

Im Gegensatz zu Kartoffeln oder Getreide wachsen die Bäume nicht innerhalb eines Jahres. Die Forstleute arbeiten hundert Jahre zum Voraus, sie erleben das Ergebnis ihrer Arbeit nie. Stattdessen ernten sie, was vor hundert Jahren erhalten und gepflegt wurde. Alte, weitblickende forstliche Grundsätze lauten etwa: «Die Natur nachahmen, ihr nachhelfen», «Brauchen, ohne zu missbrauchen», oder sogar: «Tun ist nicht immer besser als lassen». Sie drücken die Gewohnheit aus, in Jahrzehnten oder Jahrhunderten zu denken und zu beobachten, wie die Natur vorgeht, bevor man selbst eingreift. Der naturnahe Waldbau hat mit Baumplantagen, vor allem in Form einer Monokultur, nichts zu tun. Noch bevor die Landwirtschaft in grossem Stil Dünger und Pestizide einzusetzen begann, beschloss man, im Wald auf solche Mittel zu verzichten. Die heutige Waldbewirtschaftung ist in der glücklichen Lage, auf hundert Jahre Erfahrung im Umgang mit den natürlichen Lebensabläufen und dem biologischen Gleichgewicht zurückgreifen zu können. Es gilt, die natürlichen Lebensabläufe und das biologische Gleichgewicht zu lenken. Der naturnahe Waldbau ist sozusagen die technische Umsetzung der Waldökologie.

In der Waldwirtschaft stehen sich zwei gegensätzliche «Philosophien» gegenüber: In den grossen Ländern des Nordens, wo die Holzproduktion eindeutig die Hauptfunktion des Waldes bildet, neigt man dazu, dem Wald nur eine einzige Funktion zuzuordnen (z. B. totalen Schutz auf 10% der Waldfläche und intensive Holzproduktion auf den übrigen 90%). In den stark bevölkerten Ländern Mittel- und Westeuropas jedoch sind die Wälder eng mit den Lebensräumen der Bevölkerung verbunden. Der Wald hat gleichzeitig verschiedene Funktionen zu erfüllen. Neben Qualitätsholz soll die Bewirtschaftung auch Schutz bietende, artenreiche und für die Freizeit angenehme Wälder fördern.

Die Waldbaumethoden müssen daher die manchmal widersprüchlichen Interessen der Wirtschaft, des Umweltschutzes und der Freizeitgesellschaft kombinieren. Oft ist es nicht nur eine Frage der Technik, sondern auch der Verständigung zwischen den Beteiligten. Viele Menschen empfinden zum Beispiel das Fällen eines Baumes als Verlust, da sie nur an die Gegenwart denken. Ökologen und Forstleute sehen aber nicht nur den fallenden Baum, sondern auch das ausserordentlich vielfältige Leben, das sich dort in den kommenden Jahren ausbreiten wird. Es gilt also, zwischen Gefühl und Wissen Brücken zu schlagen.

Diese verschiedenartigen Herausforderungen machen aus der Waldbewirtschaftung eine viel komplexere und interessantere Aufgabe als eine blasse Holzernte. Der naturnahe Waldbau sichert eine nachhaltige Entwicklung, insbesondere werden möglichst zahlreiche und umfassende Waldleistungen für die Zukunft erhalten, damit kommende Generationen das gleiche Angebot vorfinden wie wir. Da wir nicht wissen, was diese vom Wald am meisten erwarten werden, bleibt uns nichts anderes übrig, als die Gesundheit des Waldes, seine Stabilität und Artenvielfalt sowie die Qualität seiner Produkte zu fördern. Solche Faktoren behalten ihren Wert über Jahrhunderte hinaus.



Naturverjüngung von Eichen



Eichenpflanzung

259 **Wie erkennt man, ob es sich um eine Pflanzung oder um Naturverjüngung handelt?**

In einer Naturverjüngung stehen die Keimlinge oder jungen Bäume an gewissen Orten sehr dicht beisammen, anderswo sind sie zerstreut (→ 265). Bei einer Pflanzung stehen die Bäume meist in regelmässigen Reihen und in genügendem Abstand. Wenn man gut beobachtet, kann man noch in einem fünfzigjährigen Wald die Reihen erkennen (→ 260).

In älteren Wäldern sind sie nicht mehr erkennbar, und es ist nicht mehr möglich, ohne Hilfe festzustellen, ob es sich um eine Pflanzung oder um eine Naturverjüngung gehandelt hat. Nur der Förster, der wenn nötig die Forstarchive zu Hilfe nehmen muss, kann darüber Auskunft geben.

260 **Warum werden die jungen Bäume in Reih und Glied gepflanzt?**

Die jungen Bäumchen haben so rundum genügend Platz für ihr Wachstum. Ausserdem wird dadurch die Arbeit beim Jäten erleichtert, und es besteht keine Gefahr, dass die Bäumchen umgemäht werden. Im Gebirge werden Pflanzungen oft in kleinen Gruppen vorgenommen, an Stellen, welche für das Wachstum besonders geeignet sind (→ 5, 196, 229).

