

Schriftenreihe
des Hauptverbandes der landwirtschaftlichen
Buchstellen und Sachverständigen e.V.

HLBS

SONDERREIHE
Beispiele der agraren Taxation

HEFT B 58

Dr. Rudolf Schlüter
Dr. Jobst Niebuhr

Forstschäden
durch Grundwasserabsenkung



Verlag
PFLUG und FEDER
5300 BONN 1 — OXFORDSTRASSE 2

Sachverständigen-Gutachten

**Die Auswirkungen der durch das Wasserwerk B. verursachten
Grundwasserabsenkung auf die forstlichen Erträge**

Dr. Rudolf Schlüter

**Zur Abschätzung von Forstschäden
infolge Grundwasserabsenkung**
— Verfahren der numerischen Schadenermittlung —

Dr. Jobst Niebuhr



VERLAG PFLUG UND FEDER GMBH — BONN

V O R W O R T

In der Reihe "Beispiele der agraren Taxation" werden Gutachten von landwirtschaftlichen Sachverständigen veröffentlicht. Es sind Gutachten, die neue Methoden aufzeigen, bewährte Methoden vertiefen oder aus anderem fachlichen Grund Interesse verdienen.

Sie stellen Möglichkeiten dar, Taxationsaufgaben zu lösen. In diesem Sinne sind sie Beispiele. Andere Möglichkeiten sind in wohl jedem Falle denkbar und auch begründbar. Durch Veröffentlichung eines Beispiels wird keiner Lösungsmöglichkeit der Vorzug gegeben. Vielmehr ist es die Aufgabe der Veröffentlichungsreihe, zur Gegenüberstellung unterschiedlicher Ansichten anzuregen und so zur Klärung der meist schwierigen Taxationsprobleme beizutragen.

Wenn ein Gutachten mehrere Fragestellungen behandelt, so wird nur der für die Veröffentlichung entscheidende Teil abgedruckt. Aufzählungen von Unterlagen, die zur Gutachtenbearbeitung verwendet wurden, und andere Gutachtenformalien bleiben hier unberücksichtigt. Personen- und Ortsnamen werden nicht wiedergegeben. Kürzungen sind durch Punkte kenntlich gemacht.

Bonn, im April 1983

Der Herausgeber

Ü B E R B L I C K

Schäden an Waldbeständen durch Grundwasserabsenkung

Grundwasserabsenkungen im Einzugsbereich eines Wasserwerkes können Zuwachsverluste bei land- und forstwirtschaftlichen Kulturen verursachen. Ob und in welcher Höhe solche Schäden eintreten, hängt nicht vom Grad der Absenkung, sondern auch vom ursprünglichen Grundwasserstand vor Beginn der Absenkung und von der Bodenart ab.

Waldbestände sind gerade auf leichten Böden u. U. stärker von solchen Absenkungen betroffen als landwirtschaftliche Kulturen. Der Grad hängt auch von der Baumart und dem Bestandesalter ab.

Die Verfasser haben umfangreiche Probebohrungen, Bodenprofiluntersuchungen und Bestandesvermessungen durchgeführt und kommen so zu recht aufschlußreichen Ergebnissen.

Dr. Rudolf Schlüter

G u t a c h t e n

über

die Auswirkungen der durch das Wasserwerk B. verursachten Grundwasserabsenkung auf die forstlichen Erträge.

Auftrag und Allgemeines

Während sich das zuvor im Auftrage des Regierungspräsidenten in Münster erstattete Gutachten mit den Auswirkungen der Grundwasserabsenkung des Wasserwerks B. auf die landwirtschaftlichen Erträge befaßte, geht es in diesem Gutachten um die durch die Grundwasserabsenkung bedingten Forstschäden.

Hinsichtlich der hydrogeologischen Verhältnisse und der Entwicklung des Wasserwerks, der Grundwasserabsenkung in den verschiedenen Jahren, wird auf meine früheren Ausführungen Bezug genommen (s. Heft 23 der Reihe "Beispiele der agraren Taxation").

Erwähnt sei nur noch einmal, daß die Grundlage der Beurteilung der Forstschäden in Bezug auf die Grundwasserverhältnisse die Angaben

- a) des Wasserwirtschaftsamtes Münster,
- b) des Landesamtes für Immissions- und Bodennutzungsschutz, Essen, und
- c) die Brunnenmessungen des Wasserwerkes B.

sind.

Das Wasserwirtschaftsamt hat mir die Absenkungskurven aus 1954, desgleichen die Grundwassergleichen von 1906 vorgelegt - also kurz vor Inbetriebnahme des Wasserwerkes - und die des 1. Juli 1954 kurz vor seiner Erweiterung.

Die Landesanstalt hat darüber hinaus die ursprünglichen mittleren Grundwasserstände ermittelt.

Die Grundwassermessungen des Wasserwerks wurden in meiner Gegenwart aus den Jahresmeßbüchern zusammengestellt.

I. Die Waldflächen und ihre ursprünglichen Grundwasserbestände

Die von der Absenkung betroffenen Waldflächen liegen im Süden und Südwesten des Absenkungstrichters, dort wo der Boden besonders grobkörnig, flachkrumig und durchlässig ist.

Soweit neben den Waldflächen landwirtschaftliche Nutzungen liegen, sind diese im Zuge der Reichsbodenschätzung mit S5D 18/20 und S4D 23/25 bonitiert worden.

Vorwiegend für Nadelhölzer und hiervon wieder für die sehr anspruchslose Kiefer ist dieser Standort noch tragbar.

Dort wo Eichen und Buchen stehen - wie z. B. an der Hoflage T. im Norden des Wasserwerkes, wo der Kiesrücken in den Grünlandgürtel übergeht - sind die angrenzenden Ackerflächen mit S3D 29/32 bonitiert. Wo hier dem Untergrund Lehm beigemischt ist, reicht die wasserspeichernde Fähigkeit des Bodens zur Sicherung eines Standortes für die wasseranspruchsvollen Laubhölzer aus.

Über die ursprünglichen Grundwasserstände geben die Grundwassermessungen vor Inbetriebnahme des Wasserwerks Auskunft. Auffallend ist, daß die Forstflächen nicht auf dem eigentlichen Kiesrücken liegen, sondern an seinem Fuße oder in der Hanglage. Die höchste Erhebung des Esches zwischen dem Wasserwerk und dem Hof T. liegt

54,50 m über NN. Von hier hat der Hang ein gleichmäßiges Gefälle nach Norden und Süden.

Es ist davon auszugehen, daß alle als geschädigt gemeldeten Waldflächen einen Grundwasserstand von weniger als 2 m unter Gelände hatten, die Baumwurzeln also vor der Absenkung Verbindung zum Grundwasser hatten.

Nach der Flurabstandskarte der Landesanstalt liegen 90% aller hier zu beurteilenden Waldflächen in einem Gebiet, das ursprünglich Wasserstände von 2 bis 1,30 m unter Flur hatte. Das gilt für die Forstflächen von L., T., C., J. und B. Bei dem letzten stand ursprünglich das Grundwasser im Mittel des Jahres bis zu 0,80 m unter Gelände. Nur eine rd. 0,70 ha große hofnahe Parzelle, die zwischen der Höhenlinie 51 und 52 über NN liegt, hatte einen mittleren Grundwasserstand unter Flur von 4,50 m. Das Wasserwirtschaftsamt unterstellt mit dem Verlauf der Höhenlinie 49 einen ursprünglichen Grundwasserstand von 2 m und mehr unter Gelände; bei weiter steigendem Gelände entsprechend tiefer, so z. B. bei 46,90 m über NN.

Nicht immer allerdings liegt der Grundwasserspiegel in der Waage. Er paßt sich oft den Bodenverhältnissen entsprechend dem Auf und Ab des Geländes an. Aber bei sehr durchlässigem Untergrund - wie hier bei groben Sand und Kies und ohne wassertragende Schichten - macht das Grundwasser die Unebenheiten des Geländes nur in geringem Umfang mit.

Zusammenfassend kann hinsichtlich der ursprünglichen Grundwasserstände im Absenkungstrichter gesagt werden, daß sie überall so hoch liegen, daß die Baumwurzeln Verbindung zum Grundwasser hatten; denn über den 1 - 3 m tiefen Grundwasserständen der Forstflächen liegt noch der Kapillarsaum, der

allerdings wegen der Grobkörnigkeit der Sande nur eine Höhe von 30 - 50 cm hat. Nur die Wurzelnweniger Pflanzen sind in der Lage, sich aus dem kalten Grundwasser Sauerstoff und Nährstoffe zu holen, weil hier alle Poren mit Wasser angefüllt sind und somit die Durchlüftung fehlt. Vielmehr dringen die feinsten Haarwurzeln höchstens bis zum kapillar hochgestiegenen Wasser vor. Auch im unteren Kapillarsaum findet man nur wenige Wurzeln; denn das Wasser steigt am höchsten in den kleinsten Poren aufwärts. Die großen Poren sind also nur unmittelbar über dem Grundwasser noch gefüllt. Wenn oberhalb der osmotische Druck nachläßt und nur noch die feinsten Haarröhrchen sich füllen können, bleiben hier für die Durchlüftung mit Sauerstoff genügend Möglichkeiten, um für die Durchwurzelung beste Voraussetzungen zu schaffen. Zur Unterscheidung spricht man demzufolge von einem geschlossenen (unteren) und einem offenen (oberen) Kapillarsaum.

II. Der abgesenkte Grundwasserstand

Wenn die ursprünglichen Grundwasserstände auf den angeblich geschädigten Flächen also zwischen 1 - 3 m unter der Geländeoberfläche gelegen haben, ist zunächst einmal zu ermitteln: Wie tief liegen die Grundwasserstände heute, bzw. wie tief sind sie in den einzelnen Jahren nach Inbetriebnahme des Wasserwerkes abgesenkt worden ?

Darüber geben die Grundwasserstandsmessungen des Wasserwerkes Aufschluß. In meinem 1. Gutachten sind die Messungen von 41 Brunnen seit 1941 enthalten. B 7, B 8, B 13, B 14 und B 23 sind hier als typische Vergleichsbrunnen für die Forstflächen heranzuziehen.

B 7 und B 8 stehen in der Fläche C. südlich des Wasserwerkes und zwar B 7 auf der Höhenlinie 48,50 und B 8 auf 47,50 über NN. B 13 liegt 1150 m und B 14 1800 m westlich davon. Die Höhe beträgt bei allen rd. 48 m über NN.

