geringe Vitalität von Buchen (*Fagus sylvatica* L.) in den Bayerischen Alpen verantwortlich? Forstwiss. Cbl. 119, S. 276-296
- HÖLZEL, N. (1996): Schneeheide-Kiefernwälder in den mittleren Nördlichen Kalkalpen. Laufener Forschungsberichte 3, Laufen/Salzach, 192 S.
- KORTENHAUS, W. (1985): Das Naturwaldreservat Friedergries. Diplomarbeit Ludwig-Maximilians-Universität München, 65 S., unveröffentlicht
- KUPHALDT, G. (1933): Der Baumwacholder. Mitt. Dt. Dendrol. Ges. 45, S. 112-115
- MÜLLER, CH. (2003): Baumwacholder in den Bayerischen Alpen. Diplomarbeit Fachhochschule Weihenstephan, Freising, 63 S.
- OBERDORFER, E. et al. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstaudenfluren. 2. Auflage, Stuttgart, 355 S.
- OBERDORFER, E. et al. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wälder und Gebüsche (Text- und Tabellenband). 2. Auflage, Stuttgart, 282 S. und 580 S.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Stuttgart, 427 S.
- ROLOFF, A.; PIETZARKA, U.; SCHMIDT, C. (2001): *Juniperus communis* Linné, 1753. In: Schütt, P. (Hrsg.): Enzyklopädie der Holzgewächse. 26. Ergänzungslieferung, ecomed, Landsberg, S. 1-11
- SCHÜTT, P.; SCHUCK, H. J.; STIMM, B. (1992): Lexikon der Forstbotanik. Landsberg, 581 S.
- STORCH, M. (1983): Zur floristischen Struktur der Pflanzengesellschaften in der Waldstufe des Nationalparks Berchtesgaden und ihre Abhängigkeit vom Standort und der Einwirkung des Menschen. Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München, 407 S.
- WALENTOWSKI, H.; KÖLLING, CH.; GULDER, H.-J. (2002): Kartierhilfe für die Erfassung der nach Art. 13 d BayNatSchG besonders geschützten Waldbiotope auf Sonderstandorten. Freising, 53 S., unveröffentlicht
- ZAHLHEIMER, W. A. (2001): Die Farn- und Blütenpflanzen Niederbayerns, ihre Gefährdung und Schutzbedürftigkeit. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 62, S. 5-347
- ZOLLER, H. (1981): *Juniperus communis*. In: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Berlin, Hamburg, S. 108-116

## **Liebt die Wacholderdrossel wirklich Wacholderbeeren?**

von OLAF SCHMIDT

Die Wacholderdrossel, umgangssprachlich auch als Krammetsvogel bezeichnet, führt den Wacholder oder Krammetsbaum in ihrem Namen. Dies könnte auf eine Vorliebe für die Wacholderbeeren hinweisen. 43 Vogelarten fressen die Früchte des Wacholders. Damit liegt er in der Spitzengruppe unserer einheimischen Gehölze (TURCEK 1961).

Unter den Nutzern sind auch alle unsere einheimischen Drosseln wie Wacholder-, Mistel-, Schwarz- und Singdrossel zu finden.

Bei genauer Beobachtung stellt man fest, dass Wacholderbeeren zwar als Nahrung aufgenommen werden, aber bei Vogelarten nicht sehr beliebt sind. Dies zeigen genaue Studien aus England (SNOW 1988). Dabei wurden sehr vereinzelt Misteldrosseln und Amseln als Nutzer von Wacholderbeeren festgestellt, jedoch keine Wacholderdrosseln.

Die Wacholderdrossel kann zwar auch Wacholderbeeren verzehren, viel lieber nimmt sie jedoch die Früchte der Vogelbeere oder anderer Sträucher wie des Weißdorns oder des Sanddorns als Nahrung auf.



*Abb. 1: Wacholderdrossel am Nest (Foto: BLESCH)*

Bemerkenswert ist, dass die Wacholderdrossel seit einigen Jahrzehnten ihr riesiges, von Europa bis nach Ostsibirien reichendes Verbreitungsgebiet weiter nach Westen ausdehnt. Im Winterhalbjahr sind die bei uns oftmals in großer Anzahl auftretenden Wacholderdrosseln meist Wintergäste aus Osteuropa. Als Brutvogel ist die Wacholderdrossel ebenso wie die Amsel in Städten heute wesentlich häufiger anzutreffen als in Wäldern. So ist sie z. B. in den Münchener Anlagen ein regelmäßiger Brutvogel. Außergewöhnlich ist auch ihre aggressive Feindvermeidungsstrategie zur Brutzeit. Potentielle Nesträuber wie z. B. Krähen, Greifvögel oder Eichhörnchen werden aus bzw. in der Luft angegriffen und mit gezielten Kotspritzern bekämpft. Es sind Fälle bekannt geworden, dass Krähen, Turmfalken, aber auch Mäusebussarde vom Wacholderdrosselkot so verschmiert waren, dass sie flugunfähig und hilflos am Boden saßen.

Abschließend sei zum Wacholder aus ornithologischer Sicht noch erwähnt, dass ihn freibrütende Singvögel wie Bluthänfling, Grünfink und andere auf Grund seiner dichten und stacheligen Benadelung gerne als Niststandort nutzen.

## **Literatur**

SNOW, D. u. B. (1988): *Birds and Berries*. Butler und Tanner Ltd., Trame and London

TURCEK, F. J. (1961): *Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze*. Slowakische Akademie der Wissenschaften, Bratislava



## Insekten an Wacholder

von ALFRED WULF und LEO PEHL

Auch wenn *Juniperus*-Arten im Vergleich zu anderen Bäumen vergleichsweise wenige ernsthafte Krankheiten und Schädlinge aufweisen, so kann man dennoch charakteristische, beachtenswerte Krankheitsbilder am Gemeinen Wacholder (*Juniperus communis*) feststellen, die Schadinsekten verursachen. Dabei wird die Pflanze üblicherweise nicht letal geschädigt, der Zierwert kann jedoch stark beeinträchtigt sein.

Ausgedehnte Nadelverfärbungen und Triebvertrocknungen, die zunächst auf einzelne Zweigpartien beschränkt sind, aber im fortgeschrittenen Stadium auch den ganzen Baum betreffen können, verursacht häufig die **Wacholder-Deckelschildlaus** (*Carulaspis juniperi*, Abbildung 1). Als erste Befallsymptome in Folge der Saugtätigkeit der Läuse lassen sich der Verlust des Triebglanzes neben einem verminderten Triebwachstum erkennen. Im weiteren Verlauf verfärben sich die besiedelten Triebe gelb bis braun und sterben ab. Zur zweifelsfreien Diagnose des Schädlings ist eine Untersuchung der Triebe mit einem Binokular oder einer starken Handlupe notwendig, um die maximal 1,5 mm großen Schildläuse sicher ansprechen zu können. Männliche und weibliche Tiere lassen sich anhand von Größe und Form des Schildes differenzieren. Die Männchen bilden feine weiße, längliche, bis 1 mm lange Schilde aus, die eine angedeutete Längsrippe aufweisen, während die Weibchen von zentralen Larvenexuvien ausgehende, weißumrandete, rundliche, 1 bis 1,5 mm große Schilde entwickeln.



**Abb. 1:** Wacholder-Deckelschildlaus (*Carulaspis juniperi*, Foto: Biologische Bundesanstalt)

Unter mitteleuropäischen Klimaverhältnissen entwickelt sich nur eine Generation pro Jahr. In den wärmeren Ländern Südeuropas ist mit zwei Generationen pro Jahr zu rechnen. Die begatteten Weibchen überwintern und legen im Frühjahr jeweils bis zu 40 Eier. Nach etwa zwei Wochen Entwicklungsdauer schlüpfen die gelblichen Larven. Sie verbleiben meist auf der gleichen Wirtspflanze, wo

sie sich an neuen Befallsstellen festsetzen. In diesem jüngsten, leichten Larvenstadium kann sie auch der Wind auf neue Wirtsbäume übertragen. Die weitere Entwicklung hängt vom Geschlecht der Schildläuse ab. Für die Weibchen werden drei, für die Männchen fünf Larvenstadien angegeben.

Das Wirtsspektrum der Wacholder-Deckelschildlaus umfasst nicht ausschließlich Wacholderarten, sondern auch andere Vertreter der Zypressengewächse sowie verschiedene Taxodiaceen. Mit *Carulaspis minima* (Syn. *C. carueli*) ist noch eine weitere an Wacholder vorkommende und mit der zuvor beschriebenen Wacholder-Deckelschildlaus eng verwandte Art bekannt. Morphologisch unterscheidet sie sich nur gering von *C. juniperi*, so dass sie nur Spezialisten sicher bestimmen können. Sie gilt als wärmeliebender. Dies beschränkt ihr Verbreitungsareal eher auf südlichere Regionen. Allerdings sind Zweifel an den Verbreitungsangaben zu beiden Wacholder-Schildlausarten angebracht. Sie sind mittlerweile auch in Nordamerika heimisch. In der älteren Literatur wurden die beiden Arten nicht klar unterschieden.

Eine andere weit verbreitete Lausart an Wacholder ist die **Wacholderbaumlaus** (*Cinara juniperi*), die insbesondere an *Juniperus communis* vorkommt. Die Tiere sind etwa 2 bis 3,5 mm groß, rosabraun gefärbt und haben einen im Vergleich zu anderen Baumläusen (Lachniden) eher kurzen Saugrüssel. Sie treten bevorzugt auf jungen, grünen Trieben auf. Dort rufen sie Nadelvergilbungen und vorzeitigen Nadelfall hervor. Nach dem Ausscheiden von Honigtau ist auch das Auftreten von Rußtaupilzen auf den befallenen Trieben ein typisches Befallsmerkmal. Insbesondere Jungpflanzen und Baumschulware werden unansehnlich und lassen sich nur schwer verkaufen.

Ein weiterer, wenig wirtsspezifischer Pflanzensauger, der auch an verschiedenen Wacholderarten auftreten kann, ist die **Nadelholzspinnmilbe** (*Oligonychus ununguis*). Hauptwirt für diesen weit verbreiteten Schädling ist die Fichte. Deshalb wird er auch als Fichtenspinnmilbe bezeichnet. Die ausgewachsene Milbe wird bis zu 0,5 mm groß und kann unterschiedlich, dunkelgrün, orange oder auch braunschwarz, gefärbt sein. Aus den auf der Wirtspflanze überwinterten Eiern schlüpfen ab April die jungen, zunächst rosafarbenen Milben, die sich nach zwei- bis dreiwöchiger Saugtätigkeit über zwei grünlich gefärbte Nymphenstadien zu erwachsenen Milben entwickeln. So sind bis zu fünf Generationen im Jahr möglich. Bei starker Vermehrung bedecken die Milben große Teile der Wirtspflanze mit ihren Gespinsten. Die befallenen Nadeln werden an den Saugstellen zunächst gelbfleckig und nehmen später eine graufahle bräunliche Verfärbung an. Eine Bekämpfung mit Akariziden ist möglich und zum Schlupf der Nymphen Ende Mai am wirksamsten.

Zu den auf Wacholder spezialisierten Schadinsekten zählen die systematisch zu den Silbermotten (*Argyresthiidae*) gestellten **Wacholderminiermotten** *Argyresthia trifasciata* und *A. dilectella* (Abbildung 2). Abgesehen vom Zeitpunkt ihres Auftretens unterscheiden sich beide Arten nur unwesentlich in ihrem Schadbild und Aussehen. Von Mitte Mai bis Mitte Juni kann man die adulten Schmetterlinge von *A. trifasciata* an den Wirtsbäumen beobachten, während die Falter von *A. dilectella* erst im Juli schwärmen. In dieser Zeit erfolgt auch die Eiablage an den Triebspitzen der Pflanzen. Nach dem Schlupf dringen die Eilarven in die Triebe ein, um dort bis zum nachfolgenden Frühjahr in zunehmendem Umfang zu minieren. Die grünliche, schwarzköpfige Raupe erreicht schließlich eine

Größe bis zu 5 mm und verpuppt sich in einem Kokon am Haupttrieb unter Rindenschuppen versteckt. Die Flügelspannweite beider Motten beträgt nur etwa 10 mm. Die Vorderflügel von *A. trifasciata* sind schwarzbraun, die hinteren dunkelgrau gefärbt. Die Flügelfarbe bei *A. dilectella* fällt dagegen heller aus. Das Wirtsspektrum der in Süd- und Mitteleuropa auftretenden Kleinschmetterlinge umfasst neben Wacholderarten auch Pflanzen der Gattungen *Chamaecyparis*, *Cupressus* und *Thuja*.