261 **Werden nur Tannen gepflanzt, keine Laubbäume?**

Die Tannen ziehen die Aufmerksamkeit auf sich, weil sie das ganze Jahr grün sind. Doch in immer mehr Ländern sind Laubbaumpflanzungen, zum grössten Teil gemischt, im Trend: Eiche, Ahorn, Esche, Süsskirsche. Zur Stabilisierung der Flussufer oder an abgerutschten Hängen werden auch Erlen und Weiden gepflanzt. Wo immer es möglich ist, fördert der Förster die Naturverjüngung (→ 265).

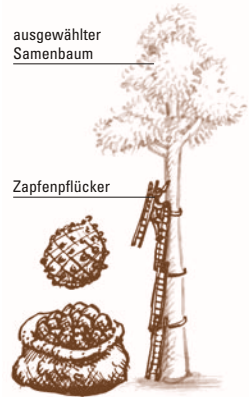
262 Warum sät man die Samen nicht direkt im Wald?

In der Natur kann nur ein kleiner Prozentsatz der Samen keimen und sich entwickeln (Nagetiere, Krankheiten, Konkurrenz der Kräuter). So würde man die hoch in den Bäumen mühsam geernteten und aufbewahrten Samen vergeuden. Daher ist es besser, vor der Pflanzung im Wald in den Baumschulen während 3 bis 5 Jahren ein genügendes Wachstum zu erzielen. Wenn die Bäume eine Höhe von 30 bis 50 cm erreichen, werden sie verpflanzt.



263 Wo werden die Samen für die Baumschulen gewonnen?

Die Samen werden im Wald von Bäumen gewonnen, die für ihre Lebenskraft und Qualität bekannt sind. Es ist wichtig, dass die Jungpflanze unter den gleichen ökologischen Bedingungen (Klima, Boden) wächst wie der Mutterbaum, damit den genetischen Eigenheiten Rechnung getragen wird. Pflanzungen für Bergregionen sollten also aus Samenerntebeständen vom Gebirge stammen (→ 223).



264 Warum gibt man diesen jungen Bäumen nicht mehr Platz?

Wenn die jungen Bäume einer Pflanzung oder einer Naturverjüngung zu viel Zwischenraum haben, bilden sie bereits im unteren Teil des Stammes dicke Äste, die im Holz dicke Knorren entstehen lassen. Wenn hingegen die Bäume zu dicht beieinander stehen, wachsen sie rasch in die Höhe, ihr Stamm bleibt jedoch schlank, und sie haben eine kleine Krone; sie werden vom Schnee oder ihrem eigenen Gewicht leicht niedergedrückt. Ideal ist der Abstand, wenn einerseits eine kräftige Entwicklung des Baumes und andererseits eine natürliche Astreinigung gesichert sind (→ 15, 272).

265 Könnte man diese jungen, infolge Lichtmangels absterbenden Bäume anderswo pflanzen?

Wo sollte man Platz für so viele junge Bäume finden? Ein solches Opfer hat die Natur, die für die natürliche Selektion eine Überzahl an Samen und Keimlingen hervorbringt, vorgesehen. Weniger als einer von tausend Bäumen erreicht das Erwachsenenalter. Auch wenn diese jungen Bäume unter dem Schatten der Mutterbäume nicht gedeihen können, wird eine andere Generation früher oder später bessere Lichtverhältnisse antreffen.

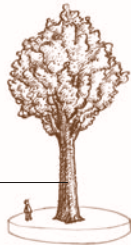
natürliche Absamung



Stangenholz



erwachsener Baum

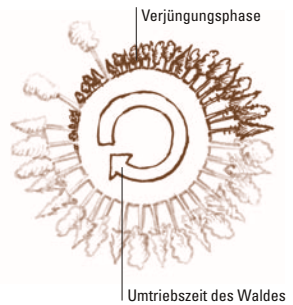


Naturverjüngung

Man spricht von Naturverjüngung im Gegensatz zu einer Pflanzung, wenn eine junge Generation aus natürlich von Mutterbäumen gestreuten Samen gekeimt ist. Während der 100, 200 oder 300 Jahre im Leben eines Baumes keimen unter seinem Schattendach wiederholt Jungpflanzen. Diese können sich aber nur entwickeln, wenn der Lichteinfall genügend ist. Im natürlichen Wald ist dies dann der Fall,

wenn ein alter Baum umstürzt. In den bewirtschafteten Wäldern lichtet man das Kronendach, wenn die grossen Bäume ihre Reife erreicht haben. Sobald die neue Generation Fuss gefasst hat, werden die «Alten» gefällt, damit sich ihre Nachkommen in vollem Licht entwickeln können.

Die Baumgeneration wird in der Forstsprache mit Umlauf- oder Umtriebszeit bezeichnet. Sie ist von der Baumart, vom Klima und von der Betriebsart abhängig (Niederwald: weniger als 25 Jahre; Buchenhochwald: etwa 120 Jahre; Eichenhochwald: etwa 180 Jahre; Fichtenwälder im Gebirge: über 150 Jahre).



266 Wie ist diese Lichtung entstanden?

Ist es eine Lichtung im Wald, in welcher junge Bäume zwischen frischen Wurzelstöcken wachsen? Dann handelt es sich um eine Verjüngungsfläche (→ 265). Sieht man umgekippte Wurzelstöcke? Dann handelt es sich um eine durch den Sturm oder eine Lawine verwüstete Fläche (→ 37).



