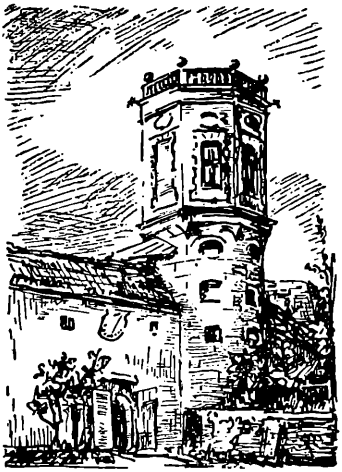
9. Bericht
der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

HANS LANGER, München

Zur Waldgeschichte von Bayerisch-Schwaben



60.

Augsburg, 1. September 1958

60.

Hans Langer, München

Zur Waldgeschichte von Bayerisch-Schwaben

Augsburg, 1.September 1958

OÖLM LINZ
+XOM1931301

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Fotodruck: Mikrokopie G.m.b.H. München 2, Weinstr. 4

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Zur Waldgeschichte von Bayerisch-Schwaben

Von Hans Langer, München

Die vegetationsgeschichtliche Forschung stand in den letzten 25 Jahren im Zeichen einer besonders intensiven Bearbeitung, wobei das zusammenfassende und andererseits wieder neue Ausblicke vermittelnde Werk von Firbas über die Waldgeschichte Mitteleuropas eine Art Zwischenbilanz darstellt. Dennoch gibt es noch Landschaften, die unzureichend untersucht sind. Dazu gehört auch das Gebiet der Iller-Lech-Platte. Aus diesem Raum liegen wohl waldgeschichtliche Untersuchungen vor, doch bedienten sie sich bisher anderer Methoden als der der Pollenanalyse, wie etwa der des Archivstudiums oder der Flurnamenforschung. Oder aber es wurde auf Grund der pollenanalytischen Untersuchungsergebnisse benachbarter Gebiete auf die Verhältnisse der Iller-Lech-Platte geschlossen. Die ersten, aber auch einzigen Bearbeitungen pollenanalytischer Art aus Bayerisch-Schwaben stammen von Paul & Ruoff, doch beschränken sich diese ausschliesslich auf die Landschaft südlich der Jungmoräne. Die moderne Arbeitsmethodik der vegetationsgeschichtlichen Forschung stellt aber eine Kombination der verschiedenen Einzelforschungsrichtungen dar. In diesem Sinne werde ich versuchen die bereits bekannten forst- und siedlungsgeschichtlichen Ergebnisse mit der Pollenanalyse zu verbinden, ausserdem aber auch die moderne Auffassung der Standortskunde berücksichtigen, um so ein möglichst klares und doch vielseitiges Bild der Waldgeschichte der Iller-Lech-Platte aufzeichnen zu können.

Geologischer Überblick

Der grösste Teil von Bayerisch-Schwaben gehört gebietsmässig noch dem Alpenvorland an. Zur verwaltungsmässigen Einheit von Schwaben zählen auch noch Teile der Alb und das Ries. Die Untersuchungen beschränken sich aber nur auf die Landschaft zwischen Jungmoräne und Donau einerseits und Iller und Lech andererseits. Südlich davon liegen noch einige geologisch einheitliche Räume. So die Moränenlandschaft, die noch zum Alpenvorland gehört, dann das eigentliche Alpengebiet, das sich von Norden nach Süden in eine Molasse-, Flysch-, Trias- und Jurazone gliedern lässt, wobei letztere bereits zu den Kalkhochalpen zählt.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Der Jungmoräne ist in etwa 1o km Breite eine Altmoränenzone vorgelagert. Ihr folgt nach Norden eine Zone der Talweitungen. Diese zeichnet sich nicht zuletzt durch mehr oder weniger grosse Würmschotterfelder aus. Die Hauptmasse des Gebietes nimmt allerdings die Riedel- oder Schotterlandschaft ein. Durch diese Eigenart in der Geländeausbildung unterscheidet sich Bayerisch-Schwaben vom übrigen Voralpengebiet Bayerns nördlich der Jungmoräne. Tertiär- und Lössablagerungen nehmen auch hier grosse Flächen ein, doch sind es vor allem die Deckenschotter, die den geologischen Unterschied bedingen. Nicht nur morphologisch, sondern auch geologisch besitzt das Gebiet somit eine ihm eigene Charakteristik. Während die Landschaft östlich des Lechs - die Münchner Schotterebene ausgenommen - im allgemeinen als das tertiäre Hügelland bezeichnet wird, spricht man im Schwäbischen von der Riedel- oder Schotterlandschaft. In auffälliger Weise verlaufen alle Flüsse in S-N-Richtung und werden von den Schotterterrassen, den Tertiärhängen und Deckenschotterrücken begleitet. So wie Finger einer Hand strahlen die Riedel von der Moräne ausgehend nach Norden aus. Das nordöstliche Schwaben, vor allem der Raum zwischen Zusam und Schmutter, zeigt dagegen morphologisch und auch geologisch Ähnlichkeit mit dem tertiären Hügelland östlich des Lechs. Hier überwiegen Tertiärablagerungen.

Moorbildungen sind verhältnismässig reichlich vorhanden, wenn auch nur noch in den seltensten Fällen Reste der ursprünglichen Vegetation erhalten geblieben sind. Immer handelt es sich um Flachmoore, die sich vor allem in den Tälern der Iller, Günz, Mindel, Wertach, des Lechs, an der Donau und in der Dinkelscherbener Mulde bildeten. Einige Moore - bei Pless und bei Dinkelscherben - zeigten Hochmooranflug, der in seiner Entwicklung aber durch menschliche Einflüsse unterbrochen wurde.

Die Bodentypen und ihre Entwicklung

Die Iller-Lechplatte ist heute reich an verschiedenen Bodentypen. Doch immer noch nehmen die mitteleuropäischen Braunerden und ihre "Abkömmlinge" (Degratationsstufen) die grössten Flächen ein. Die Beschäftigung mit der Waldgeschichte des Gebietes wirft ausserdem die Frage auf, wie sich die Bodenbildung in der Nacheiszeit verhalten haben mag. Mit Sicherheit dürfen wir annehmen, dass dieselbe im Untersuchungsgebiet erst in der Späteiszeit, in der Hauptsache

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

aber erst im Postglacial eingesetzt hat. Vorher waren die Sedimente noch dauernden Abtragungen und Überlagerungen ausgesetzt, so dass die nötige "Ruhe" für eine Bodenbildung noch nicht gegeben war. Allerdings ist unsere Kenntnis über den Ablauf des Vorganges, insbesondere aber über die zeitliche Einstufung desselben sehr gering. Wir wissen nichts Bestimmtes darüber, in welchen Abschnitten der Waldgeschichte die einzelnen Entwicklungsformen der Bodentypen aufgetreten sind, die schliesslich zu unserem heutigen Klimaxboden, der mitteleuropäischen Braunerde, führten. Wüssten wir mehr als blosse Vermutungen, dann könnten wir auch genaueres über die Verteilung der einzelnen Baumarten und damit Waldgesellschaften in den verschiedenen Perioden der Waldgeschichte aussagen. So aber können wir für grosse Teile des Postglacials nur vom Vorherrschen bestimmter Arten sprechen, wie es etwa die Pollendiagramme zeigen, ohne aber genaue Angaben über die Verteilung der einzelnen standortsgemässen Waldgesellschaften machen zu können.

Aus der Vielfalt der heutigen Bodentypen lassen sich bestimmte Entwicklungsreihen ablesen, die nebeneinander herlaufen und damit einen gewissen Einblick in frühere Zustände gewähren. Die Hartböden und Feuchtböden stehen sich als zwei grosse Gruppen gegenüber. Unter Hartböden werden alle die Stadien zusammengefasst, die ausgehend von einem mineralischen Untergrund ohne Vernässung heute die Typen der Braunerden bilden, nebst deren Degradationsstufen bis zur wechselfeuchten Ausbildung. Die Reihe der Feuchtböden gliedert sich dagegen in eine organische und eine mineralische Ausbildung: Erstere sind entweder zweischichtig, d.h. einem Gleyboden liegt eine mehr oder weniger mächtige Nasshumusauflage auf, oder es sind reine Moorböden. Die mineralischen Feuchtböden stammen entweder als sehr fortgeschrittene Degradationsstufe der Braunerdereihe von den Hartböden ab (Pseudogleye), oder aber sie bildeten sich von vornherein im Bereich des Grundwasserniveaus (Aue- und Gleyböden). Diese Feuchtböden haben ganz spezielle Vorkommen. Die Moorböden beschränken sich immer auf die Täler der grösseren Flüsse und Bäche, ebenso die Aueböden, während die ausgesprochenen Gleyböden kleine, grundwasserfeuchte Mulden, Tälchen und Hangeinmuldungen ausfüllen. Die zweite Gruppe der mineralischen Feuchtböden, die Pseudogleye, beschränkt sich ausschliesslich auf die lössbedeckten Plateaus. Die Hartböden in Form der Braunerden und ihrer Abkömmlinge bedecken die grösste Fläche und verteilen sich über das gesamte Gebiet.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Ausgehend von dieser heutigen Verteilung lässt sich der Vorgang der Bodenbildung in grossen Zügen höchstens bis zur EMW-Zeit zurückverfolgen. Die heute als Lössbraunerden, Schotterbraunerden, podsolige Braunerden und Pseudogleye angesprochenen Typen können alle auf die mitteleuropäische Braunerde zurückgeführt werden. Man wird daher kaum fehlgehen, wenn wir bereits für die EMW-Zeit mit ihren Eichenmischwäldern als vorherrschende Waldgesellschaft die Braunerde als kennzeichnenden Bodentyp annehmen. Verfolgen wir aber die Waldgeschichte weiter in Richtung Gegenwart, etwa bis in die Nachwärmezeit, bis kurz vor den Eingriff des Menschen in das Waldbild, so zeigt es sich, dass auch in dieser Zeit die Braunerde auf der Iller-Lechplatte der herrschende Bodentyp gewesen ist. Dies widerspricht keineswegs der obigen Auffassung, da zahlreiche pollenanalytische Untersuchungen in Verbindung mit klimageschichtlichen Ergebnissen gezeigt haben, dass die Umwandlung der Eichenmischwälder in Buchenwälder nicht edaphisch, sondern klimatisch bedingt gewesen ist. Somit würde sich die Tatsache ergeben, dass zwei waldgeschichtliche Perioden den gleichen Klimaxbodentyp besassen. Die beiden Waldtypen sind sich in ihrer Wirkung auf den Boden so ähnlich, dass sich selbst die verschlechterte Klimalage zur Buchenzeit hin kaum verändernd auf den Bodentyp ausgewirkt haben mag. Sollte sich aber unsere Ansicht, dass nämlich schon in der EMW-Zeit die Braunerde den kennzeichnenden Bodentyp gestellt hat, nicht bewahrheiten, so wird sich für die Buchenzeit kaum das Gegenteil beweisen lassen. Aus der heutigen Bodenverteilung und Bodenartenbildung und aus der Tatsache, dass die mitteleuropäische Braunerde unter Laubwaldbestockung bei bestimmten Bedingungen den Klimaxtyp stellt, lässt sich auf Grund der in jedem Boden innewohnenden Entwicklungstendenz, die genau festgelegt ist, rückschreitend der Bodentyp der mitteleuropäischen Braunerde rekonstruieren. Damit ist aber zumindest eindeutig zu beweisen, dass während der Buchenzeit bis zum Einwirken des Menschen auf das Waldbild die Braunerde der dominierende Bodentyp gewesen ist. Allerdings ist damit noch nicht gesagt, dass alle Braunerden miteinander gleich gesetzt werden dürfen. Ihr Nährstoffgehalt, ihr Wasserhaltevermögen, ihre Leistungsfähigkeit und damit Güte hing vielmehr vom Muttergestein ab. Es wird auch nichts darüber ausgesagt, ob nicht schon an einzelnen Stellen Alterserscheinungen und damit Degradationstendenzen auftraten. Sollte allerdings die oben erwähnte Annahme stimmen, dass sich schon in der EMW-Zeit die Braunerde als

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Klimaxtyp gebildet hat, dann wäre allerdings zu erwarten, dass sich im Übergang zur Buchenzeit und zum älteren Teil des Abschnittes X der Waldgeschichte der Bodentyp doch etwas veränderte. Vielleicht ist dabei schon an eine schwache bis mässige Podsolierung zu denken. Regional gesehen herrschte aber dennoch die Braunerde als Typ vor.

Kubiena schreibt, dass solange der biologische Standort in seiner Wirkung gleich bleibt, der Endtypus des Bodens nur eine sehr geringe Veränderung erfährt. Die biologische Wirkung der Standorte der EMW-Zeit hat sich im Übergang zur Buchenzeit nur im Klima geändert. Die Wirkung der Vegetation blieb ungefähr gleich, da die Bestockung der Buchenwälder ähnlich wie die der Eichenmischwälder auf den Boden wirkt. Es bleibt also nur die Frage zu beantworten, wie sich wohl die Klimaänderung auf den Boden ausgewirkt haben mag. Persönlich neige ich zu der Ansicht, dass die auslaugende Wirkung des humiden Klimas, wie es eben der Buchen- und Jetztzeit entspricht, überschätzt wird und dass die damit in Zusammenhang gebrachte Bodenveränderung im wesentlichen ihre Ursache in der forstlichen Bewirtschaftung der Wälder hat, was sich ausserdem durch starke Pseudogleybildung auf Lösaböden und Podsolierung der schotterhaltigen Braunerden nach der verstärkten Einbringung der Fichte in die Bestände belegen lässt. Ich bin daher auch der Meinung, dass die Braunerde schon während der EMW-Zeit vorgeherrscht und erst in der jüngsten Zeit eine Veränderung erfahren hat.

