

Die
Entwicklung des Wegebaues

in den

Königlich Preußischen Staatsforsten

von

Mühlhausen,

Regierungs- und Forstrat in Kassel.

Als Manuskript gedruckt
für die Ausstellung der Preußischen Staatsforstverwaltung
zu St. Louis (Nordamerika).



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1904.

Die
Entwicklung des Wegebau

in den
Königlich Preußischen Staatsforsten

von
Mühlhausen,
Regierungs- und Forstrat in Kassel.

Als Manuskript gedruckt
für die Ausstellung der Preußischen Staatsforstverwaltung
zu St. Louis (Nordamerika).



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1904

ISBN 978-3-662-39380-2
DOI 10.1007/978-3-662-40436-2

ISBN 978-3-662-40436-2 (eBook)

Von der Gesamtfläche des Preußischen Staates sind 23,72 % oder 8270133 ha mit Wald bestanden. Dem Besitze nach zerfällt diese Waldfläche

in	72420 ha	oder	0,9 %	Kronforsten,
„	1103646	„	13,3 %	Gemeindeforsten,
„	97972	„	1,2 %	Stiftsforsten,
„	236429	„	2,9 %	Genossenschaftsforsten,
„	4201197	„	50,8 %	Privatforsten und
„	2558469	„	30,9 %	Staatsforsten.

Letztere liegen mit etwa $\frac{1}{3}$ ihrer Fläche im Gebirgs- und Hügellande, während der Rest dem Flachlande angehört.

Die Staatswaldungen des Flachlandes sind teilweise bereits im Laufe des 18. Jahrhunderts mit einem geradlinigen Wegnetze versehen, dessen Einzelwege sich rechtwinkelig schneiden, und zum Schutze der Holzbestände gegen Sturmwinde bestimmten Himmelsrichtungen folgen. Außer der Sicherung des Waldes gegen Feuerschaden bezweckte das Netz die Einteilung der Forst in Wirtschaftsfiguren (Jagen).

Ähnliche Verhältnisse walteten in jener Zeit auch im Gebirgs- und Hügellande ob. Die Einteilung in Wirtschaftsfiguren (Distrikte) war aber keine so regelmäßige, weil hier schon Berg Rücken, Talzüge usw. die Distrikte begrenzten, und bei der völligen Unfahrbarkeit eines großen Teiles der geradlinigen Gestelle neben diesen schon Wege in größerer Zahl sich notwendig erwiesen und vorhanden waren. Regelrechten Ausbau besaßen dieselben nicht. Meist waren sie im Laufe der Jahre ohne besonderes Zutun entstanden, und bei höchst unregelmäßigem Gefälle oft auch unzulässig steil.

Das gesteigerte Bedürfnis nach guten Wegen, verbunden mit der Wahrnehmung, daß solche Wege auf den Holzabsatz und

die Holzpreise einen höchst günstigen Einfluß ausüben, führte zum kunstgerechten Ausbau von Einzelwegen, die ganze Reviere oder auch nur Teile derselben für den Hauptverkehr aufschlossen, und an Zahl um so mehr zunahm, je mehr das Netz der dem allgemeinen Verkehr dienenden Straßen an Umfang gewann. Mit diesem Einzelbau aber wurde wieder mit der Erkenntnis gebrochen, daß von jedem zu bauenden Wege der Beweis seiner zwanglosen Einverleibung in ein Wegenetz zu liefern, und der Entwurf eines solchen notwendig sei, weil ohne dasselbe die Beziehungen des Einzelwegs zu den mit ihm in Zusammenhang kommenden Verkehrsrichtungen sich nicht feststellen lasse.

Die weitere Erkenntnis, daß die Waldwege nicht allein zur Fortschaffung von Forstprodukten mit dem tunlichst geringsten Kraft- und Zeitaufwande dienen, sondern den Wald auch in Jagen und Distrikte von schicklicher Form, Lage und Größe, unter Zuhilfenahme von Eigentums- und natürlichen Grenzen (Wasserläufen, Gebirgsrücken, Talzügen, Schluchten usw.), oder künstlichen Teilungstreifen (Schneisen), zerlegen sollen, führte zur Neueinteilung des Staatswaldes in Wirtschaftsfiguren, und zu einer Verbindung der Wegenetzlegung mit der Waldeinteilung.