267 Warum sind die Bäume in der Mitte der Lichtung grösser als die andern?

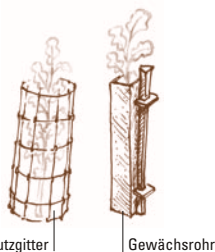
Die Bäume in einer Lichtung haben alle mehr oder weniger das gleiche Alter. Diejenigen im Zentrum sind grösser, weil sie mehr Licht vorfinden (Verjüngungskegel). Ihr Alter lässt sich mit Leichtigkeit überprüfen (→ 23, 24).



268 **Wachsen die jungen Bäume besser im Schatten oder an der Sonne?**

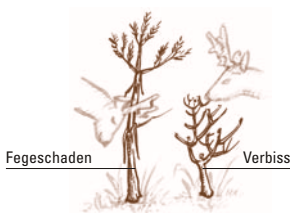
Etwas Schatten ist für die jungen Pflanzen vorteilhaft, denn er schützt vor dem Austrocknen. Einige Baumarten ertragen während Jahrzehnten oder sogar während ihrer ganzen Lebenszeit Schatten (Eibe), andere wieder können nur im vollen Licht gedeihen. Die meisten Bäume wachsen besser, wenn sie gute Platz- und Lichtverhältnisse vorfinden.

- Ertragen Schatten während ihrer Jugendzeit (Schattenbaumarten):
Eibe, Weisstanne, Buche.
- Ertragen Halbschatten:
Douglasie, Esche, Ahorn, Fichte.
- Ertragen keinen Schatten (Lichtbaumarten):
Waldföhre, Lärche, Eiche, Weide, Birke.



269 **Wozu dienen diese Schutzrohre um die Bäume?**

Der Einzelschutz – wie auch die Zäune – schützen die jungen Pflanzen vor Wildverbiss (Reh, Gämse, Hirsch). Es ist auch eine Vorbeugung gegen Fegeschäden: Die Rehböcke fegen im Frühling ihr Geweih, um den Bast abzustossen. Dabei wird die Rinde häufig beschädigt, und der Baum stirbt ab (→ Rätsel B).



Reh und Bonsais

Die nahrhaften Knospen, vor allem die Endknospen, welche für das Höhenwachstum der Bäume bestimmend sind, sind beim Wild sehr begehrt. Durch wiederholtes Abnagen, genauso wie bei Licht- oder Wärmemangel, verküppeln die kleinen Bäume und sterben sogar ab (→ 14, 198). In Zeiten von Nahrungsknappheit sind alle Baumarten betroffen (→ 74, 158).

270 **Stimmt es, dass Fichtenwälder den Boden übersäuern?**

In dunklen Wäldern erzeugen die Fichtennadeln auf dem Boden ein saures Milieu und verrotten schlecht. Glücklicherweise setzt die Verrottung rasch ein, sobald Licht einfallen kann. Die Fälle von durch Fichten übersäuerten Böden sind sehr selten.

Baumarten mischen, wann immer es die Natur ermöglicht

Um die natürliche Fruchtbarkeit und die biologische Aktivität des Bodens zu erhalten, müssen die Bestände gemischt und aufgelichtet werden. Fichtennadeln verrotten gut, wenn sie mit Blättern durchsetzt sind. Eine gewisse Artenvielfalt ist auch für die Stabilität und Gesundheit des Waldes vorteilhaft. In der Natur ist jedoch nicht überall eine Mischung dominanter Arten vorgegeben: Im Gebirge und im hohen Norden sind reine Fichtenwälder natürlich.

271 **Sollte man nicht auf Weihnachtsbäume verzichten, um den Wald erhalten zu können?**

Es gibt keinen Grund, auf diesen schönen Brauch des Christentums zu verzichten. Diese aus dem späten Mittelalter stammende Tradition entspricht einer alten Verehrung der Bäume in der Jahreszeit, wo die Tage wieder länger werden (Wintersonnenwende) (→ 154). Die Weihnachtsbäume stammen aus dem Wald (Fichten, Weisstannen), aus besonderen Pflanzungen (z.B. Fichten unter Hochspannungsleitungen, wo die Höhe begrenzt ist) oder aus speziellen Baumschulen (Fichten, Blautannen usw.). Die Bäumchen, welche aus dem Wald kommen, werden aus Dickungen entnommen, wo sich die Baumzahl ohnehin verringern würde (→ 272).



272 **Pflegte man die Wälder früher besser?**

Es ist schwierig, die heutige Waldpflege mit derjenigen von früher zu vergleichen, denn die Bedürfnisse an Waldprodukten waren anders (→ 235). Die Waldbautechniken haben sich erst nach und nach entwickelt. Heute ist der Begriff «Pflege» nicht ans Auflesen von Totholz oder ans «Putzen» der Wälder gebunden, sondern er wird für Eingriffe zur Verbesserung der Vitalität und Stabilität der Bäume verwendet. In dieser Hinsicht wurden die Pflegemaßnahmen auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnisse erst im 20. Jahrhundert richtigerweise entwickelt.