Nach den Angaben der Landesanstalt betragen die ursprünglichen Flurbestände für B 7 und B 8 1,50 bis 2 m, die der B 13 und B 14 0,80 m bis 1,30 m. Hier werden nur die Juli-Messungen in 5-jährigen Abständen wie folgt angegeben:

Flurabstände in cm unter Gelände

<u>Jahr</u>	<u>B 7</u>	<u>B 8</u>	<u>B 13</u>	<u>B 14</u>	<u>B 23</u>
1950	360	227	137	186	433
1955	307	210	141	194	434
1960	502	371	130	228	638
1965	509	370	189	149	678
1967	468	246	126	162	520
1970	416	283	147	207	558
1975	407	289	172	211	548
1980	535	406	239	232	678
1982	392	304	183	217	555

Am B 7 ist mindestens seit 1950 ein durchschnittlicher Grundwasserstand von 430 eingetreten. Damit sind die Flächen für Fichten und auch für Kiefern, wie sich dort bei Baggerarbeiten in Wurzeltiefe herausstellte, grundwasserfern.

Bei B 8 betrug früher der Grundwasserstand im Durchschnitt der Sommermonate 1,30 m unter Flur, seit 1950 aber 2,85 m. Hier bestand noch bis 1980 eine Verbindung zwischen dem Grundwasser, d. h. dem darüber liegenden etwa 30 cm hohen Kapillarsaum, und den tiefsten Kiefernwurzeln. Die infolge der schlechten Wasserqualität im Brunnenfeld III verstärkte Förderung in den Brunnenfeldern I und II hat auch am B 8 zu dem tiefsten Grundwasserstand seit Bestehen des Wasserwerkes geführt. Das starke Absinken bereits 1960 und 1965 waren die Folge der vorangegangenen Dürrejahre 1959 und 1964.

Der B 13 ist zu keiner Zeit von der Grundwasserabsenkung durch das Wasserwerk betroffen worden. Man muß immer bedenken, daß Grundwasser-Spiegelschwankungen vom Frühjahr bis zum Spätherbst um 1 m in einem ebenen Gelände mit sandigem oder kiesigem Untergrund ohne wassertragende Lehm- oder Tonschichten, die oft ein Zwischenstockwerk bilden, normal, d. h. witterungsbedingt sein können. Der B 13 weist also mit Wasserständen zwischen 1,26 m und 2,32 m hinsichtlich der Wasserversorgung auf optimalen Standort für den Waldbau hin. Auch das konnte anhand von Proberodungen mit einem Bagger bis auf die Grundwasserstände festgestellt werden.

Der B 23 in Nähe des Gehöftes T. hatte einen ursprünglichen Spiegelgang von 1,30 m bis 2,00 m unter Gelände, nunmehr einen solchen von 6,00 m und tiefer, bedingt durch die nahe Lage zum Entnahme-Brunnen I, der auch die Hofeichen in Mitleidenschaft zieht. In welchen Jahren der verringerte Zuwachs begann, geht aus den Jahresringen hervor. Auch die Eichen sind mit den jetzigen Grundwasserständen allein auf die Niederschläge und das Bodenhaftwasser angewiesen.

III. Waldboden und Grundwasserstände

Die Forstwirtschaft ist, wie die Landwirtschaft, aber auch wie die Medizin, hinsichtlich der Erforschung aller Wechselbeziehungen zwischen Wasser, Boden und Pflanzen eine Erfahrungswissenschaft. Pflanzen und Tiere, die sich durch einen unerschöpflichen Formenreichtum auszeichnen, bilden eine Lebensgemeinschaft, deren Ergebnisse sich nicht von vornherein errechnen lassen wie z. B. die Weiterentwicklung der exakten Wissenschaften (Mathematik, Physik, Chemie usw.). Hier bilden die Erfahrung und das Experiment die Grundlage unserer Erkenntnisse.

So hängt z. B. der Tiefgang der Baumwurzeln ganz erheblich von der Durchlässigkeit des Waldbodens ab. Er schwankt zwischen einigen Zentimetern und Metern. Jede Baumart hat ihr arteigenes Wurzelsystem, jeder Boden seine eigene Struktur mit wachstumshemmenden Substanzen und Schichten, jeder Boden seinen eigenen Grundwasserspiegelanschluß bzw. Wasserspeicherraum.

Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal der Waldböden gegenüber den landwirtschaftlich genutzten Böden ist deren Fähigkeit, den Vorrat an organischer Substanz zu erhöhen, zumindest aber zu erhalten. Die über Generationen hinausgehende Lebensdauer eines Waldes bietet jederzeit einen Nachweis für die Leistungsfähigkeit in Form von Jahringbreiten und Baumhöhen. Deshalb ist auch die Feststellung von Ertragsausfällen im Walde nicht jahreszeitlich begrenzt wie bei landwirtschaftlichen Kulturen.

Grundlage dafür bilden die Kenntnisse über die Bodenproduktivität oder die Beantwortung der Frage:

Welche Bäume bringen auf welchen Böden wie hohe Erträge ?

Das allein ist ein Wissensgebiet der Forstwirtschaft für sich: Die forstliche Standortskunde.

Nach den durchschnittlichen Ansprüchen an Nährstoffen und Wasser unterscheidet sie

- a) anspruchsvolle Holzarten wie Ulme, Esche, Ahorn
- b) Holzarten mit mittleren Ansprüchen wie Eiche, Linde, Pappel, Hainbuche, Erle, Rotbuche, Tanne, Douglasie, Fichte, Lärche,
- c) genügsame Holzarten wie Akazie, Roteiche, Espe, Birke und Kiefer.

Wenn nach dieser von Viktor Gutschick in dessen "Forstliche Standortskunde" Hannover 1950, vorgenommenen Gruppierung die Kiefer an letzter Stelle steht und man gleichzeitig die mageren Böden im Einzugsgebiet des Wasserwerkes B. kennt, dann brauchen die Erwartungen im Hinblick auf die Holzerträge auch ohne Grundwasserabsenkung nicht allzu hoch gesteckt zu werden.

Was die Ertragsfähigkeit der Böden angeht, so nimmt Gutschick folgende Klassifizierung vor:

- a) stark humoser Waldboden, tief mit Bodenhumus angereichert, krümelig, mild, gute Wasserführung und -speicherung.
- b) Kalkreiche Böden mit genügendem Tongehalt, mild, krümelig, tiefgründig.
- c) Schluffböden, bei Kalk- und Humusreichtum und fortschreitender Verlehmung sehr leistungsfähig.
- d) Lehm- und tonige Böden, bei hoher wasserhaltender Kraft und Basenreichtum mild und gegen Reaktionsveränderung widerstandsfähig, im ungesättigten Zustand streng und undurchlässig.
- e) Sandige Lehm- und lehmige Sandböden sind mild, wasserhaltend, gut durchwurzelbar.
- f) Sandböden sind arm, durchlässig, lose oder flüchtig, neigen zur Austrocknung, Auslaugung und Bildung von Rohhumus, vermengter Humus zersetzt sich in ihnen schnell.

Nun ist der Sandboden von Natur aus zwar arm. Es findet aber eine dauernde Vermehrung des Humus durch die herabfallende Einstreu (Nadeln bzw. Blätter) statt. Im Gegensatz zur Eichen- und Buchenstreu ist die Nadelstreu schwerer abbaubar. Sie neigt besonders dann zur Rohhumusbildung, wenn es in der Oberkrume und in der Streu an Kalk fehlt, der die Säure der Nadelstreu neutralisiert. Ein so versäuerter Boden bietet Regenwürmern, Tausendfüßlern, Asseln und Fliegenlarven, die die vermodernde Streu mit dem Waldboden vermischen sollen, keine geeignete Lebensbedingungen.

Nach Laatsch (Bodenfruchtbarkeit und Nadelholzanbau) München 1963, trocknet bei Wassermangel der Rohhumus schneller als der unter ihm liegende mineralische Oberboden aus. "Im ausgedörrten Rohhumus ruht die Arbeit der Mikroorganismen, welche Eiweiß und Humusstoffe niederbrechen und den darin enthaltenen Stickstoff den Baumwurzeln in mineralischer Form zur Verfügung stellen. Die Austrocknung der Rohhumusdecke führt also zur empfindlichen Einschränkung des Stickstoffangebotes. Wehrmann (1959) konnte für unsere Kiefernbestände und Strebel (1960) ebenso für die bayerischen Fichtenbestände nachweisen, daß der Stickstoff neben dem Wasser der am stärksten begrenzende Ertragsfaktor ist."

Die Bodenfeuchtigkeit dient also nicht nur der Wasserversorgung der Bäume direkt, sondern auch der Bodenflora. Diese wiederum ist für die Humuszersetzung und die Bodenorganismen und damit für die Nährstoffversorgung der Bäume von entscheidender Bedeutung.

Wasserbedarf der Bäume:

Wie sieht es nun mit der direkten Wasserversorgung der Bäume aus ?

Grundsätzlich muß festgestellt werden, daß der Wasserbedarf des Waldes höher ist, als der der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Die Verdunstung ist deshalb so erheblich,

weil sie vom Frühjahr bis zum Herbst erfolgt und die Verdunstungsoberfläche der Blätter und Nadeln sehr groß ist. Den Mehrverbrauch im Sommer vermag der Wald aber durch erhöhte Wasserspeicherung im Winter auszugleichen. Der direkte Abfluß von Niederschlagswasser vom Waldboden ist sehr gering. Dadurch wird der Winter-Grundwasserstand in den Wäldern angehoben. Im Sommer gelangen die Niederschläge kaum zum Grundwasser. Sie bleiben an den Blättern und Zweigen, in der verfilzten Schicht von Laub und Nadeln oder im Boden selber hängen.

Je nach Baumart, Alter, Luftfeuchtigkeit und Windstärke gibt die Literatur Verdunstungsmengen von 2 - 3 Liter, das sind 2 - 5 mm Niederschlag je Tag und qm, an. Der Wasserbedarf des Waldes kann demnach mit den intensiv genutzten Grünlandflächen gleichgestellt werden. Während allerdings das Grünland nicht in der Lage ist, auf sandigen Böden Grundwasser aus einer Tiefe von mehr als rd. 1 m zur Verdunstung zu bringen, fördern die Bäume das Wasser aus einer Tiefe von mehreren Metern, wenn der Boden der Durchwurzelung entsprechenden Raum gibt. Deshalb werden im Sommer die tiefen Bodenschichten durch die Wurzel der Bäume stärker ausgetrocknet, als unter den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen; gleiche Bodenverhältnisse vorausgesetzt.

