Abb.: Schwarzspechte – „Zimmermänner" des Waldes

Wald
Gestern und Heute

Text: Dirk Wendel, Tharandt (Ergänzungen Jens Weber)

Fotos: Dirk Wendel, Jens Weber, Tilo Schindler, Gerold Pöhler

Wald gilt gemeinhin als Inbegriff für Langlebigkeit und Beständigkeit. Immerhin können viele Baumarten (wie Buche oder Tanne) um ein Mehrfaches älter werden als ein Mensch. Aber auch der Wald unterliegt einem steten Wandel. Wirkten sich vor der Besiedlung des Erzgebirges vor allem Änderungen des Klimas aus, bestimmte später der Mensch ganz entscheidend das Waldbild. Heute prägt der Wald im Ost-Erzgebirge – anders als in vielen deutschen Mittelgebirgen – nur noch geringe Teile der Landschaft. Landwirtschaftlich gut nutzbare Gneisböden, die Nähe der Altsiedelgebiete im Elbtal und im Nordböhmischen Becken, vor allem aber die umfangreichen Erzfunde führten zu einer recht dichten Besiedelung des Ost-Erzgebirges. Wald wurde weiter zurückgedrängt als im Harz, im Schwarzwald oder im West-Erzgebirge. Wo es die Böden erlaubten, rodeten unsere Vorfahren selbst am Erzgebirgskamm in über 800 m Höhenlage. Größere zusammenhängende Wald-bereiche finden wir heute noch - mitunter auch wieder – dort, wo arme Grundgesteine, steile Hänge oder allzu raues Klima eine landwirtschaftliche Nutzung unmöglich machten. Oder wo die Fürsten und lokalen Adligen sich besondere Jagdreviere gesichert hatten. Ein jahrhundertelanger Raubbau und die nachfolgende, intensive Forstwirtschaft ließen darüber hinaus aus dem einstigen Miriquidi-Urwald überwiegend menschengemachte Nadelholzforsten werden. Die aus der Braunkohleverbrennung stammenden Schwefeldioxid-Abgase brachten in den 1980er Jahren tausende Hektar Wald, insbesondere am Erzgebirgskamm zum Absterben – und bescherten dem Erzgebirge eine traurige internationale Berühmtheit.

Trotz alledem: In einigen Regionen des Ost-Erzgebirges sind die anzutreffenden Waldbilder auch heute noch sehr vielfältig. So dominieren im Rabenauer Grund artenreiche Laubmischwälder. Im Kontrast dazu steht der Tharandter Wald mit Kiefern- und Fichtenforsten. Das Georgenfelder Hochmoor wiederum wird von Krummholzgebüschen der Moor-Kiefer überzogen. Diese Vielfalt etwas verständlicher zu machen, ist Anliegen des nun folgenden Kapitels.

Einen weiteren Schwerpunkt bilden die naturnahen Wälder der verschiedenen Höhenstufen des Gebirges. Naturnahe Wälder erreichen vor allem an den Rändern des Ost-Erzgebirges Artenfülle und Flächenanteile wie nur in wenigen anderen Gegenden Sachsens. Sie sind zu finden: im Osten in den Tälern von Müglitz und Seidewitz, im Norden an den Weißeritzhängen, im Westen entlang der Flöha, ganz besonders aber am steilen Südabbruch des Gebirges. Als naturschutzfachlich hochwertige Gebiete stehen sie oft unter Naturschutz (als herkömmliche Naturschutzgebiete sowie als NATURA-2000-Gebiete nach der sogenannten Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union). Sie vermitteln uns eine Vorstellung davon, wie die Vegetation ohne menschlichen Einfluss aussähe. Sie sind zudem Lebensraum vieler, an den Wald gebundener Tierarten. Schwarzspechte, Hohltauben und Raufußkäuze bewohnen alte Buchenbestände, Feuersalamander und Ringelnattern leben in den Bachauewäldern, selbst der scheue Luchs schleicht gelegentlich wieder durch abgelegene Wälder. Und natürlich bietet die Brunft der Rothirsche immer ein eindrucksvolles Erlebnis an Herbstabenden auf dem Erzgebirgskamm.

Nacheiszeitliche Waldgeschichte

Einwanderung

Die letzte Eiszeit hinterließ vor ca. 10000 Jahren im Ost-Erzgebirge eine baumfreie Tundrenvegetation. Erst allmählich konnten die verschiedenen Baumarten über große Distanzen einwandern. Wie sich diese Einwanderung vollzog, lässt sich heute nur noch schwer nachvollziehen. Einzig die zeitliche Abfolge und das Mengenverhältnis von Baumpollen in den nacheinander aufgewachsenen Schichten der *Moor*e geben hierüber Aufschluss. Anspruchslose und robuste Birken, Kiefern und Weiden siedelten sich zuerst an. Mit zunehmender *Klima*erwärmung folgte Hasel, später Eiche, Ulme, Esche, Linde und Erle. Das *Klima* stellte – über lange Zeiträume – keinesfalls eine Konstante dar. Auf Warmzeiten folgten feuchtkühle Epochen. Fichte, Buche und zuletzt Tanne wanderten ein. Jede Epoche war damit von eigenen Waldtypen bestimmt.

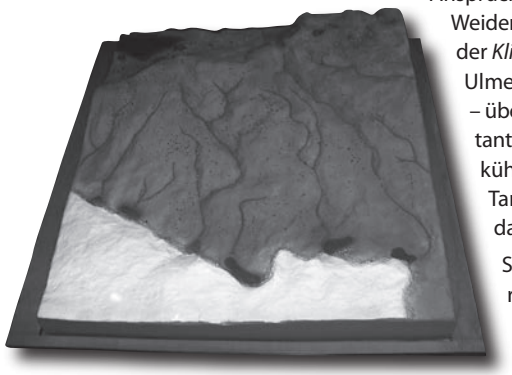


Abb.: So könnte das Ost-Erzgebirge während der letzten Eiszeit ausgesehen haben (Modell im Osterzgebirgsmuseum Schloss Lauenstein)

Spätestens in der *Bronzezeit* (ca. 2000 Jahre v.u.Z.) begann der Mensch, im Zuge des Ackerbaus, den Wald nennenswert zurückzudrängen und zu verändern. Die für ihn unwirtlichen Gebirgsregionen blieben davon allerdings noch unberührt.

Urwälder

Eine vom Menschen unbeeinflusste, *ursprüngliche Vegetation* dürfte in großen Teilen des Ost-Erzgebirges etwa bis zum 10. Jahrhundert u. Z. bestanden haben. Urwälder beherrschten die Landschaft. Eingebettet waren waldfreie *Moor*e und *Aue*n. Möglicherweise schufen auch große Pflanzenfresser wie z. B. Wisente, Auerochsen und Rothirsch größere Lichtungen. *Pollenanalyse*n lassen für die Zeit kurz vor der Besiedlung auf die Dominanz von Buche, Tanne und Fichte schließen, wobei die Baumartenanteile je nach Boden und Höhenlage sicher variierten. Auf ärmeren Böden wie im Tharandter Wald mischte sich mit höherem Anteil die Wald-Kiefer hinzu. Aber auch viele der übrigen einheimischen Waldbäume – u.a. Weide, Birke, Eiche, Ahorn, Ulme, Linde, Esche – waren in den Urwäldern des Ost-Erzgebirges vertreten.

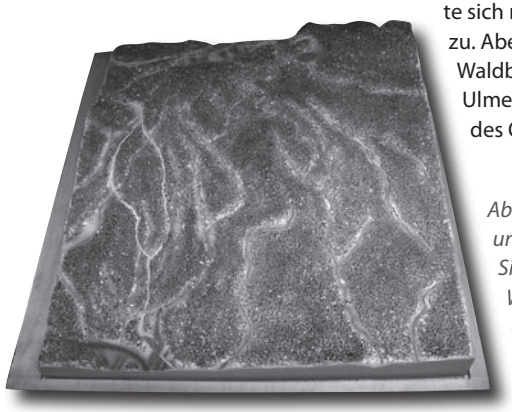


Abb.: Um das Jahr 1000 gab es zwar im Elbtal und im Nordböhmischen Becken slawische Siedlungen, das Erzgebirge war aber von Wäldern und (im Kammbereich) ausgedehnten Mooren bedeckt. (Modell im Osterzgebirgsmuseum Schloss Lauenstein)

„Miri Quidi“

Überliefert wurde zudem eine Charakterisierung als *„Miri Quidi“* (Dunkler Wald). Doch sowohl *Pollenanalysen* als auch die spärlichen schriftlichen Überlieferungen bieten nur eine recht grobe Umschreibung. Es gibt im Erzgebirge heute leider keine Urwaldreste mehr – die nächstliegenden, unbeeinflussten Naturwälder wachsen in den Westkarpaten. Aufgrund etwa gleicher Höhenlage und teilweise ähnlicher Geologie lassen diese Urwälder Schlussfolgerungen zu, wie der *Miriquidi* ausgesehen haben könnte. Auch in den Urwäldern der Westkarpaten dominieren Buche, Tanne und Fichte. Es existiert ein mosaikartiges Nebeneinander von jungen, alten und sehr alten Waldbeständen, die verschiedenen Waldentwicklungsphasen und -stadien entsprechen *(Verjüngungs-, Reife-, Alters-, Zerfallsphase; Pionier-, Zwischen-, Schlusswald)*. Ohne Holznutzung können die Bäume ein sehr hohes Lebensalter erreichen (Fichte 400 bis 500 Jahre, Buche ca. 350 Jahre, Tanne > 500 Jahre). Es reichert sich in Altbeständen zudem sehr viel liegendes und stehendes Totholz an. Je nach Entwicklungsphase können die Waldbestände dicht oder licht sein, eine oder mehrere Baum- bzw. Strauchschichten ausbilden. Stürme und Baumschädlinge schaffen zudem Waldlichtungen bis hin zu größeren Kahlflächen. Alles in allem eine hohe Vielfalt, an die eine große Zahl an Pflanzen- und Tierarten angepasst ist.

natürliche Vielfalt

Rodung ab dem 12. Jh.

In mehreren Rodungsphasen wurde ab dem 12. Jahrhundert der Urwald schrittweise zurückgedrängt, an seiner Stelle befinden sich heute Felder und Wiesen. Ein geringer Teil der ursprünglichen Waldfläche überstand die wechselnden Siedlungsepochen. Der verbliebene Wald veränderte sein Aussehen durch die verschiedenen Nutzungen (geregelte Holznutzung durch *Mittel-* und *Niederwaldwirtschaft*, ungeregelte Holzentnahme, *Zeidlerei, Waldweide, Streunutzung,* Gewinnung von *Pottasche, Holzkohle, Harz, Pech)* stark, wobei die Nutzungen je nach Region verschieden sein konnten. *Niederwald*nutzung (flächiges „auf Stock setzen“ der Bäume in kurzen Abständen von 10 bis 20 Jahren, jeweils nachfolgender, flächiger Wiederaustrieb) ist z. B. nur mit ausschlagfähigen Baumarten möglich und konzentrierte sich damit auf tiefere Regionen, in denen geeignete Baumarten wie Eiche und Linde vorkommen. Das Waldbild am stärksten verändert hat der intensive sächsische Bergbau mit seinen immensen Anforderungen.

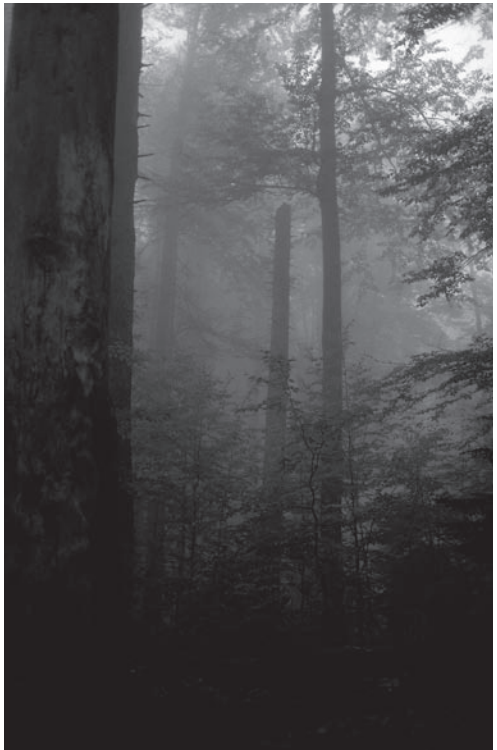


Abb.: Vielleicht sah damals der Miri Quidiwald des Erzgebirges so ähnlich aus wie heute der Pečka-Urwald in Slowenien

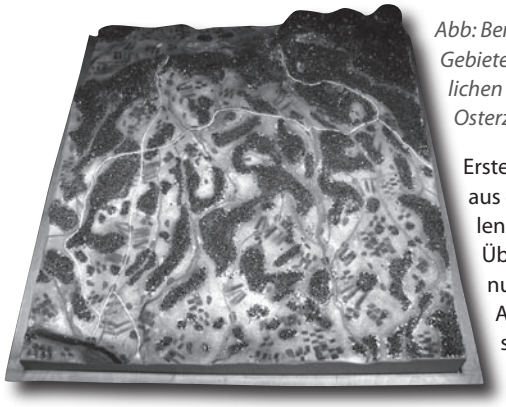


Abb: Bereits im 14. Jahrhundert waren fast alle Gebiete des Ost-Erzgebirges, die landwirtschaftlichen Erfolg versprachen, gerodet. (Modell im Osterzgebirgsmuseum Schloss Lauenstein)

Erste detaillierte Waldbeschreibungen liegen aus dem 16. Jahrhundert vor. In weiten Teilen des Ost-Erzgebirges war der Wald durch Übernutzung stark verlichtet. Mangel an nutzbaren Altbäumen wird in den alten Aufzeichnungen vielfach beklagt. Nicht selten sind die Begriffe „verhauen", „verwüstet", „struppicht", „Gestrüpp". Dies betraf bei weitem nicht nur das unmittelbare Umfeld der Bergbaureviere.

Waldzustand 16. Jh.

Ausgeklügelte Transportsysteme aus Kunstgräben, Bergwerksteichen und Röschen ermöglichten das Flößen von Holz selbst aus den Regionen des Erzgebirgskammes (z. B. von Fleyh nach Freiberg selbst über Wasserscheiden hinweg) – und damit auch die intensive Nutzung dieser Regionen. Soweit noch vorhanden, dominierten in den unteren Berglagen fichtenarme Wälder aus Tannen und Buche, lokal auch aus Kiefer und Eiche. Vereinzelt waren Fichtenwälder anzutreffen. In den höheren Berglagen herrschten Wälder aus Buche, Tanne und Fichte vor. Am Gebirgskamm dominierte die Fichte. Für den Weicholdswald wurden neben der Buche auch Ahorn, Esche, Birke und Hasel genannt. In anderen Gebieten finden außerdem Aspe, Eberesche, Erle, Hainbuche und Eiche Erwähnung. Die noch recht naturnah erscheinende Baumartenzusammensetzung darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass mit der intensiven Nutzung bereits eine beträchtliche Verschiebung des Baumartengefüges verbunden war. *Pionier*baumarten wie Birke siedelten sich in größeren Beständen auf entstandenen Freiflächen an. Die Köhlerei führte zur selektiven Herausnutzung der Buche. Die Eibe als Lieferant waffentauglichen Holzes wurde weitgehend zurückgedrängt (und fehlt bis heute nahezu komplett in unseren Wäldern, abgesehen von wenigen, allerdings sehr schönen Beständen bei Schlottwitz und Liebstadt).