Durchforstung

Pflegen soll nicht aufräumen heißen

Es wird von Jungwuchspflege gesprochen, wenn man den Jungwuchs z. B. von Brombeerranken, die ihn ersticken würden, befreit. Eine weitere Pflegemaßnahme ist die Durchforstung, um den Zukunftsbäumen mehr Licht zu verschaffen. Dies fördert die Entwicklung der Baumkronen und führt zu einem soliden Stamm. Man betrachtet einen Baum als stabil, wenn seine Höhe das Achtzigfache des Stammdurchmessers auf 1,3 m Höhe nicht übersteigt (→ 30, 32).

Naturnaher Waldbau

Der naturnahe Waldbau bezeichnet eine Bewirtschaftungsart, welche die von der Gesellschaft erwarteten Leistungen und Erzeugnisse des Waldes nach den Gesetzen der Waldökologie auf lange Sicht sicherstellt. Ziel ist es, die natürliche Vitalität und Vielfaltigkeit des Ökosystems zu erhalten. In unseren Gegenden wird meist ein multifunktionaler Wald angestrebt, der nicht nur Holz produzieren, sondern auch andere Vorteile bringen soll (→ 245). Angesichts des niedrigen Marktwerts der Walderzeugnisse muss der Waldbau extrem sparsam mit den Mitteln umgehen und mit so wenig Eingriffen wie möglich auskommen. Der naturnahe Waldbau ist unter anderem an folgende Tätigkeiten und Grundsätze gebunden: Naturverjüngung (→ 265), Mischbestände (→ 270), Selbstregulierung (→ 116, 218), biologische Vorbeugungsmaßnahmen (→ 61, 287).

273 Wie viel Waldfläche ist erforderlich, um ein Buch herzustellen?

Es ist nicht nötig, «ganze Wälder zu fällen», um Papierholz für Zellstoff (Papierstoffbrei) zu gewinnen. In Europa verwendet man zur Herstellung dieses Rohstoffs vor allem Sägereiabfälle und Kleinholz (Stangenholz, Äste und Wipfel). Diese Kleinholzsortimente stammen aus Jungwaldauslichtungen (→ 272) und sind für den Bau oder die Möbelproduktion kaum geeignet. Die Papierherstellung trägt somit zur Finanzierung der Waldpflege bei, die an sich defizitär ist.

Da der Zellstoff ein auf dem Weltmarkt gehandeltes Produkt ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein (kleiner) Teil des Industrieholzes aus nordamerikanischen oder sibirischen Urwäldern oder aus umstrittenen Plantagen in tropischen Zonen stammt. Dies ist ein weiteres Argument für eine noch bessere Nutzung der europäischen Wälder, die gut bewirtschaftet werden und nahe beim Verbraucher liegen (→ 240, 248, 254).

Die Herausgabe dieses Buches unterstützt die Pflege von 12 000 m² Jungwald

Eine Tonne Holz ergibt ungefähr eine halbe Tonne Zellstoff (reine Zellulose). Das für dieses Buch verwendete Papier, das so gewählt wurde, dass die Qualität und die ökologische Bilanz optimiert sind, besteht aus 85% Zellulose und 15% Hilfsstoffen (Tonerde, Harz, Farbstoffe usw.). Ein Buch wie dieses mit 240 Seiten und einer Auflage von 15 000 Exemplaren auf einem Papier von 100g/m² erfordert 4,6 Tonnen Holz. Eine solche Holzmenge fällt bei der Durchforstung von 12 000 m² Jungwald an. Jede Ausgabe einer grossen Tageszeitung ermöglicht die Auslichtung mehrerer Hektaren Wald.

Bemerkung: Papier mit der Bezeichnung «holzfrei» ist eigentlich aus Holzzellulose hergestellt; andere Papierarten wie Zeitungspapier enthalten zusätzlich Lignin (das für das Vergilben verantwortlich ist) (→ 45).

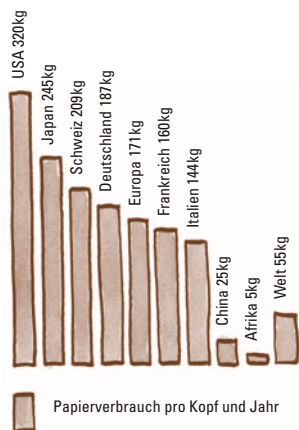


- A Holz
- B Sägereiabfälle
- C Altpapier
- D Papier
- E Druckerzeugnis

Rohstoffe von Druckerzeugnissen

274 Ist es ökologischer, die Zeitung auf Papier oder im Internet zu lesen?

Gemäss einer in Deutschland veröffentlichten Doktorarbeit ist die Lektüre einer Zeitung auf Papier achtmal ökologischer als auf dem Bildschirm. Die Holzernte und der Transport, die Herstellung von Zellstoff, der Druck und das Recycling der Zeitungen erfordern weniger Energie und verschmutzen Luft und Wasser weniger als die Fabrikation, der Betrieb und die Entsorgung des PC. Diese Bilanz verschlechtert sich noch bei der Variante Internet, wenn man die Zeitung ausdruckt. Dieses Ergebnis basiert auf Elektrizitätserzeugung aus fossilen Energiequellen und muss bei Verwendung von Wasserkraft relativiert werden.