Die Bäume greifen bei ihrem Wasserbedarf zurück auf

- a) die Niederschläge,
- b) das Bodenhaftwasser,
- c) das Grundwasser.

Auf tiefgründigen, wasserspeichernden Böden in Gegenden mit 700 - 900 mm Jahresniederschlägen ist das Grundwasser für die Wasserversorgung des Waldes im allgemeinen nicht erforderlich, in vielen Fällen infolge seiner Oberflächen-

ferne auch gar nicht erreichbar. Das gilt m. E. für 70 - 80% aller Forstflächen Deutschlands.

Da exakte Untersuchungen über Grundwasserstände und Wald-erträge sehr schwer durchführbar sind, gehen die Meinungen in der Literatur über die Bedeutung des Grundwassers auseinander.

So schreibt Aaltonen (1948): "Zweifellos wirkt das Grundwasser auf die Ertragsleistung des Bodens ein. Aber in den meisten Fällen ist sein Einfluß so gut wie belanglos."

Nach Hartmann (1953) wirkte das Grundwasser in mageren Talsanden günstig auf den Kiefernzuwachs ein. Vor allem wurde die Bodenflora üppiger und artenreicher. Bei Sandböden wäre nach ihm 5 - 6 m Tiefe die Grenze der Beeinflussung.

Hollenstein (1935) will festgestellt haben, daß bei einem Anstieg des Grundwassers von 4,50 m auf 2,00 m die Bonität von 2,7 auf 1,5 angestiegen ist, bezogen auf die Höhe der Stämme.

Hennecke (1955) kam durch seine Untersuchung auf Sandböden zu dem Ergebnis, daß das Grundwasser von keinem nennenswerten Einfluß auf den Zuwachs der Kiefer war.

Ashe (1934) drückt das Verhältnis zwischen Grundwasserstand und Zuwachs der Kiefer wie folgt aus:

<u>Bonitätsklassen</u>	<u>Flurbestand</u>
III	6,30
II	4,40
I	3,20

Nach Beobachtungen von Staffelt (1964) trägt das Grundwasser im grobsandigen Waldboden zur Wasserversorgung der oberen Schicht auch auf Örtlichkeiten bei, wo es tiefer als 2 m unter Gelände steht.

Leider ist bei allen diesen Untersuchungen nicht angegeben, ob es sich um störungsfreie Böden handelt, was für den Wurzeltiefgang von entscheidender Bedeutung ist.

Überhaupt ist nicht jedes Grundwasser für die Baumversorgung von Bedeutung. Zirkulierendes sowie nährstoff- insbesondere kalkreiches Grundwasser wirkt vorteilhaft auf den Zuwachs ein. Es gibt in Deutschland ausgedehnte Waldböden, die darum ertragsarm sind, weil der Grundwasserstand zu hoch ist. Als Hauptursache für den geringen Ertragszuwachs gilt hier die Erschwerung der Zufuhr von Sauerstoff zu den Baumwurzeln.

Abschließend soll zu dieser Frage auch Prof. Wilde mit folgenden Auszügen aus seinem Lehrbuch zu Wort kommen (Forstliche Bodenkunde, 1962, S. 125 und 126):

"Der Grundwasserspiegel begrenzt für viele Baumarten die nutzbare Bodentiefe. Ein oberflächennaher Grundwasserspiegel verringert den Nährstoffnachschub für die Bäume, vergrößert die Windwurfgefahr der Bestände und verkürzt oft die Vegetationszeit. Der Grad des schädigenden Grundwassereinflusses hängt sehr von den Baumarten ab. ...Ein Grundwasserspiegel in etwa 120cm Tiefe kann zusätzlich Wasser in den Wurzelraum abgeben und so u. U. wachstumsfördernd wirken. Dieser günstige Einfluß gilt besonders in grobsandigen Böden, wo das Grundwasser tatsächlich "das Lebensblut des Bestandes" ist, wie es überzeugend von Dosen u. a. 1950 beobachtet wurde. Die Strobe-Kiefer erreichte im Alter von 22 Jahren auf Sandböden mit einem Wasserspiegel von 1 - 2 m Tiefe eine mittlere Höhe von 10 m, während bei gleichem Alter auf höher gelegenem Boden mit einem Wasserspiegel von 4 m Tiefe eine nur mittlere Bestandshöhe von nur 4,50 m gemessen wurde.

In der landwirtschaftlichen Praxis Deutschlands wird - durch langjährige eigene Untersuchung bestätigt - die optimale Grundwassertiefe für Sandböden mit 1 m, für sandige Lehmböden mit 1,50 m und für schwere Lehmböden mit 2 m angegeben. ...Dem Forstmann ist der günstige Einfluß des Grundwassers auf die natürliche Verjüngung wohl bekannt. Das schnelle Baumwachstum auf grundwasserbeeinflussten Böden verringert oft das spezifische Gewicht des Holzes und kann Pilzschädigungen, die den Bestandwert empfindlich erniedrigen, Vorschub leisten. Dieser nachteilige Einfluß macht sich besonders auf nährstoffarmen Böden bemerkbar."

Zusammenfassend wird festgestellt, daß in der Literatur dem Grundwasser eine mehr oder weniger große Bedeutung für das Wachstum der Bäume beigemessen wird.

Die vorliegenden Feststellungen gelten insbesondere für die Kiefer; denn die Schadenersatzansprüche gegen das Wasserwerk beziehen sich vorwiegend auf diese. Nur ein Landwirt macht darüber hinaus Ansprüche wegen des Minderwuchses seines Eichenbestandes am Hofe und an den Wiesenrändern (vorwiegend auf Wallhecken) geltend.

Fichtenbestände, die z. Z. ein Alter von 3 - 6 Jahren haben, scheiden bei der Beurteilung aus, weil diese in den ersten Wachstumsjahren sowieso keine Verbindung zu den ursprünglichen Grundwasserbeständen gehabt hätten. Ob sie später einmal unter der Grundwasserentziehung im Wachstum leiden, mag vorläufig dahingestellt bleiben. Das ist eine Frage, die etwa in 50 Jahren zu prüfen wäre. Sich

heute bereits darüber Gedanken zu machen, ist schon deshalb sinnlos, weil niemand voraussagen vermag, was in 50 Jahren Hölz, insbesondere das der Fichten, überhaupt noch kostet.

Ausgenommen werden müssen außerdem die jungen Kiefernbestände bis zu 30 Jahren. Auch hier liegen greifbare Ertragswerte nicht vor, und wegen des künftigen Wertes gilt das Gleiche wie für die Fichten.

Wurzeltiefgang

Nunmehr ist die Frage zu stellen: Liegen in B. hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit und des ursprünglichen Grundwasserbestandes Verhältnisse vor, wie sie in den oben angeführten Literaturhinweisen unterstellt werden?

Auch dahingehend wurden eingehende Feststellungen getroffen. Über die alten Grundwasserstände ist bereits auf S. 10/11 gesagt worden, daß - wenn die Grundwasserabsenkung nicht erfolgt wäre - die Kiefern Verbindung zum Grundwasser gehabt hätten.

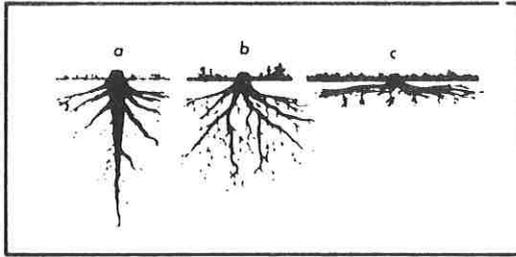
Das hätte nur durch starke Bodenverdichtungen verhindert werden können, z. B. durch Ortsteine, Tonbänke, Gestein. Daß derartige ungünstige Bodenverhältnisse nicht vorgelegen haben, konnte durch zahlreiche Aufgrabungen und auf Grund der Beobachtungen an den bis zu 8 m tiefen Wandungen der Kies- und Sandgruben festgestellt werden. Der Boden ist zwar nicht einheitlich. Er schwankt von feinem Sand bis zum Kies und lagert in unterschiedlicher Stärke in zahlreichen Schichten übereinander. Die mehr oder minder starken rotbraunen Färbungen sind Oxidationserscheinungen.

An zahlreichen 40 - 50-jährigen Kiefernstämmen, die vereinzelt im Grundstück T., in größerer Zahl aber an der östlich davon gelegenen Kiesgrube Dr. M. ausgehoben worden sind, ist eine geordnete und normale Wurzel Ausbildung erkennbar, so wie es die Zeichnungen auf der folgenden Seite über die verschiedenen Wurzelformen unserer Waldbäume erkennen lassen. Verkrümmungen oder Verkümmierungen, wie sie das mittlere Bild über die Kiefernwurzeln zeigt, sind in keinem Falle gefunden worden.

Vielmehr kommen die beiden typischen Formen wahllos nebeneinander vor: Nämlich Stämme mit tiefgehenden Pfahlwurzeln bis etwa 1,50 m, denen nach unten weitere Haarwurzeln bis zu einer Tiefe von etwa 3 m von der Geländeoberfläche folgen. Andere Bäume, die in ihrem Standort nicht beengt waren, haben vom Beginn des Wachstums an überhaupt keine Pfahlwurzel ausgebildet. Das Wachstum der Wurzel erstreckt sich hier kreisförmig um den Stamm herum mit einem Durchmesser von 4 - 5 m. Vereinzelt gehen die Faserwurzeln bis zu 2 m in den Boden. Dieser Typ ist vergleichbar mit Bild c) Wurzelbildungen, wie sie auf dem untersten der 3 Kiefern-Wurzel-Bilder erkennbar sind, habe ich in B. nicht feststellen können. Dazu ist der Boden zu dürrtig, d. h. zu grobkörnig und humusarm. Dieses Bild zeigt einen Typ von Stämmen der 1. Ertragsklasse, wie sie in einem 45-jährigen Kiefernbestand von Herrn T. nördlich des Kanals zu finden sind.

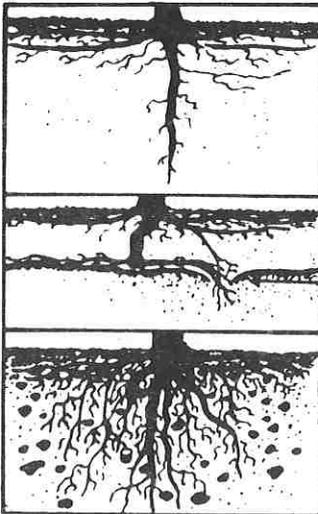
Daß hingegen der um 4 m höher und am Hofe gelegene Eichenbestand durch die Grundwasserabsenkung gelitten hat, ist nachweisbar. Hier ist der alte Grundwasserstand von etwa 2 m auf 5 m abgesunken. Oberhalb des Grundwasserspiegels war hier noch ein ausreichender Raum zur Ausbildung des für Eichen entsprechend großen Wurzelbaldarfs vorhanden.