Bisher wurde nur von der EMW- uhd Buchenzeit gesprochen. Frühere Untersuchungen in der Moränenlandschaft haben aber gezeigt (die eigenen im Süden der Iller-Lech-Platte bestätigen es), dass dem Eichenmischwald eine fichtenreiche EMW-Phase folgte (und zwar nur auf den südlichen Teil beschränkt), die von einer Bu-Ta-(Fi)-Zeit, die der Buchenzeit entspricht, abgelöst wurde. Es scheint der oben vertretenen Meinung zu widersprechen, da es doch heute vornehmlich die Fichte ist, die verschlechternd auf die Böden wirkt. Dies gilt allerdings nur für solche Standorte, die einmal von Natur aus fichtenfrei gewesen sind und andererseits heute nur Fichtenreinbestände tragen. Ebenso wie es heute noch Wälder mit Fichtenbeimischung gibt, die ausgezeichnete Wuchsleistungen und keinerlei Bodendegradation zeigen, dürfen wir wohl auch für die damalige Zeit annehmen, dass eine natürliche Fichtenbeimischung noch nicht ausreichte, um starke Podsolierungserscheinungen im Boden hervorzurufen, trotz der (und

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

das gilt nicht nur für heute, sondern für jeden waldgeschichtlichen Abschnitt im Gebiet) höheren Niederschläge im südlichen Teil der Iller-Lech-Platte.

Mit grösserer Sicherheit lässt sich lediglich die Entstehungszeit der organischen Feuchtböden, also der Moorbildungen angeben. Sie fällt mit der Kiefernzeit zusammen. Jede weitere Ausführung über die zeitliche Entstehung der Bodentypen müsste zu einer Spekulation ausarten und reine Theorie bleiben. Daher soll dies auch nicht weiter versucht werden, wenn auch dabei vielleicht manche Anregung zu gewinnen wäre. Mit einiger Genauigkeit lässt sich nur sagen, dass spätestens in der EMW-Zeit der Braunerdetyp ausgebildet war und bis zum Beginn der menschlichen Einwirkung auf den Bestockungsaufbau der Wälder den Haupttyp gestellt und sich erst unter der kombinierten Wirkung des humiden Klimas und der forstlich veränderten Zusammensetzung der Bestände in die heute auftretenden Bodentypen (einschliesslich Abkömmlinge) umgewandelt hat.

Diskussion der Diagramme

Profil Nr.1: Burgau I/Mindeltal

Die Torfarten änderten sich im Laufe der Ablagerungszeit. Die einzelnen Lagen der verschiedenen Ausbildungsformen entsprechen ziemlich genau den einzelnen waldgeschichtlichen Perioden. Das Torflager beginnt mit einem Phragmitestorf, der noch sehr viele Grossreste enthält. Ihm folgt bei 340 cm Tiefe ein Carexwurzeltorf, der bei 270 cm Tiefe von einem Bruchwaldtorf abgelöst wird. Letzterer enthält aber auch noch Lagen mit Carexwurzeltorf, der hier allerdings stark holz- und reiserhaltig ist. Darauf folgt ab 100 cm Tiefe wieder reiner Carexwurzeltorf, in den jüngeren Lagen mit Braunmoosresten vermischt. Bei 50 cm Tiefe endet das Torflager. Dem Torf liegt eine Mineralbodenschicht von etwa 50 cm Mächtigkeit auf.

In den untersten Lagen, die aus der Kiefernzeit stammen, beherrscht der Kiefernpollen das Diagrammbild. Noch ehe das Corylus-Maximum erreicht wird und die EMW-Kurve anzusteigen beginnt, bildet die Fichte einen Gipfel (25%). Der Anstieg erfolgt etwa am Ausgang der Kiefernzeit. Zu Beginn der EMW-Zeit steigen die Erlenwerte plötzlich sprunghaft an (35%), dafür sinkt die Fichtenkurve wieder langsam ab. Während der EMW-Zeit behält die Erle die einmal erreichten Werte bei (um 60%). Nur an der Wende zur EMW-Buchen-Zeit (VII/VIII) erfährt die Kurve nochmals einen steilen Anstieg, um dann wieder auf die

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

ursprünglichen Werte abzusinken. Die EMW-Kurve beginnt in der zweiten Hälfte der Kiefern-Zeit, steigt während der Kiefern-Hasel-Zeit langsam an und erreicht in der EMW-Zeit ihren Höchstwert (39%). Ebenfalls im zweiten Teil der Kiefern-Zeit tritt die Hasel auf und besitzt mit 34% in der Kiefern-Hasel-Zeit ihren ersten, zugleich höchsten Gipfel. Die Werte in der EMW-Zeit schwanken zwischen 1o und 2o%. Die Birke spielt im Diagramm keine charakteristische Rolle, immerhin liegen aber ihre höchsten Werte (16%) in der EMW-Zeit. Im älteren Abschnitt der EMW-Zeit tritt die Tanne auf, deren geschlossene Kurve zu Beginn von IX bis auf 1o% ansteigt. Die Buche erscheint im Diagramm etwa an der Wende VI/VII und wird erst zu Beginn der Periode VIII für das Diagramm bezeichnend.

Profil Nr.2: Amberg-Tussenhausen I/Flossachtal

Allein aus der Stratigraphie war zu erwarten, dass kein vollständiges Diagramm erstellt werden konnte. Die Bohrung ist 17o cm tief. Die Ablagerungen liegen über Schotter. Der Phragmitestorf ist ab 5o cm Tiefe mit Carexwurzel- und Braunmoostorf vermengt. Das Torflager selbst ist mit einer etwa 25 cm mächtigen Schicht bedeckt, die Kies und Ziegelreste enthält.

Das Diagramm setzt wie üblich in der Kiefern-Zeit ein, durchläuft die Kiefern-Hasel-Zeit und schliesslich die EMW-Zeit, um im Abschnitt VIII abzubrechen. In diesen Abschnitt fällt auch das erste Auftreten der Fagus- und Abiespollen. Picea findet sich bereits am Anfang von V ein. Immerhin scheint das Diagramm doch noch zu zeigen, dass noch die Fichte zusammen mit der Eiche in diesem Raum am Bestockungsaufbau der Wälder beteiligt war und sich nicht nur auf die Moorstandorte beschränkte. Ausserdem deutet der relativ frühe Beginn der Abieskurve auf einen nahen Tannenstandort hin.

Profil Nr.3: Salgen I/Flossachtal

Es besteht kein Zweifel darüber, dass im gesamten Moorgelände bei Salgen nirgends mehr die ursprüngliche Mooroberfläche erhalten geblieben ist. Nach mündlichen Mitteilungen des dortigen Bürgermeisters wurde an der Bohrstelle früher einmal Torf gestochen; sie bildet heute die höchste Erhebung im Moor. Die Auswerung des Diagramms bestätigt diese Mitteilung.

Über lehmig-tonigem Sand von grauer Farbe liegt bis etwa 15o cm Tiefe Phragmitestorf, dem etwa 1o - 2o cm Carexwurzeltorf folgen,

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

der wiederum bis etwa 60 cm Tiefe von Kalkmudde überdeckt wird. Bis etwa 35 cm Tiefe zeigt sich wieder Carexwurzeltorf, dem der junge "Heidehumus" aufliegt. Im Bereich der Kalkmuddelage können aber auch ockerfarbene Linsen auftreten, die z.T. stark mit Grossresten durchsetzt sind. Ob es sich dabei um Bildungen eisenfällender Bakterien (ähnlich dem Raseneisenerz) oder um Bildungen von Blaualgen handelt, würde erst die Untersuchung zeigen. Stellenweise fehlen die Kalkmudde oder die ockerfarbenen Linsen und an ihre Stelle tritt reiner Carexwurzeltorf.

Das Diagramm beginnt in der Kiefern-Zeit und reicht ungestört bis zum Abschnitt VI der waldgeschichtlichen Zeiteinteilung. Die Abschnitte VII, VIII, IX und Xa fehlen, da dieser Torf abgestochen wurde. Die Neubildung als "Heidehumus" in jüngster Zeit zeichnet sich seinerseits durch den Anstieg und der Dominanz von Fichte und Kiefer aus, ausserdem durch das Auftreten von Sphagnumsporen und vor allem durch den Anstieg der Ericaceenkurve. Hiezu kommen noch Pollen der Getreidearten.

Profil Nr.4: Dinkelscherben I

Den Untergrund des Moores bilden tertiäre Ablagerungen. Die Bohrung selbst ist 140 cm tief. Bis etwa 70 cm Tiefe handelt es sich um phragmitesreiche und carexreiche Torflagen, die von einem Moorwaldtorf mit sehr viel Holzresten überlagert werden. Die obersten 20 cm bestehen aus mehr oder weniger stark zersetzten Sphagnumresten.

Die Kiefer beherrscht bis zum Ende der EMW-Zeit das Diagramm. Von der Kiefer-Hasel-Zeit an bedeuten die hohen Kiefernwerte zumindest einen hohen Anteil an der lokalen Bestockung des Moores. Die Haselkurve beginnt im zweiten Abschnitt der Kiefernzeit zusammen mit der EMW-Kurve. Letztere erreicht in der EMW-Zeit 28%. Der erste Gipfel der Hasel in der Periode V beträgt 43%. Die Birke tritt schon in den ältesten Torflagen auf, die also noch der Kiefern-Zeit angehören und erreicht einmal in der Kiefern-Hasel-Zeit 16%, um dann später immer zwischen 10 und 20% zu schwanken. Auch die Fichte erscheint schon am Ausgang der Kiefern-Zeit, bleibt aber immer unter 10% und ihr Verhalten zeigt keinerlei Ähnlichkeit mit dem im Diagramm Burgau. Die Buche erscheint in der Mitte von V, charakterisiert das Diagramm aber erst zusammen mit der Hainbuche vom Abschnitt VIII an. Auch die Erle tritt im Diagramm erst an der Wende VIII/IX deutlich

©Naturforsch. Ges. Augsburg - download unter www.biologiezentrum.at

hervor, begünstigt durch den feuchten Klimaabschnitt. Die Tanne tritt in IX mit 1% auf.

Profil Nr.5: Pless I/Rothtal

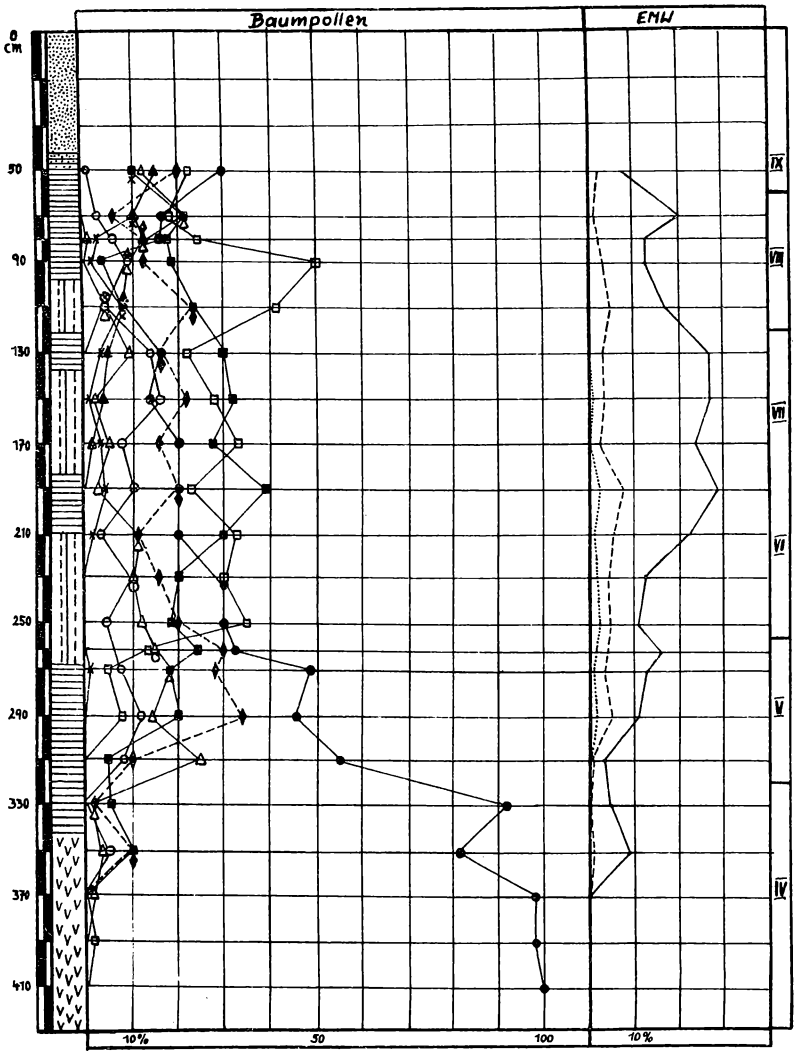
Die Ablagerungen liegen über sandig-kiesigem Untergrund und beginnen mit Schilftorf, der etwa zwischen 130 und 140 cm Tiefe in Carexwurzeltorf übergeht und etwa ab 50 cm Tiefe nur noch als reiner Carexwurzeltorf auftritt. Diese Torflagen sind zunächst noch stark humos, nach oben zu aber infolge geringerer Zersetzung humusarm und heller. Um 40 cm Tiefe sind Sphagnumreste beigemischt. Darüber liegt stark zersetzter Sphagnumtorf, der gegen die Oberfläche hin in "Heidehumus" übergeht.