Papierverbrauch und Bildungschancen

Der Papierverbrauch ist ein Spiegelbild des hohen Lebensniveaus (und der Energieverschwendung) der Industrienationen sowie der Chancenungleichheit bei der Ausbildung und der Information. Pro Kopf und Jahr werden folgende Papiermengen verbraucht: USA 320kg, Japan 245kg, Schweiz 209kg, Deutschland 187kg, Europa 171kg, Frankreich 160kg, Italien 144kg, China 25kg, Afrika 5kg (Welt 55kg).

275 Wie viele bewirtschaftete Waldtypen gibt es?

In der traditionellen Kulturlandschaft sind die natürlichen Waldtypen (→ 223) mehr oder weniger stark vom Menschen beeinflusst. Gewisse Bewirtschaftungsmethoden, insbesondere Monokulturen, verändern die Wälder tiefgreifend, andere belassen sie sehr nahe dem natürlichen Zustand. Man trifft vor allem geschlossene Wälder (Hochwald, Niederwald, Mittelwald). Daneben gibt es auch weniger geschlossene Waldtypen (verschiedene Arten von Waldweiden). Die wichtigsten Typen von bewirtschafteten Wäldern sind:

- Hochwald:

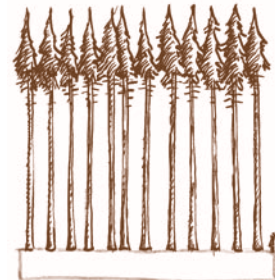
Die Bäume im Hochwald (CH: 81% der Wälder, D: 97%, A: 98%) sind Kernwüchse, d.h. aus Samen gewachsen. Im Gegensatz zum Niederwald werden sie im ausgewachsenen Zustand, meist über 100 Jahre, genutzt. Je nach Höhenstruktur wird zwischen gleichförmigem oder stufigem Hochwald, z.B. Plenterwald, unterschieden.

Der *gleichförmige Hochwald* (CH: 72% der Wälder) besteht aus Beständen mit gleich alten und gleich hohen Bäumen, was zur Zeit am häufigsten der Fall ist. Wenn der Bestand aus verschiedenen Baumarten zusammengesetzt ist, spricht man von einem gemischten Hochwald. Wenn über 90% der Bäume der gleichen Art angehören, ist es ein reiner Hochwald.



gemischter Hochwald

Objektiv bezeichnet der Begriff *Monokultur* Pflanzungen einer einzigen Baumart, z.B. reine Fichten- oder Eichenpflanzungen. Die Bezeichnung wird aber in der Regel in einem polemischen Sinn gebraucht: eine grossflächig angelegte Pflanzung, bestehend aus einer einzigen Baumart (hauptsächlich Fichten) und begleitet von einer niedrigen biologischen Vielfalt, von der man schon nach kurzer Zeit Erträge erhofft.



Hochwald in Monokultur

Im *Plenterwald* (CH: 9% der Wälder, D: 2%) trifft man Bäume jeden Alters auf kleinem Raum. Dieser Waldtyp scheint seine Gestalt im Verlauf der Zeit kaum zu verändern, da die Bäume (mehrheitlich Weisstannen, Fichten und Buchen) mal da, mal dort, ohne Lichtungen zu erzeugen, gefällt werden. Da diese reizvolle Abstufung nicht der natürlichen Dynamik entspricht, muss die gesamte Altersstruktur durch sanfte, aber kontinuierliche Auslichtungen gesichert werden.



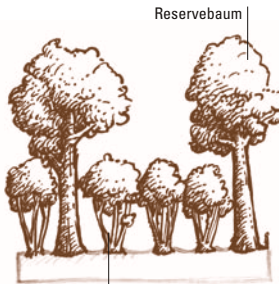
Plenterwald

Wald und Mensch Naturnaher Waldbau



Niederwald

Stockausschläge



Mittelwald

Stockausschläge

Reservebaum



Waldweide

- **Niederwald:**
Uralte Bewirtschaftungsart (CH, A: 2% der Wälder), die zur Gewinnung von Brennholz eingeführt wurde. Die Bäume werden alle 15 bis 20 Jahre (oder öfter) geschlagen, so dass der Stammdurchmesser für die Heizung geeignet ist. Aus Stockausschlägen wächst rasch eine neue Baumschicht. Die Laubbölzer, insbesondere Hagebuche, Eiche, Esche, Ahorn, Kastanie und Linde dominieren, da sie im Gegensatz zu den Nadelbäumen leicht Stockausschläge bilden (→ 20).

- **Mittelwald:**
Eine ebenfalls sehr alte Bewirtschaftungsart (CH: 4% der Wälder), welche die Vorteile von Niederwald und Hochwald nutzt. Einige grosse Bäume, oft Eichen, werden für grössere Holzsortimente stehen gelassen. Dazwischen werden zu Stockausschlägen fähige Bäume in kürzeren Abständen für Brennholz gefällt (→ 235).