Haupttypen der Wurzelsysteme von Waldbäumen



- a) Pfahlwurzelwerk aus senkrechter Hauptwurzel und vielen Seitenwurzeln
- b) Herzwurzelwerk mit primären und sekundären Seitenwurzeln
- c) Tellerwurzelwerk mit verankernden, flachstreichenden Seitenwurzeln und zahlreichen Senk- und Faserwurzeln

Wurzelbildungen der Kiefer

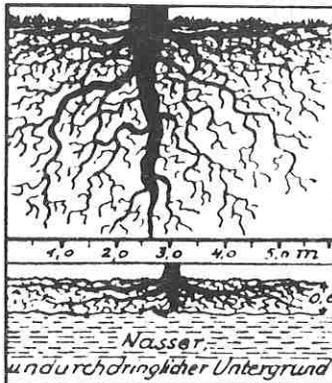


im armen Sandboden:
 Hauptwurzeln weitstreichend,
 Faserwurzeln spärlich

Über Ortstein:
 Zwei Wurzelkränze; Wurzeln wachsen in einen Ortsteintopf

In kräftigen, lockeren Böden:
 Zahlreiche Seiten- und Senkwurzeln,
 Faserwurzeln üppig

Wurzelbildungen der Eiche



Tiefgründiger frischer Lehmboden,
 tief, weit und reichlich durchwurzelt

Lockerer und undurchdringlicher Oberboden durchwurzelt, Pfahlwurzel abgestorben, 44-jährige Eiche der Rheinebene nach Aufnahme von Seeger

Jahresringbreiten

Die von Eichen am Hofe T. geschnittenen Scheiben haben seit den Jahren 1920/30 besonders schmale Jahresringe. Diese Eichen, die vor Beginn der Absenkung gepflanzt worden sind, haben heute am Stamm nur einen Durchmesser von rd. 40 cm.

Man findet kaum einen anderen Grund als den der Grundwasserabsenkung dafür, daß auf diesen mit ursprünglich so optimalen Grundwasserverhältnissen versehenen Boden ein so schlechter Waldbestand steht, der teilweise wegen eingetretener Spitzendürre bereits vor Jahren z. T. gefällt und durch Fichten ersetzt worden ist.

Die Jahrringe eines etwa 120-jährigen Eichenstammes werden im Alter von 60 Jahren auffallend schmaler, also etwa ab 1920. Man kann natürlich die Ringbreiten in jungen Jahren nicht mit den späteren vergleichen in der Annahme, daß sie immer gleichbleibend stark seien. Sie lassen eigentlich immer im Alter nach; dennoch ist der Jahreszuwachs später noch stärker, da sich der Umfang laufend vergrößert. Es ist kaum anders als mit einer Grundwasserabsenkung zu erklären, wenn von einem bestimmten Alter ab die Stämme plötzlich im Zuwachs nachlassen.

Bei den Kiefernbeständen südlich des Wasserwerkes ist dieses plötzliche Nachlassen nicht festzustellen, schließlich sind diese Flächen erst 15 Jahre nach beginnender Absenkung aufgeforstet worden. Schwierig ist natürlich die Feststellung, um wieviel schmaler die Jahrringbreiten im Verhältnis zu gleichaltrigen Beständen auf nicht abgesenkten Waldflächen sind.

Als Vergleichsflächen dienten die etwa 300 m westlich der Parzelle 9 stehenden etwas 60-jährigen Kiefern von Dr.M. Hier sind die neben der Sandgrube gestandenen Kiefern abgeschnitten und die Stämme mit den Wurzeln gerodet worden.

Sie liegen dort noch in großen Haufen, desgleichen zahlreiche Bäume. Die mittlere Höhe dieses Bestandes beträgt 22 m, was bei einem Alter von 60 Jahren der 2. Ertragsklasse entspricht.

Eine Höhe von 25 m hat der 55-jährige Kiefernbestand auf der Parzelle 19 nördlich des Kanals. Diese Fläche liegt außerhalb der Absenkung. Nach der Angabe von Herrn T. wurden diese Kiefern auf einer bis dahin genutzten Ackerfläche 1922 angesät. Ein oder zwei Jahre später sind dann mit einem Teil dieser Sämlinge die Flächen am Wasserwerk aufgeforstet worden. Beide Bestände sind also gleichaltrig. Dieser 55-jährige Bestand hat nach der Flurabstandskarte ursprünglich Grundwasserstände von 40 - 80 cm. Die 1936 durchgeführte Reichsbonitierung hat die angrenzende Nutzfläche mit (S 4 D) 22/23 geschätzt. Das sind Ackerböden mit gelegentlicher Grünlandfähigkeit. Zum Zeitpunkt der Bonitierung - 14 Jahre nach der Aufforstung in 1922 - müssen die Grundwasserstände - wahrscheinlich eine Folge der allgemeinen Landeskultur - tiefer gelegen haben, als im Jahre 1906, d. h. vor Beginn der Absenkung. Andernfalls wären die Flächen als absolutes Grünland bonitiert worden.

Die neben den Kiefernflächen am Wasserwerk liegenden LN-Flächen sind bei J. mit S5 D 28, bei C. mit S 5 D 18/20, bei T. mit S 3 D 27/30 und S 4 D 23/26 sowie bei L. mit S 4 D 21/24 bonitiert worden.

In diesem Rahmen hätte sich auch die Bonitierung bewegt, wenn man 1935 diese Böden nicht bewaldet vorgefunden hätte, sondern als Acker in unterschiedlich langer Kultur.

Die Waldflächen sind also mit der Kiefernaufforstung nördlich des Kanals vergleichbar. Durchschnittlich liegen sie

bei den aufgeforsteten Flächen am Wasserwerk um etwa 2 Punkte tiefer.

Dieser Bodenunterschied kann aber allein den enormen Ertragsunterschied dieser Kiefernbestände nicht verursacht haben. Hier sind die Grundwasserstände ausschlaggebend gewesen. Schon die Bodenflora zeigt einen auffallenden Unterschied. Während sich am Wasserwerk ein dürftiger Bewuchs mit anspruchslosen Waldgräsern eingestellt hat (Schwingelarten), steht am Kanal ein reichhaltiges Untergehölz.

Zuwachs- und Ertragslehre

Die Grundlage einer Schadensermittlung sind Kenntnisse über den Zuwachs und den Ertrag.

Bei den Vergleichen der Kiefernbestände auf den gemeldeten Schadensflächen und den nicht abgesenkten benachbarten Flächen wurde ausgegangen von

- a) den Höhen,
- b) den Kluppungen,
- c) den Jahrringen.

Ein Unterschied in der Bestandsdichte konnte nicht festgestellt werden. Ein evtl. Wassermangel hat nicht zum Absterben von Bäumen geführt. Auch Prof. Wittich, mit dem ich mich über die Fragen in Hann.Münden unterhalten habe, bestätigte, daß auf Grund seiner Erfahrung bei Untersuchungen über Forstschäden infolge Grundwasserabsenkung im Raume Eberswalde keine Bäume aus Wassermangel eingegangen sind. Dazu sei der Wasserbedarf dieser Baumart zu gering. Nur gelegentlich seien andere Baumarten als sekundäre Erscheinungen nach Grundwasserentzug abgestorben und zwar infolge parasitärer Beschädigungen an geschwächten Beständen. Da es hier fast nur um Kiefernbestände geht, seien vorweg einige Daten aus der Ertragstafel von Prof. Dr. Ettfeld, auf der Grundlage der Schwappach-Wiedemannschen Ertragsberechnungen, wiedergegeben.

Ertrags- klasse	Bestandsalter nach Jahren	Stammzahl Stück	Höhe m	Dm cm	Derbholz- masse fm
I	45	1194	17,4	18,2	256
	50	998	18,9	20,3	282
	60	739	21,6	23,8	328
	70	583	23,7	27,0	363
	80	480	25,4	29,9	391
II	45	1610	14,5	15,1	204
	50	1364	15,8	16,8	228
	60	1005	18,1	20,0	266
	70	763	20,0	23,2	296
	80	601	21,6	26,2	322
III	45	2483	11,9	12,0	151
	50	2003	13,0	13,4	175
	60	1388	15,0	16,2	209
	70	1053	16,7	19,0	238
	80	823	18,1	21,8	258
IV	45	2980	9,1	10,3	90
	50	2500	10,0	11,5	112
	60	1816	11,7	13,9	148
	70	1394	13,2	16,1	176
	80	1116	14,4	18,3	198
V	45	3727	6,2	8,4	44
	50	3254	7,0	9,3	62
	60	2545	8,5	11,1	94
	70	2059	9,8	12,8	121
	80	1711	10,9	14,2	140

Geht man von diesen allgemeine anerkannten Ertragszahlen aus, dann fallen die Parzelle 19 von T. (nördlich des Kanals) in die 1. Ertragsklasse, die Vergleichsfläche von

Dr. M. in die 2. Ertragsklasse und die übrigen südlich vom Postweg liegenden Kiefernbestände in die 3. Ertragsklasse. Der T'sche Bestand hat eine mittlere Höhe von 15 m. Er müßte auf Grund der Boden- und ursprünglichen Wasserverhältnisse wie der Bestand M. (unter Berücksichtigung seines etwas höheren Alters) 17 m haben. Desgleichen ist der mittlere Durchmesser nicht 16, sondern in der Parzelle 9 knapp 14 und in der Parzelle 7 15 cm. Ähnliche Ertragsverhältnisse liegen auf den übrigen Schadensflächen vor.

Entschädigungshöhe

Nach alledem bleibt festzustellen:

Die von der Grundwasserabsenkung betroffenen Kiefernbestände sind in ihren Erträgen um eine Ertragsklasse zurückgeblieben.

Man kann nun diesen Zuwachsausfall nicht jährlich entschädigen, denn die Bestände werden etwa alle 2 Generationen, also alle 60 - 70 Jahre - je nach Verwendungsabsicht - abgetrieben.

T. hat einen Teilbestand von 2,50 ha 1966 im Alter von 43 Jahren bereits gefällt und verkauft. Hier ist der erste Schaden bereits spürbar geworden.

Man könnte bei der Schadensregulierung nun so vorgehen, daß man beim Abtrieb eines geschädigten Bestandes die an der II. Ertragsklasse fehlende Holzmasse zum Tagespreis entschädigt.