Abb.: „1000-jährige Eibe" am Schlottwitzer Lederberg

Waldplünderung

Das Fortschreiten dieser ungeregelten Waldplünderung führte letztlich zur „Holznot". Insbesondere der Bergbau – ein Schlüssel für Sachsens wirtschaftlichen und politischen Aufschwung – forderte eine gesicherte Holzproduktion. Sein immenser Bedarf an Gruben- und Bauholz sowie *Holzkohle* war nur schwer zu decken. Der Freiberger Berghauptmann Hanß Carl von Carlowitz entwickelte Anfang des 18. Jahrhunderts den Gedanken der *„Nachhaltigkeit".* Damals wurde darunter der Erhalt einer dauerhaft hohen Holzproduktion auch für spätere Generationen verstanden. Diese „klassische *Nachhaltigkeit"* sollte sich auf größeren Flächen (z. B. Forstämter mit 8-9000 ha) ergeben, für Einzelflächen (z.B. Abteilung mit 30-40 ha) war sie nicht erforderlich.

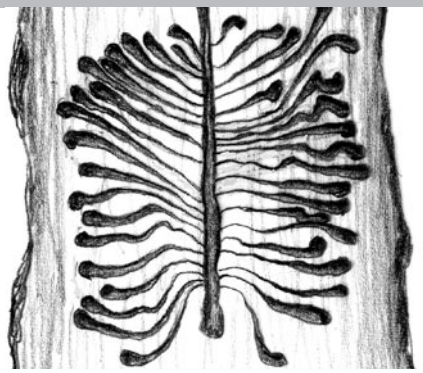
Nachhaltigkeit

geregelte Forstwirtschaft ab 19. Jh.

Anfang des 19. Jahrhunderts folgte unter Leitung Heinrich Cottas die Einführung einer geregelten Forstwirtschaft. Dazu gehörten die Vermessung der Wälder, die systematische Erschließung durch Wegesysteme, eine Taxierung der Holzvorräte, die Erstellung von Wirtschaftsplänen und letztlich der Aufbau eines räumlich und zeitlich differenzierten Systems von Waldbeständen. Die für Urwälder charakteristische (und auch in vielen sporadisch genutzten Wäldern noch erkennbare) Mischung von Bäumen aller Altersstufen wurde aufgehoben. Es entstanden *Altersklassenwälder,* mit verschieden alten Bestandesblöcken. In bestimmten zeitlichen Abständen wurde der jeweils älteste Bestandesblock „im Stück" kahlgeschlagen (Kahlschlagswirtschaft). Das entstandene System war sehr übersichtlich, die *Nachhaltigkeit* der Holzproduktion ließ sich auf diese Weise recht einfach sichern. Bestände aus Kiefer und Fichte erwiesen sich als besonders produktiv, zumal nur sie die Kahlschlagwirtschaft wirklich vertrugen. Das heute noch dominierende Waldbild mit seinen hoch produktiven, wenig abwechslungsreichen, gleichaltrigen Fichten-Monokulturen, die kaum

Kahlschlagswirtschaft

Abb.: Hochofengründel bei Schmiedeberg, 1995; Rechtecke mit Fichten gleichen Alters prägen seit zwei Jahrhunderten die meisten Waldflächen des Erzgebirges



älter als 120 Jahre werden, erklärt sich letztlich aus einer langen Entwicklung, die von wirtschaftlichen Erfordernissen bestimmt war.

Die naturfernen Forsten erwiesen sich allerdings, über lange Zeiträume hinweg betrachtet, als instabil. Sie sind allein schon wegen des Vorherrschens meist nur einer Baumart sehr anfällig gegenüber Schadinsekten wie dem *Borkenkäfer* oder Schadstoffeinträgen wie Schwefeldioxid. Besonders drastisch zeigte sich dies in den letzten Jahrzehnten gerade im Ost-Erzgebirge. Betrifft ein Schadereignis die Hauptbaumart, ist oft der ganze Waldbestand zerstört. Deutlich wird das auch am Beispiel flachwurzelnder Fichtenbestände, die bei Orkanen oft groß flächig geworfen werden. Alle diese Probleme wurden frühzeitig erkannt, naturnähere Wirtschaftsformen konnten trotzdem nur schwer Fuß fassen. Entsprechende

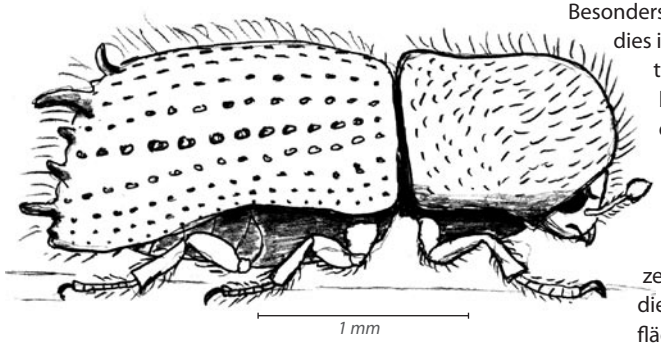


Abb. oben: Borkenkäferfraßbild
unten: Obwohl nur 2 mm (Kupferstecher) bis 5 mm (Großer Buchdrucker) klein, können sich Borkenkäfer in Nadelholzforsten zu riesigen Populationen vermehren

Abb.: Kyrills Tribut: Sturmwurffläche nach dem Sturm im Januar 2007 bei Bärenhecke

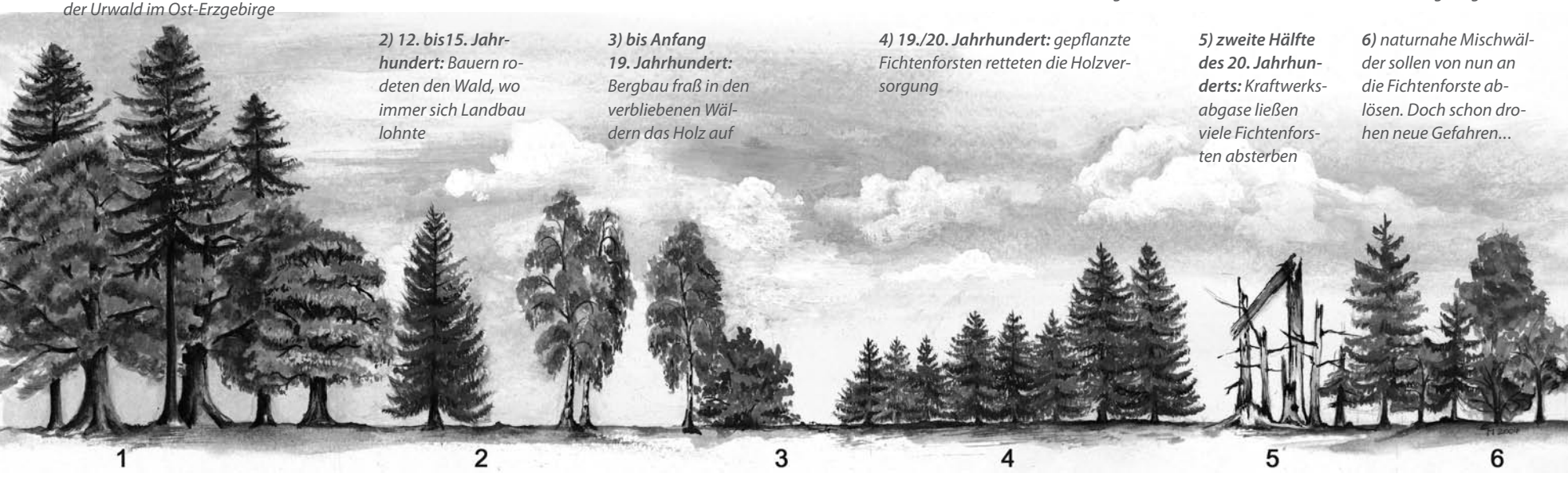
„Wellen" gab es um 1890, 1930, 1950. In Sachsen hielten sie meist nicht lange an. Die Ursachen hierfür sind vielschichtig (ökonomische und politische Zwänge, mangelndes Wissen und resultierende Misserfolge, Macht der Gewohnheit).

Seit einigen Jahrzehnten hat ein erneuter Erkenntnisgewinn und Wertewandel in der Gesellschaft eingesetzt. Neben der Holzproduktion genießen heute Schutzfunktionen für Boden, Gewässer und andere Naturgüter, aber auch die Erholungsfunktion einen hohen Stellenwert. Folglich wird nicht nur eine *Nachhaltigkeit* im klassischen Sinne gefordert, sondern darüber hinausgehend die permanente Funktionstüchtigkeit bzw. Schutzwirkung des Waldökosystems auch auf der einzelnen Fläche – wobei gegenwärtig der Widerstreit verschiedener gesellschaftlicher Interessengruppen deutlich sichtbar wird.

ökologischer Waldumbau

Das Ziel forstlicher Arbeit sind seit den 1990er Jahren in verstärktem Maß stabile, naturnähere bzw. naturnahe Wälder. Die Anstrengungen des sogenannten „ökologischen Waldumbaus" sind allerorten sichtbar: Wo man noch vor zehn, zwanzig Jahren ungehindert unter eintönigen Fichtenbeständen weit in den Wald hineinschauen konnte, wächst inzwischen eine dichte Strauch- oder zweite Baumschicht aus Buche, gelegentlich auch Weiß-Tanne und Berg-Ahorn, heran. Der Nährstoffkreislauf des Ökosystems wird verbessert, das Bodenleben aktiviert, vielen Tieren eine neue Heimat geboten – und der Wald dadurch wesentlich stabilisiert.

Zeichnung unten:
Grit Müller; aus der Wanderausstellung „Wunder und Wunden der Natur im Ost-Erzgebirge"



***1) Bis ins 12. Jahrhundert** herrschte der Urwald im Ost-Erzgebirge*

***2) 12. bis15. Jahrhundert:** Bauern rodeten den Wald, wo immer sich Landbau lohnte*

***3) bis Anfang 19. Jahrhundert:** Bergbau fraß in den verbliebenen Wäldern das Holz auf*

***4) 19./20. Jahrhundert:** gepflanzte Fichtenforsten retteten die Holzversorgung*

***5) zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts:** Kraftwerksabgase ließen viele Fichtenforsten absterben*

***6)** naturnahe Mischwälder sollen von nun an die Fichtenforste ablösen. Doch schon drohen neue Gefahren...*

Vorkommen und Zustand der Waldgebiete heute

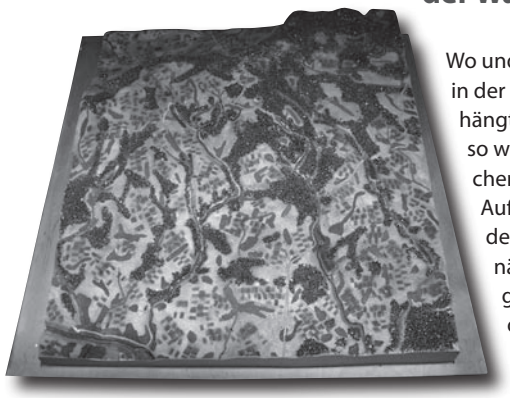


Abb: Landschaft heute (Modell im Osterzgebirgsmuseum Schloss Lauenstein)

Wo und mit welchem Flächenanteil der Wald in der heutigen Kulturlandschaft vorkommt, hängt von natürlichen Gegebenheiten ebenso wie von der zurückliegenden wirtschaftlichen Entwicklung der jeweiligen Region ab. Auffällig ist der relativ geringe Waldanteil des Ost-Erzgebirges. Es herrschen mäßig nährstoffreiche, gut verwitternde Grundgesteine wie der *Freiberger Graue Gneis* oder der Bobritzscher *Granit* vor, auf denen sich landwirtschaftlich gut nutzbare – ertragreiche und leicht bearbeitbare – Böden entwickelt haben. Hier wurde gerodet. Im Kontrast zu den Offenlandschaften stehen große Waldinseln wie der Tharandter Wald und bewaldete Talzüge. Viele der heutigen Waldstandorte haben eines gemein: sie sind auf Grund der *Klima*- oder Bodenverhältnisse landwirtschaftlich schwer nutzbar. Als natürliche Hemmnisse für die Umwandlung in Äcker und Wiesen erwiesen sich insbesondere:

natürliche Hemmnisse für die Umwandlung in Äcker und Wiesen

- schroffe Steilhanglagen, ein Charakteristikum der erzgebirgischen Durchbruchstäler mit ihren Felsdurchragungen (z. B. Rabenauer Grund bei Freital) und oft bewegten Schutt- und Geröllböden (z. B. Naturschutzgebiet „Müglitzhang bei Schlottwitz"),

Abb.: Stropnik/Strobnitz bei Osek/Ossegg; Der größte zusammenhängende Waldkomplex des Erzgebirges erstreckt sich entlang des gesamten steilen Südabhanges

- weiträumige Steilhänge, typisch am Erzgebirgs-Südabfall,
- arme, flachgründige oder steinige Böden auf *Sandstein* (Dippoldiswalder, Höckendorfer Heide, Tharandter Wald), *Quarzporphyr* (Höhenzug Kahleberg–Tellkoppe–Kohlberg, südwestlicher Teil des Tharandter Waldes) oder *Granit* (Schellerhauer Wälder),
- hohe Flächenanteile wechselfeuchter und nasser Böden, wie im Tharandter Wald (hier mit 20 km^2 fast 30 %), in den Quellgebieten der Flöha und ringförmig in den Mulden am Kahlebergfuß (ca. 5 km^2), raues Kammlagen*klima*, wie in der Kahleberg- und Deutscheinsiedler Region und
- stark frostgefährdete Mulden, so an der Triebisch im Tharandter Wald.

Hier dominiert bis heute die Forstwirtschaft. Auch innerhalb des Waldes zeigt sich das unterschiedliche Wirken der Standortsfaktoren. Es prägt die *Vegetation* genauso wie die Tätigkeit der Menschen. Gering geneigte, kaum vernässte Waldgebiete sind gut erschließbar, das geschlagene Holz ist leicht abzutransportieren. Es wird intensiv gewirtschaftet. Ein typisches Beispiel ist der Tharandter Wald, der von Kiefern- und Fichtenforsten geprägt wird. Naturnahe Buchenbestände, wie am „Pferdestall" nahe der Ortschaft Edlen Krone, kommen hier nur selten vor.

Forsten

Nasse Böden wurden entwässert, *Moor*e teils abge*torf*t und aufgeforstet. Die geringe Standfestigkeit der Bäume auf ausgeprägten „Weichböden" – deren Empfindlichkeit gegenüber Windwürfen – und eine erschwerte Erschließbarkeit mindern den wirtschaftlichen Nutzen. Unter den erhalten gebliebenen, naturnahen Bereichen sind u. a nennenswert: die *Moor*wälder und offenen Zwischen*moor*e im Seiffengrund und am Zigeunerplatz im Tharandter Wald, die *Moor*wälder der Reifländer Heide, die der *Moor*e bei Deutscheinsiedel, der Fürstenauer Heide oder des Georgenfelder Hoch*moor*es.