- **Spezielle bewaldete Landschaften:**
In der Schweiz entfallen 7% der Waldfläche auf weniger geschlossene Waldtypen:

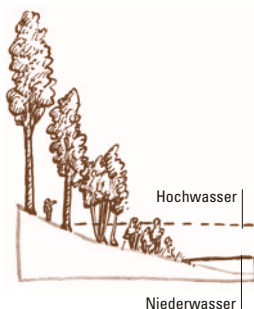
Die *Waldweiden* verbinden Baumbestände (Fichten, Lärchen, Kastanien...) und Weideflächen zu einem uralten Bewirtschaftungssystem, wo sich Landwirtschaft und Waldbau eng verbinden. Bekannt sind die mit Weisstannen, Fichten und je nach Ort mit Laubbäumen bewachsenen und von Kühen und Pferden benutzten Waldweiden im Jura. Die Bäume bieten dem Vieh Schutz, mildern das rüde Klima und liefern Holz. Diese wunderbare Landschaft droht durch Versuche, die Heuproduktion durch Ausdehnung der Grasflächen zu erhöhen und die Wald- von der Weidefläche zu trennen, zerstört zu werden.

Kastanienwälder haben sich im Tessin lange vor der Römerzeit entwickelt. Diese leistungsfähige Kombination von Land- und Forstwirtschaft deckte die Bedürfnisse an Heu, Holz und Nahrungsmitteln. Nachdem die Kastanienwälder während Jahrhunderten das «Brot der Armen» geliefert haben, sind sie heute am Verschwinden. Die verlassenen Randzonen werden nach und nach von anderen Baumarten eingenommen. Gegenwärtig wird versucht, die Kastanienkulturen und den Kastanienbaum wieder aufzuwerten, nicht zuletzt des vorzüglichen Holzes wegen (→ 63, 226).



Kastanienwald

Die Feuchtgebiete, Flachmoore, Hochmoore, See- und Flussufer sind die vom Menschen am meisten bedrohten Naturlandschaften. Die *Auenwälder*, charakteristisch durch die Weiden, Pappeln und Erlen, sind seit einem Jahrhundert durch Flusskorrekturen ebenfalls stark reduziert worden. Sie gehören zu den wiederherzustellenden Lebensräumen, denn ihr ökologischer Wert ist beachtlich.



Auenwald

Früher unterteilte ein dichtes Netz von *Hecken und Wäldchen* unsere Landschaft. Die vor Jahrhunderten aus menschlichen Bedürfnissen angelegten Hecken spielen heute nicht mehr die wirtschaftliche Rolle von damals (Holz, Früchte, Abgrenzung, Schutz des Viehs, Windschranken) und wurden daher stark reduziert. Die landschaftsgestaltende Wirkung, die ökologische Bedeutung (Vögel) und ihre positive Einwirkung auf das Mikroklima sollen den Unterhalt und die Wiederanlegung an Orten, wo sie fehlen, rechtfertigen. Beachtet die fast überall vorhandenen Reste früherer Hecken, vor allem an Wegrändern (→ 191).



Hecken

276 Warum pflanzt man Exoten in den Wald?

Die Einführung neuer Arten ist eine Jahrhunderte alte Bestrebung, welche die Neugier mit dem Wunsch verbindet, die Ressourcen des Waldes zu verbessern. In den Schweizer Wäldern trifft man 0,3% «exotische» Bäume, darunter die aus Nordamerika stammenden Douglasien, Robinien und Roteichen (D: 2%, A: 0,3%). Dieser Anteil mag den Verfechtern einer unverfälschten Natur eher hoch erscheinen, im Gegensatz zu den Waldbesitzern, die aus wirtschaftlichen Gründen ihr Angebot ausweiten möchten. Falls man Exoten pflanzt, sollte man diese vor allem mit anderen Arten mischen.



Douglasie



Robinie



Roteiche

Wenn Bäume ihre Wurzeln verlieren

In Europa kamen vor den Eiszeiten Hunderte von Baumarten vor (→ 216). Die «Wiederansiedlung» dieser Baumarten, welche in Nordamerika überlebt haben, in Form einzelner Bäume in Parkanlagen und Gärten, stellt kaum ein Problem dar. In den Wäldern aber gelingt die Einführung solcher Baumarten selten, weil die seit einigen Millionen Jahren in Europa nicht mehr heimischen Pflanzen nicht mehr unbedingt an diesen Lebensraum angepasst sind. Sobald ein Schädling auftaucht, der keine einheimischen Feinde besitzt, ist der Bestand dieser fremden Baumarten gefährdet. So stellen solche Wiederansiedlungen oft ein langwieriges Unterfangen dar. Bei der Weymouthskiefer zum Beispiel war das Vorhaben durch den Befall eines schädlichen Pilzes, auf den diese Baumart nicht vorbereitet war, gefährdet. Dagegen scheinen gewisse Arten wie die Roteiche (in Europa seit 1691 eingeführt), die Douglasie (seit 1827) oder die Robinie (seit 1601) gut zu bestehen.