Das Diagramm beginnt normal. Die Sedimentation setzte in der Kiefern-Zeit (IV), die durch die Dominanz der Kiefernpollen charakterisiert wird, ein. Die Kiefernkurve beherrscht bis etwa zur Wende VII/VIII das Diagramm, was wohl neben den lokalen Standorten im Moor auch auf eine Beimischung in den Eichenmischwäldern zurückgeführt werden kann. Im Abschnitt VIII scheint auch die Fichte in die Waldgesellschaften der Mineralbodenstandorte vorzudringen (bis 22% Pollenwerte). Das Absinken der Fichtenkurve im Abschnitt IX, bei gleichzeitig stärkerem Anstieg der Buche, scheint diese Annahme zu bestätigen. Auf den feuchteren Standorten (organische Böden) erwuchs der Fichte in der Erle eine nicht zu unterschätzende Konkurrenz. Die Erlenkurve steigt in dieser Zeit an. Im Abschnitt Xa verändert sich das Diagrammbild wieder zugunsten der Kiefer. Das Moorwachstum verlangsamte und die Oberfläche begann zu "verheiden". Eingeleitet wird dieser Vorgang zunächst durch das Auftreten von Sphagna, die durch die höheren Niederschläge in IX und an der Wende IX/X bedingt waren. Die anschliessende oberflächliche Austrocknung des Moores noch ehe der menschliche Eingriff begann, begünstigte dann andererseits die Kiefer und die Ericaceen. Dieser Wechsel der Feuchtigkeitsverhältnisse spiegelt sich auch in der Cyperaceenkurve wider , die zu Beginn von X stark abfällt.

Profil Nr.6: Memmingen 5/Memminger Tal siehe Bot.Jahrbücher Bd.77,1958

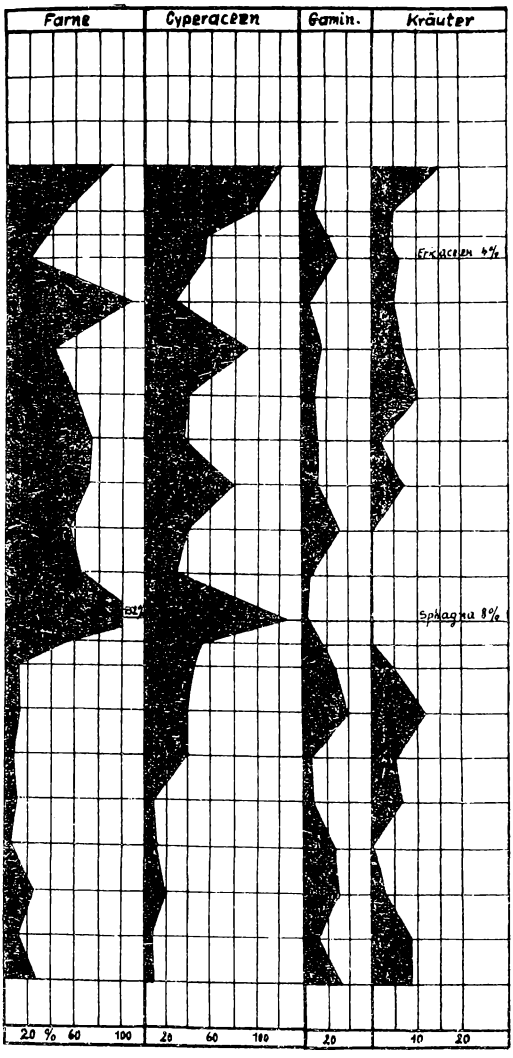
©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

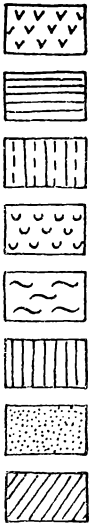
Profil Nr.1: Burgau I/Mindeltal



©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

zu Profil Nr.1: Burgau I/Mindeltal

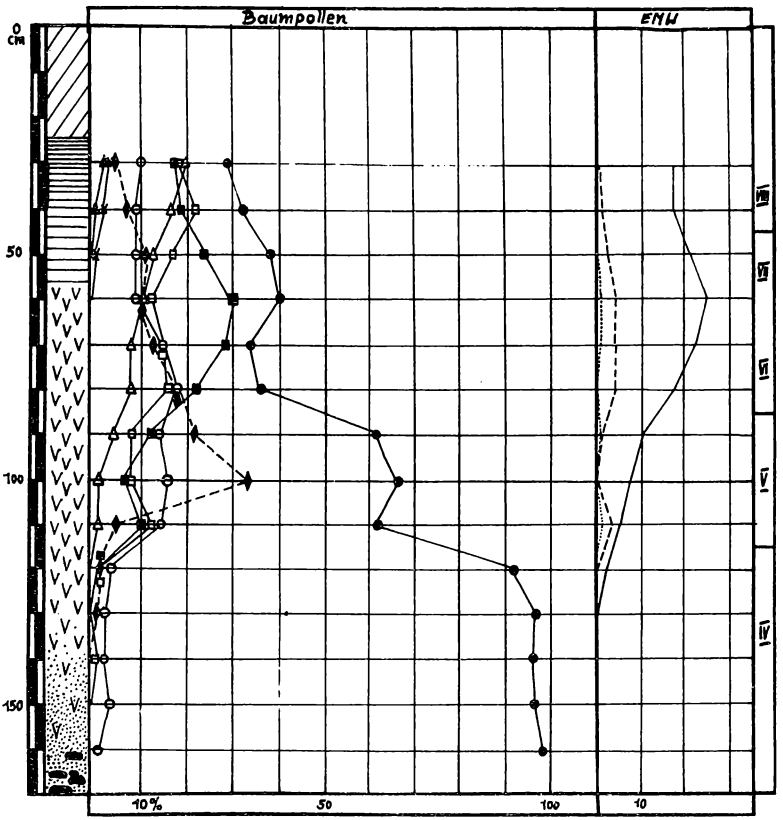




△ Picea
× Abies
▲ Fagus
■ Eichenmischwald
/ Quercus
/ Tilia
/ Ulmus
▲ Carpinus
● Pinus
○ Betula
□ Alnus
◊ Corylus
△ Sphagnum
◐ Ericaceen

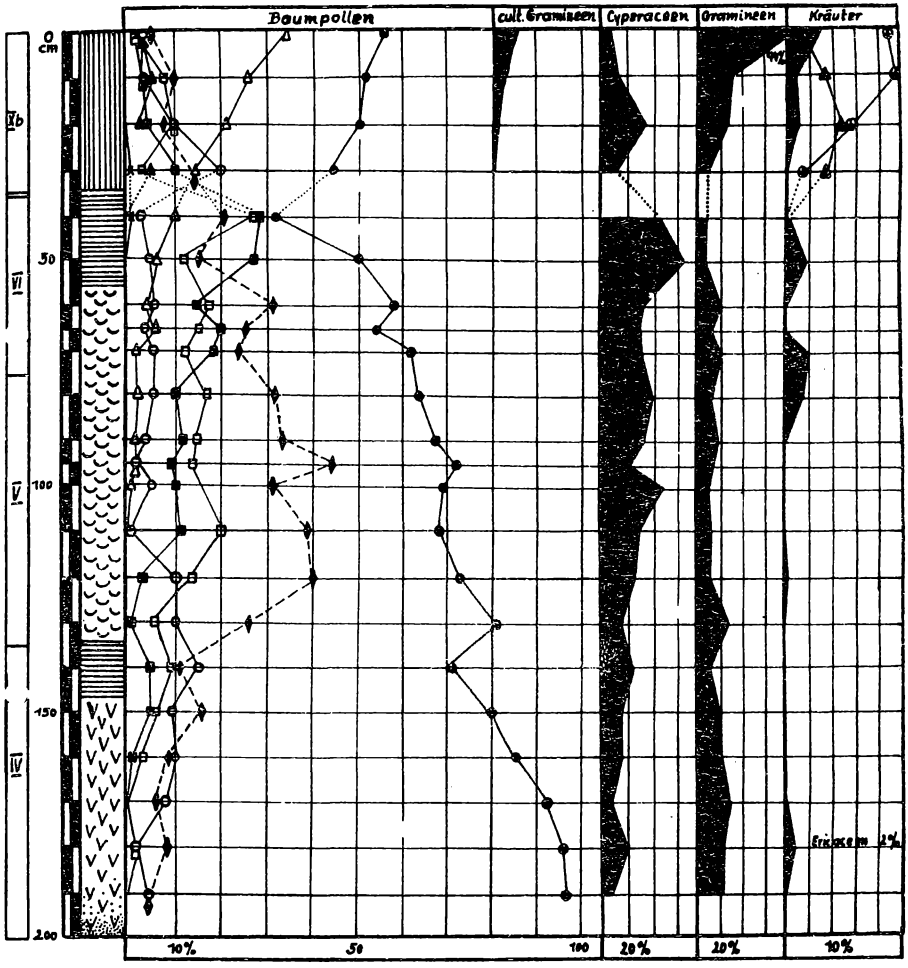
©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Profil Nr.2: Amberg-Tussenhausen I/Flossachtal



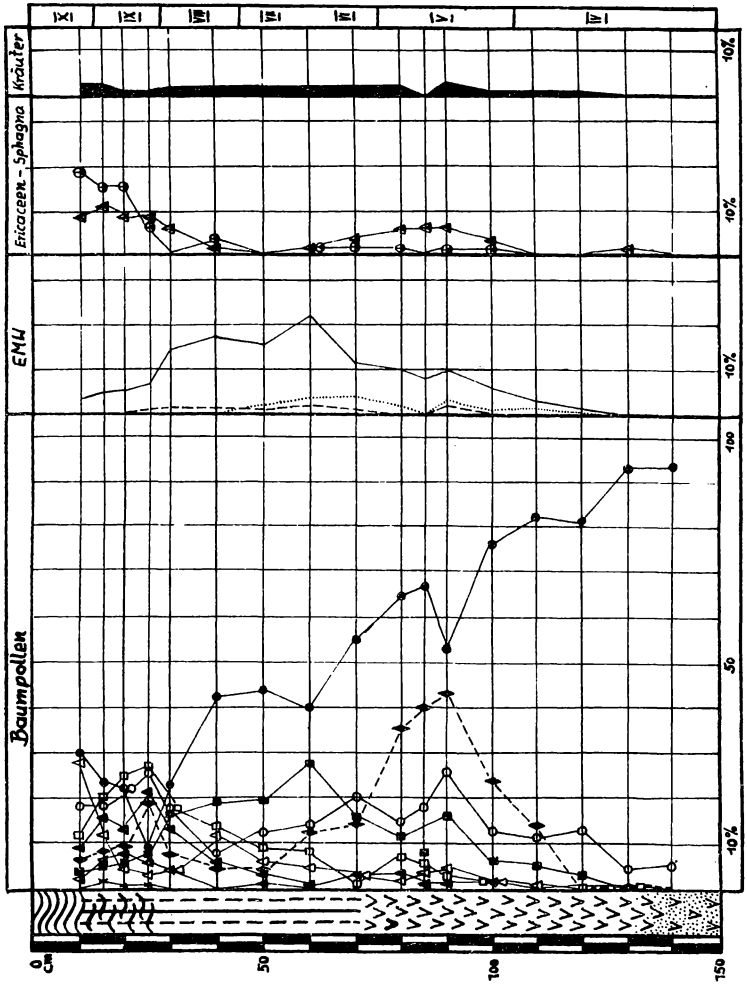
©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Profil Nr.3: Salgen I/Flossachtal



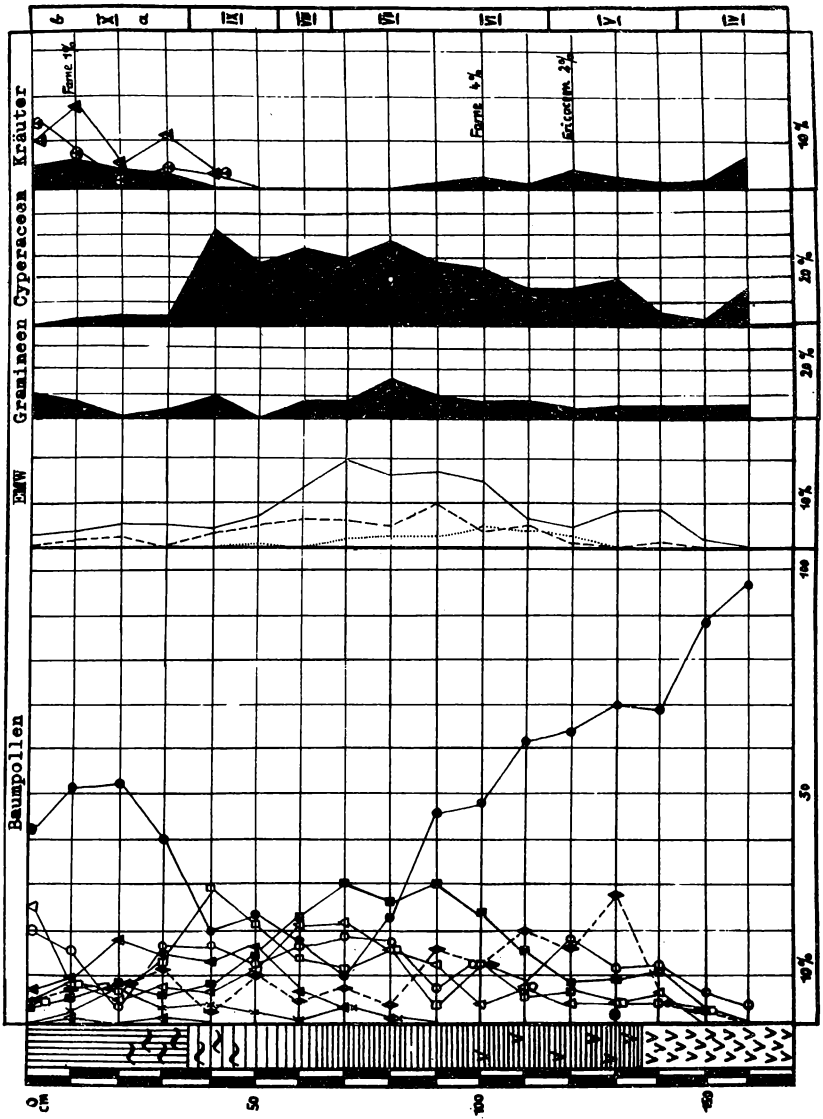
©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Profil Nr.4: Dinkelscherben I