**Abb. 2:** Wacholderminiermotte (*Argyresthia trifasciata*, *A. dilectella*, Foto: Biologische Bundesanstalt)

Die bräunliche Färbung der befallenen Triebe kennzeichnet das Schadbild. Für eine sichere Differentialdiagnose im Vergleich zu anderen, ebenfalls Triebbräune erzeugenden Schadursachen empfiehlt es sich, mit der Lupe nach Triebminen bzw. nach den darin befindlichen Raupen zu suchen. Selbst wenn diese schon verschwunden sind, dienen die Ausfluglöcher und die im abgestorbenen Trieb verbliebenen Kotkrümel als sicheres Indiz für den vorangegangenen Befall. Bei wiederkehrenden Massenvermehrungen in aufeinander folgenden Jahren können die Schäden unangenehme Ausmaße annehmen und eventuell Insektizidbehandlungen mit Häutungshemmern (z. B. Dimilin, Alsystem) in Erwägung gezogen werden. Der günstigste Zeitpunkt hierfür ist zu Beginn der Eiablage, also einige Tage nach Einsetzen des Falterschwarms. Dies kann mittels spezifischer Pheromon-Klebefallen oder intensiver Beobachtung terminiert werden. Nach dem Einbohren erreichen Insektizide die Larven nicht mehr. Da die äußeren Triebe bevorzugt befallen werden, können auch Schnittmaßnahmen im Herbst oder Frühjahr den Befallsdruck erheblich vermindern, eine Bekämpfungsmethode, die sich besonders für Hecken eignet.

Ein anderer, ebenfalls an Wacholder auftretender Schmetterling ist die in Europa weit verbreitete **Wacholdergespinstmotte** (*Dichomeris marginella*), die insbesondere in Gärten und Baumschulen

lokal unangenehme Schäden verursachen kann. Nadelfraß von April bis Juni prägt zunächst das Schadbild. Im Sommer verspinnen die gesellig lebenden Raupen Nadelreste und befallene Triebe mit Seidenfäden, so dass auffällige Gespinstnester entstehen. Die Raupen zeigen eine hellbraune Grundfarbe mit dunkleren Längsstreifen und verpuppen sich in Kokons innerhalb der Gespinste. Die nachtaktiven Falter erreichen eine Flügelspannweite von 13 bis 17 mm, tragen einen weißen Streifen auf den dunkelbraunen Vorderflügeln und fliegen von Juli bis August. In dieser Zeit legen die Weibchen ihre Eier in Gruppen an den Wirtspflanzen ab. Die mit Gespinsten und abgestorbenen Nadeln verunstalteten Pflanzen können so weit geschädigt und entwertet werden, dass eine Bekämpfung angezeigt ist. Eine Möglichkeit hierzu besteht im Ausschneiden und Verbrennen der befallenen Triebe nach den ersten Symptomen. In Baumschulen lassen sich gegebenenfalls auch Kontaktinsektizide anwenden.

Zu den wenigen an Wacholder vorkommenden Insekten gehören auch Käfer aus der Gattung *Phloeosinus*. Es handelt sich dabei um monogame rindenbrütende Borkenkäfer, die vorzugsweise Cupressaceen besiedeln. An *Juniperus* treten zwei Arten auf, bei denen sich eine gewisse Diskrepanz zwischen umgangssprachlichem und wissenschaftlichem Namen entwickelt hat. Der **Wacholderborkenkäfer** (*P. thujae*) und der **Zweifarbige Thujenborkenkäfer** (*P. aubei*). Bei beiden Arten werden die Muttergänge üblicherweise als doppelarmige Längsgänge angelegt, die jeweils 2 bis 5 cm lang werden, sich aber nur beim Wacholderborkenkäfer tiefer in den Splint erstrecken. Auch die Larvengänge sind längs orientiert und enden mit den im Holz liegenden Puppenwiegen. Hier entwickeln sich die 1,5 bis 2,5 mm großen, gedrungenen braunschwarzen Borkenkäfer. Bei beiden Käferarten entwickeln sich zwei Generationen im Jahr mit Flugzeiten im April/Mai sowie Juli, wobei der Wacholderborkenkäfer in nördlichen bzw. höher gelegenen Verbreitungsgebieten manchmal auch nur eine Generation vollendet. Befallen werden vorzugsweise vorgeschädigte (z. B. Hallimasch) oder unter Stress stehende (z. B. Pflanzschock) Pflanzen. Schäden können neben dem Brutfraß in den Stämmen auch durch den primären Reifungsfraß der Jungkäfer an den Triebspitzen gesunder Bäume entstehen. Eine Bekämpfung ist sicher nur im Baumschulbetrieb unter besonderen Umständen in Erwägung zu ziehen.

## Literatur

- ALFORD, D. V. (1997): Farbatlas der Schädlinge an Zierpflanzen. Enke Verlag, Stuttgart  
NIENHAUS, F.; KIEWNIK, L. (1998): Pflanzenschutz bei Ziergehölzen. Ulmer Verlag, Stuttgart  
SCHWENKE, W. (1974): Die Forstschädlinge Europas, Band 2 Käfer. Paul Parey, Hamburg  
WULF, A.; PEHL, L. (2002): Krankheiten und Schädlinge an Wacholder. AFZ/Der Wald 22, S. 1183-1186

## Biologie und Bekämpfung des Birnengitterrostes

von THOMAS LOHRER

Am Wacholder (*Juniperus spp.*) treten aus Sicht des Pflanzenschutzes potentiell eine Reihe von Krankheiten und Schädlingen auf. Eine größere Bedeutung, insbesondere aus gärtnerischer Sicht, besitzt hier der Birnengitterrost, eine von *Gymnosporangium sabinae* hervorgerufene Pilzkrankheit. Der Pilz bildet insgesamt vier verschiedene Sporenformen (Opsis-Typ) aus ohne die sonst für Rostpilze so typische Sommersporenform (Uredosporen).

### Erreger und Namensgebung

*Gymnosporangium sabinae* ist ein wirtswechselnden Rostpilz, d.h. er benötigt für seinen vollständigen Entwicklungszyklus zwei Pflanzenarten, den Wacholder und die Birne. Der Wirtswechsel wurde erst im Jahre 1865 aufgeklärt.

Die deutsche Bezeichnung Birnengitterrost lässt sich wie folgt ableiten: An der Birne zeigen sich auffällige Schadsymptome. Die Verbreitungsorgane des Rostpilzes reißen längs auf, sodass eine Gitterstruktur entsteht.

### Wirtspflanzen und Krankheitsbild

Es liegt ein obligater, somit unabdingbarer Wirtswechsel zwischen Wacholder und Birne vor. Die Gattung *Juniperus* erfordert eine Arten- und Sortendifferenzierung. Langjährige Untersuchungen an der Forschungsanstalt in Wädenswil/Schweiz zeigen beispielsweise, dass *Juniperus chinensis* 'Pfitzeriana' oder auch *J. sabina* 'Tamariscifolia' stark anfällig gegenüber dem Pilz sind, wogegen kein Befall bei *J. communis* oder verschiedenen *J. squamata*-Arten auftritt (Tabelle 1). Praxiserfahrungen zur Anfälligkeit verschiedener Birnensorten liegen von der VLG Bamberg aus dem Jahre 1993 vor, die hier beispielsweise folgende Anfälligkeiten ermittelte:

- sehr gering: Bunte Juli;
- gering: Clapps Liebling, Condo, Trevoux;
- gering bis mittel: Doppelte Philipps, Gellerts, Gräfin von Paris, Gute Luise;
- sehr stark anfällig: Williams Christ, Rote Williams.

Neben der klassischen Birne (*Pyrus communis*) können auch andere Birnenarten und -abkömmlinge befallen werden. Am kranken Wacholder zeigen sich spindelartige Triebverdickungen, die im Frühjahr (März/April) unter feuchten Bedingungen zu gallertartigen „Zapfen“ (rostrot-orange) aufquellen (Abbildung 1). Biologisch gesehen, verbergen sich hier die Teleutosporen, die ihrerseits Basidiosporen produzieren.



**Abb. 1:** *Birnengitterrost an Wacholder im Frühjahr*

An der Birne (*Pyrus communis*) treten zeitlich versetzt Verfärbungen und Flecken auf den Blättern auf, zuerst etwa Mitte Mai auf der Blattoberseite (orangerot, bis zu 10 mm; darin kleine Fruchtkörper = Spermogonien) und dann im Juli/August auf der Blattunterseite (längsgerissene, bis zu 5 mm große, helle „Warzen“, die Aecidien) (Abbildung 2). Seltener finden sich die letzteren Strukturen auch an Trieben, Blattstielen oder sogar Früchten.



**Abb. 2:** *Birnengitterrost an der Birne im Sommer*

**Tab. 1:** *Juniperus*-Arten, -Formen und -Varietäten, die als nicht anfällig gegenüber dem Birnengitterrost bezeichnet werden können; Auszug aus der Anfälligkeitsliste der Forschungsanstalt Wädenswil/Schweiz, 2001; (in Klammern = alte Namensgebung); ausführliche Liste im Internet (pdf-Datei) unter <http://www.lib.zh.ch/beratung/100/112/gitterro/juniper01.pdf>

<i>J. chinensis Blue Alps</i>	<i>J. media Mint Julep (J. chinensis Mint Julep)</i>
<i>J. chinensis Blaauw (J. ch. Blaauw`s Variety)</i>	<i>J. media Pfitzeriana Glauca (J. ch. pfitz. glauca)</i>
<i>J. chinensis Kaizuka (J. chinensis torulosa)</i>	<i>J. media Plumosa Aurea, (J. japonica aurea)</i>
<i>J. chinensis Obelisk</i>	<i>J. pingii Loderi (J. squamata Loderi)</i>
<i>J. chinensis Plumosa Aurea (J. ch. Shimpaku)</i>	<i>J. pingii Prostrata (J. squamata Prostrata)</i>
<i>J. chinensis San José</i>	<i>J. procumbens Nana (J. p. Green Mound)</i>
<i>J. communis Depressed Star (J. c. Prostrata)</i>	<i>J. squamata Blue Carpet</i>
<i>J. communis Hibernica (J. c. stricta)</i>	<i>J. squamata Blue Star</i>
<i>J. communis Hornbrookii</i>	<i>J. squamata Holger</i>
<i>J. communis Oblonga Pendula</i>	<i>J. squamata Meyeri</i>
<i>J. communis Repanda</i>	<i>J. virginiana Blue Arrow</i>
<i>J. communis Sentinel (J. c. Pencil Point)</i>	<i>J. virginiana Canaertii</i>
<i>J. communis Suecica</i>	<i>J. virginiana Glauca</i>
<i>J. communis Green carpet</i>	<i>J. virginiana Hetz (J. media Hetzii, J. ch. Hetzii)</i>
<i>J. communis Wallis</i>	<i>J. virginiana Kim</i>
<i>J. conferta Blue Pacific</i>	<i>J. virginiana Tripartita</i>
<i>J. horizontalis Blue chip (J. h. Blue Moon)</i>	<i>J. horizontalis Webber J. horizontalis webberi)</i>
<i>J. horizontalis Emerald Spreader</i>	<i>J. horizontalis Wiltonii (J. h. glauca, J. h. Blue Rug)</i>
<i>J. horizontalis Hughes</i>	
<i>J. horizontalis Youngstar</i>	
<i>J. horizontalis Prince of Wales</i>	

## Bedeutung

Beim Wacholder können auf längere Sicht die betroffenen Zweige absterben, eventuell auch ganze Pflanzen (insbesondere junge). Eine stark infizierte Birne reagiert mit einem erhöhten, vorzeitigen Blattfall, Wuchsbeeinträchtigungen sowie Ertragseinbußen. Aus gärtnerischer Sicht ist nicht nur an die klassische Nutzung von Wacholder und Birne zu denken, sondern auch an Besonderheiten. Der Pilz ist beispielsweise auch unter Bonsailiebhavern gefürchtet und kann unter den Gewächsen zu schmerzlichen Ausfällen führen.

## **Biologie**

Die von den Wachholdern stammenden Basidiosporen überträgt der Wind (je nach Topografie 150 bis 500 m und darüber hinaus). Als Folge der Infektion treten auf den Birnenblättern Mitte Mai blattoberseits wenige Millimeter große, leuchtend rote Flecken auf. Darin finden sich schwarzgefärbte Fruchtkörper (Spermogonien; mit Spermastien), zudem klebrige Tröpfchen. Insekten übertragen die Tröpfchen (= Spermastien). Auf der Blattunterseite der Birnblätter (Abbildung 3) entwickeln sich im Sommer gelbliche, warzenähnliche Erhebungen (Aecidien mit längsgerissener Hülle und Aecidiosporen).



**Abb. 3:** Warzenartige Strukturen (Aecidien) auf der Blattunterseite der Birne

Im Juli/August (Abbildung 4) verbreitet dann der Wind diese Aecidiosporen auf Wachholder. Am Wachholder auftreffende Aecidiosporen (Nadelinfektion) keimen aus und können als Myzel (Pilzgeflecht) über Jahre in Trieben/Ästen überdauern.



**Abb. 4:** Birnengitterrost an Wachholder im Sommer



Parallel dazu bilden sich spindelartige Verdickungen aus, an denen im Frühjahr (grundsätzlich erst ab dem zweiten Jahr) bräunliche, mit bloßem Auge erkennbare Teleutosporenlager hervorbrechen. Bei feuchtem Wetter wandeln sie sich zu gallertartigen Zapfen (Quellung der Teleutosporen-Stiele) um und produzieren Basidiosporen, die dann wieder die Birne infizieren können. Der Kreislauf schließt sich.

### **Vorbeugung und Bekämpfung**

Wichtigste Maßnahme ist und bleibt die Entfernung einer der beiden Wirte; also Wacholder (unbedingt Art und Sorte beachten; Tabelle 1) oder Birne (Sortenempfehlungen beachten). Das befallene Laub der Birne kann übrigens bedenkenlos kompostiert werden (im Internet finden sich hierzu teilweise widersprüchliche Aussagen), da es auf Grund der Biologie des Pilzes nicht als Infektionsmaterial zu werten ist.