Reste naturnaher Wälder

Machten die natürlichen Gegebenheiten eine technische Erschließung nahezu unmöglich, blieben naturnahe Wälder sogar auf größeren Flächen erhalten. Beispiele sind die Laubmischwälder an den Steilhängen von Wilder und Roter Weißeritz, Trebnitz und Müglitz. Besonders wertvolle Teilbereiche werden heute als Naturschutzgebiete der Nachwelt erhalten.

Häufig nehmen Wälder nährstoffarme Böden ein – jedoch nicht immer! So sind die schuttreichen Steilhänge des Rabenauer Grundes und des Müglitztales, insbesondere in Muldenlagen, oft nährstoffreich. Gleiches gilt für blockreiche Böden auf dem *Basalt* des Landberges. Die *Biotop*kartierung im ehemaligen Forstamt Tharandt zeigte zudem, dass sich naturnahe Laubwälder stärker auf nährstoffreiche Böden konzentrieren als Fichtenforsten. Ein Grund für dieses Phänomen dürfte sein, dass hier die Laubbäume den forstlich sonst so beliebten Kiefern und Fichten an Vitalität und Verjüngungsfreudigkeit deutlich überlegen sind und sich trotzdem durchsetzen konnten.

Dauerhafte Laubbaumbestockungen können außerdem die natürliche Bodenfruchtbarkeit besser erhalten als Nadelholzforsten, wie beispielsweise der Weicholdswald bei Hirschsprung erkennen lässt.

Besitzverhältnisse und wirtschaftliche Interessen

Neben den natürlichen Bedingungen sind Besitzverhältnisse und wirtschaftliche Interessen für Erhalt und Zustand der heutigen Waldflächen verantwortlich:

Holz

• Im Mittelpunkt stand immer die Deckung des Holzbedarfes. Bereits im Mittelalter waren die Anforderungen an den Wald immens. Vor allem der sächsische Bergbau mit seinem hohen Verbrauch an Gruben- und Bauholz sowie *Holzkohle* prägte die erzgebirgischen Wälder. Die Wälder waren dadurch übernutzt. Walderhalt und Waldwirtschaft erhielten sukzessive eine strategische Bedeutung. Die Kurfürsten benötigten, kauften und erhielten Wald.

Jagd

• Wichtig für den Fortbestand großer Waldkomplexe waren weiterhin kurfürstliche Jagdinteressen, die große, zusammenhängende Flächen erforderten (Tharandter Wald mit ca. 60 km^2).

Wiederbewaldung und Aufforstung

• Nach einer langen Zeit der Rückdrängung des Waldes nimmt die Waldfläche seit dem 19. Jahrhundert in einigen Gebieten wieder etwas zu. Die Intensivierung der Landwirtschaft führte zu Nutzungsauflassungen unproduktiver Böden, zu Aufforstungen und zur spontanen Wiederbewaldung – Prozesse, die sich heute wesentlich verstärkt haben. Die Flächenzunahmen konzentrierten sich wiederum auf stärker geneigte Hänge. Besonders ehemalige Äcker sind heute noch gut an *Steinrücken* und Ackerterrassen im Wald erkennbar. Einstige Bodenbearbeitung hat außerdem zu einer Einebnung der natürlicherweise etwas bewegten Bodenoberfläche und zu einer Nährstoffaufbesserung geführt. Stickstoffüberangebot lässt hier gepflanzte Fichtenbestände rotfaul werden; anspruchsvollere Arten wie Holunder, Ahorn und Esche siedeln sich bevorzugt an und schaffen strukturreiche Waldbilder (insbesondere im Müglitztal).

• Aufforstungen waren zudem mit den Talsperrenbauten des 20. Jahrhunderts verbunden. Lagen die Talsperren in Ackerbaugebieten, wurden bewaldete Pufferzonen zwischen Feldern und Stausee benötigt. Auch die Einzugsgebiete bedurften eines Schutzes vor Nährstoffeinträgen. Im engeren Umfeld der Talsperre erfolgte eine bevorzugte Aufforstung mit Fichte (Talsperre Klingenberg), dies minimierte Laubeinwehungen. Weiträumige, stark quellige Einzugsgebiete wurden teilweise mit Erle aufgeforstet (Saidenbachtalsperre).

Kahlschlagwirtschaft

Prägend für den Zustand des Waldes ist bis heute die im 19. Jh. eingeführte Kahlschlagwirtschaft. Wald-Kiefer und Gewöhnliche Fichte wurden lange Zeit bevorzugt angebaut. Sie liefern gerades, gut zu verarbeitendes Holz, sind robust und leicht zu verjüngen.
Verbreitete, aber wenig produktive Laubbäume wie Birke oder Eberesche wurden zurückgedrängt. Kahlschläge und ein starker Verbiss, der von überhöhten Wildbeständen ausging, wirkten sich auf die Verjüngung der empfindlichen Baumarten Buche und Tanne negativ aus. Während die Buche noch in größeren Beständen vorkommt, ist die ursprünglich weit verbreitete Weiß-Tanne nur noch in Einzelexemplaren oder kleinen Beständen wie bei Niederpöbel und Hirschsprung zu finden. Die Anzahl der heute

Abb.: Mit der politischen Zielvorgabe, den landesweiten Waldanteil auf 30 % zu steigern, fördert der Freistaat Sachsen Aufforstungen (Pöbeltal, Putzmühle)

noch erhaltenen, älteren Exemplare von Weiß-Tanne – immerhin einstmals eine der Hauptbaumarten im Ost-Erzgebirge – beläuft sich auf etwa 500 bis 700 (was angesichts der von der Forstverwaltung für ganz Sachsen ermittelten Gesamtzahl von etwa 2000 Weiß-Tannen aber auch die besondere Verantwortung der Region zum Arterhalt unterstreicht; Weber mdl.).

naturgemäße Waldwirtschaft

Das Resultat der überwiegend auf Kahlschläge fixierten Forstwirtschaft des 19. und 20. Jahrhunderts sind letztlich die Nadelbaumreinbestände. Die heutigen Landesforsten haben nur einen geringen Flächenanteil naturnaher Bereiche. Im ehemaligen Forstamt Tharandt beträgt er immerhin 14 %. Er kann aber, wie im Tharandter Wald um Grillenburg, 1 % Anteil unterschreiten. Eine Ausnahmeerscheinung sind die großen Buchenwaldkomplexe um Olbernhau (Naturschutzgebiete „Bärenbach", „Hirschberg und Seiffengrund"), südlich der Rauschenbachtalsperre und bei Rehefeld (Naturschutzgebiet „Hemmschuh"). Sie sind auch den Bemühungen naturgemäßer Waldwirtschafter zu verdanken (vor allem Herrmann Krutzsch in Bärenfels und Herrmann Graser in Olbernhau).

Recht naturnah und auf kleiner Fläche wirtschafteten viele bäuerliche Betriebe. Fast ein Drittel der Bauernwälder ist heute noch naturnah. Fehlte die Nutzung aufgrund langfristig ungeklärter oder wechselnder Eigentumsverhältnisse (z.B. in LPG-Eigentum überführte Bauernwälder), kann der Anteil naturnaher Bestände sogar noch deutlich höher liegen.

Die fast tausendjährige Landnutzung hat letztlich im Ost-Erzgebirge ein sehr markantes Landschaftsbild geschaffen. In der weitgehend geöffneten Ackerlandschaft befinden sich eine größere Zahl kompakter Waldinseln und ein System von langgestreckten und bewaldeten, steilen Talhängen. Die bis zu mehrere 1000 ha großen Waldinseln bestehen überwiegend aus Fichten- und Kiefernforsten. Die Steilhänge weisen dagegen über 1000 ha naturnahe Laubwälder auf. Mit über 500 ha dürften die großen Laubwaldkomplexe der Weißeritztäler um Tharandt zu den bedeutendsten naturnahen Waldgebieten in Sachsen überhaupt gehören.

Naturnahe Waldvegetation

Gefährdung und Schutz

Viele der früher vorkommenden Waldtypen sind heute selten und gefährdet. Sie genießen einen entsprechend hohen Schutzstatus, oft als Lebensraumtyp nach EU-Recht in *FFH*-Gebieten *(„Fauna-Flora-Habitat"-Richtlinie* der Europäischen Union), manche als „Besonders geschützte Biotope" nach Sächsischem Naturschutzgesetz (sogenannte *„§26-Biotope*"), einige besonders wichtige Bestände auch als Naturschutzgebiete.

Vielfalt schafft Stabilität

Nicht allein Naturschutzgründe sprechen für Schutz, Erhalt und Entwicklung naturnaher Wälder. Nur eine Vielfalt an Wirtschaftsbaumarten kann langfristig auch eine – uns heute noch unbekannte – Vielfalt an Wünschen des zukünftigen Holzmarktes befriedigen. Vielfalt schafft Stabilität in vielerlei Hinsicht.

Will die Forstwirtschaft die „Gratiskräfte" der Natur effektiv und kostensenkend nutzen, setzt dies als notwendiges Handwerkszeug eine profunde Kenntnis der bereits vorhandenen, naturnahen Wälder, deren Artenstruktur und Dynamik voraus.

Abb.: Messungen im Weicholdswald bei Hirschsprung

Gleiches gilt für den angestrebten ökologischen Waldumbau. Bisher können von unseren vielen heimischen Baumarten nur Gewöhnliche Fichte, Wald-Kiefer, Weiß-Tanne, Rot-Buche, Trauben- und Stiel-Eiche als gut erforscht gelten.

Für mehr Naturnähe in unseren Wäldern spricht auch ein weiterer Aspekt. Die sich mittlerweile rasant verändernden Umweltbedingungen *(Immission*en, *Klima*erwärmung) erfordern flexible, anpassungsfähige Waldbestände. Insbesondere die flächigen Fichtenforsten dürften von einer *Klima*erwärmung überfordert sein. Langfristig wird die Baumartenvielfalt in den bewirtschafteten Wäldern zunehmen müssen. Heimische Baumarten bieten hierbei den Vorzug, dass sie sich in die vorhandenen Ökosysteme bereits eingepasst haben und damit ein geringeres Risikopotential bieten. Vieles spricht also dafür, die noch vorhandenen naturnahen Wälder einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Sachsenweit haben die Forstbehörden deshalb repräsentative, großteils naturnahe Waldbestände als „Naturwaldzellen" nach Forstrecht unter Schutz gestellt. Sie dienen (nach der Anlage von Dauerbeobachtungsflächen) vertieften Studien zur Walddynamik. Untersucht werden Bestände mit und Bestände ohne menschliche Eingriffe. Von den derzeit insgesamt acht sächsischen Naturwaldzellen befinden sich zwei im Ost-Erzgebirge (jeweils etwa 40 ha der Naturschutzgebiete „Hemmschuh" und „Weicholdswald").

Naturwaldzellen

Vegetation und Standort

Waldgesellschaften

Klima und Boden bestimmen Vorkommen und Vergesellschaftung von Pflanzenarten – und damit die Ausbildung von *Pflanzengesellschaften* (im Wald als *„Waldgesellschaften"* bezeichnet). Besonders gut lässt sich das in naturnahen Wäldern beobachten. Hier ist die Beziehung von Standort und *Vegetation* durch den Menschen wenig beeinflusst und damit noch besonders eng.

Wälder auf den überwiegend *sauren* Grundgesteinen und basenarmen Böden des Erzgebirges wären auch von Natur aus recht einheitlich ausgebildet, wie die wenigen naturnahen Waldbestände auf solchen durchschnittlichen Standorten nahe legen. Hier haben sich anspruchslose, relativ artenarme *Waldgesellschaften* entwickelt. Zumeist handelt es sich um boden*saure* Buchenwälder, lokal treten Fichtenwälder auf. Nur auf sehr nassen Böden, wie in *Moor*en oder *Aue*n, oder an Steilhängen mit bewegten oder sehr trockenen, oft schuttreichen Böden können sich *Waldgesellschaften* herausbilden, die sich durch ihre Artenzusammensetzung in Baumschicht und Boden*vegetation* deutlich von ihrer Umgebung abheben.

zonal

Leitgesellschaften

Waldgesellschaften, welche nur in bestimmten *Klima*zonen (*Klima*stockwerke bzw. Höhenstufen des Gebirges) vorkommen, werden als *„zonal"* bezeichnet. Ohne menschliche Beeinflussung könnten sie oft durch ihren hohen Flächenanteil ganze *„Vegetationslandschaften"* prägen, es handelt sich dann um *„Leitgesellschaften"* (z. B. Hainsimsen-Eichen-Buchenwälder).

azonal

Im Gegensatz dazu stehen *„azonale" Waldgesellschaften,* die sich eng an bestimmte, teils extreme Standortseigenschaften anpassen. Sie treten zumeist kleinflächig auf (z. B. Fichten-*Moor*wald) und sind meist *„Begleitgesellschaften"* innerhalb der *Vegetationslandschaften*.

Begleitgesellschaften

Die von den *Vegetationskundler*n gewählten Bezeichnungen für die einzelnen *Waldgesellschaften* beziehen sich – naheliegenderweise – auf die vorherrschenden Baumarten. Dabei dominiert in der Regel die im Namen zuletzt genannte Art in den entsprechenden Wäldern. Um dies zu betonen, werden in den folgenden Übersichten die bestimmenden Baumarten unterstrichen.

Ursprüngliche, aktuelle und potenzielle natürliche Vegetation

Wie sehr sich die menschengemachte, *aktuelle Vegetation* von der zu Beginn der Besiedlung existierenden, *ursprünglichen Vegetation* unterscheidet, haben die zurückliegenden Beschreibungen deutlich gemacht.

Wie aber sähe die natürliche *Vegetation* heute, ohne den Menschen aus? Diese Frage spielt z. B. bei der Wahl heimischer, dem Standort angepasster Baumarten eine große Rolle. Planungsgrundlage sind meist Karten der „(heutigen) *potenziellen natürlichen Vegetation" (hpnV* bzw. *pnV)*. Die *„pnV"* ist eine gedankliche Konstruktion der *Vegetationskundler*, ein Modell. Sie beschreibt, wie die *Vegetation* in ihrer höchstentwickelten Ausbildung (sogenannte *Klimax-* oder *Schlussgesellschaften*, in Sachsen meist Wald) unter den heutigen *Klima-* und Bodenbedingungen aussähe, wenn die Beeinflussung durch den Menschen schlagartig aufhören würde. Grundlage sind aktuelle *Klima-* und Bodenkarten sowie eine genaue Kenntnis naturnaher Wälder (Artenzusammensetzung, Ansprüche an Boden und *Klima*).

Karte S. ??? zeigt die potenzielle Verbreitung der einzelnen natürlichen Waldtypen unter den derzeitig im Ost-Erzgebirge herrschenden Standortsbedingungen. Wie wenige Bereiche dem heute nahe kommen, verdeutlicht die Karte der großflächig naturnahen Waldkomplexe (Karte S. ???) und der folgende, nach Waldhöhenstufen untergliederte Abschnitt.