Dazu muß dann aber noch der Bestockungsgrad ermittelt werden. Die vorstehenden Zahlen setzen einen vollen Kronenschluß voraus, der mit 1,0 bezeichnet wird. Im allgemeinen wird diese Bestandsdichte nicht erreicht, sondern nur eine solche von 0,8, so daß die in den Ertragsklassen angegebenen Festmeter mit 0,8 zu multiplizieren sind. Davon sind etwa 15% für Fällungskosten und Randverluste ab-

zusetzen. Für den danach verbleibenden Ertrag ist der Tagespreis zugrunde zu legen.

Zur Zeit der Erstattung dieses Gutachtens sind die Holzpreise niedrig. Der Marktbericht der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe sollte künftig die Grundlage der Entschädigungsermittlung bilden, desgleichen die jeweils von der Landwirtschaftskammer, Forstabteilung Münster, aufgestellte Bestandwert-Tabelle, zuletzt vom 1. Jan. 1980.

Da in B. nur die 2. und 3. Ertragsklasse zur Beurteilung ansteht, sollen daraus folgende Bestandswerte für Kiefern wiedergegeben werden:

<u>Ertragsklasse</u>	<u>Alter</u>	<u>Bestandswert DM</u>
II.O	45	11.153
	50	11.841
	60	13.319
	70	14.898
	80	16.548
	90	18.299
	100	20.150
III.O	45	9.045
	50	9.447
	60	10.276
	70	11.129
	80	12.007
	90	12.916
	100	13.850

Will man hier den durch Wasserentziehung verursachten Schaden ermitteln, braucht man nur für das jeweilige Alter den Differenzbetrag zwischen dem Wert der II. und III. Ertragsklasse zu errechnen, z. B. für einen

60-jährigen Bestand

13.319,-- DM
- 10.276,-- DM
= 3.043,-- DM
=====

Zuvor sind alle Unkosten und die Umsatzsteuer durch das zuständige Forstamt in Erfahrung zu bringen, das grundsätzlich auch immer mit einer solchen Berechnung beauftragt werden sollte.

Das erwies sich auch in den hier inzwischen eingetretenen Schadensfällen, als es nicht zu einer Endnutzung kam, sondern zu Vornutzungen, wobei Sturmschäden und Schneebrüche zu besonderen Schwierigkeiten führten, als zweckmäßig.

Dabei ging es nicht nur um den Wertunterschied der Vornutzungen, sondern auf solche Flächen hernach auch um die Bestandesdichte bei der Endnutzung auf Flächen mit und ohne Grundwasserabsenkung.

Bedenken sollte man immer, daß es bei dieser gutachtlichen Stellungnahme um hydrogeologische und forstwirtschaftliche Untersuchungen ging, wobei die eine Seite künftig im weiteren Verfahren nicht auf die Kenntnisse und Erfahrungen der anderen Seite und umgekehrt verzichten kann.

So habe ich dem Regierungspräsidenten empfohlen, bei Eingang eines Entschädigungsantrages der fünf Forsteigentümer einer insgesamt abgesenkten Kiefernfläche von 14,65 ha und weiteren kleinen Fichten- und Birkenbeständen unmittelbar das zuständige Forstamt einzuschalten, das bereits in mehreren Fällen zur Zufriedenheit der Antragsteller die Schäden reguliert hat.

Eine solche Berechnung aus 1982 wird beigelegt.
Ebenso wird das Gutachten ergänzt durch Erläuterungen
von Herrn Dr. Jobst Niebuhr zur Frage des Verfahrens
der Abschätzung.

Auf die Wiedergabe der zahlreichen Farbaufnahmen, die
dem Originalgutachten beigelegt waren, muß hier aus
Kostengründen verzichtet werden.

BODENKARTIERUNG Z. BEURTEIL. V. GRUNDWASSERENTZUGSSCHADEN

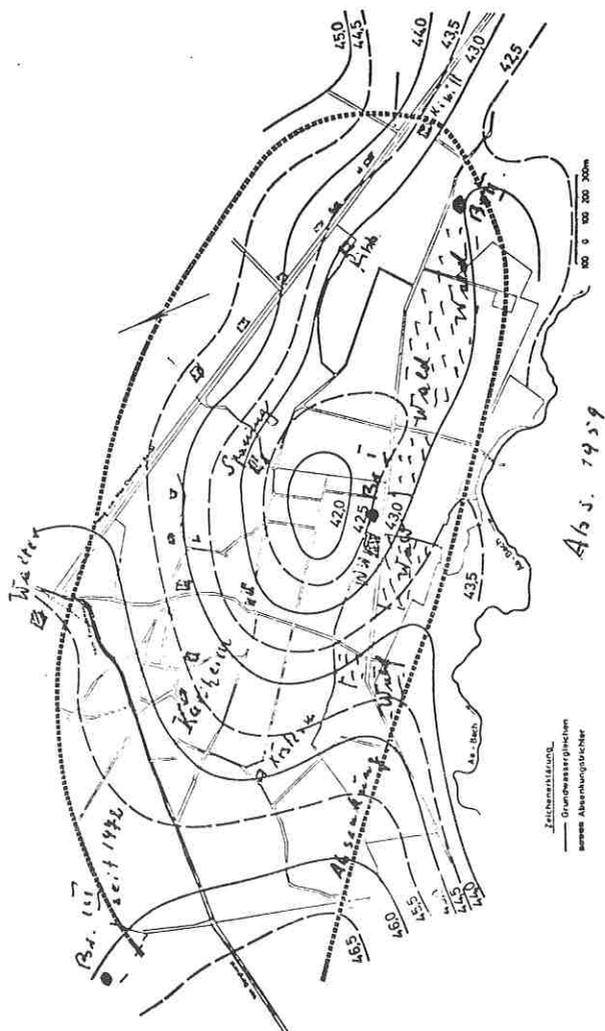


Abb. 1: Abhängigkeit der Größe des Absenkungstrichters von den Grundwasserständen. Absenkungstrichter im Raum ... bei den höchsten (S. 34) und niedrigsten (S. 35) Grundwasserständen des Zeitraumes 1952—1964. Nach einer Auswertung des Wasserwirtschaftsamtes Münster. Bearbeiter: Schendekehl.

Dr. Jobst Niebuhr

Zur Abschätzung von Forstschäden infolge Grundwasserabsenkung

- Verfahren der numerischen Schadenermittlung -

In den vorstehenden Ausführungen wurden am Beispiel des Wasserentzugsgebietes B. die durch Grundwasserabsenkung auftretenden Schäden beschrieben und nach eingehendem Studium der Literatur sowie Befragung fachkundiger Forstwirte eine Methode der Schadenbewertung vorgestellt. Die Schadenermittlung geht von der grundsätzlichen, durch mehrfache Messungen bestätigten Feststellung aus, daß der Zuwachs des Holzaufwuchses durch Absenkung des Grundwasserspiegels gegenüber der ungeschädigten Vergleichsparzelle im Ausmaß der Ertragsdifferenz zwischen der II. und III. Ertragsklasse der jeweiligen Baumarten zurückbleibt.¹⁾

Die numerische Schadenermittlung wird - wie im vorstehenden Gutachten an einem Beispiel dargestellt - anhand von Bestandwerttabellen²⁾ (vgl. Anlage 1) und Ertragstafeln (vgl. Anlage 2) vorgenommen. Letztere werden in der forst-

1) Ein vollständiges Absterben von Einzelbäumen aufgrund von Wassermangel wurde bei langjähriger Beobachtung auch in sehr trockenen Jahren nur vereinzelt festgestellt.

2) Tabellarisch aufbereitete Bestandswerte, die zur Verkehrswertermittlung von Waldbeständen dienen, sind bei den zuständigen Forstämtern erhältlich. In den von der Höheren Forstbehörde Westfalen-Lippe herausgegebenen Bestandeswerttabellen wird der Bestandswert nach dem Alterswertfaktorenverfahren nach Maßgabe der Blumeschen Formel ermittelt. Der Bestandswert eines Waldbestandes ergibt sich als $H_a = ((A u - c) \times f + c) \times Bg \times \text{Fläche}$.

(Weiter zu Fußnote 2) auf Seite 34)

lichen Praxis als Hilfstafeln zur Forsteinrichtung¹⁾ geführt. In diesen Hilfstafeln werden in Abhängigkeit von Baumart und -alter des zu bewertenden Bestandes für einzelne Ertragsklassen der mittlere Durchmesser der Einzelbäume, der Holzvorrat in Erntefestmeter, Holzvorerträge einer normalen Vornutzung, der durchschnittliche jährliche Gesamterbholzzuwachs usw. ausgewiesen (vgl. Anlage 2). Die Tabellenwerte sind jeweils auf eine Forstfläche von 1 ha bezogen, die mit einer Baumart, und soweit nicht anders vermerkt, mit einem Bestockungsgrad von 1.0 (= Kreisflächenschluß der Baumkrone) bewachsen ist.

Die Tabellenwerte dienen vornehmlich

- 1) der Bonitierung von Baumbeständen
(Feststellung der Ertragsklassen)
- 2) der Ermittlung der Bestandsmasse (Holzvorrat) unter Berücksichtigung einer ordnungsgemäßen Durchforstung (Vornutzung)
- 3) der Ermittlung des laufenden und durchschnittlichen Massenzuwachses

Zu Fußnote 2) von Seite 33:

... Dabei sind: A_u = Abtriebswert im Alter der Umtriebszeit U

f = Alterswertfaktor (=Wert eines Waldbestandes im Alter a im Verhältnis zum A_u -Wert)

c = Kulturkosten

Bg = Bestockungsgrad

Detaillierte Ausführungen hierzu finden sich in den Waldermittlungsrichtlinien 1977 oder bei MANTEL, W., Waldbewertung, S. 55 ff

- 2) Hilfstafeln zur Forsteinrichtung, 2. erweiterte Auflage 1980, Hrsg.: Landesanstalt f. Ökologie, Landesentwicklung und Forstplanung

In den vorstehenden Ausführungen wurde die Schadenberechnung exemplarisch für einen vereinfachten Schadenfall durchgeführt (s. die Ausführungen von Dr. Schlüter auf Seite 29). Das Beispiel unterstellt im Prinzip einen vollständigen Abtrieb des insgesamt geschädigten Baumbestandes der betreffenden Parzelle. Eine derartige Nutzung wird mit Ausnahme der Endnutzung eines "fertigen" Bestandes-abgesehen von wenigen Ausnahmen-(großflächiger Wind- oder Schneebruch) in der Praxis nur selten zu finden sein. Anzutreffen ist häufiger eine kontinuierliche, langfristig geplante Nutzung, die von weniger ertragreichen, möglichst stetig und nicht zu stark durchgeführten Durchforstungen (Vornutzungen) bis zur Endnutzung reicht.