Früher wurde als vorbeugende Maßnahme empfohlen, stark gefährdete Wacholderbüsche im August/September drei- bis viermal mit handelsüblichen Schorffungiziden zu behandeln. Für Birnen gab es auch konkrete Spritzempfehlungen. Die Schadensschwelle, ab der bekämpft werden sollte, lag jedoch bei etwa 30 bis 50 % befallene Blätter, d.h. bei einem geringen bis mittlerem Befall wäre eine chemische Bekämpfung nicht erforderlich gewesen. Auf Grund der seit Juli 1998 bzw. nach einer dreijährigen Übergangsfrist seit Juli 2001 geltenden neuen pflanzenschutzrechtlichen Bestimmungen wurde der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln jedoch stark reglementiert („Indikationszulassung“). Demzufolge sind bereits seit einiger Zeit, und hier speziell für den Haus- und Kleingartenbereich, keine Zulassungen gegen den Birnengitterrost mehr ausgewiesen (Stand 1. Juli 2002). Ein Einsatz anderer Mittel ist bußgeldbewehrt verboten. Im Erwerbsanbau sind zumindest betriebsspezifische Insellösungen (nach § 18 b Pflanzenschutzgesetz) möglich, die jedoch der Einzelgenehmigung des zuständigen Pflanzenschutzamtes bedürfen.

Grundsätzlich möglich ist ein Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln. Je nach Präparat liegen hier im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten vielversprechende Ansätze vor.

### **Hinweis**

Neben dem hier näher vorgestellten Birnengitterrost (*Gymnosporangium sabinae*) existieren noch eine Reihe weiterer *Gymnosporangium*-Arten, die an Wacholder, beispielsweise auch an *Juniperus communis*, ähnliche Symptome hervorrufen. Diese Arten durchlaufen ebenfalls einen Wirtswechsel, jedoch mit anderen Pflanzen, z. B. mit Weißdorn, Felsenbirne, Quitte oder Eberesche. Birnen sind hier nicht gefährdet (Tabelle 2).

Tab. 2: *Gymnosporangium*-Arten an Wacholder (Zusammenstellung nach NIENHAUS und KIEWNICK 1998)

Wissenschaftliche Bezeichnung	Beispiele für befallene <i>Juniperus</i> -Arten	Wirtswechsel mit
<i>Gymnosporangium sabinae</i>	verschiedene <i>Juniperus</i> -Arten; siehe auch Tabelle 1	<i>Pyrus</i>
<i>Gymnosporangium clavariiforme</i>	<i>J. communis</i> , <i>J. nana</i>	<i>Crataegus</i> , <i>Amelanchier</i> , <i>Cotoneaster</i> , <i>Sorbus</i> , <i>Cydonia</i> , <i>Pyracantha</i> , <i>Malus</i>
<i>Gymnosporangium confusum</i>	<i>J. sabina</i> , <i>J. oxycedrus</i> , <i>J. virginiana</i>	<i>Crataegus</i> , <i>Cydonia</i> , <i>Sorbus</i> , <i>Mespilus</i> , <i>Pyrus</i> , <i>Chaenomeles</i>
<i>Gymnosporangium amelanchieris</i>	verschiedene <i>Juniperus</i> -Arten	<i>Sorbus</i> , <i>Amelanchier</i> , <i>Malus</i>
<i>Gymnosporangium tremelloides</i>	<i>J. communis</i>	<i>Malus</i> , <i>Sorbus</i> , <i>Cydonia</i>

### Zusammenfassung

Der Birnengitterrost (*Gymnosporangium sabinae*) ist ein wirtswechselnder Pilz zwischen Birne und Wacholder. Zu beachten ist im Detail die unterschiedliche Anfälligkeit der Wacholderarten und -sorten. Der Gewöhnliche Wacholder, *Juniperus communis*, ist beispielsweise nicht anfällig gegenüber dem Pilz. Unter den vorbeugenden Maßnahmen verbleibt die Entfernung einer der beiden Wirtspflanzen. Die Möglichkeiten zur chemischen Bekämpfung sind wegen der seit Juli 2001 geltenden neuen Gesetzgebung im Pflanzenschutz, insbesondere im Haus- und Kleingartenbereich, stark eingeschränkt bzw. nicht mehr gegeben. Andere, auch am Wacholder auftretende *Gymnosporangium*-Arten vollziehen nicht mit der Birne einen Wirtswechsel, sondern mit anderen Pflanzen, beispielsweise mit *Sorbus*- oder *Crataegus*-Arten.

## Das Holz des Wacholders – Eigenschaften und Verwendung

VON DIETGER GROSSER

### Holzbeschreibung

Der Gemeine Wacholder oder kurz Wacholder (*Juniperus communis* L., Familie *Cupressaceae*) zählt zu den Kernholzbäumen. Er wächst allgemein strauchförmig, kaum einmal baumförmig und erreicht selten mehr als 4 Meter Höhe. Der relativ breite (nicht schmale wie in der Literatur allgemein beschriebene) Splint weist eine helle gelbliche Farbe auf. Das Kernholz ist von gelblichbraun bis rötlichbraun gefärbt, dabei häufig etwas violett schimmernd. Unter Lichteinfluss dunkelt es nach, bleibt aber im Vergleich zum etwas ähnlichen Eibenholz wesentlich heller. Wacholder ist äußerst langsamwüchsig, sein Holz entsprechend feinjählig. Die schmalen Jahrringe zeigen vielfach einen charakteristischen welligen Verlauf (Abbildung 1).



**Abb. 1:** Stammquerschnitt mit ca. 100 Jahrringen; sein mittlerer Durchmesser beträgt 27,5 cm.

Häufig finden sich auch Unregelmäßigkeiten wie z. B. auskeilende Jahrringe. Innerhalb der Jahrringe sind Früh- und Spätholz farblich deutlich voneinander abgesetzt. Folglich sind die Jahrringgrenzen deutlich markiert. Auf den Längsflächen ergeben die dunklen rötlichbraunen Spätholzzonen im Zu-

sammenspiel mit den engen Jahrringen ein äußerst feines Flader- bzw. Streifenbild auf den Tangential- bzw. Radialflächen (Abbildung 2). Die Holzstrahlen sind - wie für die Nadelhölzer insgesamt typisch - schmal und treten kaum in Erscheinung. Als Zypressengewächs bildet Wacholder keine Harzgänge aus, wie diese das Holz der Mehrzahl der einheimischen Arten aus der Familie der Pinaceen kennzeichnen. Wacholderholz weist einen lange anhaltenden, angenehmen, kampferartigen Geruch auf.



**Abb. 2:** Aufgetrenntes Wacholderstämmchen mit relativ breitem Splintholz und farblich abgesetztem Kernholz; Durchmesser 65 mm, Anzahl der Jahrringe ca. 40

### **Gesamtcharakter**

Wacholderholz ist ein feinjähriges, schönfarbiges Nadelholz mit gelblichbraunem bis rötlichbraunem Kernholz sowie dekorativer zarter gefladerter bzw. gestreifter Zeichnung.

### **Eigenschaften**

Das Holz des Wacholders ist ausgesprochen feinfaserig und mit einer mittleren Rohdichte von  $0,55 \text{ g/cm}^3$  bezogen auf 12 bis 15 % Holzfeuchte ( $r_N$ ) mittelschwer sowie mäßig hart. Unter den einheimischen Nadelhölzern gehört der Wacholder zu den schwereren Hölzern (Tabelle 1). Beschrieben wird das Holz als zäh und fest.

**Tab.1:** Mittlere Rohdichten einheimischer Nadelhölzer

Holzarten	Rohdichte $r_N$ [g/cm <sup>3</sup> ]
Wacholder	0,55
Tanne	0,45
Fichte	0,47
Kiefer	0,52
Lärche	0,59
Eibe	~0,65

Allerdings sind seine mechanisch-technologischen Eigenschaften kaum einmal näher untersucht worden. Dies überrascht auch nicht, da Wacholder auf Grund seiner geringen Stammabmessungen und der unregelmäßig, oft spannrückig geformten sowie stark astigen Schäfte nur äußerst beschränkt Verwendung findet und für Bauholzzwecke nicht in Frage kommt. Soweit Festigkeitswerte ermittelt wurden, ergaben sich auffallend niedrige, im Widerspruch zur verbalen Beschreibung „fest“ stehende Werte für die Druck- und Biegefestigkeit (Tabelle 2). Auf Grund der im Vergleich zu Tanne und Fichte relativ hohen mittleren Rohdichte von 0,55 g/cm<sup>3</sup> sind deutlich höhere Werte zu erwarten. Die in Tabelle 2 für den Wacholder wiedergegebenen Werte dürften daher kaum einer Überprüfung standhalten.

**Tab. 2:** Elastizität, Festigkeit und Härte einheimischer Nadelhölzer

Holzarten	Elastizitätsmodul aus Biegeversuch $E_{  }$ N/mm <sup>2</sup>	Zugfestigkeit längs $\sigma_{ZB_{  }}$ N/mm <sup>2</sup>	Druckfestigkeit längs $\sigma_{DB_{  }}$ N/mm <sup>2</sup>	Biegefestigkeit $\sigma_{BB}$ N/mm <sup>2</sup>	Härte nach Brinell N/mm <sup>2</sup> längs quer
Wacholder	—	—	38	35	35 16
Tanne	10.000 - 11.000	40 - 47	80 - 84	62 - 73	30 16
Fichte	10.000 - 11.000	80 - 90	40 - 50	66 - 78	32 12
Kiefer	11.000 - 12.000	100 - 104	45 - 55	80 - 100	40 19
Lärche	12.000 - 13.800	105 - 107	48 - 55	93 - 99	53 19
Eibe	15.700	108	58	85	~70 ~30

Bei einem durchschnittlichen Volumenschwindmaß von etwa 13,0 % schwindet Wacholderholz nur mäßig. Auch weist es nach der Trocknung ein gutes Stehvermögen auf, ist also formstabil. Bei der Trocknung selbst verhält sich Wacholder problemlos, da das Holz weder reißt noch sich verwirft. Es ist mit allen Werkzeugen leicht und sauber zu bearbeiten, lässt sich gut hobeln, schleifen, dreheln, schnitzen und polieren. Auf Grund seines welligen Jahrringverlaufes lässt es sich schlecht spalten. Nagel- und Schraubenverbindungen sind leicht herzustellen. Wacholderholz ist ohne Schwierigkeiten zu verleimen. Desgleichen bereitet die Oberflächenbehandlung keinerlei Probleme. Anwendbar sind alle im Handel üblichen Produkte. Zur Betonung der schönen Farbe und der zarten Zeichnung empfehlen sich insbesondere klare oder matt glänzende Mittel wie farblose Lasuren, transparente Lacke und naturbelassene Öle (z. B. Leinöl).

Wacholder zählt zu den Holzarten, die sich durch eine besonders hohe natürliche Dauerhaftigkeit auszeichnen. Er ist sowohl in hohem Maße witterungsfest, d.h. nicht anfällig gegen holzzerstörende Pilze, als auch resistent gegenüber holzbesiedelnden Insekten.

## Verwendung

Der Gemeine Wacholder besitzt wegen seines seltenen Vorkommens - er steht seit Mitte der dreißiger Jahre des vergangenen Jahrhunderts unter Naturschutz - und seines meist nur strauchartigen Wuchses eine nur sehr beschränkte Bedeutung als Nutzholzlieferant. Soweit Wacholderholz überhaupt anfällt, ist es wegen seiner gleichmäßigen dichten Struktur, seiner dekorativen Farbe und Zeichnung sowie seines angenehmen, lange anhaltenden Geruchs äußerst begehrt für die Herstellung kunstgewerblicher Artikel einschließlich Drechsler- und Schnitzarbeiten. Hierzu gehören unter anderem Teller, Becher, Dosen, Löffel und Gabeln. In der Kunsttischlerei ist es gesucht für die Anfertigung von luxuriösen Kleinmöbeln, Intarsienarbeiten und Kassettenfüllungen. Aus dünneren Stämmchen und Astmaterial werden Spazierstöcke, Peitschenstiele, Pfeifenrohre, Zigarrenspitzen und Zahnstocher gefertigt.

In früheren Zeiten gehörte Wacholder zu den bevorzugten Hölzern für die Anfertigung von Kämmen. Auch wurden vielfach Gefäße für Flüssigkeiten daraus hergestellt. Genannt werden ferner Druckstöcke und Klavierhämmer. In seinen Wuchsgebieten wurden anfallende Stämme wegen der hohen Witterungsfestigkeit des Holzes gerne als Reb- und Zaunpfähle sowie auch zur Anfertigung von Latten aller Art verwendet.