©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Profil Nr.5: Pless I/Rothtal



©Naturforsch. Ges. Augsburg; Download unter www.biologiezentrum.at

Die Waldentwicklung im Postglazial

Die für die Betrachtung in Frage kommenden Diagramme setzen alle erst in der Kiefern-Zeit ein. Lediglich im Memminger Diagramm lässt es sich denken, dass die untersten Sedimentlagen noch älter (etwa III?) sein könnten. Da aber in diesem Diagramm die Ablagerung mit Kalkmudde begann, einem Material, das sich zeitlich gesehen schneller anreichert als reiner Torf, so wird die der Kiefern-Zeit entsprechende mächtigere Lage auf diese Tatsache zurückzuführen sein. Die Erscheinung, dass im Alpenvorland - mit Ausnahme von Oberschwaben - spätglaziale Schichten noch nicht entdeckt wurden, ist häufig erwähnt worden. Es leuchtet ein, dass in unmittelbarer Nähe der Alpen, etwa in der Moränenzone, aus der ja die bisher bekannten Mooruntersuchungen des Alpenvorlandes in der Mehrzahl stammen, das Spätglazial keine Spuren hinterliess. Andererseits aber zeichnet sich die Periode III, falls sie überhaupt in einem Diagramm erfasst wird, ebenfalls durch eine Kieferndominanz aus. Die Föhnwirkung am Alpenrand begünstigte die Waldbildung durch die Kiefer. Es ist aber nicht recht einzusehen, warum sich in dem nach Norden anschliessenden Hügel- und Schotterland das Spätglazial nicht sedimentbildend bemerkbar gemacht hat. Allerdings ist es auffällig, dass sich in dieser Landschaft die Vermoorungen auf Fluss- und Bachtäler beschränken, während die Fundstellen des südwestdeutschen Spätglazials in Becken der Moräne liegen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit dürfte dies sogar der Grund für das Fehlen bzw. Vorhandensein spätglazialer Ablagerungen sein. Die nähere Ursache, ob ein zu hoher Wasserspiegel, oder sogar ein zu niedriger (wahrscheinlich letzteres), oder ob sogar andere Faktoren mitwirkten, lässt sich kaum sicher entscheiden, höchstens vermuten. Daher ist es auch müssig etwas über die Vegetationsverhältnisse des Spätglazials im Untersuchungsgebiet aussagen zu wollen, wenn wir auch mit gutem Grund annehmen dürfen, dass sie kaum verschieden von denen des benachbarten Württemberg waren, das die einzigen südwestdeutschen Spätglazialfundstellen birgt.

Für die Kiefern-Zeit, dem ersten Abschnitt des eigentlichen Postglazials, steht Material aus dem Raume der Iller-Lech-Platte zur Verfügung. Wie nicht anders zu erwarten, beherrscht der Kiefernpollen in dieser Periode das Diagrammbild. Es müssen damals alle für eine Waldbestockung in Frage kommenden Standorte von der Kiefer besetzt gewesen sein. Daneben kamen aber, zumindest in der jüngeren Hälfte des Abschnittes, schon Hasel, Arten des EMW, Erlen und auch schon

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

die Fichte im Gebiet vor. In der Kiefern-Zeit werden sowohl einwanderungsgeschichtliche wie klimatische Faktoren die Seltenheit der letztgenannten Arten bedingt haben. An der Wende zur Kiefern-Hasel-Zeit (IV/V) zeigt im Diagramm Burgau der plötzliche Gipfel der Fichte noch vor dem Haselmaximum der Kiefern-Zeit, dass in diesem Zeitabschnitt vor allem einwanderungsgeschichtliche Gründe im Zusammenhang mit lokalen Standortsbedingungen die Ausbreitung und Verbreitung einzelner Arten besonders beeinflusst haben, Allein aus der Überlegung heraus muss man folgern, das im Übergang des Spätglazials über die Kiefern-Zeit bis zum Wärmeoptimum der Kiefern-Hasel-Zeit einmal eine Periode aufgetreten sein muss, die klimatisch günstig für die Fichte war. Wahrscheinlich mangelte es nur an den nötigen Niederschlägen, doch lokale Bodenfeuchtigkeit vermag ja diesen Mangel bis zu einem gewissen Grade zu beheben. Einesteils kann dieser Abschnitt nur recht kurz gewesen sein, andererseits war das Zusammentreffen dieser Bedingungen doch wieder so selten, dass die erst in der Einwanderung befindliche Fichte nicht alle Standorte dieser Art gleichzeitig erreichen und damit ausnützen konnte, so dass sie sich nur lokal, wie eben im unteren Mindeltal bei Burgau. stärker ausbreiten konnte. Es ist übrigens interessant, dass schon Paul und Ruoff in den drei ausserhalb der Jungmoräne liegenden Mooren (Maisacher Moor, Haspelmoor und Dachauer Moor) ähnliche Fichtengipfel kurz vor dem Haselmaximum der Kiefer-Hasel-Zeit gefunden haben. Eine Erklärung hiefür gaben sie nicht ab. Aber auch Firbas weist schon darauf hin, dass die Fichte damals im Alpenvorland vorhanden gewesen sein muss. Wahrscheinlich liessen, wie schon gesagt, einwanderungsgeschichtliche Faktoren und lokal günstige Verhältnisse die Ausbreitung der Fichte nur an manchen Standorten zu.

In der folgenden Periode, der Kiefern-Hasel-Zeit (V), beherrschen Kiefer und Hasel die Pollendiagramme. Die Kiefernkurve zeigt in allen Diagrammen eine absteigende Tendenz und die Haselkurve erreicht in dieser Zeit ihren ersten und höchsten Gipfel. Aus pflanzensoziologischen und forstgeschichtlichen Arbeiten wissen wir, dass das Alpenvorland auf Grund seiner unterschiedlichen Höhenlagen und seinen sich damit ändernden klimatischen Verhältnissen von Süden nach Norden in seiner natürlichen Bestockung eine Zonierung aufweist. Mit anderen Worten: Die Waldtypen ändern sich von Süden nach Norden. Auf diese Verhältnisse soll erst im Zusammenhang mit der Besprechung der jüngeren waldgeschichtlichen Perioden eingegangen werden. Vorläufig soll

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

uns nur die Frage interessieren, wann diese Zonierung wohl zum ersten Mal aufgetreten sein mag. Die Haselmaxima sind im Verhältnis zu anderen Landschaften relativ niedrig. Sie schwanken zwischen 28 und 44%. Dabei ergibt sich trotzdem die auffällige Erscheinung, dass das Memminger Diagramm als das südlichste die niedrigsten Werte besitzt und das Diagramm aus dem Nordosten des Gebietes (Dinkelscherben) die höchsten Werte zeigt. Man könnte daraus schliessen, dass sich die Beteiligung der Hasel an der Bestockung und damit am Aufbau der Waldgesellschaften von Norden nach Süden verringert hat. Diesem Schluss entsprechen auch die Ergebnisse von Paul und Ruoff aus dem Moränengebiet, die im Durchschnitt niedrigere Werte fanden als das Diagramm Dinkelscherben zeigt.

Hier möchte ich eine Bemerkung einfügen, um sie nicht ständig wiederholen zu müssen. Im Gegensatz zu den Mooren am unmittelbaren Alpenrand, also der Moränenzone, die ausschliesslich Hochmoore besitzt, stehen im Schottergebiet der Iller-Lech-Platte nur Niedermoore für die Untersuchung zur Verfügung. Dass hier mit einer grösseren Pollenzersetzung zu rechnen ist, dürfte klar sein. Bei allen Schlussfolgerungen muss also auch dieser Faktor berücksichtigt werden. Da aber bei jeder pollenanalytischen Untersuchung damit mehr oder weniger zu rechnen ist, dürfte dieser Hinweis auf seine gegebenenfalls notwendige Einbeziehung in die Auswertung genügen.

In der mittleren Wärmezeit (VI und VII) zeigen die Diagramme ebenfalls das gewohnte Bild. Die EMW-Kurve beherrscht das Pollenspektrum. Für diese Zeit wäre zumindest schon eine ausgeprägte Zonierung der Landschaft durch unterschiedliche Waldtypen zu fordern. Aus den entsprechenden Diagrammen geht dies aber in keiner Weise hervor. Allein auf Grund der Höhenunterschiede und der sich daraus ergebenden klimatischen Änderung müsste man annehmen, dass es zur Ausbildung eines mehr "montan" bzw. "kollin" getönten Eichenmischwaldtyps gekommen ist. Mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit dürfte dies sogar zugetroffen haben, doch beweisen lässt es sich nicht. In manchen Diagrammen (Dinkelscherben, Amberg-Tussenhausen, Pless) sind die Kiefernwerte in dieser Zeit noch relativ hoch, z.T. liegen sie noch über den EMW-Werten. Wollte man in jedem Fall gleich auf eine wesentliche Beteiligung der Kiefer an der Waldbestockung auf den Mineralbodenstandorten schliessen, dann dürfte dies keinesfalls immer zutreffen. Eine vereinzelte Beimischung ist dagegen nicht ausgeschlossen, ja sie wird sogar mit Recht gefordert werden müssen. Auf die Verhältnisse,

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

die das Diagramm Dinkelscherben widerspiegelt, möchte ich noch etwas näher eingehen. Die Kiefernwerte dieser Periode liegen dort zwischen 56 und 43%. Noch heute ist die Kiefer im Gegensatz zu allen anderen Mooren des Untersuchungsgebietes - Wiederaufforstung und Selbstverjüngung in historischer Zeit seien ausgeschlossen - dort sehr stark an der Bestockung der Moorfläche beteiligt. Bemerkenswerterweise ist die Beteiligung der Spirke besonders hoch. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um das nördlichste Spirkenvorkommen der Iller-Lech-Platte, wenn nicht gar des gesamten bayerischen Alpenvorlandes. Lutz erwähnt den Standort in seiner Arbeit über die Spirkenmoore in Bayern nicht. Schon aus diesem Grund muss mit einer Beteiligung der Spirke an den relativ hohen Kiefernwerten gerechnet werden, da sie sich auf diesem Standort durch das ganze Postglazial bis heute halten konnte. Andererseits unterscheidet sich die Landschaft, die durch die Orte Dinkelscherben-Zusmarshausen-Adelsried-Gablingen-Gessertshausen umschrieben wird, geologisch und damit auch edaphisch von der übrigen Iller-Lech-Platte. Hier überwiegen Tertiärböden. Schon aus diesem Grunde wäre eine Beteiligung der Kiefer auch an der Waldbestockung der EMW-Zeit rein bodenkundlich gerechtfertigt. Es kommt aber noch hinzu, dass gerade der Zeitabschnitt der mittleren Wärmezeit für die Spirke die am wenigsten zusagenden Bedingungen aufzuweisen hatte und dass trotzdem die Kiefernwerte relativ hoch liegen. Im folgenden Subboreal fällt die Kiefernkurve auf die üblichen Werte dieser Zeit ab. Es liesse sich daraus folgern, dass das Absinken der Kiefernkurve nicht unbedingt auf eine Änderung in der Bestockung der Moorstandorte zurückgeführt werden muss, sondern auf die stärker werdende Konkurrenz der Buche auf den Mineralbodenstandorten ausserhalb des Moores. Die Kiefer war vermutlich im Gegensatz zu anderen Landschaften der Iller-Lech-Platte in diesem Raum relativ häufig dem Eichenmischwald beigemischt. In dieser Zeit beginnt auch in allen Diagrammen die Erlenkurve anzusteigen, z.T. sogar sehr sprunghaft. In der zweiten Hälfte (VII) beginnt überall die geschlossene Buchenkurve. Für manche Diagramme (Memmingen, Pless, Salgen, Burgau) gilt dies auch für die Tanne. Es ist umso interessanter, als dies auch ein Diagramm aus dem Norden des Gebietes (Burgau) zeigt. Sieht man von dem soeben erwähnten Diagramm ab, so bahnt sich bereits in dieser Zeit die später so charakteristisch werdende Zonierung der Iller-Lech-Platte durch verschiedene Waldtypen an.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Im Subboreal ist die Waldtypenzonierung schon gut in den Diagrammen ausgeprägt. Die Fichte ist es, die quasi die Differentialart der Waldtypen stellt. Wie schon Paul und Ruoff für die Moränenlandschaft zeigen konnten, folgte der EMW-Zeit eine fichtenreiche EMW-Phase, in der aber auch schon die später im Abschnitt IX herrschenden Baumarten, wie Buche und Tanne, im Vordringen waren. In der Moränenlandschaft war der fichtenreiche EMW-Typ am ausgeprägtesten, doch auch noch in den südlichen Teilen der Schottelandschaft lässt er sich durch die Pollendiagramme belegen. Die Grenze verlief etwa an der Linie Babenhausen-Pfaffenhofen. Der nördliche Teil von Schwaben zeigt wohl in seinen Diagrammen ebenfalls einen Fichtenanstieg, doch war die Ausbreitung der Fichte hier lediglich auf die Moorböden beschränkt. Im Westen drang sie auf den Mineralböden wahrscheinlich weiter nach Norden vor als im Osten, da hier die viel typischer ausgeprägte Riedellandschaft der S-N-Wanderung der Fichte entgegenkam. Im wesentlichen war aber die nördlichere Waldgesellschaft des Gebietes in dieser Zeit durch die zunehmende Ausbreitung der Buche in der noch immer vorherrschenden Eichenmischwaldbestockung charakterisiert. Die Ausbildung der Diagramme im Norden und Süden der Iller-Lech-Platte deutet aber nicht nur auf eine unterschiedliche Bestockung, sondern zeigt ausserdem noch die unterschiedliche Wirkung des damaligen Klimaverlaufes. Darauf möchte ich aber erst bei der Besprechung des postglazialen Klimas näher eingehen.