Waldhöhenstufen im Erzgebirge

Vorkommen und Ausprägung der flächenmäßig vorherrschenden *Waldgesellschaften* werden von der Lage über dem Meeresspiegel und der damit zusammenhängenden Abstufung des *Klima*s bestimmt. Die rauesten Bereiche des Erzgebirges befinden sich in den Kammlagen. Hier beginnend steigt mit abnehmender Lage über dem Meeresspiegel die Jahresmitteltemperatur je 100 m um durchschnittlich 0,6 °C, der Niederschlag nimmt zugleich um 100 mm ab. Die vertikale Temperaturabstufung des Erzgebirges entspricht einer Nord-Süd-Entfernung von mehreren 100 km! Mit der *klima*tischen Abstufung ist ein Wandel im Artengefüge der *Waldgesellschaften* verbunden. Hoch*montan* verbreitete Arten wie Europäischer Siebenstern werden schrittweise abgelöst, bis Arten mit *kolli*nem („collis" = lat. Hügel) und sub*montan*em Verbreitungsschwerpunkt vorherrschen wie z. B. Wald-Reitgras.

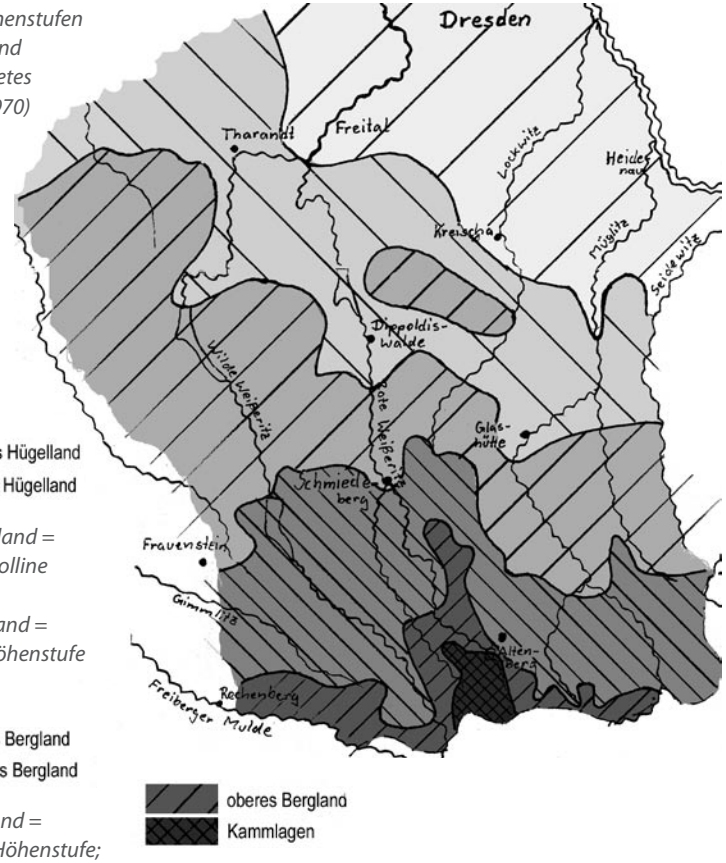
herzynische Waldhöhenstufen

Für das Erzgebirge ergibt sich eine ganz charakteristische Abfolge von *Leitgesellschaften* – die sogenannte herzynische Waldhöhenstufung mit:

- Wollreitgras-Fichtenwäldern und
- Wollreitgras-Fichten-Buchenwäldern in den Kammlagen und oberen Berglagen,
- Hainsimsen-(Tannen-Fichten-) Buchenwäldern in den mittleren Berglagen sowie
- Hainsimsen-Eichen-Buchenwäldern in den unteren Berglagen.

Eichen-Buchenwälder des Hügellandes dringen nur randlich, am Gebirgsfuß und in den Tälern in das Ost-Erzgebirge ein.

Abb.: Waldhöhenstufen des Müglitz- und Weißeritzgebietes (nach Rupp 1970)



unteres Hügelland = (planare bis) colline Höhenstufe; oberes Hügelland = hochcolline Höhenstufe

unteres Bergland = submontane Höhenstufe; mittleres Bergland = montane Höhenstufe

oberes Bergland = hochmontane Höhenstufe; Kammlagen = oreale Höhenstufe

Abgrenzung der Waldhöhenstufen

Eine möglichst genaue Abgrenzung der Waldhöhenstufen war vor allem aus forstlicher Sicht wünschenswert, um die Baumartenwahl ertragssicherer gestalten zu können. Zur Abgrenzung wurden über 40 Einzelmerkmale (Verbreitung bestimmter Pflanzenarten, *Klima*daten, Verbreitung von *klima*abhängigen „Sekundärmerkmalen" wie Flur- und Hofformen usw.) herangezogen. Zonen besonders dichter Überlappung von Merkmalsgrenzen wurden als „Grenzgürtel" zwischen zwei Waldhöhenstufen gedeutet. Das alleinige Vorkommen von Einzelmerkmalen reicht oft nicht aus. Sind die Bodenverhältnisse sehr günstig, können manche Arten weit über ihren Verbreitungsschwerpunkt ins Gebirge aufsteigen. So überschreiten Stiel-Eiche oder Wald-Reitgras 600 m ü. NN normalerweise nicht. Im Umfeld reicher Quellen können sie am Fichtelberg (im Mittleren Erzgebirge) jedoch bis in 1000 m vordringen. Entscheidend für die Grenzziehung ist deshalb die Massenverbreitung der Arten.

Zeichnung: Verbreitung der Waldgesellschaften, Jens Weber

Nach Norden fällt das Erzgebirge über große Distanz nur schwach ab, der Wandel von *Klima* und *Vegetation* vollzieht sich vom Gebirgskamm bis ins Vorland sehr allmählich, es bilden sich breite Übergangszonen zwischen den Waldhöhenstufen heraus. Nur im Umfeld von Landstufen wie am Nordrand des Tharandter Waldes ist dieser Wandel markant. Die Lage der Höhenstufengrenzen hängt stark vom Relief ab. Reicht der Fichten-Buchenwald im Gebiet der frostgefährdeten Mulden bei Rehefeld kaum über 750 m ü. NN hinaus, käme er am stark zertalten, von den warmen Winden des böhmischen Beckens beeinflussten Erzgebirgssüdabbruch bis in 950 m Meereshöhe vor, wovon einige Buchen am Gipfel der Loučná/des Wieselsteins künden.

Klimaabstufung

Die Waldhöhenstufen erstrecken sich – der höhenabhängigen *Klima*abstufung entsprechend – als Abfolge mehr oder weniger breiter Bänder parallel zum Nordost-Südwest-Verlauf des Erzgebirges. Mit dem flachen Ausstreichen des Gebirges nach Norden werden sie zunehmend breiter. Im

äußersten Osten erscheint diese Zonierung dagegen deutlich gestaucht. Auf 20 km steigt das Gebirge vom Elbtal bis zum Kamm um fast 800 Höhenmeter an. Die *Erosion*skraft der Flüsse ist hoch, Täler sind entsprechend stark eingetieft, das Relief ist sehr bewegt. Besonders eindrucksvoll lässt sich dieser landschaftliche Übergang vom Gipfel des Geisingberges aus beobachten. Die Nähe zum Elbtal begünstigt das Vordringen warmer Winde ins Gebirge. So sind an den Waldsäumen des zur *montan*en Stufe gehörenden Geisingberges wärmeliebende Arten des Hügellandes wie Hain-Wachtelweizen zu finden. Erst in den Frost begünstigenden Muldenlagen um den Kahleberg setzt sich das raue Gebirgs*klima* endgültig durch.

Im Folgenden sollen die Eigenheiten der Waldhöhenstufen im Ost-Erzgebirge vorgestellt werden. Neben den *Leitgesellschaften* finden die in jeder Waldhöhenstufe anzutreffenden *Begleitgesellschaften* Erwähnung. **Von ihrem potenziellen Verbreitungsgebiet nimmt die Mehrzahl der natürlichen Waldgesellschaften heute nur einen Bruchteil ein.** In vielen Fällen ist es schwer, inmitten der menschengemachten Forsten noch gut ausgeprägte, naturnahe Bestände zu finden, die den natürlichen *Waldgesellschaften* nahe kommen.

Die den Beschreibungen zugrundeliegenden Daten wurden im Rahmen verschiedener Kartierungen gewonnen und beschränken sich auf den sächsischen Teil des Ost-Erzgebirges. In der folgenden Beschreibung der Waldhöhenstufen sind nach *FFH-Richtlinie* oder sächsischem Naturschutzgesetz besonders geschützte Waldgesellschaften jeweils einmal durch * bzw. § gekennzeichnet.

Waldhöhenstufe: Wollreitgras-Fichtenwälder der Kammlagen

Leitgesellschaft

Das *Klima* dieser Waldhöhenstufe ist sehr rau (Jahresmitteltemperatur < 5°C, jährlicher Niederschlag > 1000 mm), die Böden sind durch Nährstoffauswaschung stark verarmt. Nur wenige Baumarten können hier überdauern. Leitgesellschaft ist der **Wollreitgras-Fichtenwald***. Charakteristisch sind die konkurrenzbedingte Vorherrschaft von Fichte, die Dominanz des Wolligen Reitgrases, die Präsenz der Eberesche in exponierten Lagen und das Vorkommen feuchtebedürftiger Arten wie Europäischer Siebenstern und Dreilappiges Peitschenmoos. Fichtenwälder, die allein aufgrund des rauen *Klima*s vorkommen, haben ihren Verbreitungsschwerpunkt oberhalb 900 m ü.NN. Sie sind fast nur im Mittel- und West-Erzgebirge zu finden und selbst dort bis in über 1000 m ü.NN nicht absolut buchenfrei. Im Ost-Erzgebirge kamen solche natürlichen Fichtenwaldvorkommen auf den exponierten Gipfeln von Kahleberg, Lugstein und Pramenáč (Bornhau) vor. Die markanten, vom Sturm geformten, teils beerstrauchreichen Fichtenbestände des Kahleberggipfels standen bis in die 70er Jahre als Naturschutzgebiet unter Schutz. Nach dem *immission*sbedingten Absterben der Fichten erinnern nur noch Bilder an diese Sehenswürdigkeit. Wiederaufforstungen mit einer großen Zahl „rauchtoleranter" Baumarten ersetzen heute diese Bestände.

Die Boden*vegetation* der Kammlagen ist durch *Immission*en und Immissionsfolgen (Bodenbearbeitung / Kalkung) weitgehend verändert, die Moosschicht stark beeinträchtigt, so dass es auf lange Zeit nicht mehr möglich sein wird, charakteristische Bestände dieser Gesellschaft anzutreffen.

Der Kahleberg ist außerordentlich geröllreich. Bemerkenswert ist vor allem das in Sachsen einmalig großflächige Vorkommen (5 ha) einer natürlicherweise baumfreien *Blockhalde* direkt unterhalb des Gipfels. Sie wird überwiegend von Flechtengesellschaften besiedelt und ist als *FFH-Gebiet* sowie Flächennaturdenkmal geschützt.

Abb.: Blockhalde am Kahleberg: Während die oberen Teile der Fichten den Rauchschäden zum Opfer gefallen sind, überlebten die bodennahen Zweige unter dem Schutz der winterlichen Schneedecke.

Waldhöhenstufe: Wollreitgras-Fichten-Buchenwälder der Kamm- und oberen Berglagen

Leitgesellschaft

Der **Wollreitgras-Fichten-Buchenwald*** weist – bei etwas günstigeren standörtlichen Verhältnissen – eine ähnliche Artenstruktur wie der Wollreitgras-Fichtenwald auf, jedoch tritt als bestandesbildende Mischbaumart die Buche hinzu. Sie reicht bis in die oberste Baumschicht und kann dort zeitweilig dominierend sein. Häufiger Eisanhang im Winter führt durch Astabbrüche dann jedoch zu Schäden im Kronenbereich. Das natürliche Verbreitungsgebiet im Ost-Erzgebirge teilt sich in vier mehr oder weniger schmale Einzelbereiche auf. Der größte Bereich befindet sich an den Hängen des Kahleberges und reicht in 750 m Höhe nordwärts bis zur Tellkoppe. Weitere Gebiete befinden sich zwischen Hemmschuh und Holzhau, Deutscheinsiedel und Rauschenbach sowie im Haberfeld bei Fürstenau. Der überwiegende Teil natürlicher Wollreitgras-Fichten-Buchenwälder musste Fichtenforsten bzw. – rauchschadensbedingt – Ersatzbestockungen aus Blaufichten und Hybridlärchen weichen. Naturnahe Bestände dieser Gesellschaft sind heute noch im Naturschutzgebiet „Hemmschuh" zu finden.

Begleitgesellschaften

Als *Begleitgesellschaft* kommt auf organischen und mineralischen Nassböden ein buchenfreier **Wollreitgras-Fichtenwald** vor. Er ist flächenmäßig weitaus bedeutsamer als der *klima*tisch bedingte Fichtenwald der Kamm-

lagen. Seine Verbreitungsschwerpunkte liegen am Fuß des Kahleberges, den er ringförmig umgibt, und nahe Deutscheinsiedel. Oft reich an *Torf*moosen und Pfeifengras, besiedelt er mineralische Nassstandorte und flachgründige *Moor*e, die bereits vor langer Zeit entwässert wurden. Auf Grund von Nässe und Nährstoffarmut waren auch diese Fichtenbestände sehr anfällig gegenüber *Immission*en (ehem. Naturschutzgebiet „Seifen*moor*"). Relikte vernässter Fichtenwälder sind in der hoch*montan*en Stufe des Ost-Erzgebirges folglich kaum noch zu finden. Erhalten blieben sie jedoch in den mittleren und unteren Berglagen. Sie befinden sich dort noch in recht gutem Zustand.

Von den früher sicher großflächigeren Regen*moor*en ist auf sächsischer Seite heute nur noch eines relativ naturnah erhalten. Auf etwa 10 ha erstrecken sich im Naturschutzgebiet „Georgenfelder Hoch*moor*" von *Moor*-Kiefer geprägte, mannshohe und kaum zu durchdringende **Moorkiefern-Moorgehölze***, §. Starker Aufwuchs von Birken, Dominanz von Zwergsträuchern wie Heidelbeere, Preiselbeere und Heidekraut sowie die Seltenheit von *Torf*moosrasen zeigen eine weitgehende Austrocknung des *Moor*es an. Neben den schon im 16. Jahrhundert durch Bergwerksgräben begonnenen Entwässerungen könnte dafür ein *Klima*wandel verantwortlich sein, der teils auf lokale Veränderungen zurückgeht (Waldsterben mit Freistellung der *Moor*e gegenüber austrocknenden Winden), teils aber auch globale Ursachen haben dürfte. *Torf*bildung tritt heute fast nur noch in künstlich oder natürlich wiedervernässten *Torf*stichen und Gräben auf. Trotzdem sind einige geobotanische Besonderheiten anzutreffen, so der Rundblättrige Sonnentau, Moos- und Trunkelbeere und – wenn wahrscheinlich auch nicht als natürliche, sondern gepflanzte Vorkommen – der Sumpf-Porst sowie die Zwerg-Birke. Bemerkenswert sind spontane Wiedervernässungserscheinungen im Südwestteil des *Moor*es, nördlich des verlandeten Grenzgrabens. Hier fallen auf den ersten Blick die weißen Fruchtstände des reichlich wachsenden Scheidigen und Schmalblättrigen Wollgrases auf.