Aus dem Holz gewonnenes Öl, das Wacholderholzöl (*Oleum Juniperi e Ligno*), war ein beliebtes Volksheilmittel zu Einreibungen bei rheumatischen Leiden, Gelenkkrankheiten und chronischen Hautkrankheiten. Das Wurzelholz (*Lignum Juniperi*) wurde als schweißtreibendes und harntreibendes Mittel verwendet. Von Bedeutung war früher auch ein aus dem Wacholder gewonnenes Harz, das als „deutscher Sandarak“ oder „unechter Weihrauch“ in den Handel kam. Das in heutigen Fertigpräparaten wie Badeölen, Einreibungen und Inhalaten enthaltene Wacholderholzöl oder Cadeöl wird aus südeuropäischen Wacholderarten wie *Juniperus oxycedrus* (Tabelle 3) gewonnen. Wacholderholz wird dagegen heutzutage kaum noch angewendet. Vereinzelt ist es in Fertigteemischungen ent-

halten, die bei unzureichender Harnausscheidung und als „blutreinigendes Mittel“ getrunken werden. Nach wie vor aber dienen Wacholderspäne zum Räuchern von Fisch und Fleisch (z. B. „Wacholderschinken“).

**Tab. 3:** Auflistung der einheimischen, mediterranen sowie der Nutzholz liefernden Wacholderarten

<b>Einheimische Arten</b>	<i>Juniperus communis L.</i>	Gemeiner Wacholder, Machandelbaum	Klein-/Großstrauch, 3 – 5 m; baumförmig 10 – 12 m, BHD 30 – 50 cm
	<i>Juniperus sabina L.</i>	Sadebaum, Sevenbaum, Stinkwacholder	Niedriger Strauch, 1 - 2 m; gelegentlich kleiner Baum bis ~4m
<b>Arten der Mittelmeerländer</b>	<i>Juniperus drupacea Labill.</i>	Syrischer Wacholder	Baum, 10 - 12 m
	<i>Juniperus excelsa Bieb.</i>	Hoher Wacholder	Baum, 10 - 20 m
	<i>Juniperus foetidissima Willd.</i>	Stinkwacholder	Baum, 5 - 15 m
	<i>Juniperus macrocarpa Sibth. und Sm.</i>	Großfrüchtiger Wacholder	Buschiger Strauch oder kleiner Baum, 3 - 6 m
	<i>Juniperus oxycedrus L.</i>	Stechwacholder, Spanische Zeder, Zederwacholder	Dichter Strauch oder kleiner Baum, vereinzelt bis 10 m
	<i>Juniperus phoenicea L.</i>	Phönizischer Wacholder	Dichter buschiger Strauch oder kleiner kegelförmiger Baum, bis 6 (8) m
	<i>Juniperus thurifera L.</i>	Weihrauchwacholder, Iberischer Wacholder	Schmal kegelförmiger Baum, 9 - 12 (15) m
<b>Wichtige Nutz-hölzer aus Über-see</b>	<i>Juniperus procera Hochst.</i>	Afrikanische Bleistiftzeder	Hoher Baum, 20 - 30 m
	<i>Juniperus silicicola (Small) Bail.</i>	Floridazeder	Kegelförmiger Baum, 10 - 15 m
	<i>Juniperus virginiana L.</i>	Rotzeder, Amerikanische oder Virginische Bleistiftzeder	Baum, 20 - 30 m

### Die Gattung *Juniperus* als Nutzholzlieferant

Die Gattung *Juniperus* umfasst weltweit ca. 60 Arten, von denen jedoch nur wenige zu stattlichen Bäumen mit Höhen von über 20 Metern heranwachsen und somit als Nutzholzlieferanten von Bedeutung sind. In Tabelle 3 sind die in Deutschland bzw. Mitteleuropa sowie die in Südeuropa und im Mittelmeergebiet einschließlich des Nahen Ostens vorkommenden Arten und die wichtigsten Nutzholz liefernden Arten aufgelistet.

Wacholderholz genießt seit ältesten Zeiten eine hohe Wertschätzung. Bereits in der Bibel wird der Wacholder unter dem Namen *berosh* (Plural *beroshim*) genannt. Mit dem an über dreißig Stellen vorkommenden Namen *berosh* ist zwar im allgemeinen die Zypresse gemeint, doch handelt es sich dabei um einen Sammelnamen, der die Kilikische Tanne (*Abies cilicica*) und den Hohen Wacholder (*Juniperus excelsa*) einschließt. Dass Wacholderholz in der Tat zu den häufiger verwendeten Nadelhölzern gehörte, belegen auch unsere vielfältigen Holzartenbestimmungen von altägyptischen Objekten. Wiederholt ließ sich seine Verwendung unter anderem für Möbelteile und Sarkophagbretter nachweisen.

Jeder dürfte bereits Wacholderholz in der Hand gehalten haben. Die meisten aber waren sicher der Ansicht, dass es sich um ein Zedernholz handelt. In der Benennung von Hölzern wird teilweise sehr großzügig verfahren (Handelsnamen!). So werden Hölzer der Gattung *Juniperus* wegen ihres zedernartigen Geruchs allgemein in der Namenszusammensetzung nicht als Wacholder, sondern fälschlicherweise als Zeder bezeichnet. Hierzu gehören vor allem die beiden als Bleistiftzeder bezeichneten *Juniperus*-Arten *J. virginiana* und *J. procera* (Tabelle 3). Der aus dem Südosten der USA stammende Virginische Wacholder (*J. virginiana*) - allgemein als Eastern Red Cedar und Virginian Pencil Cedar bzw. im deutschen Sprachgebrauch als Rotzeder und Virginische Bleistiftzeder bezeichnet - war über viele Jahrzehnte Hauptholzart für die Herstellung von Bleistiften. Auch wurden vielfach aus ihm Möbel hergestellt, insbesondere Kleiderschränke, Truhen und Wäschebehälter, da es auf Grund seines starken zedernartigen Geruchs als mottensicher gilt. Heutzutage steht das begehrte Holz des Virginischen Wacholders nur noch in sehr beschränktem Maße zur Verfügung. In der Bleistiftindustrie ersetzen es schon seit langem verschiedene andere Holzarten. Hierzu gehörte zunächst vor allem das als African Pencil Cedar bzw. Afrikanische Bleistiftzeder bezeichnete Holz von *Juniperus procera* aus dem östlichen Afrika. Da das Holz dieser Wacholderart aber wegen seiner hohen Resistenz sowohl gegenüber holzerstörenden Pilzen als auch Insekten einschließlich Termiten in seinen afrikanischen Heimatländern Äthiopien, Kenia und Tansania als Konstruktionsholz im Innen- und Außenbau sowie für Fußböden und Tischlerarbeiten gesucht ist, steht auch dieses ebenfalls seit längerer Zeit kaum noch für die Bleistiftindustrie zur Verfügung. Als Hauptholzart für die Herstellung besserer Bleistifte wird heute die im Südwesten der USA heimische Incense Cedar, Incense Pencil Cedar oder Kalifornische Bleistiftzeder (*Calocedrus decurrens*) eingesetzt. Vermehrt werden seit einigen Jahren verschiedene Artikel, wie zum Beispiel Schuhspanner, aus Florida-Zeder angeboten. Vielfach wird ihr Holz auch als mottenabweisendes Zedernholz auf kunstgewerblichen Märkten in Form gedrehselter Kugeln und Eier verkauft. Auch bei dieser „Zeder“ handelt es sich um eine Wacholderart und zwar um *Juniperus silicicola* (Synonym *J. lucayana*) aus dem Süden der USA und hier als Southern Red Cedar bezeichnet. In ihren Eigenschaften weitgehend identisch mit *Juniperus virginiana* wird sie in Nordamerika vornehmlich zur Anfertigung von mottensicheren Schränken und Truhen verwendet.



## Wacholder - ein arzneilich interessanter Baum

von NORBERT LAGONI

„Es gibt nichts, was nicht durch die Kraft  
der Pflanzen bewirkt werden kann,  
allein die Kräfte der meisten sind unbekannt“

Plinius d. Ä. (23 - 79 n. Chr.) *„Naturalis Historiae“*

Diese Deklamation des römischen Geschichtsschreibers hat ihre Wurzel in der griechisch-römischen Medizintradition und trifft auf den Wacholder als ‚Medizinbaum‘ uneingeschränkt zu.

### Wacholder - medizinhistorisch

Wacholderbeeren gehörten bereits in der Antike zum Arzneischatz der Heiler des mediterranen Lebensraumes (Tabelle 1). Sie waren ein beliebtes Antiseptikum und harntreibendes Mittel. In den Schriften des *Corpus Hippocraticum* um 300 v. Chr. finden sich Hinweise zur äußerlichen und innerlichen Anwendung von Beerenzubereitungen. Der römische Heilkundige PADANIOS DIOSKURIDES empfiehlt in seiner Arzneimittellehre *„De Materia Medica“* die Arkeuthos-Arten zur vielseitigen Anwendung. Die Germanen begegneten alten Heilhölzern wie Holunder und Wacholder mit Ehrfurcht und kannten die Heilwirkungen der Beeren.

**Tab. 1:** Wacholderbeeren in der Antike

<b>Griechenland</b>			
HIPPOKRATES VON KOS (460 - 377 v. Chr.)	,Corpus Hippocraticum‘	Juniperi fructus	äußerlich als Purgans - bei Wunden, Fisteln - als Uteruseinlage
			innerlich als diuretisches Heilmittel - bei Gicht und Rheumatismus - zur Geburtsbeschleunigung - gegen Fluor albus
<b>Römisches Imperium</b>			
PEDANIOS DIOSKURIDES (40 - 80 n. Chr.)	,De Materia Medica‘ Arkeuthos-Arten	Juniperus fructus	innerlich als Cholagogum - bei Magen- und Leibkrämp- fen - als harntreibendes Mittel - „nach Biss wilder Tiere“

## Wacholder – Mythen der Volksheilkunde

Die schreibkundigen Ordensleute prägten und überlieferten die mittelalterliche Volksheilkunde. Sie beruhte auf der Signaturenlehre, die am Wuchs- und Erscheinungsbild des Wacholderbaumes ausgerichtet war (Tabelle 2). HIERONYMUS BOCK dokumentierte in seinem Kräuterbuch von 1565 die vielseitige Verwendung des ‚Weckholterbaumes‘.

Tab. 2: Wacholder - mittelalterliche Medizin

HILDEGARD VON BINGEN (1098 - 1148)	Juniperus fructus	innerlich - bei Wassersucht - bei Lungenleiden
THEOPHRASTUS B. VON HOHENHEIM (PARACELUS) (1493 - 1541)	Juniperus fructus	äußerlich - als Wundmittel
		innerlich als Cholagogum - als Teeaufguß - zur Nieren- und Blutreinigung

In die Suche nach Arzneien gegen die grassierenden Seuchen des Mittelalters war auch der Wacholder einbezogen. So schrieb P. A. MATTHIOLUS in seinem ‚New Kreuterbuch‘ der innerlichen Anwendung von Wacholderbeeren Schutzwirkung gegen die hoch ansteckende Beulenpest zu: „...*ist ein sonderlich Preservativum zur Zeit der Pestilenz in Germania*“. Große Wacholder-Holzstösse wurden in den von der Pest betroffenen Landstrichen und Städten aufgestapelt und angezündet. Kranken- und Sterbezimmer wurden mit ausgelegten Zweigen ausgeräuchert (Tabelle 3). Der typische Wacholderrauch sollte die Luft reinigen sowie die Ansteckung und Seuchenausbreitung verhindern. Die volkstümlichen Bezeichnungen „Rack- oder Reckholder“ (mittelhochdeutsch rekalter, rekolte) und „Räuckholder“ sowie Feuerbaum geben Zeugnis von diesen kultischen Räucherungen.

Tab. 3: Mythologie und Volksmedizin

<b>Wacholder als Totenbaum</b>	magisches Zauberholz, Wachhalter, Lebendigmacher
<b>Wacholderholz (<i>Lignum Juniperi</i>)</b>	alemannisch „Reckholder“ - Wacholderholz zur Räucherung Holz/Rinde als Räucherwerk - „Reinigung der Luft“ gegen Ungeziefer
<b>Wacholder als Pestholz</b>	Öl und Harz „Geheimmittel wider die Pest“
<b>Wacholderöl und Edelsteine</b>	Edelsteine und Wacholderöl zum Zeichnen von Zauberkreisen
<b>Wacholderteer (<i>Oleum Cadium</i>)</b>	Hautausschläge, Schuppenflechte

## Wacholder - Renaissance in der Neuzeit

Der Wacholder zählt zu den ältesten Heil- und Gewürzpflanzen. In der Volksmedizin war er seit jeher für seine harntreibende, antiseptische und tonisierende Wirkung bei Nieren- und Blasenleiden sowie Menstruationsstörungen ein beliebtes Hausmittel. Aufguss oder Weintinktur aus Wacholderbeeren wurde als harntreibendes Mittel verabreicht. Zum Entwässern dienten Wacholder-Frühjahrskuren. Äußerlich wurde Wacholderspiritus, innerlich Wacholdersaft (*Succus Juniperi*) bei rheumatischen Beschwerden und den Folgen der Gicht (Podagra) angewandt. Als verdauungsfördernde Arznei dienten Tinkturen aus gemahlenden Wacholderbeeren. Äußerlich wurden Tinktur oder Liniment bei Hautausschlag und zur Desinfektion von Wunden aufgebracht. Aus unreifen Beerenzapfen wurde Wundsalbe zur Behandlung bei Krätze und Flechten hergestellt. Insbesondere der „Kräuterpfarrer“ SEBASTIAN KNEIPP schätzte die Arzneien aus Wacholderbeeren. Von ihm stammen Rezepturen für Teemischungen, Magenbitter und die „Kneipp’sche Wacholderbeerkur“. Er kannte die Wirkungen der Beeren auf den Magen und die Darmschleimhaut und empfahl bei Magenbeschwerden, Blähungen und leichten Verdauungsstörungen das Kauen von Wacholderbeeren. Zur Appetitanregung diente Wacholderbeeren-Tee. Gegen Gallensteine und Leberleiden eignet sich nach KNEIPP ein Tee aus Zinnkraut, Wermut und Wacholderbeeren. Bei Blasen- und Steinleiden und zur ‚Reinigung der Nieren‘ sind Zinnkraut-Absud und Wacholderbeeren ein bewährtes Mittel. Bei rheumatischen Beschwerden und Gelenkleiden empfahl KNEIPP u.a. Einreibungen mit alkoholischer Wacholder-Tinktur.