Da Forstschäden zum Zeitpunkt des Holzeinschlages entschädigt werden sollen (vgl. Gutachten Dr. Schlüter), bedarf es zur Schadenermittlung bei Vornutzung somit einer anderen Verfahrensweise.

Nachfolgend werden deshalb unter Berücksichtigung des Nutzungszeitpunktes zwei Verfahren der Schadenberechnung beschrieben und eine numerische Schadenermittlung an Beispielen aufgezeigt. Es wird dabei zwischen einer Entschädigungsermittlung bei Vornutzung und einer Entschädigungsermittlung bei vollständigem Abtrieb (Endnutzung) unterschieden.

1) Entschädigungsermittlung bei Vornutzung

Bei Abtrieb von Derbholz¹⁾ im Rahmen der Vornutzung wird der monetäre Schadenbetrag über die Differenz der jährlichen monetären Derbholzzuwächse zwischen Ertragsklasse

1) Holz mit einem Durchmesser von mehr als 7 cm

II und III im Bestandsalter a ermittelt. Das Verfahren der Schadensbewertung geht davon aus, daß zum Zeitpunkt der Durchforstung ein natürlicher Minderertrag zu entschädigen ist, der der Differenz der normalen Holzmassenzuwächse von Ertragsklasse II und III (z. B. ausgedrückt durch die Tabellenwerte des durchschnittlichen jährlichen Gesamterholzzuwachses je ha in der ortsüblichen Umtriebszeit U) im nächsten Jahrzehnt entspricht.

Unter der Zielsetzung, die zukünftige Bestandsentwicklung der geschädigten Parzelle bei unverändertem Bestockungsgrad im Rahmen einer ordnungsgemäßen Bewirtschaftung zu halten, werden lediglich die Unterschiede der normierten jährlichen Holzzuwächse (Tabellenwerte der Ertragstafeln) zwischen der II. und III. Ertragsklasse bei der Schadenberechnung zugrundegelegt. Bei älteren Beständen können vom forstwirtschaftlichen Gutachter u. U. auch Abschläge von den Normwerten des durchschnittlichen oder laufenden jährlichen Gesamterholzzuwachses gemacht werden, um die jeweiligen Bestandsverhältnisse einzubeziehen.

Unter Berücksichtigung des speziellen Bestockungsgrades der Schadenparzelle ermittelt sich der zu entschädigende Betrag S_a für die Fläche F im Bestandsalter a als:

$$S_a = (DjGdz_{II,U} - DjGdz_{III,U}) \times Bq \times P \times F$$

wobei: $DjGdz_{II,U}$ = durchschnittlicher jährlicher Gesamterholzzuwachs je ha in der Ertragsklasse II bei der angenommenen Umtriebszeit U im nächsten Jahrzehnt

- DjGdz_{III,U} = durchschnittlicher.....

Ertragsklasse III ...
 Umtriebszeit U im nächsten Jahr-
 zehnt
- Bg = Bestockungsgrad (Verhältnis des
 tatsächlichen Derbholzvorrates
 zum Sollvorrat (Tabellenwert:
 Vorrat an Derbholz je ha)
- P = durchschnittlicher Holzpreis abzüg-
 lich Holzerntekosten zuzüglich Um-
 satzsteuer

Die Umtriebszeiten können beispielsweise bei Kiefern im Bereich von U = 60 Jahre bis U = 140 Jahre schwanken. Der durchschnittliche erntekostenfreie Holzpreis P kann einschlägigen Tabellen entnommen werden. Zur möglichst exakten Schadenermittlung ist in Abhängigkeit vom Alter des Baumbestandes ein Holzpreis anzusetzen, der sowohl den aktuellen Marktpreisen und Werbungskosten als auch der Qualität des Holzbestandes (Sortierung) Rechnung trägt. In der Anlage 3 ist am Beispiel von Kiefer und Birke eine Entschädigungsberechnung bei Vornutzung durchgeführt. Mit Hilfe von Tabelle 2, Anhang 2 läßt sich z. B. die Schadenermittlung für Flur 11, Flurstück 9 leicht nachvollziehen.

2) Entschädigungsermittlung bei vollständigem Abtrieb
 (Endnutzung)

Die Schadenabschätzung im Falle eines vollständigen Abtriebs der Schadenparzelle erfolgt - wie beispielhaft in

den Ausführungen von Herrn Dr. Schlüter schon dargestellt - durch Differenzbildung zwischen den tabellarischen Bestandswerten von Ertragsklasse II und III im Abtriebsalter a. Um dem tatsächlichen Derbholzvorrat im Vergleich zu den Tabellenwerten der Ertragsstafel Rechnung zu tragen, wird dabei der Bestockungsgrad der zu entschädigenden Waldfläche einbezogen. Demnach errechnet sich der zu entschädigende Geldbetrag auf der Fläche F als

$$Sa = (BW_{II,a} - BW_{III,a}) \times Bg \times F$$

wobei $BW_{II,a}$ = tabellarischer Bestandswert der Ertragsklasse II im Bestandsalter a

$BW_{III,a}$ = tabellarischer Bestandswert der Ertragsklasse III im Bestandsalter a

Bg = Bestockungsgrad

In Anlage 4 läßt sich am Beispiel der Kiefer eine entsprechende Schadenermittlung nachvollziehen. Die in der Abrechnung zugrundegelegten Bestandswerte beziehen sich allerdings auf den Stand 1979 und sind somit mit den Tabellenwerten in Anlage 1 nur bedingt vergleichbar.

Grundsätzlich bleibt abschließend hinsichtlich der aufgezeigten Verfahren der Entschädigungsermittlung anzumerken, daß die Abschätzung des infolge Grundwasserabsenkung eintretenden Ertragsausfalls aufgrund der Verwendung von Normwerten aus Ertrags- und Bestandwerttabellen selbstverständlich nur näherungsweise erfolgen kann. Eine sicherlich erstrebenswerte, exaktere Vorgehensweise hätte jedoch eine langjährige, individuelle Vermessung von Erträgen und Zuwächsen der Schaden- und ungeschädigten Vergleichsparzelle sowie sorgfältige Bewirtschaftungsaufzeichnungen zur Voraussetzung. Der dadurch verursachte enorme Arbeits- und Kosten-

aufwand dürfte diese Vorgehensweise jedoch kaum in der Praxis zur Anwendung kommen lassen.

3) Entschädigung für vorzeitigen Abtrieb

Bezüglich einer Übertragung der angeführten Untersuchungsergebnisse und Verfahren der Schadenbewertung auf ähnlich gelagerte Fälle sind schließlich noch einige Überlegungen anzufügen. Wie oben bereits erwähnt, wird das jeweilige Schadbild von Grundwasserabsenkungen durch die vorherrschenden Bodenverhältnisse, Baumarten, das Alter der Bäume im Zeitpunkt des beginnenden Wasserentzugs sowie das Klima bestimmt. In Extremfällen ist - wie in B. nur vereinzelt beobachtbar - ein Absterben einzelner Bäume nicht auszuschließen.

In besonders stark von Grundwasserabsenkungen betroffenen Lagen ist auch ein so ausgeprägtes Nachlassen des Holzzuwachses vorstellbar, daß eine weitere wirtschaftliche Nutzung des Baumbestandes nicht mehr gegeben und damit ein vorzeitiger Abtrieb geboten ist.

Im ersten Fall müßte bei der Entschädigungsermittlung der Bestandwert zugrundegelegt werden, sofern der Waldbesitzer das eingeschlagene Holz nicht selbst wirtschaftlich verwerten kann. Bei Vorhandensein entsprechend aufbereiteter Tabellen kann der Bestandwert und damit die Entschädigung aus dem mittleren Brusthöhendurchmesser abgeleitet werden.¹⁾

¹⁾ Hierzu vgl. WEDEMEYER, H.-Chr., Schadensregulierung im Forst bei Verlegung von unterirdischen Rohrleitungen, in: Sonderdruck aus "3 R international", 21. Jahrgang, Heft 8, 82, S. 449-455

Im zweiten Fall wäre der Hiebsunreifeverlust zu erstetzen. Er errechnet sich aus der Differenz von tatsächlichem Abtriebswert und Erwartungswert des geschädigten Baumes bzw. gesamten Bestandes in der jeweiligen Ertragsklasse. Zur Ermittlung des Hiebsunreifeverlustes wurden in der forstwirtschaftlichen Praxis eine Reihe von Tafeln entwickelt (MANNsche und SAGLsche Tafeln, KLOTZsche Tafeln usw).¹⁾

Aus ihnen kann - wie beispielhaft anhand der KLOTZschen Tafeln im Anhang (Anlage 5) dargestellt - der Hiebsunreifeverlust in Abhängigkeit von Baumart, Alter und Bonität in absoluten (DM) oder relativen Zahlen (Hiebsunreifeverluste in Prozent vom Abtriebswert oder Bestandswert) abgelesen werden.

Selbstverständlich stellen diese tabellarisch aufbereiteten Werte nur einen groben Anhalt für den forstwirtschaftlichen Sachverständigen dar. Eine pauschale Anwendung verbietet sich nicht zuletzt deshalb, weil die individuellen Bestands- und Abtriebswerte der geschädigten Bäume bzw. Bestände durchweg nicht mit den normierten Tabellenwerten übereinstimmen. Dieser Nachteil läßt sich insbesondere bei älteren Beständen dadurch umgehen, daß nach Feststellung des tatsächlichen Abtriebswertes durch Probekluppungen aus dem Verhältnis des tabellarischen Bestands- und des Abtriebswertes auf den individuellen Bestandswert geschlossen wird. Doch auch diese Vorgehensweise bleibt notwendigerweise eine Näherungslösung, da die individuelle Holzsortierung und die Holzpreise der eingeschlagenen Bäume keine Berücksichtigung finden.