Stärker entwässert und abgebaut wurden die *Moor*e bei Deutscheinsiedel. Der hier stockende **Birken-Moorwald***, § ist großteils ein *Pionierwald,* der sich nach Auflassung der *Torf*stiche bzw. dem *immission*sbedingten Absterben von Fichtenwäldern spontan ansiedelte. Im Frühjahr ergibt das hell leuchtende, frisch ausgetriebene Grün der Heidelbeeren und Birken, zusammen mit den weißen Birkenstämmen und einem blauen Himmel, eindrucksvolle Waldbilder. In demselben Gebiet existiert noch sehr kleinflächig einer der letzten osterzgebirgischen Bestände des **Fichten-Moorwaldes*, §.**

Eine weitere geobotanische Seltenheit sind die Bestände der Karpaten-Birke an der Straße zwischen Cínovec/Zinnwald und Fojtovice/Voitsdorf.

Gleichfalls sehr kleinflächig kommt auf der Urkalklinse des Naturschutzgebietes „Hemmschuh" ein edellaubbaumreicher, zum Ahorn-Buchenwald tendierender, an Zwiebel-Zahnwurz, Echtem Springkraut und Einbeere reicher **Waldmeister-Buchenwald*** vor.

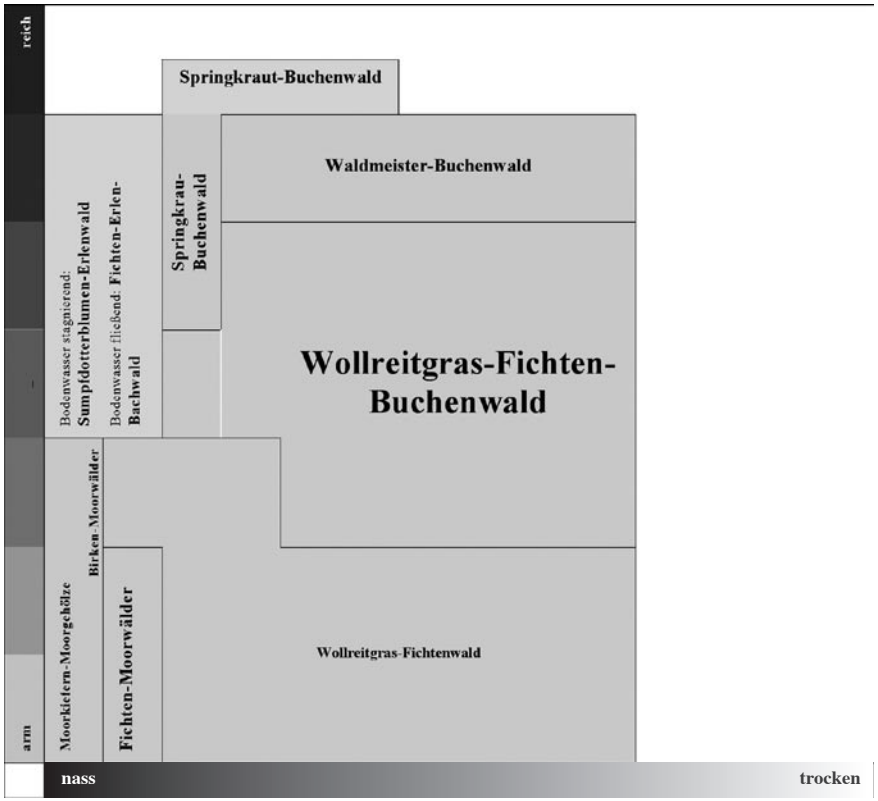


Abb: ***Ökogramm der natürlichen Waldgesellschaften in den Hoch- und Kammlagen des Ost-Erzgebirges*** *(beachte: Ökogramme sind stark vereinfachte, zweidimensionale Darstellungen, die eine grobe Übersicht bieten. Die konkreten Vegetationsverhältnisse werden indes nicht nur von Bodenfeuchtigkeit und Nährstoffgehalt geprägt und können deshalb von diesem Schema beträchtlich abweichen)*

Waldhöhenstufe: Hainsimsen-(Tannen-Fichten-)Buchenwälder der mittleren Berglagen

Deutlich vielfältiger als die *Vegetation* der vorgenannten Waldhöhenstufen ist die *montan*e Stufe – das Hauptverbreitungsgebiet des **Hainsimsen-(Tannen-Fichten-) Buchenwaldes**. *Klima* (Jahresmitteltemperatur 5–6°C, jährlicher Niederschlag 800–1000 mm) und Böden sind in einer Höhenlage zwischen 750 und 550 m günstiger. An Bäumen treten allerdings durch Nassschnee häufig Kronenbrüche auf. In historischen Quellen wird der *montan*e Fichten-Tannen-Buchen-Wald auch als „hercynischer Bergmischwald" bezeichnet.

Abb.: Namensgebende Art der Hainsimsen-Buchenwälder ist die Schmalblättrige Hainsimse (Aufnahme Flöhatal bei Pockau)

Rot-Buche

Die Rot-Buche als natürlicherweise vorherrschende Baumart verdient eine besondere Betrachtung. Sie ist eine ozeanisch verbreitete *„Klimax*baumart“ (Baumart des *Schlusswaldes)* und bevorzugt *klima*tisch ausgeglichene Waldbestände. Als stark schattenwerfende, selbst aber schattenertragende Baumart ist sie in hohem Maße konkurrenzfähig und würde in weiten Teilen Mitteleuropas vorherrschen. Frostgefährdete Freiflächen, Kamm- und Muldenlagen, nasse, zu trockene, zu arme oder bewegte Böden meidet sie hingegen.

Entsprechend sehen die Buchenbestände der mittleren Berglagen aus. Die Buche dominiert in meist einschichtigen Waldbeständen, Bei dichtem Kronenschluss ist die beschattete Boden*vegetation* nur spärlich ausgebildet. Natürliche Begleitbaumarten sind meist Fichte und (ehemals) Tanne. Im Gegensatz zu den hoch*montan*en Fichten-Buchenwäldern treten häufig Schmalblättrige Hainsimse sowie Arten mit *montan-submontan*em Schwerpunkt wie Purpur-Hasenlattich oder Quirl-Weißwurz auf. Die Boden*vegetation* ist meist von Säurezeigern wie Draht-Schmiele, Heidelbeere, Pillen-Segge, Zweiblättriges Schattenblümchen, Wald-Sauerklee und Breitblättriger Dornfarn geprägt. Beispielhaft sei das Naturschutzgebiet „Hofehübel” mit seiner sehr strukturreichen Bestockung genannt.

Abb.: In älteren Buchen legen Schwarzspechte Höhlen an, die unter anderem auch von der Hohltaube genutzt werden. (Foto: Uwe Knaust)

Auf ärmeren Böden treten Heidelbeere und eine Höhenform der Wald-Kiefer hervor. Sie prägen den **Heidelbeer-(Tannen-Fichten-)Buchenwald**.

Schattig-feuchte Hänge werden vom **Farn-(Tannen-Fichten-)Buchenwald** besiedelt. Tendiert das Grundgestein zu größerem Nährstoffreichtum oder verbessern Sickerquellen die Nährstoffverfügbarkeit (z. B. Naturschutzgebiet „Bärenbach”, Buchenwälder am Rauschenbach), treten zu den Säurezeigern anspruchsvollere Arten wie Wald-Flattergras, Goldnessel und Eichenfarn und formen großflächig eine eigene Untergesellschaft – den **flattergrasreichen (Tannen-Fichten-)Buchenwald**, der bereits zu Waldmeister-Buchenwäldern überleitet.

Begleitgesellschaften

Eine typische *Begleitgesellschaft* ist der anspruchsvolle **Waldmeister-Buchenwald*** mit dem namensgebenden Waldmeister, mit Christophskraut und Zwiebel-Zahnwurz. Sie können sich auf reichen Grundgesteinen (*Basalt*: Naturschutzgebiet „Geisingberg”, Amphibolit: Naturschutzgebiet „Trostgrund”) entwickeln, sind aber entsprechend selten. Auf Grund ihres *montan*en Gepräges werden sie als eigenständige, *montan*e Ausprägung (= Zwiebelzahnwurz-Buchenwald) herausgestellt. Einen besonderen Charakter erhält die Gesellschaft im Naturschutzgebiet „Weicholdswald“ durch das Vorkommen der Neunblatt-Zahnwurz (Anklänge an den osteuropäisch

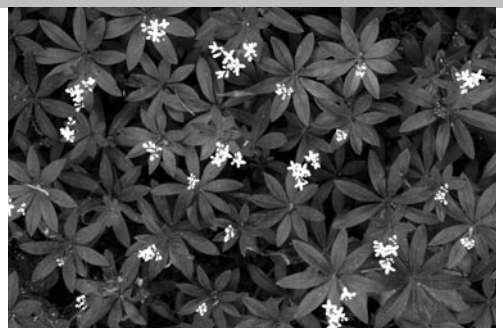


Abb.: Waldmeister

verbreiteten Neunblattzahnwurz-Buchenwald). Besonders groß scheint die nachschaffende Kraft von Quellen zu sein, sie sind teilweise die Hauptstandorte sehr anspruchsvoller Arten (Naturschutzgebiet „Bärenbach”). Hier tritt eine Springkraut-Ausbildung des Waldmeister-Buchenwaldes (= Springkraut-Buchenwald), u.a. mit Echtem Springkraut, Hain-Gilbweiderich und Mittlerem Hexenkraut auf.

Versauerung und Verlichtung

Starke Schwefeldioxid-*Immission*en haben in den letzten Jahrzehnten zu einer *Bodenversauerung* und einem Schwund an basenbedürftigen Pflanzenarten wie Goldnessel und Einbeere geführt. Anspruchsvolle *Waldgesellschaften* mit entsprechenden Arten sind besonders betroffen. Heute wirken in zunehmendem Maße Stickstoffeinträge ein, die gleichfalls zu Veränderungen in der Artenausstattung der Wälder führen. Besonders gravierend für die Buchen sind derzeit die meist sehr hohen Ozon-Werte im Frühling und Sommer. Dies bezieht sich nicht nur auf den sehr bedenklichen Gesundheitszustand der *potenziell natürlich*en Hauptbaumart des Erzgebirges, sondern auf das gesamte Ökosystem. Die ansonsten dichten Kronendächer der Buchenwälder verlichten, mehr Licht gelangt auf den Waldboden und verändert somit die Zusammensetzung der *Vegetation*.

Bei zunehmender Größe der Wassereinzugsgebiete prägen sich die *Aue*n der Flusstäler deutlich aus. Sie sind Lebensraum für Arten, die Überschwemmungen ertragen, wie Schwarz-Erle, Weiße Pestwurz, Hain-Sternmiere und Rauer Kälberkropf. Der **Hainmieren-Schwarzerlen-Bachwald*,** § ist eine typische flussbegleitende Gesellschaft der mittleren Berglagen und an schnellfließende, sauerstoffreiche Bäche gebunden. Oft tritt er galerieartig, als „Restwald“ zwischen Bach und Wiese oder Acker auf, teils wurde er als Uferbefestigung gepflanzt. Gepflanzte oder nach Auflassung von Wiesennutzung angekommene Bestände sind relativ einförmig, jung und baumartenarm. Es fehlen dann meistens Esche und Berg-

Abb.: Erlenwurzeln werden über langgestreckte Zellen mit Sauerstoff versorgt und können deshalb auch im Wasser wachsen (Bielatal bei Bärenstein)

Ahorn. Kommt es zu altersbedingten Bestandeszusammenbrüchen, geht dies mit einer verstärkten Flussdynamik einher. Größere, auch flächige Bestände, meist durch *Sukzession* entstanden, sind selten (Biela- u. Schilfbachtal bei Bärenstein).

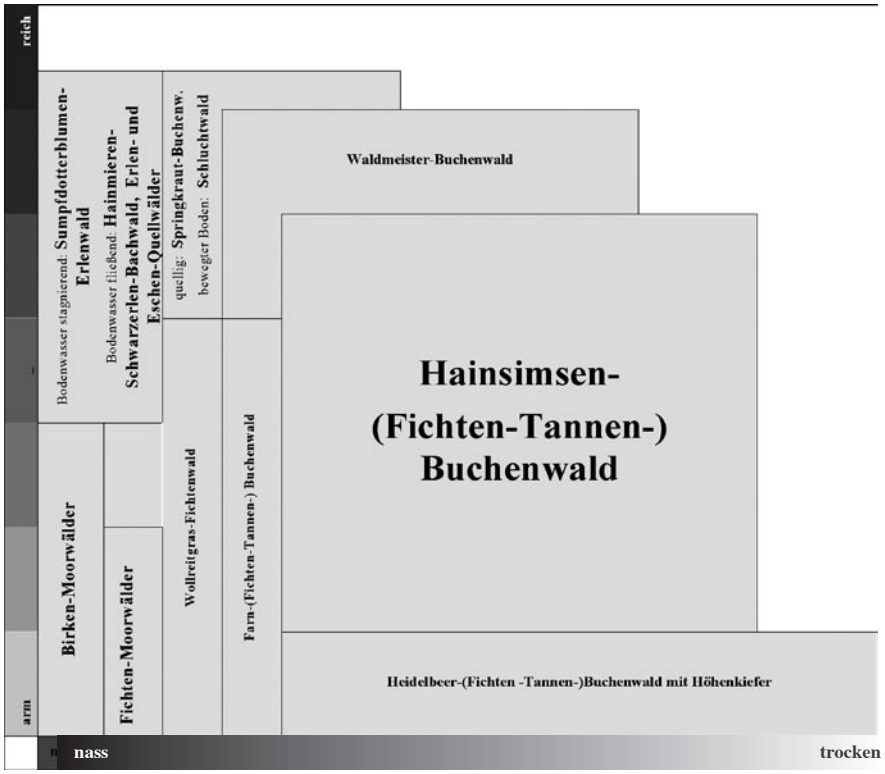
Dominiert der Quellwassereinfluss gegenüber dem Überflutungsregime der *Aue*, sind auf ärmeren mineralischen Nassstandorten der **Schaumkraut-(Eschen-)Erlen-Quellwald*, §**, auf reicheren der **Winkelseggen-Erlen-Eschen-Bach- und Quellwald*, §** zu finden.

Ist die natürliche Entwässerung sehr schwach, kommt es in *Aue*n und Mulden zur Herausbildung von grundwassergespeisten *Moor*en und Sümpfen. Je nach Entstehung und Art der Wasserspeisung können sie in ihrer Ausprägung sehr verschieden sein, gemeinsam ist jedoch die Nährstoffarmut. Die nassesten Bereiche sind an der Gimmlitz zu finden, gekennzeichnet durch Seggenreichtum und absterbende Fichtenkulturen (ehemalige Wiesenaufforstung). Derartige, spontane Wiedervernässungen kommen im Vergleich zum West-Erzgebirge selten vor und verdienen deshalb besondere Erwähnung. Ebenfalls extrem nass und deshalb natürlicherweise waldfrei sind die Zwischen*moor*e im Naturschutzgebiet „Grenzwiesen" (südlich von Geising).

Relativ naturnah dürften die lichten, großflächig mit Pfeifengras, inselhaft auch mit *Torf*moos und Schmalblättrigem Wollgras unterwachsenen Birkenbestände im Naturschutzgebiet „Schellerhauer Weißeritzwiesen" sein. Es handelt sich um eine seggenreiche Ausbildung des **Moorbirken-Moorwaldes*, §.** Dem bereits beschriebenen Deutscheinsiedler Hoch*moor* ähnelt das Naturschutzgebiet „Fürstenauer Heide". Bekannt ist letzteres für die flächigen Bestände der Karpaten-Birke, die nach der fast vollständigen Ab*torf*ung an die Stelle der früheren *Moor*-Kiefern getreten sind.