## Wacholderbeeren - Wirkstoff für Arzneimittel

Heute werden Arzneimittel ausschließlich aus reifen, frischen oder getrockneten Beerenzapfen von *Juniperus communis* L. hergestellt. Die Beeren werden mittels Abklopfen im September/Oktobre geerntet. Nach anschließender schonender Lufttrocknung erfolgt die alkoholische Extraktion. Die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe von *Juniperi fructus* hängt von der Herkunft, dem Witterungsverlauf während der Fruchtentwicklung und dem Reifegrad der Scheinbeeren ab (Tabelle 4). Die schizogenen Ölbehälter des Fruchtfleisches enthalten bis zu 2,5 % ätherisches Öl. Hauptkomponenten sind Terpenalkohole, Flavonglycoside, Gerbstoffe, Zucker, Wachs, Harz, organische Säuren und Vitamin C.

Tab. 4: Inhaltsstoffe der Wacholderbeeren

<b>Hauptwirkstoffe</b>	- ätherische Öle (0,8 - 2,5 % <i>Juniperi aetheroleum</i> ) - Monosaccharide (20 – 30 % Invertzucker)
<b>Nebenwirkstoffe</b>	Flavonglykoside Anthocyanidine Bittermittel ( <i>Juniperin</i> ) Gerbstoffe (3 - 5 % Catechingerbstoffe) Wachse und Harze

## Wacholder - Arzneimittel heute

Die nierenanregende Wirkung sowohl der Wacholderbeeren als auch des Wacholderbeeröles (*Juniperi aetheroleum*) ist auf den hohen Gehalt an ätherischen Ölen zurückzuführen. Terpene bewirken eine stärkere Durchblutung der Nieren sowie eine Steigerung der Filtrationsrate und des Harnvolumens. Die ätherischen Öle erhöhen die Wasserausscheidung (Tabelle 5). Für die Darmtätigkeit ist die Steigerung der Sekretion von Verdauungssäften arzneilich bedeutsam. Arzneimittelrisiken und spezielle Nebenwirkungen sind bei innerlicher Anwendung von *Juniperi fructus* nicht bekannt. Bei langandauernder Anwendung oder Überdosierung von Wacholderbeeröl sind Nierenreizungen und -schäden nicht völlig auszuschließen. Über eine zeitliche Beschränkung der Anwendungsdauer besteht keine einheitliche Auffassung. Gegenanzeigen für die innerliche Anwendung sind Schwangerschaft und Nierenerkrankungen.

Tab. 5: Wirkungen und Wirksamkeit des Wacholderbeeröles

<b>Wirkung</b>	aquaretisch/diuretisch - entwässernd
	spasmolytisch - antidyspeptisch - sekretionsfördernd - motilitätsfördernd
	stoffwechselanregend - entschlackend
<b>Wirksamkeit</b>	Akute/subakute dyspeptische Beschwerden Störung der Flüssigkeitausscheidung Harnwegserkrankungen

Bei innerlicher Anwendung der heute üblichen Fertigarzneimittel stehen Verdauungsbeschwerden wie Aufstoßen, Sodbrennen oder Völlegefühl im Vordergrund. Allgemein anerkannt ist die Anwendung bei dyspeptischen Beschwerden. Wacholderbeeröl-Präparate eignen sich zur „milden Entwässerung und Entschlackung“. Wacholderölbäder werden zur Muskellockerung und leichten Durchblutungsförderung empfohlen (Tabelle 6).

**Tab. 6:** Anwendungsgebiete von Wacholderbeeröl

<b>Äusserliche Anwendung</b>	entzündungshemmend durchblutungsfördernd
<b>Ölbad (Badezusatz)</b>	Muskelverspannung rheumatische Beschwerden Gicht Hautausschläge, Flechten ,Vitalitätsstärkung‘

## Zusammenfassung

Traditionell gehört auf der nördlichen Halbkugel der Wacholder seit der Antike neben Birke, Esche und Weide zum Kreis der ‚Medizinbäume‘. Die therapeutische Anwendung der „Zypresse des Nordens“ hat ihre Wurzeln bereits in der griechisch-römischen Medizin. Umrankt von Mythen wurden über Jahrhunderte wacholderhaltige Arzneien in der Volksheilkunde eingesetzt. Heute sind die Inhaltsstoffe und die therapeutischen Wirkungen der Wacholderbeeren identifiziert. Für die Phytotherapie stehen zur äußerlichen oder innerlichen Anwendung moderne Fertigarzneimittel aus Wacholderbeeren zur Verfügung.

## Literatur

- BÖRNGEN, S. (1969): Wacholder gemeiner - *Juniperus communis*. Verlag Volk und Gesundheit, 5. Auflage, S. 167-170
- FISCHER-RIZZI, S. (1997): Blätter von Bäumen - Der Wacholder. Irisiana Verlag, 7. Auflage, S. 165-170
- HÄNSEL, R.; KELLER, K. et al. (1989): *Juniperus*. In: Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis, 5: Drogen. E-O. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, S. 561-581
- HARNISCHFEGER, G.; STOLZE, H. et al. (1982): Bewährte Wirksubstanzen aus Naturstoffen: Wacholder. *Notabene medici* 12, S. 234-243
- SCHILCHER, H.; KAMMERER, S. (2000): Leitfaden Phytotherapie - Wacholderbeeren (*Juniperi fructus*). Verlag Urban & Fischer, Stuttgart, München, S. 236-238
- SCHILCHER, H.; VALENSIECK, W. (2001): Phytotherapie in der Urologie – Wacholderbeeren. 2. Auflage, Hippokrates Verlag, Stuttgart, S. 30-32
- STRASSMANN, L.A. (2001): Baumheilkunde: Wacholder. AT Verlag, S. 244-250
- WICHTL, M. (1989): Teedrogen - *Juniperi fructus*. 3. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, S. 322-325

## Wacholder - eine heilige Kuh des Naturschutzes?

von BRIGITTE und ERNST KRACH

In Bayern (wie in Deutschland) gibt es neben einer Vielzahl an kultivierten Juniperusarten drei Sippen, die als autochthon gelten. Im folgenden Text ist unter *Wacholder* weder die meist als Unterart *Juniperus communis alpina* Celakovsky oder auch nur als Form gewertete niederliegende alpine Form *Juniperus sibirica* Burgsdorf (= *J. nana* Willdenow) zu verstehen noch der einst als „Heil“-Pflanze (Jungfernpalme!) sehr viel weiter verbreitete Sadebaum oder Sefenbusch *Juniperus sabina*, der im Ammergau und im Berchtesgadener Gebiet bodenständig sein könnte (ZOLLER 1981), sondern ausschließlich die in vielfältiger Gestalt auftretende Flachlandform *Juniperus c. communis* L..



**Abb. 1:** Solitärstrauch (Foto: WAUER, LWF)

Im deutschen Sprachraum hat der Naturschutz, die Naturschutzbewegung viele Ursprünge. Bereits die Verpflichtung für Ehepaare zur Baumpflanzung aus der *lex baiuvarorum*, ähnlich auch im *Sachsenspiegel*, könnte man als Naturschutzverordnung werten. Mehr noch im Sinne dessen, was heute (auch) unter Naturschutz verstanden wird, wirkten die aus der vorausgesehenen bzw. eingetretenen Holznot erlassenen Jagd- und Forstordnungen. Die älteste erhaltene davon ist die Wald- und Zeidelordnung Nürnbergs, die Karl IV., der Kaiser der goldenen Bulle, bereits im 14. Jahrhundert bestätigte.

In meiner engeren Heimat, der Altmühlalb, erließ der in Nassenfels geborenen Eichstätter Bischof MARTIN VON SCHAUMBERG 1538 die erste bisher aufgefundene entsprechende Verordnung. Sie wurde mehrfach wiederholt. Zuletzt, nach 1770, gestaltete sie der auch anderweitig sehr positiv wirkende Jesuit IGNATZ PICKEL ausgesprochen modern. Allerdings änderten diese immer wieder neu erlassenen und verbesserten Reskripte nichts daran, dass die Wälder, deren Schutz und Erhalt sie dienen sollten, nach dem Ende der Reichsunmittelbarkeit des Bistums der neu zuständigen königlich-baierischen Forstverwaltung große Probleme bereiteten.

Dies wird hier so weitläufig ausgeführt, weil der Beginn des 19. Jahrhunderts nicht nur in Südfranken und Neuoberbayern, sondern wohl bayernweit der Zeitpunkt war, in dem der Wacholder nicht nur über die größte absolute Biomasse verfügte, sondern auch auf den Flächen, die damals als „Wald“ bezeichnet wurden, einen Anteil erreicht hatte, der seither nie wieder auch nur annähernd erreicht wurde. So ist bei PICKEL das „Ausreuten der Kranawitter“ ein wichtiger Punkt der Waldbewirtschaftung (BEHRINGER 1964). In einem noch zu PICKELS Lebzeiten erschienenen „*Verzeichnis der im ehemaligen Fürstenthum Eichstätt im Freien fortkommenden Bäume, Sträucher und Erdhölzer*“ (A. J. 1814) ist der Wacholder als eines von nur vier Gehölzen (neben Sal- und Silberweide und eigenartigerweise dem Nußbaum) als „sehr häufig“ bezeichnet. Der Hainbuche dagegen wird in dieser Publikation die Häufigkeitsstufe „selten“ zugeordnet.

Hier ist nicht der Platz, darauf einzugehen, dass mit der französischen Revolution und den napoleonischen Umwälzungen ein neues, sehr romantisches Naturverständnis zum Durchbruch kam, das sich beispielsweise in der Malerei von CASPAR DAVID FRIEDRICH manifestierte. Vor allem aber lösten die weitaus naturnäheren, wenn auch von wegweisenden Künstlern wie SKELL, RUMFORD oder LENNE sorgfältigst gestalteten und geplanten „englischen“ Gärten die bisherigen „französischen“ Gärten und Parkanlagen ab. Natur bekam so erstmals einen wenn auch noch eingeschränkten eigenständigen Wert, der dann auch einen gewissen Schutz dieses Wertes nach sich zog. 1836 erwarb der (preußische) Staat den Drachenfels im Siebengebirge und bewahrte ihn so vor dem Abbau zu Straßenschotter. Das erste Naturschutzgebiet Deutschlands war entstanden.

Im universitären Bereich kann der Naturschutz heuer auf eine 175-jährige Geschichte zurückblicken. 1827 hielt PAUL STÖHR in Würzburg das erste Mal seine Vorlesung „Landesverschönerung“.

Zwar nicht seinen Ursprung, aber doch eine seiner wichtigsten Wurzeln hat der deutsche Naturschutz in den mit dem Ende des letzten Weltkrieges verlorenen Ostgebieten. ERNST RUDORFF schrieb 1880 über „*Das Verhältnis des modernen Menschen zur Natur*“, gebrauchte 1888 erstmals das Wort Naturschutz, das sich damals jedoch nicht durchsetzte und bald durch „Heimatschutz“ ersetzt wurde. HUGO CONWENTZ wandte sich aus der Provinz Westpreußen 1904 mit einer Denkschrift „*Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung*“ an den Preußischen König. Dies führte 1906 zur Einrichtung der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Danzig. Sie wurde 1910 unter Erweiterung der Aufgaben nach Berlin verlegt. Nicht die Erhaltung einzelner Arten, sondern - aus heutiger Sicht moderner - von auffälligen Landschaftsausschnitten stand im Mittelpunkt dieser staatlichen Bemühungen. 1898 forderte WILHELM WETEKAMP, Preußischer Landtagsabgeordneter des 1. Stan-

des, Staatsparke zum Schutz der heimischen Natur nach dem Vorbild des 1872 gegründeten Yellowstone National Park in den USA.

Als besonders ursprünglich und natürlich galten damals im atlantisch geprägten Norddeutschland nicht bewaldete und nicht umgebrochene Zwergstrauch-Heiden, womöglich noch in der Umgebung von vorzeitlichen Hünengräbern. Außer der namengebenden Besenheide (*Calluna*) enthalten solche Flächen nur vergleichsweise wenige, auch sonst nicht sonderlich seltene Pflanzenarten. Die auffälligste und für Laien - auch Juristen und Politiker sind im naturwissenschaftlichen Sinne Laien - einzig kenntliche darunter war und ist der Wacholder.