Das Subatlantikum (älterer Abschnitt, IX), das in seinen klimatischen Verhältnissen unserer Zeit am nächsten steht, brachte eine noch viel weitergehende und verfeinerte Aufgliederung und Zonierung der Waldgesellschaften. Sicherlich war dies auch schon in den vorhergehenden waldgeschichtlichen Perioden der Fall gewesen, doch erlauben uns hier neben der Pollenanalyse noch andere Untersuchungsmethoden das Waldbild der älteren Nachwärmezeit genauer zu rekonstruieren.

Nur in ganz wenigen Diagrammen konnte dieser Zeitabschnitt erfasst werden. Die Niedermoore nördlich der Jungmoräne sind kulturtechnisch günstiger zu bearbeiten. Deshalb wurde schon sehr früh ihre Vegetation verändert und sie selbst unterlagen einer starken Abtorfung. Daher fehlen in sehr vielen Fällen die jüngeren Torflagen. Soweit möglich werden natürlich die pollenanalytischen Ergebnisse in die Auswertung einbezogen. In der Hauptsache beruhen die Überlegungen aber auf Schlüssen, die Boden, Klima und Forstgeschichte zulassen.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Wie wir in den vorangegangenen Abschnitten sahen, bildeten sich im Laufe des Postglazials im Untersuchungsgebiet für die einzelnen Landschaften charakteristische Waldtypen aus. Die pollenanalytischen Untersuchungen zeigen, dass im älteren Subatlantikum neben der Fichte vor allem Buche und Tanne als kennzeichnende Baumarten hinzu kamen.

Die Bearbeitung der Moore des Iller-Lech-Gletschergebietes durch Paul und Ruoff vor rund 30 Jahren ergab, dass der Bergmischwald bzw. Vorlandbergwald mit Buche, Tanne und Fichte der regional herrschende Waldtyp der Moränenlandschaft gewesen ist. Von anderen Autoren aber wissen wir, dass die historische Fichtengrenze etwas südlich von Memmingen in Richtung Buchloe verlief, die ursprüngliche Tannengrenze nördlich von Memmingen etwa der Linie Babenhausen-Pfaffenhofen-Landsberg folgte. Diese Verbreitungsgrenzen hatten die beiden Arten sicherlich schon im älteren Subatlantikum erreicht, die Fichte war im Subboreal wahrscheinlich sogar bis zur heutigen Tannengrenze vorgestossen. Daraus ergibt sich aber, dass der Vorlandbergwald mit Buche, Tanne und Fichte bis zur heutigen ursprünglichen Fichtengrenze gereicht haben muss. Allerdings muss betont werden, dass diese Fichtengrenze lediglich eine Trennungslinie aller Mineralbodenstandorte ist, die einerseits ursprünglich Fichte trugen, andererseits aber fichtenfrei waren. Die Moorstandorte sind hier ausgenommen. Auf diesen drang die Fichte sicherlich weiter nach Norden vor. Das gesamte Untersuchungsgebiet wäre bodenmässig für den Vorlandbergwald geeignet. Den begrenzenden Faktor stellt das Klima im Zusammenhang mit der Höhenlage. Die Fichte liebt kühlfeuchte Sommer und eine mehrmonatige Winterruhe, hohe Luftfeuchtigkeit und stellt auch höhere Ansprüche an die Bodenfeuchtigkeit. Die Grenze des Vorlandbergwaldes wird daher gleichzeitig durch die Ökologie der Fichte festgelegt. Dieser Waldtyp strahlte nur mit seiner Randzone in das südliche Schotterland ein und besetzte hier im wesentlichen die hohen Rücken der Altmoräne und der Deckenschotterriedel. Daneben stockte dieser Typ auch auf den Tertiärböden der Hänge, die ja eine mögliche niedrigere Luftfeuchtigkeit durch höhere Bodenfeuchtigkeit kompensieren können. Wie die Karte zeigt, folgt die wahrscheinliche Grenze des Vorlandbergwaldes ziemlich genau der heutigen 1000 mm Isohyete. Die entsprechenden Untersuchungen Hornsteins, die sich vor allem mit der Zeit während der Umwandlung in Wirtschaftswälder befassen, bestätigen den Grenzverlauf.

Wie für den Vorlandbergwald die Ökologie der Fichte der nach Norden begrenzende Faktor gewesen ist, so waren es die Umweltsansprüche der

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Tanne für den sich nach Norden anschliessenden Buchen-Tannen-Waldtyp. Als wichtiger Faktor spielte zunächst das hohe Feuchtigkeitsbedürfnis dieser Art eine grosse Rolle (hohe Boden- und Luftfeuchtigkeit). Dazu kam noch die hohe Empfindlichkeit gegenüber Spätfrösten. Eine sichere Abgrenzung des Waldtyps nach Norden ist aber nur durch die Archivstudien Hornsteins möglich gewesen. Die Pollenanalyse versagt mangels Untersuchungsmaterial. Klima und Boden haben bestätigenden Charakter. Die 300 mm Niederschlagsgrenze während der Vegetationsperiode (nach Knoch, Klimaatlas von Bayern, 1953) deckt sich in etwa mit der historischen Tannengrenze. Sie bildet ausserdem eine gute Unterstützung für die Forderung nach den später zu besprechenden Tannen-Vorposten zwischen Mindel und Schmutter; denn gerade hier springt sie weit nach Norden vor und schliesst diese Standorte mit ein. Die Grenzziehung wird aber ausserdem durch die Tatsache erleichtert, dass heute noch in den Wäldern des Eisenburger Riedels alte Tannenüberhälter stehen. Auch in den Babenhauser Waldungen, vor allem im Südteil, ist die Tanne in manchen Abteilungen noch zu finden und verjüngt sich dort selbst. Über den Grenzverlauf im einzelnen vergleiche man die Karte.

Im Osten wurde das sich an das Vorlandbergwaldgebiet anschliessende breite Band des Buchen-Tannen-Waldes durch die Schotterfelder der Wertach und Gennach unterbrochen. Durch die Tallagen bedingt, besass diese Landschaft andere Klimabedingungen. Vor allem aber war es der Umstand, dass die Böden mehr oder weniger im Bereich des Grundwasserspiegels lagen, so dass sich von vornherein ein anderer Waldtyp einstellen musste. Die Untersuchungen Hornsteins zeigen aber, dass auch diese Zone der Talweitungen noch dem Tannenareal angehört. Die Diagramme Salgen und Amberg-Tussenhausen bestätigen es durch das frühe Einsetzen der Tannenkurve. Im wesentlichen wird es sich um feuchte Eichenmischwälder mit Tannenbeimischung gehandelt haben, die diese Schotter besiedelten. Ähnliches dürfen wir wahrscheinlich auch für den südlichen Teil der Lech-Niederterrassen annehmen, ebenso im Westen für die Schotterfelder an der Mindel bei Mindelheim, an der Günz bei Sontheim und für die Niederterrassen nördlich des Memminger Tales bis zur Iller und an der Iller selbst. Sobald diese Bodenart aber ausserhalb der Tannenzone auftrat, muss es sich um mehr oder weniger feuchte Eichenmischwälder ohne Tanne gehandelt haben. Die Waldtypenbildung und -verteilung auf den Niederterrassenschottern der Iller, Günz, Mindel, Wertach und Lech hing von der Mächtigkeit der Schotterdecke ab und damit vom jeweiligen Stand des Grundwasserspiegels. Wenn für diese Standorte feuchte Eichenmischwälder gefordert werden, so kann dies nur

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

den Grundbauplan des betreffenden Waldtyps aufzeigen. Eine relativ geringmächtige Schotterschüttung, wie sie z.B. das Mindeltal bei Mindelheim aufweist, wird einen ausgeprägteren Typ getragen haben als etwa die Schotter an Günz, Iller oder Lech, die weit mächtiger und damit viel mehr dem Grundwasser entrückt sind. Möglicherweise war dort der Anteil der mehr feuchtigkeitsliebenden Arten (Esche, Ulme, Ahorn) geringer, ebenso wird die Tanne nicht so stark beigemischt gewesen sein. Dabei können die heute dort herrschenden Bedingungen, vor allem die Grundwasserverhältnisse, keineswegs als Ausgangspunkt für die Rekonstruktion genommen werden. Die Entwaldung und die verschiedenen Korrektionen der Wasserlaufsysteme stellen einen zu tiefen Eingriff in die Landschaftsökologie dar, als dass der heutige Grundwasserstand die Gundlage dieser Überlegungen bilden könnte. Für die damalige Zeit dürfen wir daher mit Recht einen weitaus höheren Grundwasserspiegel annehmen als er heute zu beobachten ist.

Die sich an die Buchen-Tannen-Zone anschliessende Landschaft war ein ausgesprochenes Buchenwaldgebiet, z.T. stark mit Eiche durchsetzt und vor allem mit Buchen-Eichen- bzw. Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wäldern (besonders am Nordrand) bestockt.

Aus den Archivstudien Hornsteins, z.T. auch aus meinen eigenen Diagrammen geht hervor, dass einzelne Tannenvorposten auch in diesem nördlichen Waldgebiet noch aufgetreten sein müssen. Nach der Forsteinrichtung von 1836/37 ist der "Weisstannenkopf" bei Kellmünz (FA Illertissen) ein alter Tannenstandort. Im Südteil des östlichen Schotterblockes im Revier Angelberg-Zaisertshofen wurde der Tannenstandort wahrscheinlich durch die offene Hanglage nach Westen und die erhöhte Luftfeuchtigkeit des vorgelagerten Moores im Flossachtal begünstigt. Hornstein zitiert hierfür eine "Forstbereitung" von 1749 und 1767, die Tanne am Bestockungsaufbau angibt. Aus einer anderen Urkunde von 1512 geht hervor, auch diese zitiert Hornstein, dass in den Wäldern um Gabelbach die Tanne bodenständig gewesen sein muss. Ein dort in der Nähe liegender Distrikt des Forstamts Zusmarshausen trägt heute noch den Namen Tannenschopf. Das Diagramm Burgau, das im nahen Mindeltal entnommen wurde, zeigt ebenfalls schon im Abschnitt VIII/IX 15% Tanne. Es liegt also eine gegenseitige Bestätigung vor. Als wichtigsten Beweis für die Bodenständigkeit der Tanne in diesem Raum führt Hornstein verschiedene Tannenrelikte in den Forstämtern Zusmarshausen und Welden bis zum Jahre 1939 an. Aus persönlicher Erfahrung und Rücksprache mit den dortigen Beamten kann dies vom Verfasser bestätigt werden. Wie Hornstein

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

bereits erkannt hat, müssen diese Tannenstandorte nördlich der Dinkelscherbener Mulde mit dem Tannenvorkommen östlich des Lechs in Zusammenhang gebracht werden (vergl. Karte).