277 Was geschähe, wenn man keinen einzigen Baum mehr fällen würde?

Das wäre eine Situation, die man sich in der heutigen Zivilisation nur schwer vorstellen kann. Der Wald würde das ganze Land überwachsen, ausser die Flüsse, Seen, Sumpfgebiete und Regionen über 2000 Meter. Städte, Strassen und Gebäude würden überwuchert. Dann würde sich dieser geschlossene Wald im Verlauf der Jahrhunderte in einen urwaldähnlichen Zustand verwandeln, wie er vor vier- oder fünftausend Jahren herrschte. Der Mensch hätte darin keinen Platz mehr, ausser er finge wieder an, den Wald zu roden... (→ 231, Rätsel A).



Wiederbewaldung der Landschaft

278 Und wenn man im Wald keine Bäume mehr fällen würde?

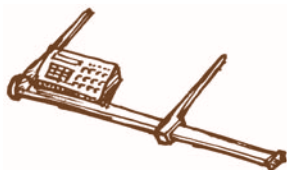
Während der ersten 10 bis 50 Jahre würde sich nicht viel verändern, ausser dass die Waldwege durch umgefallene Bäume und Überwucherung nicht mehr passierbar wären. Dann würden die robusteren Baumarten wie Buche und Fichte noch mehr dominieren. Die Lichtbaumarten (Eiche, Lärche, Föhre) würden seltener. Die an verrottes Holz angepassten Tiere würden sich ausbreiten, die gesamte Artenvielfalt jedoch würde sich verringern. In gewissen Wäldern würden gleichzeitig mit der Abnahme der Schutzwirkung nach und nach immer grössere Schäden erkennbar werden. Auch müsste alles verwendete Holz importiert werden (→ 245, 249).

279 Wer bestimmt die zu fällenden Bäume?

Die zu fällenden Bäume werden vom Förster angezeichnet. In der Schweiz müssen sogar die privaten Waldbesitzer diese offizielle Bewilligung einholen. Während einer Trockenperiode oder bei einem Sturm ist es zuweilen die Natur, die «bestimmt», welche Bäume verschwinden sollen (→ 60, 288). In Deutschland und Österreich werden die zu fällenden Bäume in der Regel durch den Eigentümer bezeichnet. Die (nachhaltige) Holzmenge und der Anzeichnungsmodus werden durch behördliche Bestimmungen geregelt, insbesondere in Schutzwäldern.

280 Wie wird die Zuwachsmenge eines Waldes ermittelt?

Das Forstpersonal erstellt etwa alle 15 bis 20 Jahre ein Inventar über das Volumen des stehenden Holzvorrates. Durch periodisch vorgenommene Messungen der Stammdurchmesser kann die Zunahme festgestellt und das Volumen in m^3 errechnet werden. Wenn man zu dieser Zahl die während der Inventarperiode geerntete Holzmenge (die immer kontrolliert wird) hinzufügt, erhält man die durchschnittliche Zuwachsmenge eines Waldes. Diese Menge sollte bei der Holzernernte nicht überschritten werden.



elektronische Messkluppe

281 Wie kann man die Zahl der zu fällenden Bäume bestimmen?

Jeder zum Fällen angezeichnete Baum wird registriert und sein Holzvolumen berechnet. Da man die jährliche Zuwachsmenge des Waldes kennt, ist es einfach zu kontrollieren, dass diese Menge nicht überschritten wird. In Europa wird gegenwärtig weniger als die Zuwachsmenge geschlagen: Rumänien (45%), Schweiz (45%), Italien (61%), Finnland (64%), Deutschland (70%), Österreich (71%), Frankreich (73%); Europa (59%) (→ 248).

282 Man hört nichts mehr vom Waldsterben, wie geht es dem Wald?

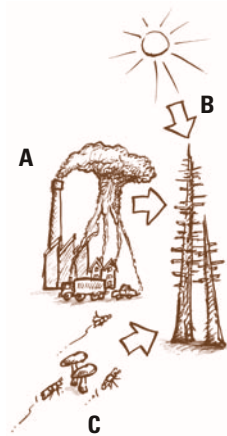
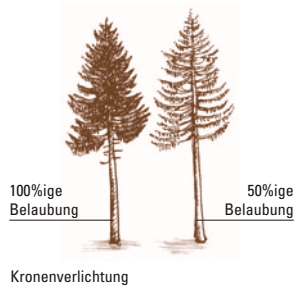
Die Zeit der aufschreckenden Pressemeldungen über das Waldsterben während der Achtzigerjahre ist vorbei, aber Beobachtung und Forschung auf lange Sicht gehen weiter. Für Forstleute und Forscher, welche die periodischen Beobachtungsergebnisse über den Zustand der Baumkronen verfolgen, bleiben Fragen offen. Die Anzahl der Baumkronen, die eine Verlichtung von 25% oder mehr aufweisen, zeigt starke Schwankungen, ohne dass die Forscher bis heute eine Erklärung finden konnten. Erstaunlicherweise wird bei den Bäumen gleichzeitig ein schnelleres Wachstum festgestellt (→ 286). Allgemein hat aber die Angst vor einem Kollaps der Wälder deutlich abgenommen. Die Waldfläche nimmt in vielen Ländern auch zu (→ 239).