Im größtenteils erst 1866 annektierten heutigen Niedersachsen beschrieb ein wortgewaltiger und damals vielgelesener Schriftsteller Stimmung und Schönheit solcher Wacholderheiden um Lüneburg, beeindruckte damit weite Bevölkerungskreise und prägte ihr Naturverständnis. Die heute übliche Apostrophierung als „heimattümelnder Heideschriftsteller“ tut dem studierten Zoologen HERMANN LÖNS allerdings unrecht. Er kannte nicht nur die Wirbeltierfauna, sondern auch die für volkstümliche Schilderungen weniger interessanter Kerbtierarten seiner Heimat recht gut (WOLTERSTORFF 1931). Er beurteilte auch die Ausweisung von aus heutiger Sicht erstaunlich großzügigen Naturdenkmälern durch den preußischen Staat keineswegs sonderlich positiv: „*Es ist ja ganz nett, wenn einige kleine Einzelheiten geschützt werden, Bedeutung für die Allgemeinheit hat diese Naturdenkmälerchensarbeit aber nicht. Pritzelkram ist der Naturschutz, so wie wir ihn haben. Der Naturverhunzung kann man eine geniale Großzügigkeit nicht absprechen. Die Naturverhunzung arbeitet 'en gros', der Naturschutz 'en detail'. Zähneknirschende Wut faßt einen, sieht man die grauenvolle Verschandelung der deutschen Landschaft.*“ (LÖNS 1911). Erst nach seinem frühen Soldatentod (Reims, 21.9.1914) wurde 1921 der von ihm energisch projektierte und geforderte Naturschutzpark Lüneburger Heide mit dem Zentrum um den Wilseder Berg ausgewiesen. Spätestens von diesem Zeitpunkt an wirkten die beeindruckende Wacholderbestände auch als Vorbildslandschaft für den gesamten deutschen Naturschutz.

Im kleinräumigen und kleinteiligen Süddeutschland lief die Entwicklung zunächst deutlich anders. Der 1864 gegründete Landshuter Botanische Verein kaufte fünfzehn Jahre später Teile der Sempter Haide auf. Eine (private) Naturschutzorganisation begründete damit in Bayern die Tradition des Gebietsschutzes durch Ankauf. Die Begründung für den Erwerb der Flächen lieferte nicht die Formation mit den sehr wenigen auf ihr stehenden Wacholdern, sondern der überwältigende Reichtum an seltenen oder anderwärts fehlenden Pflanzenarten. 1899 rief LINA HÄHNLE von Stuttgart aus den Bund für Vogelschutz ins Leben. Er kümmerte sich in den ersten Jahrzehnten seines Bestehens (fast) ausschließlich, aber sehr erfolgreich und vor allem den Schulunterricht prägend, um die Arten einer einzigen zoologischen Ordnung. Nicht der Schutz größerer Flächen, sondern der einzelner Singvogelarten stand zunächst im Zentrum des Interesses. Der 1892 gegründete Verein zum Schutz der Alpenpflanzen (heute Verein zum Schutz der Bergwelt) erreichte 1907, 1910 und noch einmal 1921 die Ausweisung des Pflanzenschonbezirks Berchtesgaden einschließlich Königssee (heute Teil des Alpennationalparkes). Dies zeigt exemplarisch den Stellenwert des (botanischen) Artenschutzes in Süddeutschland. Zeitgleich, in Franken teilweise auch deutlich früher, erließen zahlreiche Bezirke (und kgl. Städte) Verordnungen zum Schutz von Pflanzenarten. Meist wurde die gewerbliche Nutzung plakativer Sippen ver-



boten, die damals den Marktberichten zufolge in einem heute nicht mehr vorstellbaren Individuenreichtum vorhanden gewesen sein müssen. Wie die Entwicklung seither gezeigt hat, waren diese „Lieblinge des Naturschutzes“, wie Frauenschuh und Türkenbund, Wilde Anemone und verschiedene Enzianarten, Gelbe und Blaue Schwertlilie, Silberdistel und Arnika, verschiedentlich auch der Wacholder, zwar bedroht und erlitten wohl auch einen mehr oder minder großen Rückgang. Tatsächlich verschwunden aber sind eher unauffällige Sippen wie *Saxifraga hirculus*, *Thymelea passerina*, *Sedum villosum*, *Minuartia stricta* oder *Delia segetalis*. Sie tragen alle miteinander wegen ihrer Unauffälligkeit keinen vernünftigen deutschen Namen (allenfalls einen „Büchernamen“), ihre Wuchsplätze büßten sie aber wegen der oft irreversiblen Veränderung für sie geeigneter Standorte endgültig ein.

Auf Dauer aber war der auf Artenkenntnis fußende süddeutsche artenzentrierte Naturschutz der aus Norddeutschland hereinschwappenden Formationsschutzidee mit ihrer einprägsamen Kennart, dem Wacholder, unterlegen. Die nicht immer ausreichende Artenkenntnis verschärfte das Problem noch. Da half es nichts, dass Puristen, beispielsweise im 1913 gegründeten Bund Naturschutz in Bayern, die alte Schreibweise „Haiden“ wiedererweckten. Sie versuchten damit, die gravierenden Unterschiede zwischen den Calluna-Heiden Norddeutschlands und den süddeutschen Mager- und Trockenrasen schon in der Bezeichnung zu verdeutlichen. Die Zwergstrauchheiden Norddeutschlands weisen in ihrer „typischen“ Ausprägung außer Besenheide und Wacholder nur sehr wenige andere Pflanzenarten auf. Diese wenn auch großartige Monotonie ist das Ergebnis jahrhundertelanger Mißwirtschaft. Übernutzung, Überweidung und zusätzlicher Plaggenhieb degradierten die einstigen Eichen-Hainbuchenwälder so, dass (fast) nur die von allen Rinder- und den meisten Schafrassen verschmähten Heidekräuter und Wacholder übrig blieben. Diese Erkenntnis ist keineswegs neu. Sie war auch am Ende des 19. Jahrhunderts bereits vorhanden, nur setzte sie sich damals in den im Naturgefühl schwelgenden „maßgeblichen“ Gesellschaftskreisen nicht durch.

Auch die süddeutschen, sehr kräuterreichen Gras-„Haiden“ (*Meso-Brometen*) stocken (fast) durchwegs auf ehemaligem Waldboden. Sie entstanden oft infolge starker Beweidung aus wärmegetönten, orchideenreichen Buchenwäldern (*Cephalanthero-/Carici-Fageten*). Ihre Artenkombination ist, allerdings in ganz anderer mengenmäßiger Zusammensetzung, jedoch bodenständig. Auf Felsköpfen, Felsbändern und in den Steinschlagfluren nicht nur der tieferen Lagen der Alpen, sondern auch in den Mittelgebirgen, besonders in der Frankenalb und den (unterfränkischen) Muschelkalkplatten, bilden die *Xero-Brometen* eine sehr kleinflächige Klimaxgesellschaft. Hier, in diesen (Voll-)Trockenrasen, kommt der Wacholder in unserem Gebiet wirklich natürlich vor. Auf den etwas gealterten, sehr trockenen und noch nicht waldbestandenen Kiesflächen der Umlagerungsstrecken der Voralpenflüsse befand sich das andere natürliche Verbreitungsgebiet.

In den von Zahn wie Tritt der Schafe geschaffenen Halbtrockenrasen wurden für die mit dem nach-eiszeitlichen Einsetzen der Bewaldung auf die genannten Refugialstandorte zurückgedrängten lichtbedürftigen und trockenheitsverträglichen Pflanzenarten neue Lebensräume frei. Je giftiger, schlechschmeckender oder stachliger eine Sippe ist, desto weniger wird sie von den Schafen beeinträchtigt. So kann der Wacholder als „Weideunholz“ auftreten, weil schon einjährige Jungpflanzen so stechen, dass Schafe sie meiden. Seit jeher diente die Schippe den Schäfern nicht nur zum Aufstützen, sondern

auch zur Weidpflege. Disteln und (Schwarz-)Dornen, aber auch die Wacholder wurden damit zu Gunsten besser aufnehmbarer und besser verdaulicher Weidepflanzen, also für eine bessere Ernährung der Schafe, zurückgedrängt. Dort, wo die Bauern der jeweiligen Gemarkung die Weidpflege durch den Schäfer als nicht ausreichend empfanden, schlugen sie das aufkommende Gestrüpp samt der Wacholder regelmäßig ab. Genutzt wurde es vor allem in den damals noch vorhandenen „Schwarzen Küchen“ zum Räuchern von Fleisch, Wurst und Schinken, daneben auch zum Beheizen der Backöfen. Einige Pflanzen wurden sicher auch für die niemals ganz schmerzfrei mögliche Gewinnung der Wacholderbeeren als Gewürz für Speisen und alkoholische Getränke geschont.

Verschiedene Tiere, keineswegs nur die nach ihnen benannten Wacholderdrosseln, sondern auch andere Vögel, ebenso Nager fressen die Beerenzapfen, wenn auch nicht übermäßig gerne. Viele Samen werden dabei nur vertragen und nicht gefressen bzw. überstehen die Darmpassage unverletzt. Zwar ist die Keimung von *Juniperus* etwas heikel, Sämlinge laufen aber keineswegs nur in kurzrasigen Trockenrasen auf, sondern, außer auf Gartenland, recht gut auch auf entblößten Waldböden (LAUDENSACK 1992).

Bei Niederwaldwirtschaft mit zu kurzen Umtriebszeiten (und zu langer Weideperiode nach dem Aufden-Stock-setzen) reicherte sich daher der Wacholder vielfach auch in den offenen, voll durchlichteten Waldbeständen an. Dass er, außer zum Räuchern, gelegentlich wohl auch als zähes Bindeholz, wegen seines geringen Ertrags kaum genutzt wurde, begünstigte ihn zusätzlich.

Nicht diesen bald und - nicht nur aus forstlicher Sicht - wohl auch zurecht verfemten Waldwacholder-vorkommen, die mit dem Fortschreiten rationeller Forstkultur bald in der Erinnerung verschwanden, galt die Liebe und das Gefühl des Honoratioren-Naturschutzes vor wie nach dem Erlaß des damals vorbildlichen Reichsnaturschutzgesetzes von 1935. Zwar bestimmte schon die Weimarer Verfassung von 1919 im Artikel 150: „*Die Denkmäler der Kunst, der Geschichte und der Natur sowie die Landschaft genießen den Schutz und die Pflege des Staates*“, doch war ein Konsens darüber, was „Denkmäler der Natur“ seien, nur bei ehrwürdigen Baumgestalten und eben bei den wacholderbestandenen Schaftriften leicht zu erreichen.

Die in der Folge des RNSG überall berufenen ehrenamtlichen Naturschutzbeauftragten waren persönlich weisungsungebunden, hatten allerdings nur beratende Funktion. Tatsächlicher Sachverstand war zwar oft vorhanden (der Beauftragte für den damaligen Bezirk Eichstätt war der Hochschulprofessor für beschreibende Naturwissenschaften, F. X. MAYR, für den Kreis Mittelfranken der unvergessene Botanik-Professor KONRAD GAUCKLER), aber keineswegs immer. Hauptamtlicher Sachverstand fehlte völlig, die Entscheidungsbefugnis lag jedoch ausschließlich bei der dem Innenministerium nachgeordneten Behörde.

So bewirkte das Gesetz, das eigentlich eine Vereinheitlichung der Naturschutzbestrebungen erzielen sollte, das Entstehen eines sicher nicht schlechten Mosaiks an recht unterschiedlichen Unterschutzstellungen und Naturdenkmalsausweisungen. Dem gesetzlich nur durch ein Sammelverbot für Gewerbetreibende mit Ausnahmemöglichkeiten geschützten Wacholder kam einmal mehr eine Leitfunktion zu, so dass vielfach auf Betreiben des „Naturschutzes“ die bis dahin betriebene reguläre Nutzung der

Bestände unterblieb.

Der „Erfolg“ dieser Schonung stellte sich sehr bald ein. Im Schutz der im Alter oft weit ausladenden Wacholdersträucher keimten seit jeher Waldbäume, nicht nur die widerstandsfähigen Föhren, sondern auch anspruchsvollere windverbreitete Sippen wie (Feld-) Ahorn und Esche, etwas spärlicher auch vogelverbreitete Arten wie Eiche und Buche. Werden diese Jungpflanzen nicht mehr regelmäßig zusammen mit den schützenden Wacholdern abgeräumt, so überwachsen sie den *Juniperus* bald, schatten ihn aus und bringen ihn zum Absterben. Aus der Sicht der Forstwirtschaft mag das Entstehen solcher Bestände, die spätestens nach einem Vierteljahrhundert, unter günstigeren Bedingungen entsprechend früher, Wald im Sinne des Waldgesetzes sind, durchaus begrüßenswert scheinen. Im Sinne eines Schutzes artenreicher Trockenrasenbestände mit ihrer sonnenhungrigen Pflanzen- und Tierwelt ist diese natürlich ablaufende Sukzession verheerend. Die „Heilige Kuh“ Wacholder vernichtet eben, wie viele andere heilige Kühe auch, wenn man sie ungestört gewähren läßt, ihre Lebensgrundlage.