Zeichenerklärung:

Randzone des Vorlandbergwaldes mit Buche, Tanne, Fichte

Submontaner Buchen-Tannen-Wald in der Tannenrandzone

Buchen-Eichen-, bzw. Eichen-Buchen-Wald der Hügelstufe

Eichenmischwald mit Tanne (auwaldartig) in der Tannenrandzone

Eichenmischwald (z.T. auwaldartig)

Buchen-Eichen-Wald der Hügelstufe mit Tannenvorposten

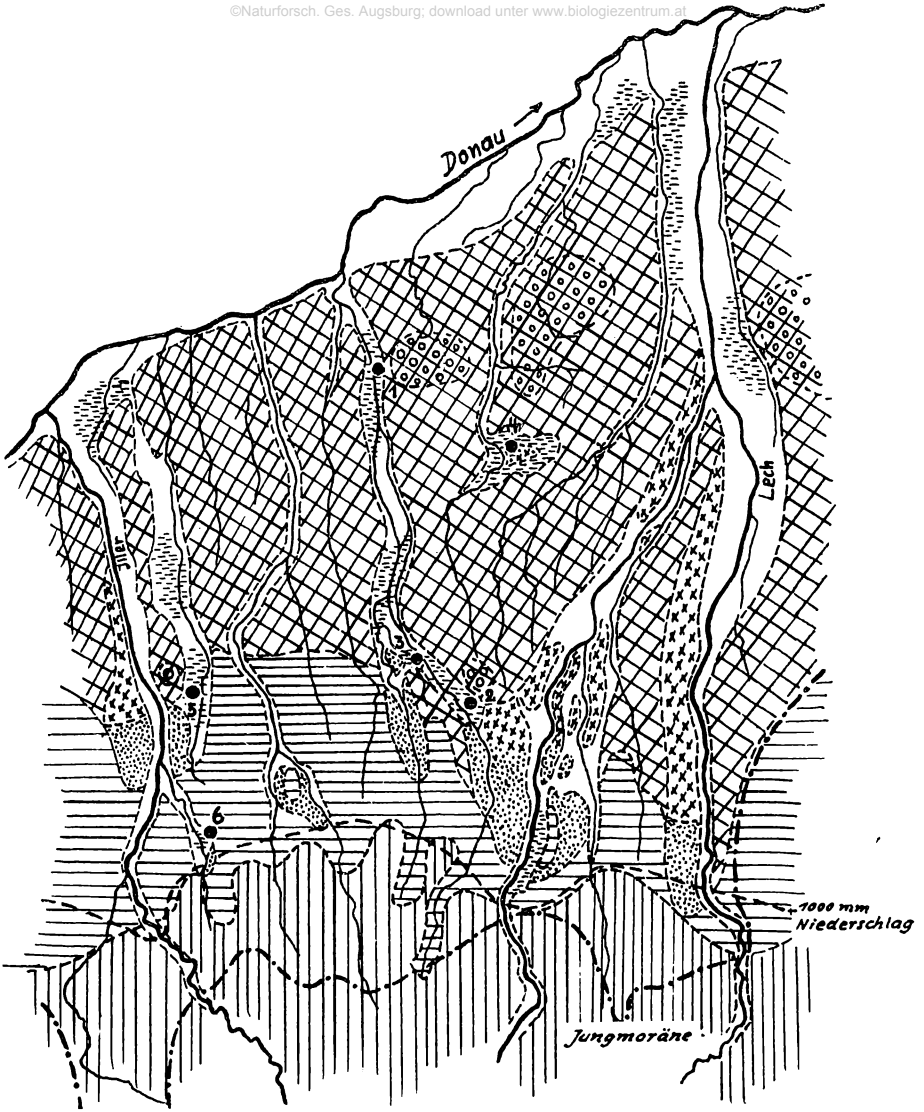
Moore

Auen- und Bruchwald

z Diagrammpunkte

Neben den Regionalwaldgesellschaften war aber auch noch eine Anzahl mehr oder weniger verstreut auftretender Lokalgesellschaften von Bedeutung. Ihre Verteilung lässt sich weder durch Pollenanalyse noch durch Aktenstudien belegen oder abgrenzen. Hier sind es vor allem die modernen standortskundlichen Untersuchungen, die uns, ausgehend von den rezenten Verhältnissen, das damalige Waldbild in seinen Einzelstandorten näher zu erkennen erlauben. Die bedingenden Faktoren waren neben Klima vor allem die lokalen Bodenbildungen. Um die Besonderheiten dieser Ausbildungen besser darstellen zu können, sei in diesem Zusammenhang nochmals auf die Regionalwaldgesellschaft mit verwiesen.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at



Verteilung der ursprünglichen Waldtypen
in Schwaben
(Masstab 1:750'000)

©Naturforsch. Ges. Augsburg; Download unter www.biologiezentrum.at

Innerhalb der Moränenlandschaft nahm der Vorlandbergwald alle Braunerdestandorte ein, auch etwa schon vorkommende Degradationsstufen derselben. Frische, oberbodenlockere, kieshaltige Verwitterungslehmböden, vor allem auf Endmoräne meist hängiger Lage, daneben auch flächige Moränenschüttung besonders verebneter Moränenrücken waren die bevorzugten Standorte. Dazu gehörten häufig auch Grundmoränenböden, die auf Grund ihrer Hang- un Kuppenlage ebenso günstige Eigenschaften besassen wie die Endmoränenstandorte. Die chemisch-physikalische Charakterisierung dieser Standorte könnte im Vergleich mit heute noch ähnlichen Böden folgendermassen lauten: durchgehend braun, infolge Basensättigung im Oberboden gut gekrümelt, gut durchlüftet. Die Verlehmung im Verein mit der Kiesheimischung und anderen Faktoren liess eine tiefe Durchwurzelung zu. Trotz der hohen Niederschläge im Gebiet vernässten die Böden nicht; der Wasserhaushalt war also frisch bzw. hangfrisch zu bezeichnen.

Schmale Moränenrücken und -kuppen waren chemisch-physikalisch ebenso stabil doch lokal in ihrem Wasserhaushalt etwas benachteiligt. Es handelt sich dabei um kiesige Lehme mit stellenweise hoher Sandkomponente. Auf diesen Standorten traten die Tanne und Fichte zugunsten der Buche mehr zurück. Beide Standortstypen drangen aber auch bis in die südliche Schotterlandschaft vor. Der Vorlandbergwald bevorzugte hier die braunen lehmig-kiesigen Böden der Deckenschotter ebenso wie die Feinlehme an Hang oder überrollten Tertiärlehme.

An Sonderstandorten, die neben der Moräne auch der südlichen Schotterlandschaft eigen waren, sind noch einige zu nennen. Quellige, frische Hangfüsse, Hangterrassen oder Hangeinmuldungen mit guten nachschaffenden Böden trugen eine dem Schluchtwald ähnliche Bestockung. Vor allem in der südlichen Schotterlandschaft war der Anteil der Fichte auf diesen z.T. kleinflächigen Ausbildungen recht gering. Im wesentlichen setzten sich die Bestände aus Ahorn, Ulme, Esche, Linde und beigemischter Tanne zusammen. Grossflächige Ausbildungen dieser Art traten nur im Bereich der Talweitungen auf und beschränkten sich in der Hauptsache auf wasserzügige Tertiärhänge und bildeten den eigentlichen Tannen-Eschen-Wald mit starker Edellaubholzkomponente. In seiner Hauptausbildung auf die Buchen-Tannen-Zone beschränkt, vermittelte dieser Typ wahrscheinlich zwischen den Edellaubholzhangwäldern des Buchen-Eichen-Gebietes und dem eigentlichen Schluchtwald der Vorlandbergwaldzone. Als Beispiele seien hier die Bestände an den Hängen unterhalb der Eisenburg bei Memmingen und der Mindelburg bei Mindelheim genannt,

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

die, obwohl forstlich genutzt, noch heute ihre Charaktereigenschaften bewahrt haben. Einzelne Partien aus dem Bannholz bei Ottobeuren gehören ebenfalls hierher. Zur Ausbildung des typischen Schluchtwaldes kam es freilich nur in der Kontaktzone zwischen Moräne und Schotterlandschaft (vergl. hiezu das Vorkommen im FA Ottobeuren, Distrikt Liebenthann). Diesen Typ trugen vor allem Steilhänge und Schluchteinhänge mit guter Wasserversorgung und grosser Bodenstabilität.

Ebenfalls an Steilhängen wuchs der Steilhangbuchenwald. Innerhalb der Moräne beschränkte er sich im wesentlichen auf die eingestreuten Molasserücken mit Nagelfluhabstürzen (z.B. FA Sulzschneid, Distrikt Senkelewald). Er stellte sich aber auch auf Tertiärmergel ein, der tiefgründig von Gehängeschutt überrollt war. Im Süden der Iller-Lech-Platte war sein Vorkommen auf Nagelfluhabstürze und -austritte der älteren Schotter beschränkt. Es handelte sich um flachgründige Böden, die das Niederschlagswasser infolge der starken Hanglage nicht zu halten vermochten. Teilweise waren, je nach Exposition, die Hänge einer starken Sonneneinstrahlung ausgesetzt, so dass z.B. Wildobst als Unterholz oder Beimischung aufgetreten sein könnte.

An Hangeinmuldungen, in Senken, z.T. auch an den Hängen der Bachtälchen, jedoch hier nur ausserhalb des Grundwasserbereiches, stockte eine lokale Ausbildung des Tannen-Eschenwaldes. Im Gegensatz zu den Hangfüssen mit starker Edellaubholzbestockung (beide Standorte besitzen sehr viel gemeinsames), war hier der Gleyboden für die Artauswahl bestimmend. Von Natur aus kleinflächig, besassen diese Standorte wahrscheinlich einen geringeren Edellaubholzanteil und eine noch über die Fichtengrenze hinausreichende Fichtenbeimischung.

Muldenlagen mit geringem Wasserzug, z.T. auch schon mit stagnierender Nässe und mit mehr oder weniger mächtiger Nasshumusauflage (organische Feuchtböden) waren für den Erlen-Fichten-Wald geeignet. In seiner typischen Ausbildung trat er aber nur im Bereich der Grundmoräne auf, die mit ihrer lettig-lehmigen Geschiebeunterlage geeignetere Voraussetzungen für Vernässung und Bildung von Nasshumus bot. In der Randzone des Vorlandbergwaldgebietes war dieser Typ sicherlich nur kleinflächig ausgebildet und wahrscheinlich häufig mit Arten des oben beschriebenen Typs durchsetzt (z.B. Tanne), soweit es die Humusauflage zuliess. Die im Süden des Untersuchungsgebietes auftretenden Standorte dieser Art, für die als Charakteristikum die schon erwähnte Nasshumusauflage angegeben wird, werfen immerhin die Frage auf, ob es

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

sich bei diesen Nasshumusbildungen nicht doch um Erscheinungen handelt, die erst sekundär durch den Fichtenanbau erzeugt wurden. Der als Unterlage dienende Gleyboden dieser Standorte neigt bei Fichtenbestockung sehr zur Nasshumusbildung. In vielen Fällen waren es ursprünglich Standorte der vorhin beschriebenen Art, die ausgesprochen Tannen-günstig waren und erst durch den wirtschaftenden Menschen und durch die vermehrte Einbringung der Fichte eine ökologische Umwertung zugunsten des Fichten-Erlen-Waldes erfuhren. Aus der Praxis des heutigen Waldbaues sind ausserdem Beispiele bekannt, wobei durch ungünstige Freistellung solcher Standorte Frostlöcher geschaffen wurden, so dass für eine Wiederaufforstung nur Fichte oder Erle in Betracht kommen können. Damit wird aber Gelegenheit zur Nasshumusbildung gegeben, die ihrerseits in Verbindung mit der Frostgefahr eine Tanneneinbringung unmöglich macht. Diese Standorte und auch die Vermoorungen in den Tälern waren es wahrscheinlich auch, die als Fichtenvorpostenstandorte nördlich der eigentlichen Fichtengrenze zu gelten hatten und noch vor dem Fichtenvorstoss des 15. und 16. Jahrhundert die Fichtengrenze langsam nach Norden verschoben.

Unmittelbar an diesem Standortstyp lassen sich die Fichtenmoorrandwälder und Hochmoore anschliessen, die auf die Moräne beschränkt blieben.

Im südlichen Schotterland trat ausserdem der Bacheschenerlenwald auf. Er besiedelte vorwiegend alluviale Bachtälchen mit ständig bewegtem Wasser und Grundwassergleyböden.

Ähnlich wie die Zonierung der Regionalwaldgesellschaften zur Charakterisierung der einzelnen Landschaften der Iller-Lech-Platte verwendet werden kann, lassen sich hierzu auch die Lokalstandorte benutzen.

Im Norden des Gebietes trat, wie schon erwähnt, an die Stelle des Vorlandbergwaldes der eigentliche Buchenmischwald, der in der mittleren Zone noch als Buchen-Tannen-Wald, weiter im Norden als Buchen-Eichen- bzw. Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wald ausgeprägt war und ähnliche stabile Böden bevorzugte. Die lokal in Erscheinung tretenden mehr kiesig-sandigen Standorte der mittleren Zone zeigten noch eine deutliche Bevorzugung der Buche, möglicherweise schon mit Eichenbeimischung, doch in den tertiärreichen Landschaften des Nordens trat an diesen Stellen der Eichen-Kiefern-Wald lokaler Ausprägung auf.

Der Anteil der Kiefer an der ursprünglichen Bestockung der Mineralböden in Mittelschwaben lässt sich nur sehr unklar darstellen, zumal

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

es sich, mit Ausnahme der Landschaft zwischen Gablingen-Gessertshausen-Zusmarshausen, lediglich um lokale Vorkommen gehandelt haben kann. Dabei waren trockene Tertiärböden wie Restkiesstandorte gleichermassen für sie geeignet. An mineralkräftigen, gut verwitterten und nachschaffenden Standorten selbst dieser Art konnte sie sich vermutlich kaum bis ins Subatlantikum halten, da ihr dort zunächst durch die Eiche und später, je nach Landschaft verschieden, auch durch die Buche bzw. Buche und Tanne starke Konkurrenten erwuchsen. Infolge ihrer weiten ökologischen Amplitude blieben ihr, neben den Moorstandorten, nur solche Örtlichkeiten zur Besiedlung vorbehalten, die mehr oder wenigen extreme Bedingungen aufwiesen und damit die Konkurrenz anderer Arten von vornherein ausschalteten. Da aber auch innerhalb dieser Böden ein starker Wechsel bezüglich ihrer Eigenschaften herrschte (die heutigen Verhältnisse zeigen ein ähnliches Bild) und davon wiederum nur extreme Fälle wie z.B. trockene, sandige und stark ansonnige Hänge und Leiten in Frage kamen, ist es verständlich, dass die Kiefer nur lokal als ursprüngliche Baumart gelten kann. In der Landschaft zwischen Gablingen-Gessertshausen-Zusmarshausen traten dagegen günstige Böden trotz des Örtlichen Wechsels der Bodeneigenschaften relativ gehäuft auf, so dass sich die Kiefer fast bis in die Gegenwart natürlich am Waldaufbau beteiligen konnte. Die heute noch dort herrschende natürliche Verjüngung unserer Baumart zeugt für diesen Waldtyp, obwohl die Bestände sehr stark forstlich verändert sind.