Zu den Raritäten gehören Quell*moor*e und deren kaum begehbare **Ohrweidengebüsche §**, beispielsweise bei Sayda oder in den Quellgebieten der Kleinen Biela. Das etwas trockenere Umfeld wird vom **Sumpfdotterblumen-Erlenwald §** besiedelt. Im Übergang zu armen Zwischen*moor*en (Gimmlitztal) ist an der von 8 auf 2 m absinkenden Baumhöhe der Erle abzulesen, dass diese Baumart hier auf Grund der Nährstoffarmut ihre ökologische Grenze erreicht.

Abb. oben rechts: ***Ökogramm der natürlichen Waldgesellschaften in den mittleren Berglagen des Ost-Erzgebirges***



Waldhöhenstufe: Eichen-Buchenwälder der unteren Berglagen

Leitgesellschaft

Der Name der *Leitgesellschaft* **„Eichen-Buchenwald"*** steht symbolisch für eine Region, in der zu den bereits genannten Baumarten die Eichen hinzutreten. In den von der konkurrenzkräftigen Buche beherrschten Wäldern haben sie jedoch, anders als es der Name vermuten lässt, nur eine geringe Bedeutung. Meist kann man die Eiche deshalb an Stellen finden, die der Buche nicht zuträglich sind, so an trockenen Steilhängen, in exponierten Feldgehölzen und auf *Steinrücken*. Das heute mancherorts recht häufige Auftreten der Eichen wurde dagegen in erheblichem Maße durch die frühere *Nieder*- und *Mittelwald*wirtschaft gefördert.

Gegenüber der *montan*en Höhenstufe treten an typischen Pflanzenarten u.a. neu hinzu: Wiesen-Wachtelweizen, Wald-Reitgras, Weißdorn, Hasel. Wie bei keiner anderen Waldhöhenstufe

Abb.: Mehrstämmige Eichen sind fast immer durch Stockausschlag hervorgegangen und weisen daher auf frühere Niederwaldnutzung hin (Pelz bei Glashütte)

wirkt sich die tiefe Zertalung des Erzgebirges auf den Grenzverlauf dieser Höhenstufe aus. Entlang der Täler dringen warme Luftmassen ins Gebirge vor. Der sub*montan*e Eichen-Buchenwald würde sich hier unter natürlichen Bedingungen zungenförmig südwärts schieben. Unter günstigen Bedingungen besitzt er Exklaven, so bei Neuhausen. Großflächige, naturnahe Bestände sind nur noch an den Steilhängen des Naturschutzgebiet „Weißeritztalhänge" sowie im Müglitz- und Seidewitztal erhalten. Ersteres weist in schwer zugänglichen Lagen etliche beachtenswerte, alte und totholzreiche Bestände auf, die natürlichen *Alters*- und *Zerfallsphasen* nahe kommen und in unserer „wegegesicherten" Umwelt nur sehr selten anzutreffen sind.

Begleitgesellschaften

Eine typische *Begleitgesellschaft*, die großflächig jedoch erst am verebneten Gebirgsfuß und im Hügelland auftritt, ist der grundfeuchte **Hainsimsen-Buchenwald mit Zittergras-Segge**. Beispielhaft sind die eichenreichen Bestände im Tharandter Wald bei Spechtshausen.

Ursprünglich dürften anspruchsvollere Buchenwälder mit Wald-Flattergras häufig gewesen sein. Sie sind heute meist zu Acker umgewandelt (Beispiele heute westlich der Klingenberger Talsperre und bei Sohra). **Waldmeister-Buchenwälder*** bedecken auf über 30 ha die *Basalt*e des Landberges und Buchhübels. Auf dem *Basalt* des Luchberges stocken stattdessen edellaubbaumreiche Wälder, die potenzielle Buchenstandorte einnehmen.

Auf den nährstoffarmen *Sandstein*en der Tharandter Waldes, der Dippoldiswalder und der Höckendorfer Heide ergibt sich ein sehr eigentümliches *Vegetation*smosaik. Hier würden natürlicherweise heidelbeerreiche Ausbildungen des Hainsimsen-Buchenwaldes wachsen. Mit zunehmender Nährstoffarmut bildet sich der **Kiefern-Eichenwald*** und zuletzt punktuell der **Zwergstrauch-Kiefernwald***, § aus. Beispiele von beiden sind kleinstflächig noch in der Dippoldiswalder Heide anzutreffen.

Arme und nasse Standorte sind natürliche Lebensräume des **Fichten-Stieleichenwaldes*.** Pfeifengras, Gemeiner Gilbweiderich, bei *montan*em Anklang auch Fichte, Europäischer Siebenstern und Wolliges Reitgras kennzeichnen diese, heute meist von Kiefernforsten eingenommenen Bereiche. Kleine, schwach ausgeprägte Vorkommen sind bei Kleinschirma und östlich der Warnsdorfer Quelle im Tharandter Wald zu finden.

Zu den *azonalen Gesellschaften* gehören die Tieflagenvorkommen des **Wollreitgras-Fichtenwaldes*** in frostgefährdeten Lagen, auf *Moor*en und sehr nassen, mineralischen Böden. Sie sind pfeifengras-, oft auch *torf*moosreich und weisen Massenvorkommen des Siebensternes auf. Mit diesen Fichtenwäldern sind kleinflächig waldfreie Zwischen*moor*e verzahnt. Der verkrüppelte Wuchs der Fichten am Rand dieser *Moor*e zeugt vom Überlebenskampf der Bäume (beispielhaft ist der Seiffengrund im Tharandter Wald). Alte Dokumente zur Artverbreitung und Funde im *Torf* belegen, dass sich insbesondere die *Moor*e im Tharandter Wald einst in einem ganz anderen, deutlich nasseren Zustand befanden. So sind das frühere Vorkommen von Scheidigem Wollgras und Moosbeere belegt.

Schmalblättriges Wollgras und Rundblättriger Sonnentau treten heute nur noch sehr selten auf. Am Landberg wurden im *Torf* Reste von Erlen-Bruchwäldern § gefunden. Von diesem Waldtyp gibt es immerhin heute noch ein Beispiel, nördlich vom Flächennaturdenkmal „Tieflagenfichtenwald" an der Ernemannhütte (Tharandter Wald). Der kaum zu betretende, quellige Boden wird vor allem von Waldsimse bedeckt. Hinzu kommen Helmkraut und Sumpf-Labkraut. Verlandende Gräben und starke Grundwasserspeisung aus den *Sandstein*schichten führen dazu, dass stellenweise Neuver*moor*ungen (Triebisch und Seiffengrund im Tharandter Wald) zu beobachten sind.

Moore und Sümpfe

Ein weiteres, großes *Moor* befindet sich im Naturschutzgebiet „Großhartmannsdorfer Großteich". Bis in die 30er Jahre belegten Vorkommen der *Moor*-Kiefer die frühere Existenz eines Hoch*moor*es. Es ist dem *Torf*abbau und der teilweisen Überflutung durch einen Bergwerksteich zum Opfer gefallen. Bemerkenswert ist hier am Ost- und Westrand des Teiches ein Mosaik aus offenen Zwischen*moor*en*, §, Weidengebüschen, Birken-*Moor*wäldern (letztere ähnlich dem Deutscheinsiedler Hoch*moor*) und birkenreichen Erlenwäldern, in denen Eiche verbreitet ist. Ein ähnliches Schicksal erlitt die Reifländer Heide, auch sie wurde abge*torf*t. Heute befinden sich hier schwer durchdringbare Gehölze aus Birke und Weide, in denen Wiesen- und Schnabel-Segge, Gemeiner Gilbweiderich und *Torf*moose häufig sind. Unter den nässegeprägten Gesellschaften sollen zuletzt der Schaumkraut-(Eschen-)Erlen-Quellwald Erwähnung finden. Er kommt um Forchheim noch heute verbreitet vor.

an schattigen Nordhängen

An schattigen Nordhängen auf bewegtem Boden siedelt der **Eschen-Ahorn-Schlucht- und Schatthangwald***, § (z.B. Flächennaturdenkmal „Schatthangwald Obercunnersdorf"). Er wird von Berg-Ulme, Berg-Ahorn und Sommer-Linde gebildet, hat eine sehr artenreiche Krautschicht und ist meist vielschichtig, mit mindestens zwei Baumschichten und einer gut ausgebildeten Strauchschicht. Farne, Wald-Bingelkraut, Mondviole, Echtes Springkraut und Wald-Geißbart zeigen frischkräftige Standorte mit z.T. kühlem Lokalklima an. Ansonsten konkurrenzkräftige Baumarten wie die Buche finden hier keinen geeigneten Lebensraum. Feuchte und Nährstoffangebot würden zwar ausreichen, jedoch ist die Rot-Buche sehr empfindlich gegenüber der häufigen Bodenbewegung eines Steilhanges. Steinabrollungen verletzen die Rinde am Stammfuß und führen zu Weißfäule, was die Lebenserwartungen wesentlich senkt; permanentes Bodenkriechen schädigt die Feinwurzeln.

Abb.: Mondviole (bzw. Ausdauerndes Silberblatt) im Tal der Wilden Weißeritz bei Klingenberg

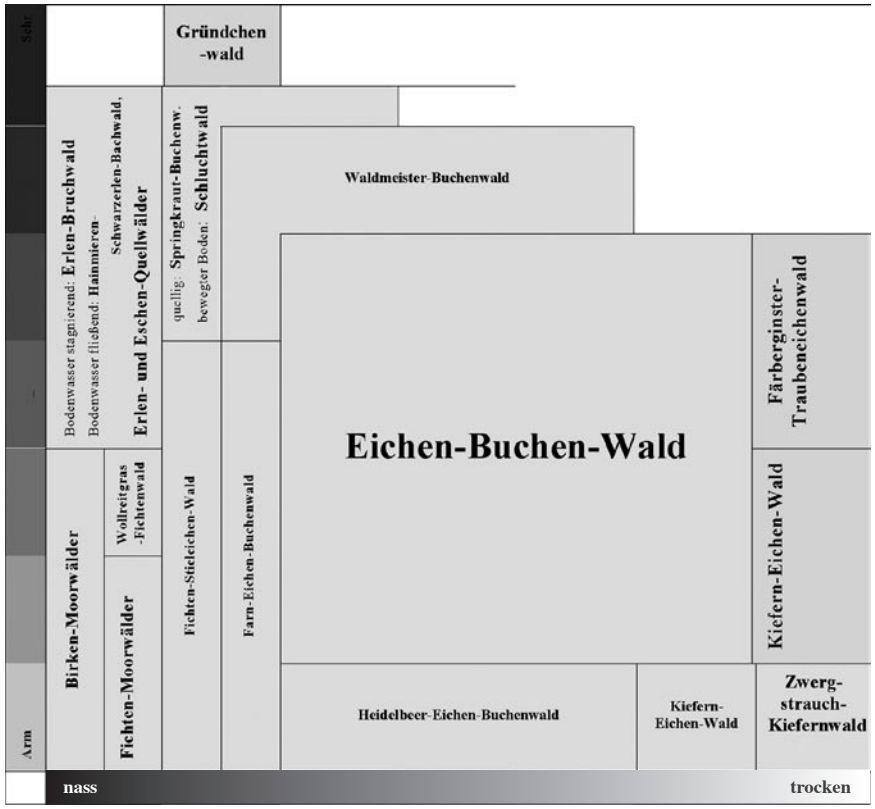


Abb: ***Ökogramm der natürlichen Waldgesellschaften in den unteren Berglagen des Ost-Erzgebirges*** *(beachte: Ökogramm sind stark vereinfachte, zweidimensionale Darstellungen, die eine grobe Übersicht bieten. Die konkreten Vegetationsverhältnisse werden indes nicht nur von Bodenfeuchtigkeit und Nährstoffgehalt geprägt und können deshalb von diesem Schema beträchtlich abweichen)*

Waldhöhenstufe: Eichen-Buchenwälder des Hügellandes

Leitgesellschaft

Auch in dieser Waldhöhenstufe würde der **Eichen-Buchenwald*** natürlicherweise vorherrschen. Arten mit *montan*em/sub*montan*em Verbreitungsschwerpunkt sind selten oder würden natürlicherweise kaum noch vorkommen, wie Fichte oder Weiß-Tanne. Die gegenüber dem Bergland deutlich geringeren Niederschläge verringern auch die Konkurrenzkraft der Rot-Buche gegenüber der Traubeneiche, so dass beide Arten hier häufig gleichberechtigt nebeneinander wachsen. Hinzu tritt die wärmebedürftige Hainbuche, die noch weiter in Hügellands-nähe (jenseits der geographischen Grenzen des Ost-Erzgebirges) die Rolle der Rot-Buche als Hauptbaumart neben den Eichen übernimmt. Auch die Winter-Linde tritt wesentlich häufiger auf als in den höheren Lagen.

Begleitgesellschaften

Bessere Böden und *klima*tische Gunst lassen einige neue *Begleitgesellschaften* hinzutreten, zugleich werden nässegeprägte Wälder, insbesondere *Moor*e, seltener. An den langgestreckten, wärmebegünstigten Talhängen von Weißeritz, Müglitz und Seidewitz (z.B. Naturschutzgebiete „Seidewitztal", „Weißeritztalhänge" – am Brüderweg) treten verstärkt eichenbestimmte Bestände auf, die viele wärmeliebende Florenelemente wie Färberginster, Schwalbenwurz und Pechnelke enthalten. Die Bestände gehören dem **Färberginster-Traubeneichenwald** § an. Die Buche ist hier deutlich geschwächt, kommt aber in Einzelexemplaren noch vor.

naturnahe Sekundärwälder

An buchenfähigen Hängen wurden die ausschlagfähigen Eichen, Linden und Hainbuchen durch *Nieder-* und *Mittelwald*wirtschaft zuungunsten anderer Baumarten, insbesondere der Buche, gefördert. Die Eichenwälder gehen aus diesem Grund heute teilweise deutlich über ihre ursprüngliche Verbreitung hinaus. Sehenswerte Beispiele hierfür finden sich am Brüderweg im Naturschutzgebiet „Weißeritztalhänge" oder in den so genannten Bauernbüschen (z.B. Feldgehölze bei Luchau). Ehemalige Eichenschälwälder, die in erster Linie Eichenrinde (Lohe) für die Lederherstellung liefern mussten, förderten gleichfalls die Ausweitung der Eichenvorkommen (z.B. Höhen um Glashütte, „Lederberg" bei Schlottwitz)).

An sonnenexponierten, schuttreichen und bewegten Steilhängen entwickeln sich **Ahorn-Sommerlinden-Hangschuttwälder***, §, so im Naturschutzgebiet „Müglitzhang bei Schlottwitz". Die lichte Baumschicht besteht aus Winter-Linde, Berg- und Spitz-Ahorn sowie Hainbuche. Arten warm-trocke-ner Bereiche wie Zypressen-Wolfsmilch, Großblütiger Fingerhut und Pfirsichblättrige Glockenblume sind typisch.