Hier ist nicht die Stelle, eine Diskussion darüber loszutreten, welche Natur wir - hoffentlich gemeinsam - schützen wollen. Ich bin mir durchaus bewußt, dass die orchideen- und enzianreichen, von einer Vielfalt von Schmetterlingen, Käfern, Heuschrecken und Wanzen besiedelten Halbtrockenrasen, die das Bild (der Talhänge) beispielsweise der Frankenalb prägen, das Ergebnis einer altertümlichen landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsform sind, keineswegs eine unter „natürlichen“ Bedingungen dort vorhandene Gesellschaft. Ich will auch nicht leugnen, dass natürliche und naturnahe Waldgesellschaften trotz der sehr aner kennenswerten Ausweisung von Naturwaldreservaten seitens der Forstverwaltung im öffentlichen Bewußtsein, auch und gerade bei vielen Naturschutzfunktionären, keineswegs die Rolle spielen, die ihnen von ihrer Bedeutung her zukommt. Dies kann jedoch hier nicht weiter ausgeführt werden.

Dass der Wacholder als Leitart nicht nur der norddeutschen Wacholderheiden, sondern auch der süddeutschen Halbtrockenrasen galt, machte einerseits auf Flächen aufmerksam, die schutzwürdig waren. Andererseits wurden gelegentlich aber auch völlig belanglose Trittrasenflächen als Naturschutzgebiet ausgewiesen und nur wegen einiger Wacholdersträucher mehr oder weniger aufwendig „gepflegt“ (KRACH 1976). Die Pflege eines möglichst dichten Wacholderbestandes kann auf den „Haiden“ Süddeutschlands nicht das Ziel von Naturschutzbemühungen sein. Statt dessen gilt es, eine ausgewogene Vielfalt der Pflanzenarten zu erhalten, die die Grundlage für eine noch reichhaltigere Tierwelt bilden. Der Schutz solcher notwendigerweise größerflächigen Bestände schließt eine mäßige touristische Nutzung keineswegs aus. Feriengäste wie auch Einheimische erfreuen sich an dem bunten Bild der vielen blühenden Blumen und der begleitenden Insekten.



**Abb. 2:** *Typisches Landschaftsbild (Foto: C. WOLF)*

Nicht die Touristikbehörden, die mit ihnen werben, und ebenso wenig „der Naturschutz“ schufen die „landschaftlichen Kleinodien der Wacholderheiden“, sondern ausschließlich die Nutzung als Triftschafweide und die (mäßige) Pflege dieser Weiden. Deswegen ist der Erfolg der mit Hilfe der Naturschutz-, vor allem aber der Landwirtschaftsbehörden ins Leben gerufenen Aktion „Altmühltaler Lamm“ uneingeschränkt zu begrüßen. Einheimischen wie Touristen ist es hier möglich, hochwertiges, in der Region erzeugtes Jungschaffleisch von Gastwirten und Metzgern, die an der Aktion teilnehmen, zu einem fairen Preis zu beziehen (und zu genießen). Die Tiere werden nicht rasch gemästet, sondern weiden auf den Trockenrasen und wachsen so langsam zur Schlachtreife heran. Auf diese Weise bietet sich den Schafzüchtern und Schäfern eine reelle Einkommensmöglichkeit, die (Trift-)Schafhaltung wird finanziell wieder attraktiv. Die Trockenrasenflächen bleiben in einem Gleichgewichtszustand, der ihren Artenreichtum sichert. Im Gegensatz zu den anderen, meist sehr viel kostenaufwendigeren und problematischeren Pflegemaßnahmen wie Abflammen, (un-)regelmäßige Mahd, Gehölzbesichtigung durch Landespflegetrupps oder auch Koppel-Schafhaltung (HAKES 1987), greift die rollierende Trift-Weide viel weniger gravierend in die Bestände ein. Vor allem aber bewirken die von einem Trockenrasen auf den anderen wechselnden Schafe selbst den für die Erhaltung der Artenvielfalt unerläßlichen Verbund der Trockenrasen-Biotope quasi nebenbei. Der Transport von Verbreitungsstadien, je nach Art Früchte, Samen, Eier, Larven, Adulte, gleicht die statistisch zu erwartenden, lokalen Aussterbevorgänge gerade der besonders schutzwürdigen seltenen Arten (weitgehend) aus.

Zunächst müssen solche künftig wieder als Weiden dienenden Flächen vom Gehölzaufwuchs befreit werden. Trotz Beweidung und (bezahlter) Pflege stellen sich aber recht bald wieder Wacholder ein. Hier heißt es, den Zuwachs zu begrenzen bzw. beim Erreichen des für das jeweils angestrebte Schutzziel optimalen Zustandes den Zuwachs zu entnehmen. Zum Verbrennen auf der Fläche ist Wacholder eigentlich viel zu schade, abgesehen davon, dass die verbleibenden Brandstellen noch mehrere Jahre lang den Naturgenuß beeinträchtigen.

Ich werbe seit Jahrzehnten dafür, dass die Naturschutzbehörden wenigstens einen Probelauf mit einer regulären Nutzung des zu entfernenden Wacholders als Räucherholz starten. Metzger aus der Region könnten dann als Spezialität „Wacholdergeräuchertes aus dem Altmühltal“ anbieten. Wie der Erfolg des „Altmühltaler Lammes“ gezeigt hat, besteht hier ein aufnahmebereiter Markt. Der Einsatz der Naturschutz-, nicht nur der Landwirtschaftsbehörde ist auch in diesem Fall sinnvoll, weil Jahrzehnte des Schulunterrichtes den Wacholder als eine der wenigen gut kenntlichen und deswegen auch gekannten Arten in den Köpfen der Leute als „geschützte Art“ etablierten. Protestanrufe und wütende Leserbriefe nach aus naturschutzfachlicher Sicht unbedingt notwendigen Ausholzaktionen auf Trockenrasen, bei denen nicht nur Schlehen und Heckenrosen, sondern auch Wacholder entfernt wurden, sind zwar seltener geworden, es gibt sie aber immer noch zur Genüge.

## Fazit

Dem Wacholder wurde lange Zeit im Naturschutz eine Leitfunktion zugemessen, die ihm zumindest in Süddeutschland nicht zukommt. Selbstverständlich hat auch der Wacholder als einheimische Art ein Lebensrecht in unserer Landschaft, eines besonderen oder gar überzogenen Schutzes durch Naturschutz- oder auch Forstbehörden bedarf er nicht. Wacholderbestände müssen zum dauerhaften Erhalt genauso nachhaltig genutzt werden wie fast alle anderen Gehölzformationen. Die Wahl des fast stets strauchförmigen Wacholders zum „Baum des Jahres“ ist wohl in erster Linie damit zu begründen, dass in Mitteleuropa kaum eine bodenständige Baumart existiert, die nicht schon berücksichtigt wurde.

## Literatur

- A. J\*\*\*. (1814): Verzeichnis der im ehemaligen Fürstenthum Eichstätt im Freien fortkommenden Bäume, Sträucher und Erdhölzer, gesammelt im Jahre 1804. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen in Baiern 2(5), S. 59-64, München
- BEHRINGER, J. (1964): Ignatz Pickel (1736-1818) und die naturwissenschaftlichen Studien am Collegium Willibaldinum in Eichstätt. In: 400 Jahre Collegium Willibaldinum in Eichstätt. Brönner und Daentler, S. 140-181, Eichstätt
- HAKES, W. (1987): Einfluß von Wiederbewaldungsvorgängen in Kalkmagerrasen auf die floristische Artenvielfalt und Möglichkeiten der Steuerung durch Pflegemaßnahmen [um Kassel]. Dissertationes Botanicae 109, Gramer, 151 S., Berlin, Stuttgart
- KRACH, J. E. (1976): Erfassung und Evaluation der Wacholderheiden-Naturschutzgebiete des Landkreises Rhön-Grabfeld. Mskr. Pappenheim, 20 S., 4 Karten (Gutachen für die Regierung von Unterfranken)
- LAUDENSACK, A. (1992): Vegetationskundliche Untersuchungen von Wacholderstandorten unter besonderer Berücksichtigung von *Juniperus communis* L.. Diplomarbeit Pflanzenökologie Bayreuth, 64 S., Anhänge
- WOLTERSTORFF, W. (1938): Hermann Löns als Zoologe. Abhandlungen und Berichte des Museums für Natur- und Heimatkunde Magdeburg 6, S. 369-381, Halle
- ZOLLER, H. (1981): Gymnospermae. In: Gustav Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band 1, Teil 2. 3. Auflage, S. 11-148, Paul Parey, Berlin Hamburg

## Zusammenfassung

Der Wacholder wurde für das Jahr 2002 zum Baum des Jahres gewählt. Zusammen mit der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald veranstaltete die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) am 13.07.2002 im Kloster Ettal die traditionelle Fachtagung zum Baum des Jahres.

Nach kurzer Begrüßung durch den ersten Vorsitzenden der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Herrn Freiherrn VON REDWITZ und den Präsidenten der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, OLAF SCHMIDT, beleuchtet GREGOR AAS die verschiedenen Facetten des Gemeinen Wacholders *Juniperus communis* aus dendrologischer Sicht. Dabei spannt er den Bogen über die Verbreitung und die Verwandtschaftsverhältnisse der Art, deren Morphologie und Variabilität bis hin zur Reproduktionsbiologie. Er weist darauf hin, dass der Gemeine Wacholder wahrscheinlich die am weitesten verbreitete Konifere der Welt ist. Ihr Areal umfasst den größten Teil des eurasischen Raumes, aber auch Nordamerikas. Die Art besiedelt alle Höhenlagen bis fast 4.000 m, wird aber wegen ihrer ausgeprägten Konkurrenzschwäche meist auf trockene oder anmoorige Böden verdrängt. Die Familie der Zypressengewächse, der *Juniperus communis* angehört, ist mit rund 130 Arten weltweit vertreten. Lediglich eine weitere Art, *Juniperus sabina*, der Sadebaum, ist bei uns in Mitteleuropa beheimatet.

Ein pflanzengeographisches und vegetationsökologisches Portrait des Wacholders zeichnet JÖRG EWALD in seinem Beitrag. Er beschreibt zunächst die unterschiedlichen Wuchsformen des Gewöhnlichen Wacholders und zeigt die deutschlandweite Verbreitung der Art auf. Durchgehend verbreitet ist der Wacholder demnach in den Kalkgebirgen Süddeutschlands, den Kalkalpen, der Schwäbischen und Fränkischen Alb sowie in den norddeutschen Sandgebieten der Lüneburger Heide und der Lausitz. Laut EWALD kommt *Juniperus communis* in vielen Pflanzengesellschaften vor. Als säulenförmig wachsender Heidewacholder in Gebüsch-Gesellschaften auf Felsstandorten oder in der Au, aber auch als Zwergwacholder zusammen mit Alpenrose, Latschen- sowie Zirbelkiefern im Bereich der Waldgrenze. In einem Vergleich der ökologischen Nische beider Wacholdersippen im bayerischen Alpenraum zeigt EWALD auf, dass vor allem die Faktoren Licht und Stickstoffmangel den Wuchsort des Heide- als auch des Zwergwacholders charakterisieren. Um den Fortbestand des Heidewacholders in den Alpentälern zu gewährleisten, plädiert er schließlich dafür, die natürliche Dynamik der Wildbäche zuzulassen, die immer wieder geeignete, offene, karbonatreiche und stickstoffarme Standorte schafft.

Ergänzend zu diesem Referat werden kurz die Ergebnisse der Diplomarbeit von CHRISTIAN MÜLLER vorgestellt. Er charakterisiert darin insbesondere die standörtlichen Voraussetzungen für das Vorkommen baumförmiger Wacholder (*Juniperus communis* ssp. *communis*) in Südbayern ein.

Im folgenden Kurzbeitrag beleuchtet OLAF SCHMIDT einige interessante Facetten der Lebensweise der Wacholderdrossel.

THOMAS LOHRER beschreibt in seinem Beitrag die Biologie und Bekämpfung des Birnengitterrostes (*Gymnosporangium sabinae*), einem zwischen Wacholder und Birne wirtswechselnden Pilz. Er weist auf die unterschiedliche Anfälligkeit der verschiedenen Wacholderarten und -sorten hin. So sei zwar der Gewöhnliche Wacholder (*Juniperus communis*) kein potentieller Wirt des Birnengitterrostes,

dafür aber für andere *Gymnosporangium*-Arten, die mit *Sorbus*- und *Crataegus*-Arten einen Wirtswechsel vollziehen. Als vorbeugende Maßnahme empfiehlt er die Entfernung einer der beiden Wirtspflanzen.

Mit Schadinsekten am Wacholder befassen sich ALFRED WULF und LEO PEHL. *Juniperus*-Arten weisen im Vergleich zu anderen Baumarten zwar nur wenige ernsthafte Schädlinge auf, der Zierwert der einzelnen Pflanzen kann jedoch stark beeinträchtigt werden. So verursacht z. B. die Wacholder-Deckelschildlaus verfärbte Nadeln und vertrocknete Triebe, die Wacholderbaumlaus Nadelvergilbungen und vorzeitigen Nadelfall. Fraßschäden und auffällige Gespinstnester an den befallenen Trieben kennzeichnen den Befall der Wacholdergespinstmotte.

Die arzneilich interessanten Aspekte des Wacholders erläutert NORBERT LAGONI in seinem Referat. Als eine der ältesten Heil- und Gewürzpflanzen wurde er in der Volksmedizin zu allen Zeiten insbesondere als Antiseptikum und harntreibendes Mittel eingesetzt. Im Mittelalter galten zudem die Beeren - innerlich angewandt - sowie die Zweige zum Ausräuchern der Krankenzimmer als Mittel gegen die Pest. Auch heute noch werden die ätherischen Öle der Wacholderbeeren zur Arzneimittelherstellung verwendet.