In den südlichen Teilen der Schotterplatte trat die Kiefer gegenüber dem Norden als waldbildende Art sicherlich stark zurück. Selbst auf relativ trockenen Standorten, auf kleinen Kieskuppen oder steilen Nagelfluhhängen mit geringer Verwitterungsschicht und schlechtem Wasserhaltevermögen wurde die Kiefer von der Buche verdrängt. Die hohe Luftfeuchtigkeit zusammen mit den hohen Niederschlägen ermöglichten der Buche selbst an diesen Standorten Fuss zu fassen und sich durchzusetzen. Nur an stark exponierten Kuppen und Abstürzen kann die Kiefer heute noch als ursprünglich gelten (vergl. K.Rubner, Die Föhre der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes, Allg. Forstzeitschrift, 47, 1955).

Grössere Bestände könnte die Kiefer lediglich im Bereich der Iller und des Lechs gebildet haben, wobei heute noch das Vorkommen im Siebentischwald bei Augsburg am Lech als ursprünglich gilt (Rubner, l.c.). Wahrscheinlich ist aber dabei doch zu beachten, dass dieser Bestand im Zusammenhang mit der nahen Lage bei Augsburg durch Lechkorrekturen

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

und forstliche Eingriffe starke Veränderungen erfahren hat. Die bisher von allen auf Flusskies stockenden Vorkommen beschriebenen Sukzessionsstadien (Myricaria-Gesellschaft und Dryadetum) fehlen meines Wissens vollständig. Als Bodenbewuchs treten nicht die typischen Begleiter des Schneeheide-Kiefern-Waldes auf, sondern Molinia litoralis nimmt stellenweise grosse Flächen ein. Sicher mag die Ausbildung einst etwa dem Bestand bei Wolfratshausen an der Isar entsprochen haben, doch heute sind die ursprünglichen Verhältnisse keineswegs mehr gegeben. Die Kiefer kommt auch in den auwaldartigen Gesellschaften des Haunstetter Waldes ebenso wie auf den Böden der Lech-Niederterrasse vor. Gerade dort war sie sicherlich früher dem Eichenmischwald stellenweise beigemischt. Da aber auch mit einer heutigen Ausbreitung der Kiefer gerade auf solchen jetzt trockenen und "verheideten" Böden zu rechnen ist, braucht ihr Vorkommen auch hier nicht unbedingt als ursprünglich zu gelten.

Der Steilhangbuchenwald- und Schluchtwaldtyp fehlten. Die Hangfüsse, Terrassen und Hangmulden waren Standorte für einen Eichen-Ahorn-Ulmen-Linden-Wald, der typischen Edellaubholzcharakter gezeigt haben muss. Als heute noch typische Beispiele dieser Art seien die Standorte am Wasserberg bei Zusmarshausen und bei Eberstall am Hochterrassenhang des Mindeltales genannt. An die Stelle des Tannen-Eschen-Waldes trat in den grundfeuchten Rinnen und Senken der Eichen-Eschen-Wald lokaler Ausbildung, während der Bacheschenerlenwald in seiner Ausbildung und seinen Standortansprüchen im wesentlichen gleich blieb, aber im Norden des Gebietes wahrscheinlich doch einen höheren Anteil noch anderer Edellaubhölzer aufwies und dadurch dem Auewaldtyp vielleicht nahekam. Der typische Auewald beschränkte sich nur als flussbegleitende Gesellschaft auf die Überschwemmungsstreifen an der Iller, Wertach, am Lech und an der Donau.

Moorwälder stockten nur in den Vermoorungsgebieten der Täler und zeigten wahrscheinlich nur lokal eine stärkere Fichtenbeimischung (vergl. hierzu das Pollendiagramm Burgau/unteres Mindeltal), in der Hauptsache waren sie aber aus Kiefern zusammengesetzt. Die Rolle der Fichten-Erlen-Wälder wurde dagegen vermutlich durch mehr oder weniger ausgedehnte Erlbrüche in den Vermoorungsgebieten übernommen. Die Moorränder trugen, soweit sie unmittelbar an sandige Tertiärböden angrenzten (z.B. bei Dinkelscherben) saure Eichenwälder.

Diese kurze Zusammenstellung der Sonderstandorte und ihrer Verteilung entstammt dem einigermassen guten Überblick der heutigen Standorts-

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

verteilung in Schwaben, den Verfasser während einer früheren vorübergehenden Tätigkeit bei der schwäbischen forstlichen Standortskartierung erwerben konnte. Daher möchte ich auch an dieser Stelle den beiden Herren Reg.Direktor Schattenmann und Oberforstmeister Schmidt besonders dafür danken, dass sie mir die Mitarbeit ermöglichten. Zu grossem Dank bin ich ausserdem dem Sektionsführer der schwäbischen Standortskartierung, Herrn Forstmeister Stadler verpflichtet, der mich an Hand praktischer Arbeit in die Methodik und Problematik dieses Arbeitsgebietes eingeführt hat.

Die intensive Landeskultur und die Gründung von Forstgesellschaften in Verbindung mit der Begünstigung der Fichte haben das Landschafts- und Waldbild grundlegend geändert. Die Auewälder wurden bis auf schmale Streifen an der Iller, Wertach, am Lech und an der Donau zerstört. Die Moorflächen sind bis auf kleine Reste kultiviert und damit wurde auch die ursprüngliche Vegetation und Bestockung vernichtet. Diese Standorte sind heute zum grössten Teil in Wiesen umgewandelt. Über den Beginn der Landnahmezeit und der damit verbundenen Waldzerstückelung gibt der folgende Abschnitt Auskunft. Über die grundlegende Umwandlung der Wälder in Wirtschaftsforsten seit dem Mittelalter möge man bei Hornstein nachlesen.

Siedlungsgeschichte und Waldverteilung

Der Reichtum Schwabens an historischen Funden ermöglicht auch den Einfluss der Besiedlung auf das Waldbild zu deuten. Die steinzeitlichen Funde in Mittelschwaben zeigen eine typische Verbreitung. Sie liegen alle am Rande des grossen zusammenhängenden Waldgebietes und immer in der Nähe günstiger Verkehrswege, in diesem Falle an oder in der Nähe von Flüssen, so vor allem an der Iller, der Donau und der Wertach. Zum grössten Teil stammen die Funde aus den Lössgebieten. Der damalige Mensch wird kaum verändernd auf den Wald gewirkt haben.

Ein ähnliche Verbreitung zeigen auch die Funde aus der Bronzezeit (1800-1300 v.Chr.), aus der Urnenfelderzeit (1300-750 v.Chr.) und aus der Hallstattzeit (750-450 v.Chr.). Immer wieder sind es die Landschaften an der Donau mit ihren lössbedeckten Niederterrassen und die an der Wertach und am Lech. Im letzten Falle z.T. auch die Schotterfelder im Raum der Talweitungen. Der Einfluss auf den Wald wird sich in den betreffenden Gebieten insofern bemerkbar gemacht haben, als der Mensch wahrscheinlich schon zu roden begann. Der grosse Waldkomplex Schwabens blieb aber in seiner Gesamtheit als solcher noch erhalten.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Weit mehr besagt dagegen die Verteilung der Ingen- und Heim-Orte der frühen alamannischen Landnahmezeit (5.-8.Jahrhundert). Die Besiedlung folgte der Schotterlandschaft entlang der Donau, im Westen entlang der Iller, im Osten entlang der Wertach und des Lechs; Osten und Westen verbunden durch eine Reihe von Siedlungen im Raume der Talweitungen. Ausgenommen von der Besiedlung blieb das zentrale Mittelschwaben und ausserdem das etwa dem Vorlandbergwald entsprechende Gebiet. Auffällig ist es, dass im südlichen Mittelschwaben die Siedlungen den grossen Schotterfeldern, die damals mit feuchten Eichenmischwäldern bestockt waren, folgten. Im Norden erfolgte dagegen die Besiedlung am Rande des Eichen-Hainbuchen-Buchen-Waldgebietes, also immer in Landschaften mit relativ leicht rodbaren und lichten Waldbeständen. Das Vorlandbergwaldgebiet und das eigentliche Buchenwaldgebiet blieben dagegen noch als Urwaldraum erhalten.

Die Verteilung der Hausen- und Hofen-Orte der frühen Ausbauzeit zeigt dagegen ein anderes Bild. Während das Vorlandbergwaldgebiet wohl noch mehr oder weniger von der Besiedlung ausgenommen blieb, füllten zur Zeit dieser Rodungsperiode die Hausen- und Hofen-Orte die Urwaldgebiete Mittelschwabens, Die bei der Landnahme gemieden worden waren. Es scheint sich aber im Raum der mittleren Zusam noch ein kleiner Urwaldrest erhalten zu haben, der von der Besiedlung damals vorläufig noch ausgeschlossen blieb. Vielleicht ist es reiner Zufall, dass dieses Urwaldgebiet mit dem von uns geforderten Tannenvorpostenareal zusammenfällt, vielleicht hängt aber die geringe Siedlungsfreudigkeit in dieser Landschaft ursächlich damit zusammen.

Die in späterer Zeit fortgesetzte Siedlungs- und Rodungstätigkeit führte zu neuen Siedlungsgründungen, die unter anderem in ihrer Namensgebung Hinweise auf die ursprüngliche Bestockung enthalten. So sind es vor allem die Namen auf -eich, -buch und -tann (nicht nur Ortsnamen, sondern auch Flur- und Waldnamen), die wiederholt Anlass zu waldgeschichtlichen Überlegungen gegeben haben. Schon Troll hat sie für seine Rekonstruktion der ursprünglichen Wälder des Isarvorlandgletschergebietes mit herangezogen. Allerdings wies er auf die nur bedingte Brauchbarkeit hin. Stepp hat in seiner "Kulturgeographischen Wandlung der Iller-Lech-Platte" eine ähnliche Rekonstruktion der ursprünglichen Wälder versucht und sich dabei allein auf diese Namen gestützt. Zunächst wäre allerdings wichtig einmal das Alter dieser Namen zu prüfen. In vielen Fällen lässt sich das aber gar nicht durchführen. Trotz der damit verbundenen Fehlerquelle möchte ich dennoch versuchen die Stepp'schen Karten in unserem Sinne zu deuten.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Da die Buche im Gebiet an allen Waldgesellschaften ursprünglich beteiligt ist, kommt der Karte und ihrem Verteilungsbild lediglich ein bestätigender Charakter zu. Soviel ist allerdings daraus ersichtlich, dass die grossen Schotterfelder an der Wertach und die Niederterrassen am Lech nicht mit Namen auf "Buch" belegt sind. Für diese Landschaften wird ja von uns ein buchenarmer Eichenmischwald, z.T. mit Tannenbeimischung gefordert. Diese Forderung wird andererseits dadurch unterstrichen, dass in diesem von Buchennamen freien Raum Namen auf "Eich" auftreten. Allerdings verteilen sich diese auch noch über das restliche Schwaben, mit Ausnahme der von uns als Vorlandbergwaldgebiet bezeichneten Landschaft. Dies bestätigt wiederum die Annahme, dass der grösste Teil des Untersuchungsgebietes noch während der Siedlungszeit mit Buchen-Eichen-, bzw. Eichen-Buchen-Wäldern bestockt gewesen ist, wobei die Buchen-Tannen-Zone keineswegs von einer Eichenbeimischung, zumindest in ihrer nördlichen Hälfte, ausgeschlossen war. Die Beurteilung der Namen auf "Tann" und vor allem die ihrer Verteilung bereitet Schwierigkeiten. Im Schwäbischen wird zwischen Fichte und Tanne nicht unterschieden, sondern beide Arten werden als Tannen bezeichnet. Wir wissen aber durch die Untersuchungen Hornsteins, dass die Fichte erst im 15. und 16. Jahrhundert wesentlich über ihre ursprüngliche Grenze nach Norden vordrang. Das Alter der Namen, die auf die Fichte zurückgehen, kann also nicht weiter als bis in diese beiden Jahrhunderte zurückreichen. Nur in den seltensten Fällen werden die Namen von der Tanne abzuleiten sein. Gerade aber die Verteilung der Tann-Namen brachte Stepp zu der Auffassung, dass der grösste Teil Schwabens von einem Laub-Nadelwald bestockt gewesen sein muss, wobei er die Fichte in allen Landschaftsteilen als bodenständig betrachtet. Dass dies aber nur für einen Teil des Untersuchungsgebietes gelten kann, zeigten die vorangestellten Ausführungen. Wie wir ausserdem wieder durch Hornstein wissen, reichen die echten Tannen-Namen nicht über die ursprüngliche Tannengrenze hinaus. Allerdings lässt er Thannhausen unerwähnt, dessen Entstehung immerhin in die Ausbauzeit fällt und daher auf einen Tannenstandort zurückgehen kann, zumal es am SW-Rand des von uns geforderten Tannenvorpostenareals liegt. Der Name kann allerdings auch auf ein häufiges Fichtenvorkommen im Mindeltal zurückgehen. Die Fichte war, wie das Diagramm Burgau zeigt, ständig im Mindeltal vorhanden.

Immerhin sind Orts-, Flur- und Waldnamen nur nach genauer Prüfung ihres Alters und dann nur in Verbindung mit forstgeschichtlichen und pollenanalytischen Auswerungen verwertbar.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Zum Klimaablauf im Postglazial

In den letzten Jahren wurden Stimmen laut, die das Subboreal als klimatisch einheitlichen Begriff nicht mehr bestehen lassen wollen, höchstens als Umschreibung für einen bestimmten Zeitraum, über dessen klimatischer Uneinheitlichkeit man sich klar sein muss. Vor allem hat Seitz mit seinen Untersuchungen der Wittislinger Süsswasserkalke zu zeigen versucht, dass, klimatisch gesehen, der erste Abschnitt des Subboreals in Wirklichkeit der Höhepunkt der Klimaentwicklung des Atlantikums ist und dieser Periode zugerechnet werden müsste. Für das eigentliche Subboreal bliebe dann nur noch die zweite Hälfte, die wesentlich trockener ist, dieser bisher als eine Einheit angesehenen Periode übrig. Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch Groschopf bei Ausgrabungen in Ehrenstein in der Nähe von Ulm. Auch er gliedert das Subboreal in eine Nass- und eine Trockenzeit. Im Burgauer Diagramm sind nun diese beiden Abschnitte auch pollenanalytisch unterscheidbar, wobei in der ersten Hälfte, die also der Nasszeit entsprechen würde, der Erlengipfel, in der zweiten Hälfte, die also dem trockeneren Teil entsprechen würde, der EMW-Gipfel als typisches Charakteristikum dienen mag. Bezüglich einer Aufgliederung des Subboreals in eine Nass- und eine Trockenzeit stimmen die drei Ergebnisse recht gut überein.