Abb.: Pfirsischblättrige Glockenblume am Wilisch-Südhang

Die kühl-feuchten (bereits im Abschnitt zur sub*montan*en Höhenstufe vorgestellten) **Eschen-Ahorn-Schlucht- und Schatthangwälder***, § erreichen im Naturschutzgebiet „Rabenauer Grund" ihre größte Ausdehnung im Ost-Erzgebirge.

Eine weitere Besonderheit befindet sich am Nordhang des Naturschutzgebietes „Weißeritztalhänge" (Leitenweg). Hohe Luftfeuchte und kräftige Böden haben hier zur Ausbildung von Wäldern mit *montan*en Anklängen geführt. Augenfällig ist das großflächige Auftreten des Wald-Schwingels, der Goldnessel und der Farne. Diese spezielle Gesellschaftsausprägung vermittelt zwischen dem *bodensauren* Hainsimsen-Buchenwald und dem anspruchsvollen Waldmeister-Buchenwald. Interessant ist hier der Kontrast zu den Eichenwäldern des unmittelbar gegenüberliegenden, trocken-warmen Südhanges.

Der Wald von morgen (Jens Weber, Bärenstein)

Die im vorangegangenen Abschnitt vorgestellten *Waldgesellschaften* der heutigen *potenziellen natürlichen Vegetation* ebenso wie die naturnahen Bestände der aktuellen *Vegetation* unterscheiden sich von den Waldbildern, welche die ersten Siedler vorfanden, als sie vor 850 Jahren ins Erzgebirge vordrangen. Zum einen hinterließ seither die menschliche Nutzung auch deutliche Veränderungen vieler Standortbedingungen. Einstmals nährstoffkräftige Böden haben nach Jahrhunderten der *Streunutzung* und nach der versauernden Wirkung von drei Generationen standortsfremder Fichtenmonokulturen vieles von ihrem Potential eingebüßt.

Andererseits aber verändert sich auch das *Klima*. Auf die mittelalterliche Wärmezeit (800–1300 u.Z.) folgten mehrer Jahrhunderte „Kleine Eiszeit" (1550–1850). Dies blieb nicht ohne Folgen für die Wachstumsbedingungen von Pflanzenarten. Dennoch: die meisten *Pflanzengesellschaft*en, insbesondere die langlebigen Wälder, sind ziemlich robust gegenüber der Veränderung von Standortsbedingungen – solange sich diese innerhalb von Grenzen bewegen, die durch die ökologischen Toleranzbereiche der Hauptarten vorgegeben sind.

Abgase der Braunkohlenverbrennung

Ozonbelastungen

Diese ökologische Duldsamkeit wird seit einigen Jahrzehnten aber deutlich überschritten. Zunächst waren es die Abgase der Braunkohlenverbrennung, die nicht nur menschengemachte Fichtenforsten, sondern auch naturnahe Fichten-Bergwälder absterben ließen und Weißtannen aus den „hercynischen Bergmischwäldern" herauslöschten. Gegenwärtig machen die extrem hohen Ozonbelastungen im Frühling und Sommer der *potenziell natürlichen* Hauptbaumart, der Rot-Buche, zu schaffen. Ozon entsteht vor allem in Gebirgen aus den Stickoxiden und sonstigen Abgasen von Kraftfahrzeugen. Auch die Eichen in den Wäldern des unteren Berglandes sehen alles andere als gesund aus.

Klimaänderungen historisch ungekannten Ausmaßes

Hinzu kommen immer mehr *Klima*änderungen historisch ungekannten Ausmaßes. Trockenphasen wie 2003 und 2006 folgen immer rascher aufeinander, so dass den feuchtebedürftigen Arten kaum noch Zeit zum Regenerieren bleibt. Auch dies trifft viele Baumarten der natürlichen *Vegetation* – die Buchen, Fichten, Eschen und Ahorne. Am meisten bedroht davon sind indes die ohnehin labilen, naturfernen Fichtenforsten, die den größten Teil der heutigen Wälder bilden.

Nach allem, was die *Klima*forscher vorhersagen können, ist dies erst der – noch recht harmlose – Anfang. Steigerungen der Durchschnittstemperaturen von 2 bis 3 Grad übertreffen bei weitem alles, was es seit der Besiedelung des Ost-Erzgebirges gegeben hat. Um 3 Grad unterschieden sich letztmals die Durchschnittstemperaturen vor 11.000 Jahren von den heutigen Werten – als in Mitteleuropa Tundrenlandschaft den Eiszeitgletschern folgte. Durchschnittlich 3 Grad wärmer als bei uns ist es gegenwärtig im Mittelmeergebiet.

Veränderungen der Vegetation

Mit dem *Klima* werden sich in den nächsten Jahrzehnten aller Voraussicht nach auch die *Vegetation*sverhältnisse drastisch verändern. Möglicherweise ist gegenwärtig schon die „heutige *potenzielle natürliche Vegetation*" die von gestern.

Abbildung S.273 prognostizierte Veränderung der Vegetationslandschaften im sächsischen Bergland (Quelle: Landesforstverwaltung Sachsen, Broschüre „Klimawandel in Sachsen")

Auf alle Fälle liegt nahe, dass sich die Waldhöhenstufen bei Erhöhung der Durchschnittstemperaturen gebirgswärts verschieben werden. Darüberhinaus könnten sich Arten ausbreiten, die mit Extrembedingungen klarkommen, während solche, die nur in einem vergleichsweise engen ökologischen Bereich konkurrenzkräftig sind, vielerorts verschwinden dürften. Neben Gemeiner Fichte und Rot-Buche betrifft dies vor allem Bäume feuchter Standorte, wie Schwarz-Erlen oder *Moor*-Birken.

Veränderungen im ökol. Beziehungsgefüge

Hinzu kommen schwer voraussagbare Pflanzenkrankheiten, Pilzbefall oder Insektenkalamitäten, sowie sonstige Veränderungen innerhalb des ökologischen Beziehungsgefüges der Lebensgemeinschaften (Symbiose-Verhältnisse mit Bodenpilzen, veränderte Nahrungsbedingungen für Tiere, Ausbreitung neuer Arten usw.). Schließlich ist zu befürchten, dass neben den *klima*tischen Veränderungen die Ökosysteme auch weiterhin menschengemachten Belastungen unterworfen werden – Schadstoff*immission*en, unsachgemäße Holznutzung, Landschaftszersplitterung durch Straßenbau usw. usf.

Das Festhalten an der Fichtenforstwirtschaft auch in Lagen, deren Standortsbedingungen bereits heute alles andere als optimal sind für den „Brotbaum der Forstwirtschaft", kann verheerende Konsequenzen nach sich ziehen. 6000 Hektar trockenheitsgestresste Fichtenforsten des Tharandter Waldes sind mittlerweile fast genauso akut von massenhaftem *Borkenkäfer*befall bedroht wie vor wenigen Jahrzehnten die abgasgeschwächten Bestände des oberen Erzgebirges.

Schadeinflüsse drastisch reduzieren!

Doch all dies ist nicht schicksalsgegeben. Neben der dringenden moralischen Verantwortung, mit eigenen Treibhausgas-Minderungsmaßnahmen einen – wenn auch recht kleinen – Teil gegen die *Klima*erwärmung zu tun, gilt es vor allem, die sonstigen Schadeinflüsse drastisch zu reduzieren. Dadurch kann den Wäldern wieder die Chance gegeben werden, aus eigener Kraft soviel *Klima*änderung wie möglich abzupuffern. Eine durch Ozon ohnehin bis an die Grenzen ihrer Lebensfähigkeit vorbelastete Buche ist natürlich viel weniger in der Lage, sommerliche Trockenperioden zu überstehen als eine gesunde.

„Ökologischer Waldumbau“

Es ist die dringende Aufgabe gegenwärtiger Forstwirtschaft, die Wälder so zu gestalten, dass sie mit einem Höchstmaß an Flexibilität auf die Veränderungen des 21. Jahrhunderts reagieren können. Diesem Ziel dient in zunehmendem Maße der sogenannte „Ökologische Waldumbau“, der vom Freistaat Sachsen gefördert und vorangetrieben wird. Noch in den 90er Jahren, als die Stabilisierung der Fichtenforsten im Vordergrund stand, wurden häufig nur Buchen gepflanzt, wie allerorten im Ost-Erzgebirge zu erleben ist. Aus Fichten-Reinbeständen werden dadurch Buchen-Reinbestände - angesichts der bevorstehenden Herausforderungen keine besonders nachhaltige Lösung.

Aus diesem Grunde muss nun das gesamte Potential der heimischen Baumartenvielfalt ausgeschöpft werden, unabhängig von der gegenwärtigen Vermarktungssituation bestimmter Holzarten. Auf den meisten unserer Standorte gedeihen nicht nur die wenigen Baumarten, nach denen die *Schlusswald*gesellschaften benannt sind (Buche, Tanne, Fichte, Eiche). Für die Wälder von morgen hält die Natur auch viele einheimische Pionier- und Intermediärbaumarten (Birke, Aspe, Weide, Ahorn, Esche, Linde…) bereit.

Wenn es gelingt, wieder Vielfalt zu etablieren und diese vor Schadstoffen und Zerstörungen zu bewahren, dann hat der Erzgebirgswald auch unter den Bedingungen dramatisch veränderten *Klima*s im 21. Jahrhundert eine Chance.

Abb.: Eichelhäher

Literatur

Gayer, K. (1886): **Der gemischte Wald**. Paul Parey, Berlin

Frenzel, H. (1930): **Entwicklungsgeschichte der sächsischen Moore und Wälder seit der letzten Eiszeit**. Abhandlungen des Sächsischen Geologischen Landesamts, H.9, Dresden

Hartig, M. (1989): **Monographien der forstwirtschaftlich wichtigsten Baumarten.** Waldbau 5, Typodruck Döbeln

Hempel, W. (1983): **Ursprüngliche und potenzielle natürliche Vegetation in Sachsen** – eine Analyse der Entwicklung von Landschaft und Waldvegetation. Diss. B, TU Dresden, Fakultät für Bau-, Wasser- und Forstwesen

Hempel, W. & Schiemenz, H. (1986): **Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik**, Bd.5., Leipzig, Jena, Berlin: Urania

Hunger, W. (1994): **Die Waldböden des Erzgebirges**. Mitteilungen des Vereins. Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung 37

Jacob, H. (1957): **Waldgeschichtliche Untersuchungen im Tharandter Gebiet**. Feddes Repertorium, Beiheft 137

Korpel`, Št. (1995): **Die Urwälder der Westkarpaten**. Stuttgart, Jena, New York: Fischer

Kretzschmer, K. (2001): **Die Vegetation erlenbestockter Quellnaßflächen im Naturraum Erzgebirge/Vogtland**. Diplomarbeit TU Dresden, Institut für Botanik

Mannsfeld, K. & Richter, H. (1995): **Naturräume in Sachsen**. Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 238. Trier: Zentralausschuß für deutsche Landeskunde

Mundel, G. (1955): **Moore des Tharandter Waldgebietes**. TU Dresden, Institut für Bodenkunde und Standortslehre Tharandt

Opfermann, M. (1992): **Untersuchungen zu Veränderungen der Vegetation in ausgewählten Waldökosystemen des Ost-Erzgebirges**. Diplomarbeit, TU Dresden, Abt. Forstwirtschaft Tharandt

Reinhold, F. (1942): **Die Bestockung der kursächsischen Wälder im 16. Jahrhundert** – Eine kritische Quellenzusammenfassung. Dresden

Rupp, P. (1970): **Untersuchungen zur Waldhöhenstufengliederung im Sächsischen Erzgebirge**. Dissertation TU Dresden, Fakultät für Bau-, Wasser- und Forstwesen Tharandt

Schmidt, P. A.; Gnüchtel, A.; Kießling, J.; Wagner, W. & Wendel, D. (1998): **Erläuterungsbericht zur Waldbiotopkartierung im Forstamt Tharandt**. Abschlußbericht zum Projekt, TU Dresden, Tharandt

Schmidt, P. A.; Hempel, W.; Denner, M.; Döring, N.; Gnüchtel, A.; Walter, B. & Wendel, D. (2002): **Potenzielle Natürliche Vegetation Sachsens mit Karte 1 : 200.000**. In: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Dresden 2002

Schretzennmayr, M. (1962). **Sekundäre Merkmale der Waldhöhenstufen im Erzgebirgsraum**. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Tagungsberichte Nr. 53

Thomasius, H. & Schmidt, P.A. (1996): **Wald, Forstwirtschaft, Umwelt.** Umwelt, Band 10, Economica Verl. Bonn

Wilhelm, E.-G.; Weiß, Th. & Wendel, D. (1999): **Die Wälder des Naturschutzgebietes „Bärenbach“ im Mittleren Erzgebirge**. Mitteilungen des Landesvereins Sächsischer Heimatschutz, H.3

Waldsterben im Erzgebirge

Volker Geyer, Holzhau (Ergänzungen von Jan Kotera, Teplice und Jens Weber, Bärenstein)

Erste Anzeichen

„Rauchschäden" haben Wald und Landschaft im Ost-Erzgebirge derart intensiv und langfristig geprägt, dass es schier unmöglich erscheint, die umfangreiche Problematik hier einigermaßen umfassend darzustellen.

Von Rauchschäden und ihren negativen Auswirkungen auf den Wald spricht man in Sachsen schon seit Mitte des 19. Jahrhunderts. Als Ursachen wurden zumeist die *Emissionen* der Hüttenindustrie angesehen. Die Substanzen waren unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung und die Areale, in denen die Schäden auftraten, relativ eng begrenzt. Mit dem Niedergang des Erzbergbaus kam dieses Schadgeschehen weitgehend zum Erliegen – abgesehen von den Abgasen der **Freiberger Hüttenindustrie**, die bis 1990 noch ein gravierendes Problem (vor allem für das Gebiet des Tharandter Waldes) darstellten.

Die reichen Lagerstätten (schwefelreicher) **Braunkohle am Südfuß des Erzgebirges** führten zur Ansiedlung von chemischen Betrieben und Kraftwerken im Nordböhmischen Becken. Einen entscheidenden Schub brachte der Zweite Weltkrieg mit sich: die Erzeugung von Benzin auf Kohlebasis für die deutsche Kriegsmaschinerie. Danach übernahm der tschechische Staat den Industriekomplex (nach 1990: „Chemopetrol Litvinov" und andere privatisierte Unternehmen).

In den Forsteinrichtungsunterlagen des Forstamtes Deutscheinsiedel von 1936 ist vom – bereits damals berüchtigten – **„Böhmischen Nebel"** die Rede, der sich als sichtbar blau-grauer Dunstschleier über das Gebirge legt mit typischem Schwefelgeruch. Aber von *physiologischen* Beeinträchtigungen ist noch nicht die Rede.

„Böhmischer Nebel" mit Schwefelgeruch

Die *„klassischen" Waldschäden*, hervorgerufen durch schwefelhaltige Verbindungen[1] und auch *halogenisierte Kohlenwasserstoffe*, fielen auf deutscher Seite **erstmalig nach dem strengen Winter 1956** deutlich auf. Der **Raum Deutscheinsiedel** galt auch im Verlaufe der folgenden Jahrzehnte auf deutscher Seite als das Gebiet mit der höchsten Schadstoffbelastung.