Die Ausführungen von DIETGER GROSSER befassen sich mit den Eigenschaften und der Verwendung des Wacholderholzes. Er charakterisiert das relativ schwere Holz als ausgesprochen feinfaserig, zäh und fest, aber trotzdem leicht zu bearbeiten. Es ist im hohem Maße witterungsresistent und zudem nicht anfällig gegenüber holzerstörenden Pilzen und Insekten. Verwendung findet es heute vor allem bei der Herstellung von kunstgewerblichen Artikeln und Kleinmöbeln sowie für Intarsienarbeiten.

„Wacholder - eine heilige Kuh des Naturschutzes?“ lautet der Titel des Beitrages von BRIGITTE und ERNST KRACH. Die beiden Autoren beschreiben darin die Geschichte des deutschen Naturschutzes und in diesem Zusammenhang die besondere Bedeutung des Wacholders. Ausgehend von den mittelalterlichen Jagd- und Forstordnungen spannen sie den Bogen über die Ausweisung des ersten deutschen Naturschutzparkes im Jahr 1921 - der Lüneburger Heide - über das Reichsnaturschutzgesetz bis zu den heutigen Naturschutzbestrebungen zur Erhaltung der Wacholderheiden.

## Summary

The juniper was chosen as tree of the year for the year 2002. Together with the “Society for the Protection of German Forests” (Schutzgemeinschaft Deutscher Wald), the Bavarian State Institute of Forestry organised the traditional conference on the tree of the year, which took place on 13.07.2002 in Kloster Ettal.

After a few words of welcome by the chairman of the Society for the Protection of German Forests, Mr Freiherr von Redwitz, GREGOR AAS explained the different facets of the common juniper *Juniperus communis* from a dendrological point of view. This included the dissemination of the species, related plants, its morphology and variability, as well as its reproductive biology. He pointed out that the common juniper is probably the most widely disseminated conifer in the world. Its area comprises most of Eurasia and also most of North America. The species is to be found at all altitudes up to almost 4000 m, but because of its distinct weakness in the face of competition from other plants, it is usually driven out on to either dry or wet soils. The family of cypress plants, to which the *Juniperus communis* belongs, has around 130 species world-wide. Just one other species however, *Juniperus sabina*, or the savin, is indigenous to Central Europe.

In his contribution, JÖRG EWALD gave a picture of the plant geography and vegetational ecology of the juniper. First he described the various different growth forms of the common juniper and showed the dissemination of the species in Germany. The juniper occurs throughout the chalk hills of southern Germany, the chalk alps, and the Swabian and Franconian mountains, as well as in the north German sandy areas of the Luneburger Heide (heath) and the Lausitz area. According to EWALD, the *Juniperus communis* is to be found in many plant communities. It occurs as a columnal heath juniper in shrub communities on rocky or riparian areas, but also as dwarf juniper, with rhododendron, mountain pine and Swiss pine along the upper forest limit. In a comparison of the ecological niches occupied by the two types of juniper (heath and dwarf) in the Bavarian Alps, EWALD showed that the places where both heath and dwarf junipers grow are characterised by the factors light and lack of nitrogen. In order to ensure the continued existence of the heath juniper in Alpine valleys, he concluded by making a plea to allow the natural dynamics of forest streams to take their course, as these again and again create suitable, open sites rich in carbonate and low in nitrogen.

Additional to this contribution the results of CHRISTIAN MÜLLER'S thesis were described in short form. He characterised especially the site conditions for the occurrence of dendriform junipers (*Juniperus communis* ssp. *communis*) in Southern Bavaria.

In the following short contribution OLAF SCHMIDT explained some interesting facets of the fieldfare's living.

In his contribution, THOMAS LOHRER described the biology and treatment of *Gymnosporangium sabinae*, a fungus that is hosted by both juniper and pear. He showed the varying degrees of susceptibility of the various species and types of juniper. The common juniper (*Juniperus communis*) is in fact not a potential host of *Gymnosporangium sabinae*. Instead, however, it is a host for other species of *Gymnosporangium*, which require species of Sorbus- and Crataegus to complete their lifecycle. As a



preventative measure, he recommended removing one of the two host plants.

ALFRED WULF and LEO PEHL dealt with insects that attack the juniper. *Juniperus*-species have relatively few serious pests in comparison with other tree species; the decorative value of individual plants can however be seriously compromised. *Carulaspis juniperi* causes discolouration of the needles and dried out shoots for example. *Cinara juniperi* causes yellowing of the needles and early loss of needles. Trees being eaten away and conspicuous cocoons on the afflicted shoots are characteristic of infestation with *Dichomeris marginella*.

The medicinal aspects of the juniper were presented by NORBERT LAGONI in his talk. As one of the oldest medicinal plants and herbs, it has been used as a folk remedy throughout the ages, particularly as an antiseptic agent and diuretic. In the Middle Ages the berries - used internally - and twigs - to smoke out the sick room - were regarded as medicines against the plague. The ethereal oils of the juniper berries are still used today in the manufacturing of medicines.

DIETGER GROSSER's talk was concerned with the characteristics and uses of juniper wood. He described the relatively heavy wood as being exceptionally fine-grained, tough and solid, but still easy to work with. It is very resistant to the weather and also not susceptible to wood-destroying fungi and insects. It is used nowadays for the manufacture of craft articles and smaller items of furniture, and marquetry work.

“Juniper - the holy cow of nature protection” was the title of BRIGITTE und ERNST KRACH's contribution. The speakers described the history of nature protection in Germany and the particular importance of the juniper tree in this connection. Starting with the hunting and forest decrees of the Middle Ages, they went from the declaration of the first German Nature Protection Park - the Luneburger Heide (heath) - in the year 1921, to the nature protection laws of the Third Reich, to today's efforts to protect the nature of the juniper heaths.

## **Anschriftenverzeichnis der Autoren**

<b>Dr. Gregor Aas</b>	Ökologisch-Botanischer Garten der Universität Bayreuth Universitätsgelände 95440 Bayreuth
<b>Prof. Dr. Jörg Ewald</b>	Fachhochschule Weihenstephan Am Hochanger 5 85350 Freising-Weihenstephan
<b>Dr. Dietger Grosser</b>	Institut für Holzforschung der Techni- schen Universität München Winzererstraße 40 80797 München
<b>Dr. Brigitte Krach</b>	Oberstimmer Straße 62 85051 Ingolstadt
<b>Dr. Norbert Lagoni</b>	Falkenhorstweg 4 81476 München
<b>Thomas Lohrer</b>	Fachhochschule Weihenstephan Institut für Botanik und Pflanzenschutz Am Hofgarten 8 85350 Freising
<b>Christian Müller</b>	Fachhochschule Weihenstephan Am Hochanger 5 85350 Freising-Weihenstephan
<b>Olaf Schmidt</b>	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Am Hochanger 11 85354 Freising
<b>Dr. Leo Pehl</b>	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Institut für Pflanzenschutz im Forst Messeweg 11/12 38104 Braunschweig
<b>Prof. Dr. Alfred Wulf</b>	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Institut für Pflanzenschutz im Forst Messeweg 11/12 38104 Braunschweig

**Bisher sind in der Reihe „Berichte aus der LWF“ folgende Hefte erschienen:**

Nr. 1	1994	S. KRÜGER, R. MÖSSMER, A. BÄUMLER	Der Wald in Bayern: Ergebnisse der Bundeswaldinventur 1986-1990
Nr. 2	1995	A. KÖNIG, R. MÖSSMER, A. BÄUMLER	Waldbauliche Dokumentation der flächigen Sturmschäden des Frühjahrs 1990 in Bayern und meteorologische Situation zur Schadenszeit
Nr. 3	1995	H. REITER, R. HÜSER, S. WAGNER	Auswirkungen von Klärschlammapplikation auf vier ver- schiedene Waldstandorte
Nr. 4	1995	A. SCHUBERT, R. BUTZ-BRAUN, K. SCHÖPKE, K.H. MELLERT	Waldbodendauerbeobachtungsflächen in Bayern
Nr. 5	1995	V. ZAHNER	Der Pflanzen- und Tierartenbestand von Waldweiherlebens- räumen und Maßnahmen zu deren Sicherung (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 6	1996	A. ZOLLNER	Düngeversuche in ostbayerischen Wäldern
Nr. 7	1996	S. NÜSSLEIN	Einschätzung des potentiellen Rohholzaufkommens in Bay- ern auf der Grundlage der Ergebnisse der Bundeswaldin- ventur von 1987
Nr. 8	1996	F. BURGER, N. REMLER, R. SCHIRMER, H.-U. SINNER	Schnellwachsende Baumarten, ihr Anbau und ihre Verwer- tung (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 9	1996	H.-J. GULDER	Auwälder in Südbayern: Standörtliche Grundlagen und Be- stockungsverhältnisse im Staatswald (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 10	1996	O. SCHMIDT, M. KÖLBEL (RED.)	Beiträge zur Eibe (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 11	1996	N. REMLER, M. FISCHER	Kosten und Leistung bei der Bereitstellung von Waldhack- schnitteln (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 12	1996	O. SCHMIDT et al.	Beiträge zur Hainbuche (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 13	1997	V. ZAHNER	Der Biber in Bayern - Eine Studie aus forstlicher Sicht (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 14	1997	N. REMLER, A. ZOLLNER, H.-P. DIETRICH	Eigenschaften von Holzaschen und Möglichkeiten der Wie- derverwertung im Wald (- <i>vergriffen</i> -)

Nr. 15	1997	J. DAHMER, S. RAAB	Pflanzverfahren und Wurzelentwicklung (- vergriffen -)
Nr. 16	1998	N. REMLER, H. WEIXLER, S. FELLER	Vollmechanisierte Waldhackschnitzel-Bereitstellung – Ergebnisse einer Studie am Hackschnitzel-Harvester (- vergriffen -)
Nr. 17	1998	O. SCHMIDT et al.	Beiträge zur Vogelbeere
Nr. 18	1998	H.J. GULDER et al.	Humuszustand und Bodenlebewelt ausgewählter bayerischer Waldböden
Nr. 19	1998	G. LOBINGER	Zusammenhänge zwischen Insektenfraß, Witterungsfaktoren und Eichenschäden (- vergriffen -)
Nr. 20	1999	S. RAAB	Arbeitsverfahren für die Pflege in der Fichte (- vergriffen -)
Nr. 21	1999	H. WEIXLER et al.	Teilmechanisierte Bereitstellung, Lagerung und Logistik von Waldhackschnitzeln
Nr. 22	1999	CH. KÖLLING	Luftverunreinigungen und ihre Auswirkungen in den Wäldern Bayerns – Ergebnisse der Stoffhaushaltsuntersuchungen an den Bayerischen Waldklimastationen 1991 bis 1998 (- vergriffen -)
Nr. 23	1999	L. ALBRECHT et al.	Beiträge zur Wildbirne
Nr. 24	1999	O. SCHMIDT et al.	Beiträge zur Silberweide (- vergriffen -)
Nr. 25	2000	S. NÜSSEIN et al.	Zur Waldentwicklung im Nationalpark Bayerischer Wald – Buchdrucker-Massenvermehrung und Totholzflächen im Rachel-Lusen-Gebiet (- vergriffen -)
Nr. 26	2000	S. WITTKOPF, K. WAGNER	Der Energieholzmarkt Bayern (- vergriffen -)
Nr. 27	2000	BAYER. LWF	Großtiere als Landschaftsgestalter – Wunsch oder Wirklichkeit? (- vergriffen -)
Nr. 28	2000	BAYER. LWF	Beiträge zur Sandbirke
Nr. 29	2000	A. WAUER	Verfahren der Rundholzlagerung
Nr. 30	2001	BAYER. LWF	Symposium Energieholz
Nr. 31	2001	BAYER. LWF	Waldzustandsbericht 2001
Nr. 32	2001	H. VALENTWOSKI, H.-J. GULDER, CH. KÖLLING, J. EWALD, W. TÜRK	Die Regionale Natürliche Waldzusammensetzung

Nr.33	2001	BAYER. LWF	Waldbewohner als Weiser für die Naturnähe und Qualität der forstlichen Bewirtschaftung (- vergriffen -)
Nr. 34	2002	BAYER. LWF	Beiträge zur Esche
Nr. 35	2002	BAYER. LWF	Auerhuhnschutz und Forstwirtschaft - Lösungsansätze zum Erhalt von Reliktpopulationen unter besonderer Berücksichtigung des Fichtelgebirges
Nr. 36	2002	S. RAAB, S. FELLER, E. UHL, A. SCHÄFER, G. OHRNER	Aktuelle Holzernteverfahren am Hang
Nr. 37	2003	R. NÖRR, M. BAUMER	Pflanzung – ein Risiko für die Bestandesstabilität? Die Bedeutung wurzelschonender Pflanzung und ihre Umsetzung im Forstbetrieb
Nr. 38	2003	S. WITTKOPF, U. HÖMER, S. FELLER	Bereitstellungsverfahren für Waldhackschnitzel - Leistungen, Kosten, Rahmenbedingungen
Nr. 39	2003	A. ROTHE, H. BORCHERT	Der Wald für morgen – eine Naturalbilanz über 25 Jahre naturnahe Forstwirtschaft im Bayerischen Staatswald
Nr. 40	2003	BAYER. LWF	Hochwasserschutz im Wald