Es wäre zu erwarten, dass sich bei einer einigermassen genauen Probenentnahme und sorgfältigen Zählung diese Aufgliederung in allen Diagrammen des betreffenden Raumes nachweisen lassen müsste. Aber bereits innerhalb von Schwaben, nämlich zwischen dem Süden und dem Norden, bestehen Unterschiede. Im Bereich der Moräne und der südlichen Schotterlandschaft ist das Subboreal als Fichten-EMW-Zeit ausgeprägt, ein Zeitabschnitt, der in seinem Pollenbild keinerlei Hinweise auf eine Trokkenperiode zeigt. Lang nimmt für diesen waldgeschichtlichen Abschnitt ein den heutigen Verhältnissen recht ähnliches Klima an. Wahrscheinlich lagen die Niederschläge noch etwas höher. Die Sommertemperaturen waren möglicherweise nicht mehr so hoch wie im Atlantikum und die Wintertemperaturen konnten wahrscheinlich mit den unseren verglichen werden. Im ganzen gesehen soll es also eine recht feuchte Periode gewesen sein. Oberdorfer fand zur Bestätigung dafür eine tannenzeitliche (VIII)Sandschüttung über einer eichenmischwaldzeitlichen Gyttja im Delta des nördlichen Schussenzuflusses und schliesst daraus auf eine verstärkte Wasserzufuhr aus dem Einzugsgebiet infolge erhöhter Niederschläge. Es besteht also eine Meinungsverschiedenheit bezüglich des Klimaverlaufes im Subboreal. Einige Autoren gliedern es in eine Nass-

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

und eine Trockenzeit, während die anderen den gesamten Zeitabschnitt für relativ feucht erklären. Nach den Diagrammen zu urteilen, haben beide Teile recht. In jedem Fall muss die Lage der Diagramme im Gebiet berücksichtigt werden. Vermutlich hat sich die Abnahme der Niederschläge in der zweiten Hälfte des Subboreals nur in den niederen Lagen bemerkbar gemacht, in Schwaben z.B. nur im Donautal und den unmittelbar angrenzenden Landschaften. In den höheren Lagen wirkte sich dagegen diese Änderung kaum auf die Bestockung aus, so dass die Fichte durchwegs im gesamten subborealen Zeitabschnitt geeignete Lebensbedingungen vorfand, die ihr sogar das Eindringen in die Eichenmischwälder ermöglichten. Die zweite Hälfte des Subboreals hat sich also nur in den Landschaften als Trockenzeit ausgewirkt, die von vornherein niederschlagsärmer gewesen sind.

In diesen Zeitabschnitt fällt auch der langsame Anstieg der Buchenkurve. Das mehr kontinentale Klima der zweiten Hälfte, das durch die obigen Ausführungen für diese Zeitperiode gefordert werden muss, steht aber im Gegensatz zur Buchenausbreitung. Im Alpenvorland dürfte dies aber im allgemeinen kein Ausbreitungshindernis gewesen sein. Nur im nördlichen Gebiet ging wahrscheinlich die bereits vorhandene Buchenbeimischung der Wälder vorübergehend etwas zurück, blieb aber in den Beständen noch so zahlreich vorhanden, dass sie sich in der älteren Nachwärmezeit rasch ausbreiten und das Waldbild mit beherrschen konnte.

Im Diagramm Burgau ist pollenanalytisch nur noch die Wende VIII/IX erfasst. Damit endet das Torflager. Der Aufgelagerte Mineralboden regt aber zu folgender Überlegung an. Da es sich um einen "natürlich gewachsenen Boden" handelt, kann die Überlagerung eigentlich nur von einer Überschwemmung herrühren. Überschwemmungen von diesem Ausmass können, wie uns die Erfahrungen der letzten Jahre gezeigt haben, durchaus lokaler Natur sein. Doch aus anderen ähnlichen Beobachtungen und aus der ganzen Diagrammlage heraus beurteilt gehört die Lehmschicht der älteren Nachwärmezeit an, die an ihrem Anfang durch einen Klimasturz charakterisiert ist. Der Lehm ist also spätbronzezeitlich. Zwei andere Beobachtungen dieser Art, die von anderen Autoren stammen, zeigen, dass es im Gebiet wenigstens stellenweise in dieser Zeit zu einem Wasserspiegelanstieg gekommen sein muss. So wurde durch Groschopf, wie schon erwähnt, bei Ehrenstein eine spätneolithische Siedlung ausgegraben, die unter einer 2 bis 2,5 m mächtigen Lehm- und Kalktuffschicht begraben lag. Dabei ist vorläufig noch unsicher, ob die Siedlung bei Einsetzen der Nasszeit in der ersten Hälfte des Subboreals aufgegeben

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

wurde, oder ob sie sich durch Lehmaufstockung bis zum eigentlichen Klimasturz am Beginn der älteren Nachwärmezeit noch halten konnte.

Graul und Groschopf kamen dagegen bei Untersuchungen des Illerschwemmkegels bei Ulm zu dem überraschenden Ergebnis, dass dieser bronzezeitlich sein muss. Die Schotterablagerungen müssten dann einer bronzezeitlichen Überschwemmung entsprechen. Allerdings könnte der Illerschwemmkegel auch hier aus der Nasszeit des Subboreals stammen. Persönlich bin ich allerdings der Ansicht, die durch die pollenanalytischen Ergebnisse von Burgau ihre Bestätigung fand, dass zumindest der Illerschwemmkegel bei Ulm bronze- bzw. hallstattzeitlich und damit der Lehmlage von Burgau gleichzusetzen ist.

Zusammenfassung

Die Iller-Lech-Platte ist durch eine besondere Geologie und Morphologie gegenüber dem übrigen Alpenvorland nördlich der bayerischen Jungmoräne ausgezeichnet. Strahlenförmig verlaufen die Schotterterrassen, die Tertiärhänge und die Deckenschotterrücken, ausgehend von der Moräne und nach Norden strebend, immer den Flüssen folgend. Geologisch gesehen sind es die Deckenschotter, die der Iller-Lech-Platte die Sonderstellung verleihen.

Über den Ablauf der Bodenbildung, vor allem aber über dessen zeitlicher Einstufung wissen wir recht wenig. Während der EMW-Zeit herrschte bereits der Braunerdtypus in der Bodenbildung vor und zwar bis etwa zum Eingriff des Menschen in das Waldbild (Mittelalter). Der Übergang von der Eichenmischwaldzeit zum humiden Klima des Subatlantikums hat sich kaum verändernd auf den Boden ausgewirkt. Erst in Verbindung mit der intensiven Bewirtschaftung und Gründung von Forstgesellschaften, konnte das humide Klima seine auslaugende Wirkung voll zur Geltung bringen.

Spätglaziale Ablagerungen sind aus dem Raume nicht bekannt. Alle Diagramme setzen in der Kiefernzeit ein. In der Kiefern-Hasel-Zeit scheint sich bereits eine Zonierung der Waldgesellschaften anzubahnen. In den nördlichen Gegenden liegen die Haselwerte höher. Dagegen zeigen die Diagramme in der EMW-Zeit keinerlei Hinweise auf eine derartige Zonierung der Landschaft durch verschiedene Waldtypen, obwohl gerade für diese Zeit bereits ein mehr "kollin" bzw. "montan" getönter Waldtyp zu fordern wäre. Im Subboreal beteiligte sich die Fichte im Süden der Landschaft stark am Gesellschaftsaufbau der Wälder. Im Norden waren dieselben lediglich durch eine stärkere Beimischung mit Buche gekennzeichnet. Das ältere Subatlantikum zeigte dagegen eine Waldverteilung

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

wie sie etwa den heutigen Verhältnissen entsprechen würde, wenn der wirtschaftende Mensch nicht eingegriffen hätte. In den südlichsten Teilen der Schotterlandschaft strahlte von der Moräne aus noch der Vorlandbergwald mit Buche, Tanne und Fichte ein..Er folgte etwa der heutigen 1000 mm Niederschlagsgrenze und damit der historischen Fichtengrenze. Nach Norden schloss sich eine Buchen-Tannen-Zone an, die an ihrem Nordrand bereits eine starke Eichenbeimischung zeigte. Ihre Nordgrenze entsprach etwa der ursprünglichen Tannengrenze. Im Osten des Untersuchungsgebietes wurde diese Zone durch die Schotterfelder der Wertach und Gennach unterbrochen, die feuchte Eichenmischwälder trugen, da sie aber noch innerhalb der Tannen-Zone lagen, mit Tannenbeimischung. Auf dem Rest der Iller-Lech-Platte stockte Buchen-Eichen-, bzw. Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wald. Die Untersuchungen ergaben, dass in diesem Waldgebiet auch einzelne Tannenvorposten auftraten. Die Tannenstandorte von Kellmünz und Angelberg-Zaisertshofen standen in unmittelbarem Zusammenhang mit dem südlichen Tannenvorkommen. Die Tannenstandorte nördlich der Dinkelscherbener Mulde müssen dagegen mit dem Tannenareal östlich des Lechs in Verbindung gebracht werden.

Zu der Streitfrage über die klimatische Einheitlichkeit oder Uneinheitlichkeit des Subboreals lieferte das Diagramm Burgau einen Beitrag. Die von Seitz und Groschopf aufgestellte Zweigliederung dieser Periode in eine Nass- und eine Trockenzeit spiegelt sich im Diagramm Burgau im Verhalten der Baumpollen wider. Einem Erlengipfel folgt nochmals ein kleinerer Eichenmischwaldgipfel. Im Gegensatz dazu stehen die Diagramme aus dem Süden der Iller-Lech-Platte, in welchen sich das Subboreal als einheitliche Fichten-EMW-Zeit zeigt. Dies würde der Forderung von Lang entsprechen, der für diese Zeit ein relativ feuchtes Klima annimmt. Die trockenere Periode des Subboreals hat sich aber nur in den Landschaften als solche ausgewirkt, die von Natur aus niederschlagsärmer gewesen sind; in unserem Falle also in der Donauniederung und dem unmittelbar angrenzenden Gelände.

Die Überdeckung des Torflagers bei Burgau mit einer Lehmschicht deutet auf eine Überschwemmung. Die Diagrammlage und ähnliche Beobachtungen in der Nähe von Ulm bestätigen, dass die Lehmablagerung bronzezeitlich ist und damit in die Zeit des Klimasturzes am Anfang der Nachwärmezeit fällt.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

Literaturverzeichnis

Firbas, F. Waldgeschichte Mitteleuropas Bd.I/1948 und II/1952

Graul und Groschopf, Geologische und morphologische Betrachtungen zum Illerschwemmkegel bei Ulm. Ber.Naturf.Ges.Augsburg 5,1952

Hornstein, F.v., Wald und Mensch, Ravensburg,1951

Kubiena, W., Entwicklungslehre des Bodens, Wien, 1948

" Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas Stuttgart, 1953

Laatsch, W., Dynamik mitteleuropäischer Mineralböden Dresden-Leipzig, 1954

Lang, G., Neue Untersuchungen über die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. II. Das absolute Alter der Tannenzeit im Südschwarzwald. Beitr.naturkdl.Forsch.SWDeutschl.14,1955

Langer, H., Die Vegetationsverhältnisse des Benninger Riedes und ihre Verknüpfung mit der Vegetationsgeschichte des Memminger Tales. Bot.Jahrbücher 77,1958 (im Druck)

Oberdorfer, E., Die postglaziale Klima- und Vegetationsgeschichte des Schluchsees (Schwarzwald). Ber.Naturf.Ges.Freiburg 31,1931

Paul und Ruoff, Pollenstatistische und stratigraphische Moorunter-suchungen im südlichen Bayern. II. Moore im Gebiet des Isar-, Allgäu- und Rheinvorlandgletschers Ber.Bayr.Bot.Ges.2o,1932

Rubner, K., Versuch einer waldgeographischen Gliederung Bayerns. Allg.Forstzeitschr.47,1955

" Die Fohre der bayerischen Alpen und ihres Vorlandes. Allg.Forstzeitschr.47,1955

Rubner und Reinhold, Das natürliche Waldbild Europas. Hamburg-Berlin,1953

Seitz, H.J., Die Süsswasserkalkprofile von Wittislingen und die Frage des nacheiszeitlichen Klimaablaufes. Ber.Naturf.Ges.Augsburg 4,1951 und 5,1952

Stepp, R., Kulturgeographische Wandlungen der Iller-Lech-Platte. Berliner Geographische Hefte,16, Stuttgart 1937

Troll, W., Die natürlichen Wälder im Gebiet des Isarvorlandgletschers Mitt.Geogr.Ges.München 19,1926

Zorn, W., Historischer Atlas von Bayerisch-Schwaben, Augsburg 1955

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg

Jahr/Year: 1958

Band/Volume: 009_1958

Autor(en)/Author(s): Langer Hans

Artikel/Article: Zur Waldgeschichte von Bayerisch-Schwaben. 1-38