¹⁾ MANTEL, W., Waldbewertung a.a.O., Seite 41 ff

ANLAGE 1 : Auszug aus der Bestandswerttabelle für Kiefer
der Höheren Forstbehörde Westf.-Lippe

Bestandeswert nach Blume je ha in DM

Stand: 01.01.1982

U = 100

c = 7.800 DM

Kiefer

Alter	Wertziffer 3							
	I.0	I.5	II.0	II.5	III.0	III.5	IV.0	
3	7966	7958	7926	7905	7873	7846	7801	
4	8109	8077	8036	7987	7937	7882	7825	
5	8276	8235	8162	8092	8010	7928	7838	
6	8466	8393	8287	8185	8083	7974	7853	
7	8608	8512	8398	8290	8155	8015	7866	
8	8775	8670	8523	8384	8236	8070	7883	
9	8941	8828	8665	8489	8301	8102	7891	
10	9131	8987	8791	8582	8373	8148	7906	
11	9298	9145	8901	8687	8446	8189	7919	
12	9464	9283	9042	8792	8527	8235	7933	
13	9654	9441	9168	8886	8591	8276	7946	
14	9821	9600	9310	8981	8664	8322	7959	
15	10011	9758	9435	9096	8745	8367	7972	
16	10178	9916	9545	9189	8817	8408	7986	
17	10344	10054	9687	9283	8882	8450	7999	
18	10534	10213	9813	9388	8955	8495	8012	
19	10701	10371	9954	9493	9035	8541	8025	
20	10891	10529	10080	9598	9108	8582	8039	
21	11057	10687	10222	9703	9189	8628	8052	
22	11247	10865	10363	9808	9254	8674	8066	
23	11438	11023	10473	9902	9334	8720	8080	
24	11628	11162	10615	10007	9407	8761	8093	
25	11842	11360	10756	10123	9488	8811	8107	
26	12032	11537	10898	10228	9568	8857	8121	
27	12222	11676	11039	10333	9641	8898	8134	
28	12412	11834	11165	10439	9722	8944	8147	
29	12603	12012	11307	10544	9786	8990	8162	
30	12783	12170	11448	10660	9867	9035	8175	
31	13007	12348	11590	10765	9948	9081	8190	
32	13197	12526	11731	10882	10029	9127	8203	
33	13435	12704	11889	10976	10101	9173	8217	
34	13601	12902	12030	11104	10182	9218	8231	
35	13839	13080	12172	11197	10263	9269	8245	
36	14053	13258	12313	11314	10344	9314	8260	
37	14243	13416	12455	11419	10424	9360	8273	
38	14457	13614	12612	11536	10489	9406	8286	
39	14647	13772	12753	11641	10570	9452	8301	
40	14861	13950	12895	11758	10650	9497	8315	
41	15146	14148	13052	11875	10731	9543	8329	
42	15313	14326	13194	11980	10812	9589	8342	
43	15551	14543	13351	12096	10893	9635	8354	
44	15788	14721	13492	12213	10973	9680	8367	
45	16002	14899	13665	12330	11054	9726	8380	
46	16216	15097	13823	12458	11135	9767	8394	
47	16430	15275	13964	12552	11216	9818	8407	
48	16692	15492	14121	12668	11296	9859	8419	
49	16906	15670	14263	12797	11377	9905	8432	
50	17120	15848	14420	12914	11458	9950	8445	

Bestandeswert nach Blume je ha in DM

U = 100

c = 7.800 DM

Anlage 1

Stand 01.01.1982

Kiefer

Alter	Wertziffer 3						
	I.0	I.5	II.0	II.5	III.0	III.5	IV.0
51	17381	16046	14593	13030	11539	9996	8459
52	17643	16264	14750	13147	11628	10046	8473
53	17857	16461	14908	13264	11708	10097	8488
54	18095	16679	15065	13381	11789	10147	8505
55	18356	16877	15238	13509	11878	10193	8516
56	18594	17074	15395	13626	11959	10238	8529
57	18855	17292	15552	13754	12039	10284	8543
58	19069	17470	15710	13871	12120	10330	8557
59	19331	17668	15867	13988	12209	10380	8571
60	19569	17885	16040	14105	12290	10426	8584
61	19830	18123	16213	14233	12379	10476	8598
62	20115	18320	16386	14350	12459	10522	8611
63	20353	18558	16559	14490	12548	10563	8623
64	20639	18755	16716	14607	12629	10614	8636
65	20900	18993	16905	14735	12726	10664	8649
66	21138	19190	17078	14863	12798	10705	8663
67	21423	19428	17251	14980	12895	10755	8676
68	21685	19625	17424	15120	12976	10801	8688
69	21970	19863	17581	15237	13065	10847	8701
70	22231	20061	17770	15365	13146	10893	8714
71	22493	20298	17943	15506	13234	10943	8728
72	22778	20535	18131	15634	13323	10993	8742
73	23087	20792	18304	15751	13404	11039	8755
74	23373	21010	18493	15879	13493	11089	8770
75	23658	21247	18666	16031	13582	11140	8783
76	23943	21484	18855	16148	13679	11186	8796
77	24229	21722	19043	16276	13767	11236	8811
78	24538	21939	19216	16416	13848	11282	8824
79	24823	22176	19405	16545	13937	11332	8839
80	25108	22414	19578	16673	14026	11382	8852
81	25417	22671	19782	16813	14115	11433	8867
82	25726	22928	19955	16942	14212	11483	8880
83	26059	23185	20160	17093	14300	11533	8894
84	26368	23402	20349	17222	14389	11579	8908
85	26677	23660	20553	17374	14486	11634	8922
86	26963	23897	20726	17502	14583	11684	8937
87	27272	24154	20930	17630	14672	11730	8950
88	27581	24411	21103	17770	14761	11780	8965
89	27890	24668	21308	17911	14849	11831	8978
90	28223	24905	21496	18051	14938	11881	8993
91	28556	25182	21701	18179	15035	11931	9006
92	28865	25439	21890	18331	15132	11982	9019
93	29221	25696	22094	18471	15221	12032	9032
94	29578	25973	22298	18611	15310	12078	9045
95	29911	26270	22519	18775	15415	12128	9059
96	30220	26527	22723	18903	15504	12178	9072
97	30576	26784	22927	19043	15592	12229	9085
98	30909	27061	23116	19183	15681	12279	9098
99	31242	27318	23321	19323	15786	12325	9112
100	31575	27575	23525	19475	15875	12375	9125

ANLAGE 2 : Auszüge aus den Hilfstafeln zur Forsteinrichtung

Tabelle 1

Vorrat je ha in Erntefestmeter Derbholz ohne Rinde

K i e f e r

Alter	Ertragsklassen											
	I,0	I,5	II,0	II,5	III,0	III,5	IV,0	IV,5	V,0	V,5	VI,0	
25	81	66	51	38	24							
30	123	104	86	69	52	34	17					
35	155	136	117	98	79	58	37	24	10			
40	185	164	143	123	103	80	56	39	22			
45	210	188	167	146	124	99	74	54	35			
50	232	210	187	164	142	117	92	70	49	30	10	
55	252	228	203	180	158	132	107	84	62	40	17	
60	270	244	218	195	172	146	121	98	75	50	24	
65	286	258	231	208	184	158	133	110	88	60	31	
70	299	270	242	218	195	170	144	121	98	68	38	
75	310	282	253	228	204	179	154	130	107	76	45	
80	320	292	263	237	211	186	162	138	115	84	52	
85	329	300	272	245	218	194	169	145	121	89	57	
90	337	309	281	252	223	198	174	150	127	94	62	
95	344	316	288	258	227	202	178	154	131	98	66	
100	351	322	293	262	231	206	182	158	133	102	70	
105	357	326	296	264	233	208	183	158	134	103	72	
110	362	330	299	267	235	209	184	159	134	104	74	
115	366	332	299	268	236	210	184	158	133	104	74	
120	369	334	300	268	236	209	182	156	131	103	75	
125	371	336	300	268	235	208	180	154	128	101	74	
130	373	336	299	266	232	204	176	150	125	99	74	
135	375	337	299	264	229	200	171	146	122	97	72	
140	376	336	296	261	226	196	166	142	119	94	70	

Tabelle 2

Durchschnittlich jährlicher Gesamterdbolzzuwachs
je ha in der Umtriebszeit in Efm.o.R. gekürzt um 20%

<u>K i e f e r</u>					
Umtriebszeit (Jahre)					
E k l.	60	80	100	120	140
I,0	5,2	5,2	5,1	4,8	4,6
1	5,1	5,1	5,0	4,7	4,5
2	5,0	5,0	4,9	4,6	4,4
3	4,9	4,9	4,8	4,5	4,3
4	4,7	4,8	4,7	4,5	4,2
I,5	4,6	4,7	4,6	4,4	4,1
6	4,5	4,6	4,5	4,3	4,0
7	4,4	4,5	4,4	4,2	3,9
8	4,2	4,3	4,3	4,1	3,8
9	4,1	4,2	4,2	4,0	3,8
II,0	4,0	4,1	4,1	3,9	3,7
1	3,9	4,0	4,0	3,8	3,6
2	3,8	3,9	3,8	3,7	3,5
3	3,7	3,8	3,7	3,6	3,4
4	3,5	3,7	3,6	3,5	3,4
II,5	3,4	3,6	3,5	3,4	3,3
6	3,3	3,5	3,4	3,3	3,2
7	3,2	3,3	3,3	3,2	3,1
8	3,1	3,2	3,2	3,1	3,0
9	3,0	3,1	3,1	3,0	3,0
III,0	2,9	3,0	3,0	2,9	2,9
1	2,8	2,9	2,9	2,9	2,8
2	2,7	2,8	2,8	2,8	2,7
3	2,5	2,7	2,8	2,7	2,6
4	2,4	2,6	2,7	2,6	2,6
III,5	2,3	2,6	2,6	2,6	2,5
6	2,2	2,5	2,5	2,5	2,4
7	2,2	2,4	2,4	2,4	2,3
8	2,1	2,4	2,4	2,3	2,3
8	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3
9	1,9	2,2	2,2	2,2	2,2
IV,0	1,8	2,1	2,2	2,2	2,1

Der Leiter des
Forstamtes T. der
Landwirtschaftskammer
Westfalen-Lippe als
Landesbeauftragter

Bescheinigung

Dem Waldbesitzer

T. in B.

sind durch die Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen
an seinen Waldbeständen Holzvorratsverluste entstanden.

Nach dem Gutachten des Sachverständigen Dr. Rudolf Schlü-
ter, 4981 Klosterbauernschaft, sind die Leistungen der Be-
stände von der II. zur III. Ertragsklasse gesunken. Der
Verlust soll jeweils bei der Nutzung der Bestände ent-
schädigt werden.