Verantwortlich dafür war, neben der geografischen Nähe zu den damaligen Haupt*emittenten*, die besondere geomorphologische Situation. Der Einsiedler Grenzpass ist mit seinen 752 m üNN eine der tiefsten Einsattelungen auf dem Erzgebirgskamm. Er wird eingerahmt von dem über 900 Meter hohen Höhenzug Medvědí skala–Lesenská pláň (Beerenstein–Hübladungberg) im Westen und dem etwa ebenso hohen Massiv Jelení hlava–Loučná (Hirschkopf–Wieselstein) im Osten. Die mit Schadstoffen angereicherten

[1] Schwefeldioxid SO_2, Schweflige und Schwefelsäure H_2SO_3, H_2SO_4, Schwefelwasserstoff H_2S

Luftmassen des Nordböhmischen Beckens werden bei Wind aus südlichen Richtungen durch die Passeinkerbung herübergedrückt – etwa so, wie sich die Wassermassen an der Bruchstelle eines Dammes über das Land ergießen. Von hier aus breitete sich das Schadgeschehen ab Ende der 1960er Jahre auf die bis dahin noch grünen Erzgebirgswälder aus.

Waren es anfangs noch einzelne, ohnehin ertragsschwache Standorte (z.B. Deutscheinsiedler Heide) oder nach Süden exponierte Kuppen (z.B. Wezelhübel/Zaunhübel/Grauhübel), so überrollte später das Schadgeschehen explosionsartig das gesamte Ost-Erzgebirge. Dies geschah **oft in gewissen „Schüben"**. Diesen voran ging meistens die Inbetriebnahme weiterer *Emittenten*, vor allem nach Fertigstellung der Erdgasleitung „Nordlicht" und der Äthylen-Leitung Böhlen–Zaluži Anfang der 1970er Jahre. Nach besonderen Witterungsereignissen, wie dem außergewöhnlichen Temperatursturz in der Silvesternacht 1978, hatten die Schadstoffe besonders leichtes Spiel mit den entkräfteten und gestressten Bäumen.

Das Ost-Erzgebirge erhielt seine Schwefeldioxid-Belastung zum überwiegenden Teil von den Industrieanlagen und Kraftwerken des Nordböhmischen Beckens, aber keinesfalls ausschließlich. Mit den vorherrschenden Nordwestströmungen zog darüberhinaus abgasreiche Luft aus dem Halle-Leipziger Raum heran. Und auch im Erzgebirge selbst wurde Braunkohle verfeuert. Der **Anteil örtlicher *Emittenten*** – Hausfeuerungen, Industrie, Gewerbe – wurde in den 1980er Jahren auf **etwa 30 %** beziffert. Nach tschechischen Untersuchungen stammten 49 % der Schadstoff*immission*en im Erzgebirge aus Quellen in Nordböhmen, 12 % aus Westböhmen und immerhin 31 % aus Deutschland.

Symptome und Wirkmechanismen

Besonders betroffen von den Schwefeldioxid-Waldschäden waren die **Nadelbäume**. Die höchsten SO_2-Konzentrationen – bis zu 2000 µg/m3 und mehr![2] – traten im **Winterhalbjahr** auf, wenn die Kraftwerke auf Hochtouren arbeiteten, in allen Häusern geheizt wurde und sich infolge von *Inversion*swetterlagen über dem Nordböhmischen Becken die Luft staute. Buchen und andere Laubbäume halten Winterschlaf, Fichten (und Tannen) hingegen atmen und assimilieren bei ausreichend hohen Temperaturen auch zwischen November und April.

Als erste Anzeichen wiesen gelbe Flecken auf den Nadeln darauf hin, dass die Fichten über Gebühr belastet waren. Später verfärbten sich die **Nadeln rostfarben**. Zunächst fielen die älteren der normalerweise fünf bis sechs Nadeljahrgänge ab, bis schließlich ganze Zweige kahl waren[3]. **Dann begannen sich die Bestände aufzulösen.** Zuerst starben die alten, exponierten und schwächeren Exemplare, später auch die jüngeren, vitaleren Bäume.

Die Wirkmechanismen des Schwefeldioxids auf Pflanzen sind komplex und vielfältig, mittlerweile aber recht gut erforscht. Bei hohen Konzentrationen des Giftes, also vor allem in der Nähe von *Emittenten*, kommt es zu regelrechten Verätzungen und direkten

[2] Heutige Spitzenbelastungen erreichen gerade noch ein Hundertstel der damaligen Werte.

[3] Die Schäden betrafen meistens nicht in gleichem Maße den ganzen Baum. Auffällig waren die sogenannten „SO_2-Lücken": ein etwa einen Meter langer, kahler Wipfelbereich unterhalb der noch mehr oder weniger grünen Spitze des Baumes.

Zerstörungen des Chlorophylls in den Nadeln. Schon bei deutlich geringeren Belastungen werden die ***Spaltöffnungen* (Stomata) gelähmt.** Das natürliche Anpassungsvermögen an die Witterungsbedingungen sowie die Photosynthese werden gehemmt, die Lebensfunktionen des Baumes reduziert.

Die wichtigste indirekte Konsequenz der Säurebelastungen, die auch heute noch anhält, ist die ***Versauerung der Böden***. Durch die teilweise sehr drastische Absenkung des pH-Wertes werden die Wurzeln geschädigt und giftige Stoffe aus den Bodenbestandteilen freigesetzt – vor allem Aluminiumionen. Die Bodenvegetation der geschädigten Wälder veränderte sich, dichte **Teppiche von Wolligem Reitgras** breiteten sich aus, verdrängten die übrigen heimischen Kräuter, Sträucher und Pilze und stellten ein großes Hindernis für die Wiederaufforstung dar.

Aufgrund ihrer stark verminderten Vitalität boten die primär SO_2-geschädigten Fichten ideale Brutstätten für den **Sekundärschädling *Borkenkäfer***, der die Bäume dann vollends zum Absterben brachte.

Rund 10 000 Hektar Fichtenforsten verschwanden somit innerhalb von zwei bis drei Jahrzehnten auf der deutschen Seite. Noch gravierender war die Bloßstellung der Wälder auf der tschechischen Seite des Erzgebirges: 40 000 Hektar, etwa die Hälfte der gesamten Forstfläche zwischen Děčín/Tetschen und Sokolov/Falkenau waren betroffen. Insgesamt also 500 Quadratkilometer[4] Entwaldung, **500 Quadratkilometer Totalzerstörung** der Arbeit von vielen Förstergenerationen, 500 Quadratkilometer radikale Umwandlung des Lebensraumes von Pflanzen und Tieren!

Kein Aufgeben!

Den Förstern blieben nicht viele Handlungsmöglichkeiten. „Hinhaltende Bewirtschaftung" – das bedeutete die ständige Entnahme der absterbenden Bäume im **Wettlauf mit dem *Borkenkäfer***. Meistens war aber letzterer am Ende doch der Gewinner. Weiterhin wurde versucht, durch **Kalkung und Düngung** der weiteren Verschlechterung des Gesundheitszustandes der Bäume entgegenzuwirken. Wenn schließlich alles nichts mehr nützte, kam letztlich der „Schnitt" in Form von Kahlschlägen, um wenigstens das Holz noch zu nutzen.

Grundsätzlich wurden – zumindest auf deutscher Seite – alle Blößen wieder aufgeforstet, mit enormem Aufwand und bei weitem nicht immer befriedigendem Ergebnis. Gepflanzt wurden vor allem Gehölzarten, die in wissenschaftlichen Versuchen als weniger empfindlich gegenüber Schwefeldioxid ermittelt worden waren als die einheimischen Fichten. Dies waren vor allem **fremdländische Bäume wie Stechfichte**[5], Murraykiefer[6], Omorika-Fichte[7], Japan-Lärche u.a.. Bald wurde klar, dass daraus unter den hiesigen Standortbedingungen nur ein *„Interimswald"* werden konnte, der kaum Nutzholz bringen,

[4] Dies entspricht einer Größe von deutlich mehr als der Stadtfläche von Dresden oder mehr als der Hälfte der Gesamtfläche des Landkreises Freiberg.

[5] Herkunft: Rocky Mountains, Zuchtform als „Blaufichte" bekannt

[6] Drehkiefer, Herkunft: westliches Nordamerika

[7] Serbische Fichte, Herkunft: kleines Areal im Grenzgebiet zwischen Bosnien und Serbien, erst 1876 entdeckt

[8] unter anderem für den Export an deutsche Energiekonzerne

Abb.: Bei den von Tharandter Forststudenten selbst organisierten Pflanzeinsätzen im Seiffener Rauchschadensgebiet wurden nicht nur Bäume in die Erde gebracht, sondern auch über Ursachen und notwendige Maßnahmen diskutiert.

aber zumindest ein Minimum an Schutz für Boden, Wasser und Lokal*klima* gewährleisten würde.

Einheimische Baumarten wurden kaum für geeignet angesehen, unter den *Klima*bedingungen des oberen Berglandes die Stelle der Fichtenforsten einzunehmen. Die potenziell natürliche Hauptbaumart Buche kann nicht auf **Freiflächen** gepflanzt werden. Die jungen Buchenbäumchen sind sehr empfindlich gegenüber direkter Sonnenstrahlung und Spätfrösten, außerdem bieten die Reitgrasteppiche idealen Lebensraum für Mäuse, die sich an den Wurzeln gütlich tun. Die sich natürlich ansiedelnden **Birken- und Ebereschenbestände** hingegen wurden von vielen Forstleuten nicht als vollwertiger Wald betrachtet, da sie allenfalls Brennholz liefern.

Viele Förster gingen damals bis an die Grenzen ihrer Kräfte, um ungeachtet fehlender Hoffnungsperspektiven soviel wie möglich vom Erzgebirgswald zu erhalten und die entstandenen Schäden durch Wiederaufforstungen zu kompensieren. Unzählige Menschen aus nah und fern unterstützten diese Bemühungen, teilweise in Form von nicht ganz freiwilligen Arbeitseinsätzen (FDJ-Initiative „Gesunder Wald"), teilweise aber auch aus ehrlichem Engagement für die Natur.

Trotz aller offiziellen Verharmlosungsbemühungen der Staatsführung bekam das **Waldsterben des Erzgebirges zunehmend auch eine politische Dimension** – auf internationaler Ebene genauso wie unter der betroffenen Bevölkerung.

Neue Hoffnungen, neue Wut, neue Anstrengungen

Wirkungsvolle Maßnahmen zur Ursachenbeseitigung konnten erst nach 1989 unter den neuen politischen Rahmenbedingungen in Angriff genommen werden. Doch zeigte sich bald, dass die Gesundung des Erzgebirgswaldes kein Selbstläufer war! Anhaltende Südost-Wetterlagen in den Herbst- und Wintermonaten **1995/96** brachten einen **erneuten Rückschlag**. Abgase aus den noch immer Strom produzierenden[8] und noch nicht mit Rauchgasreinigungstechnik ausgerüsteten Kraftwerken zogen wieder über die Erzgebirgspässe von Einsiedel, Mikulov/Niklasberg und den Geierspass am Mückenberg/Komáří hůrka. Wochenlang lag intensiver „Katzendreckgestank" aus Chemiefabriken über dem oberen Ost-Erzgebirge. Nahezu der ganze verbliebene Fichtenwald war im Frühjahr rostrot gefärbt, und erneut mussten über tausend Hektar (auf beiden Seiten der Grenze) geschlagen werden.

Jetzt hielt auch die Bevölkerung nicht mehr still. **Demonstrationen mit jeweils mehreren hundert Teilnehmern** fanden in Reitzenhain sowie in Altenberg statt. Die Altenberger Aktionen wurden von einer kleinen **Bürgerinitiative** namens **„Gesunder Wald"** organisiert, maßgeblich unterstützt von der Grünen Liga Osterzgebirge.

Nun endlich mussten die **Ursachen der Schwefeldioxid-Waldschäden ernsthaft angegangen** werden. Der Freistaat Sachsen legte Förderprogramme zur Umstellung von Heizanlagen auf, die schlimmsten Dreckschleudern im Nordböhmischen Becken wurden stillgelegt, andere Anlagen mit Rauchgasfiltern nachgerüstet. Ende der 1990er Jahre konnte das Ost-Erzgebirge aufatmen. Die SO_2-Belastungen waren auf einen Bruchteil der vorherigen Werte gesunken.

Gegenwärtig befinden sich die *Interimswälder* in der Phase der **Rückumwandlung zu Wäldern mit Baumarten der *potenziellen natürlichen Vegetation.*** Die noch vorhandenen Bestockungen mit Blaufichten etc. werden weitgehend als Vorwälder genutzt, um unter deren Beschirmung unter anderem Buchen einzubringen. Weiterhin sind **Kalkungen** erforderlich, um die nach wie vor anhaltende Säurebelastung der Böden abzupuffern. Diese Kalkdüngung erfolgt von Hubschraubern aus – ein sehr teures, aber unumgängliches Verfahren, um den Wald zu stabilisieren. Denn noch immer wird die Landschaft mit „saurem Regen" (im Erzgebirge vor allem: „saurem Nebel") belastet, nur handelt es sich heute nicht mehr in erster Linie um Schwefelsäure, sondern um Salpetersäure.

Lehren aus dem Waldsterben?

Die schlimmen Erfahrungen aus der über 50jährigen Odyssee des Erzgebirgswaldes sollten Mahnung sein!

Denn ein neues Schadgeschehen ist bereits in vollem Gange: die sogenannten **„Neuartigen Waldschäden"**. Deren Ursachen sind hauptsächlich auf **Kraftfahrzeugabgase** zurückzuführen (aber auch Kraftwerke und, nicht zu vergessen, Öl- und Gasheizungen spielen eine erhebliche Rolle). Der ansonsten reaktionsträge Luftstickstoff (N_2) wird durch Verbrennungsprozesse mit hohen Temperaturen – z.B. in Otto- und Dieselmotoren – zur Reaktion mit Sauerstoff gebracht. Über komplizierte chemische Prozesse bringen die dabei entstehenden Stickoxide auch Ozon hervor, ein sehr aggressives Oxydationsmittel, das unter anderem die Blattorgane von Pflanzen angreift. Besonders im Gebirge mit seiner intensiven UV-Strahlung[9] werden Bäume in immer stärkerem Maße geschädigt. Bei Fichten ist das sichtbar an der Gelbfärbung der Nadeln des letzten Triebes, während die der Sonne abgewandte Unterseite der Nadeln noch grün aussieht. Besonders deutlich kann man das im zeitigen Frühjahr, vor dem nächsten Maitrieb erkennen. In noch viel stärkerem Maße sind die **Buchen betroffen**, deren schüttere, spießastige Kronen inzwischen auch dem forstlichen Laien auffallen. Auch andere Baumarten, wie Birken, Ebereschen und Eichen, werden durch die neuen Luftbelastungen geschwächt und anfällig gegenüber Pilzen und Insekten.

Die bislang ergriffenen Gegenmaßnahmen (z.B. Katalysatoren in Pkw) konnten angesichts der ständig steigenden Anzahl an Kraftfahrzeugen die absoluten *Emissions*mengen nicht wirkungsvoll senken. **Wie wir aus einem halben Jahrhundert leidvoller Erfahrungen mit den Schwefeldioxid-Waldschäden lernen konnten, lässt sich eine Katastrophe nur über das Herangehen an die Ursachen verhindern: Eine Aufgabe, die nur über vernünftiges Denken und Handeln - also auch mit Verzicht – zu lösen ist.**

[9] Ultraviolett-Anteil des Sonnenlichtes