Die Gesundheit des Waldes

Ein absterbender Baum verliert sein Blattwerk und wird lichter und lichter. Als man in den Achtzigerjahren feststellte, dass die Baumkronen diese Erscheinung zeigten, befürchtete man ein Absterben der Wälder. Doch man weiss nun, dass diese Kronenverlichtung im Verlauf von Jahren aus verschiedensten Gründen, natürlichen oder menschlich bedingten, zu- oder abnehmen kann: Trockenheit, Kälte, Frost, Insektenbefall, standortfremde Arten, Luftverschmutzung usw. Auch können die Bäume sich wieder erholen, wenn erneut günstige Umweltbedingungen herrschen (→ 13, 35).

Wissenschaftlich kann man kaum erkennen, von welchem Moment an ein Baum krank ist: Eine sichere Diagnose ist erst in der Endphase möglich, kurz vor dem Absterben des Baumes.

Angesichts der Unmöglichkeit, auf die natürlichen Faktoren einzuwirken und den Gesundheitszustand der Wälder auf lange Sicht vorausszusehen, geht es also um die Verringerung der durch den Menschen verursachten Belastungen.



- A Luftverschmutzung
- B Trockenheit
- C Parasitenbefall

283 **Hat man das Waldsterben nicht übertrieben?**

Einige haben übertrieben, andere haben die Gefahren, die vom Gesundheitszustand des Waldes ausgehen, unterschätzt. Die Konstruktivsten haben realistische Lösungen vorgestellt, wie man die auf das forstliche Ökosystem wirkenden Belastungen reduzieren könnte. Die Länder, die Massnahmen gegen die Luftverschmutzung ergriffen haben – nicht nur dem Wald zuliebe, sondern auch für die Gesundheit der Menschen, vor allem der Kinder und der alten Leute –, haben erkannt, dass diese gerechtfertigt sind. Auch wenn die Sterbequote der Bäume allgemein nicht zugenommen hat, ist der Wald durch Luftverschmutzung und durch die Klimaerwärmung belastet. Jede Massnahme für saubere Luft hilft dem Ökosystem Wald (→ 282, 286).

284 **Welche Erkenntnisse kann man aus den Diskussionen über das Waldsterben ziehen?**

Die wichtigste Erkenntnis ist, dass es immer mehrere Gründe für die Reaktionen eines Ökosystems, wie es der Wald darstellt, gibt. Vielleicht unterschätzt man heute die Anpassungsfähigkeit der Wälder, nachdem man sie bis ins letzte Jahrhundert überschätzt hatte? Man muss gegen alle beeinflussbaren Faktoren, welche die Gesundheit der Bäume beeinträchtigen, ankämpfen. Die durch Abgase von Verkehr, Heizungen und Industrie hervorgerufene Luftverschmutzung bleibt ein wichtiger Risikofaktor.

285 **Wie können die Wälder einerseits krank sein und trotzdem flächenmässig zunehmen?**

Die Anzahl Bäume, die effektiv abstirbt, bleibt im Rahmen der natürlichen Sterberate. Wälder, die kranke Bäume enthalten, behalten ihr gewohntes Erscheinungsbild. Dort, wo die Waldfläche zunimmt, handelt es sich um die natürliche Verbreitung der Wälder an Randzonen aufgegebener Landwirtschaftsflächen (→ 239).

Durch Schwefeldioxid zerstörte Waldflächen

Die durch Schwefeldioxid zerstörten Fichtenbestände in gewissen Gegenden (z. B. im tschechischen Erzgebirge, um nur den bekanntesten Fall zu erwähnen) bleiben immer noch Waldgebiete, denn oft wachsen junge Laubbäume nach, die gegen die Luftverschmutzung, zumindest kurzfristig, widerstandsfähiger sind. Andernfalls versucht man es mit einer Wiederaufforstung.

286 **Stimmt es, dass die Bäume heute schneller wachsen?**

Es scheint so. Sowohl europäische als auch amerikanische Forscher stellen fest, dass die Jahrringe gleicher Baumarten im selben Alter im Durchschnitt breiter sind als vor etwa hundert Jahren. Rasante und daher beunruhigende Zunahmen in der Grössenordnung von 50% und mehr sind bei der Buche, der Fichte und der Eiche feststellbar.

Ein bisher unerklärtes Verhalten der Bäume

Die Fachleute haben Mühe, ihren Instrumenten und Berechnungen zu glauben. Vor allem sind sie sehr zurückhaltend bei der Interpretation dieses erhöhten Wachstums. Sie vermuten, ohne dies abschliessend bestätigen zu können, dass die Ursache bei den

besseren klimatischen Bedingungen, der Erhöhung des Gehaltes an CO₂ und an Stickstoffverbindungen in der Luft sowie dem Nährstoffeintrag durch das vermehrt vorhandene Totholz im Wald liegt. Dieser letzte Faktor würde bedeuten, dass sich der Wald nach den umfangreichen Holzentnahmen der letzten Jahrhunderte nach und nach erholt (→ 214). Normalerweise gilt ein gutes Wachstum als Zeichen für eine gute Gesundheit. Aber diese massive Zunahme (Doping?) ist beunruhigend, da eine solche «Leistung» mit einer verringerten Widerstandskraft gegen Parasiten verbunden sein kann.