Der Schaden ermittelt sich wie folgt:

Die Differenz der Vornutzungen II. und III. Ertragsklasse
stellen den Holzzuwachsverlust dar. Die Werte werden der
Ertragstafel entnommen. Zu berücksichtigen ist die Größe
der genutzten Fläche sowie der tatsächliche Bestockungs-
grad. Die ermittelte Holzmasse des Zuwachsverlustes ist
mit dem Holzpreis des FWJ 1982 zu multiplizieren.

1. Flur 11, Flurstück 9, Abs. 1d und e
Kiefer $\frac{28-55\text{-jährig}}{42}$, Gesamtfläche 0,61 ha

Differenz der Vornutzungen zwischen II. und III. Ertrags-
klasse Kiefer im Alter 42 nach Ertragstafel: 8,0 Efm

Bei einer Fläche von 0,61 ha, einem tatsächlichen Be-
stockungsgrad von 1,0 ergibt sich ein realer Verlust von:

8 Efm x 0,61 ha x 1,0 = 4,88 Efm

Die Entschädigung beträge

4,88 Efm x 49,-- DM = 239,12 DM

2. Flur 11, Flurstück 7, Abt. 2 a

Kiefer 63-jährig, Gesamtfläche 1,15 ha

Differenz der Vornutzungen zwischen II. und III. Ertragsklasse Kiefer im Alter 63 nach Ertragstafel:

6,0 Efm

Bei einer Fläche von 1,15 ha, einem tatsächlichen Bestockungsgrad von 1,0, ergibt sich ein realer Verlust von:

$$6 \text{ Efm} \times 1,15 \text{ ha} \times 1,0 = 6,90 \text{ Efm}$$

Die Entschädigung beträgt

$$6,90 \text{ Efm} \times 49,-- \text{ DM} = \underline{\underline{338,10 \text{ DM}}}$$

3. Flur 11, Flurstück 7, Abt. 2 c

Kiefer 25-30-jährig, Gesamtfläche 1,98 ha
28

Differenz der Vornutzung zwischen II. und III. Ertragsklasse Kiefer im Alter 28 nach Ertragstafel: 3,0 Efm

Bei einer Fläche von 1,98 ha, einem tatsächlichen Bestockungsgrad von 1,0, ergibt sich ein realer Verlust von:

$$3 \text{ Efm} \times 1,98 \text{ ha} \times 1,0 = 5,94 \text{ Efm}$$

Die Entschädigung beträgt

$$5,94 \text{ Efm} \times 49,-- \text{ DM} = \underline{\underline{291,06 \text{ DM}}}$$

4. Flur 11, Flurstück 7, Abt. 2 b

Kiefer 51-jährig, Gesamtfläche 1,20 ha

Differenz der Vornutzung zwischen II. und III. Ertragsklasse Kiefer im Alter 51 nach Ertragstafel: 8,0 Efm

Bei einer Fläche von 1,20 ha, einem tatsächlichen Bestockungsgrad von 1,0, ergibt sich ein realer Verlust von:

$$8,0 \text{ Efm} \times 1,20 \text{ ha} \times 1,0 = 9,60 \text{ Efm}$$

Die Entschädigung beträgt

$$9,60 \text{ Efm} \times 49,-- \text{ DM} = \underline{\underline{470,40 \text{ DM}}}$$

5. Flur 11, Flurstück 7, Abt. 2 b

Birke 49-jährig, Gesamtfläche 0,32 ha

Differenz der Vornutzung zwischen II. und III. Ertragsklasse Birke im Alter 49 nach Ertragstafel: 0,5 Efm
Bei einer Fläche von 0,32 ha, einem tatsächlichen Bestockungsgrad von 1,0, ergibt sich ein realer Verlust von:

$$0,5 \text{ Efm} \times 0,32 \text{ ha} \times 1,0 = 0,16 \text{ Efm}$$

Die Entschädigung beträgt

$$0,16 \text{ Efm} \times 45,-- \text{ DM} = \underline{\underline{7,20 \text{ DM}}}$$

Der Gesamtbetrag beläuft sich auf

239,12 DM

338,10 DM

291,06 DM

470,40 DM

7,20 DM

1.345,88 DM

(in Worten: Eintausenddreihundertfünfundvierzig 88/100 Deutsche Mark)

(Unterschrift)

Der Leiter des Forstamtes T.
der Landwirtschaftskammer
Westfalen-Lippe als Landes-
beauftragter

Bescheinigung

Nach dem Gutachten des Sachverständigen Dr. Rudolf Schlüter, 4981 Klosterbauerschaft, vom 1. April 1968, erhält der Waldbesitzer

T. in B.

als Ausgleich für die Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen auf die aufstockenden Waldbestände bei deren Nutzung den Differenzbetrag zwischen II. und III. Ertragsklasse unter Berücksichtigung des Bestockungsgrades.

In den Jahren 1978/79 wurden auf den Flächen

- a) Gemarkung F., Flur 11, Flurstück 7 und 9,
115,5 rm entsprechend 81 fm Kiefer. Von der Gesamtfläche sind 2,72 ha mit Kiefer bestockt, deren durchschnittliches Alter 53 Jahre beträgt. Nach den Richtlinien der höheren Forstverwaltung, Stand 1.1.1979, beträgt bei 53-jähriger Kiefer die Differenz der Bestandeswerte bei II. und III. Ertragsklasse 2,426,-- DM/ha. Nach den Hilfstabellen zur Forsteinrichtung beträgt der Normal- oder Sollvorrat bei Kiefer 53-jährig III. Ertragsklasse 152 Efm/ha. Somit ist der Bestockungsgrad, das Verhältnis von Ist- zu Sollvorrat,

$$B = \frac{81}{152 \cdot x \ 2,72}$$

Somit ergibt sich ein zu entschädigender Teilbetrag = Differenz der Bestandeswerte x Gesamtfläche x Bestockungsgrad von

$$\frac{2.426 \text{ DM} \times 2,72 \times 81}{152 \times 2,72} = \underline{\underline{1.292,80 \text{ DM}}}$$

b) Gemarkung F., Flur 64, Flurstück 55

6,25 fm Eiche. Von der Gesamtfläche waren 0,61 ha mit Eiche 81-jährig bestockt.

Nach den Richtlinien der höheren Forstbehörde beträgt die Differenz der Bestandeswerte zwischen II. und III. Ertragsklasse Eiche 81-jährig 9.221,-- DM/ha. Bei einem Sollvorrat von 149 Efm in der III. Ertragsklasse ergibt sich ein Bestockungsgrad von

$$B = \frac{6,25}{149 \times 0,61}$$

Der zu entschädigende Teilbetrag ist somit

$$9.221 \times 0,61 \times \frac{6,25}{149 \times 0,61} = 386,79 \text{ DM}$$

c) Gemarkung F., Flur 64, Flurstück 55

39,5 rm, umgerechnet 27,8 fm, Fichte. Von der 0,4 ha großen Fläche waren 0,37 ha mit 51-jähriger Eiche bestockt. Legt man die gleiche Regelung wie bei der Kiefer und Eiche zugrunde, so ergibt sich bei einer Differenz der Bestandeswerte von 7.401 DM/ha bei einem Sollvorrat in der III. Ertragsklasse von 174/fm/ha ein Bestockungsgrad von

$$B = \frac{27,8}{174 \times 0,37}$$

und somit ein Teilbetrag von

$$7.401 \times 0,37 \times \frac{27,8}{174 \times 0,37} = 1.182,46 \text{ DM}$$

Der Gesamtbetrag beläuft sich dann auf

1.292,80 DM

386,79 DM

1.182,46 DM

2.862,05 DM

(in Worten: Zweitausendachthundertzweiundsechzig 5/100 Deutsche Mark)

(Unterschrift)

ANLAGE 5

Auszug aus den Bestandeswert- und Hiebsunreifetabellen 1950

von K.KLOTZ

Wi.W = Wirtschaftswert (Bestandeswert)

A.W. = Abtriebswert

H.U. = Hiebsunreife

Kiefer bessere Bonität = I,75; U = 120 Jahre (St.H.i.D. 380% MZ)

Alter	Wi.Wert	A.Wert	Hiebsunreife	% HU/AW	% HU/Wi.W.
2	8 000	—	8 000	—	100
5	8 500	—	8 500	—	100
10	9 200	—	9 200	—	100
15	10 200	—	10 200	—	100
20	11 000	500	10 500	—	95,5
25	12 200	2 800	9 400	335,7	77,0
30	13 000	5 300	7 700	145,3	59,2
35	14 000	7 500	6 500	86,7	46,4
40	15 300	9 600	5 700	59,3	37,3
45	16 500	11 600	4 900	42,2	29,7
50	17 800	13 600	4 200	30,9	23,6
55	19 200	15 800	3 400	21,5	17,7
60	20 400	17 600	2 800	15,9	13,7
65	21 500	19 500	2 000	10,3	9,3
70	22 600	21 000	1 600	7,6	7,1
75	24 200	23 000	1 200	5,2	5,0
80	25 400	24 500	900	3,7	3,5
85	26 300	26 000	300	1,2	1,1
90	28 000	28 000	—	—	—
95	29 500	29 500	—	—	—
100	30 800	30 800	—	—	—
105	32 100	32 100	—	—	—
110	33 200	33 200	—	—	—
115	34 000	34 000	—	—	—
120	35 000	35 000	—	—	—

Kiefer mittlere Bonität = III,0; U = 120 Jahre

Alter	Wi.Wert	A.Wert	Hiebsunreife	% HU/AW	% HU/Wi.W.
2	8 000	—	8 000	—	100
5	8 300	—	8 300	—	100
10	8 900	—	8 900	—	100
15	9 400	—	9 400	—	100
20	10 000	—	10 000	—	100
25	10 700	—	10 700	—	100
30	11 200	2 500	8 700	348,0	77,7
35	11 900	4 000	7 900	197,5	66,4
40	12 400	5 400	7 000	129,6	56,5
45	13 000	6 800	6 200	91,1	47,7
50	13 700	8 000	5 700	71,3	41,6
55	14 200	9 100	5 100	56,0	35,9
60	14 800	10 500	4 300	41,0	28,9
65	15 400	11 400	4 000	35,1	26,0
70	16 000	12 700	3 300	26,0	20,6
75	16 800	13 800	3 000	21,7	17,9
80	17 400	15 000	2 400	16,0	13,8
85	18 000	16 000	2 000	12,5	11,1
90	18 800	17 200	1 600	9,3	8,5
95	19 300	18 500	800	4,3	4,1
100	20 000	19 400	600	3,1	3,0
105	20 600	20 600	—	—	—
110	21 200	21 200	—	—	—
115	22 600	22 600	—	—	—
120	23 500	23 500	—	—	—