Die Grundlage für den Entwurf des Wegenetzes und der Waldeinteilung bildete die im Maßstabe von 1 : 5000 gezeichnete Spezialkarte, in welcher außer den bereits vorhandenen Wegen und Schneisen, den wichtigeren Bestandesgrenzen, den Rücken der Berge, den Talzügen, Schluchten und Mulden, für das Gebirgs- und Hügelland auch Höhenkurven, d. h. Linien dargestellt sein mußten, die in bestimmten gleichen Höhenabständen (in der Regel von 10 m) auf gleicher Höhe liegende Punkte mit einander verbinden. Waren solche Linien, über deren Aufnahme und Darstellung die Literatur ausreichenden Aufschluß gibt, in der Karte nicht schon vorhanden, so fanden die notwendigen Höhenmessungen zumeist mit dem Aneroid-Barometer statt. Solche Höhenschichtenlinien erleichtern das Lesen in der Karte und das Zurechtfinden im Gelände außerordentlich. Mit ihrer Hilfe läßt sich auch die Höhenlage eines Punktes mit einer für die Wegenetzlegung genügenden Genauigkeit, sowie das Gefälle, die Lage und die Länge eines Weges mit ziemlicher

Sicherheit ohne weitere Nivellements oder sonstige Messungen annähernd ermitteln. Auch die technischen Schwierigkeiten, welche beim Ausbau eines Weges zu überwinden sind, können an der Hand der Karte durch Begehen der Wegrichtung festgestellt und ohne weitere Messungen durch gänzliche oder teilweise Verschiebung des Weges umgangen werden. Endlich gewähren die Höhenkurven auch das Mittel zur Feststellung des in jedem einzelnen Falle anwendbaren Einteilungsverfahrens.

Mit Hilfe dieser Karte ist eine Übersichtskarte im Maßstabe von 1 : 25 000 entworfen, und in dieselbe auch die Umgebung des Waldes eingetragen worden, soweit Aufschluß über die Lage der Absatzorte zu einander und zum Walde, über die Lage der dem allgemeinen Verkehre dienenden Straßen, über die Lage der Eisenbahnen mit ihren Bahnhöfen, und der schiffbaren Flüsse mit ihren Ablagen, sowie über die Lage des vorteilhaftesten Anschlusses der Waldwege an diese dem allgemeinen Verkehre dienenden Anlagen erforderlich war.

Jeder zusammenhängende Waldkörper, oder in demselben jeder durch besondere Absatzverhältnisse, durch größere Tal- oder Höhenzüge, bedeutende Verkehrsstraßen, Flüsse oder Eisenbahnen voll begrenzte Teil eines solchen Waldes, bildete für die Wegenetzlegung ein unteilbares Ganze. In ihm begann der Entwurf des Wegenetzes, nach Feststellung der Absatzverhältnisse und des für die Wege zulässigen Höchstgefälles, mit der Orientierung, insbesondere der Auswahl der an das Netz anzuschließenden Punkte, und der Prüfung der im Walde vorhandenen Wege in Rücksicht auf deren Lage, Steigung und die Art des Ausbaus derselben. Soweit letztere in die Karte noch nicht eingezeichnet waren, erfolgte ihre Aufmessung und Kartierung, und je höher die Kosten veranschlagt werden mußten, welche beim Ausbau dieser Wege Verwendung gefunden hatten, und je mehr das Gefälle derselben berechtigten Anforderungen entsprach, um so mehr hat das Bestreben vorgewaltet, die vorhandenen Wege in das Netz aufzunehmen. Die Absatzorte, zu welchen auch die Eisenbahnstationen zu rechnen sind, sind alsdann unter Berücksichtigung der in sicherer Aussicht stehenden Verkehrsveränderungen, nach ihrer Wichtigkeit geordnet. Gleich-

zeitig ist aber auch das Netz der dem öffentlichen Verkehre dienenden Wege auf seine Vollständigkeit geprüft. Neuanlagen wurden aber nur dann berücksichtigt, wenn deren Ausführung gesichert erschien. Je wichtiger ein Absatzort, um so mehr ist darauf Bedacht genommen, ihn mit dem Walde möglichst unmittelbar zu verbinden.

Die Bemessung des Gefälles der Wege erfolgte im allgemeinen zwar nach dem Grundsätze, daß unter sonst gleichen Verhältnissen derjenige Weg als der bessere zu bezeichnen ist, welcher das geringere Gefälle besitzt, es hat aber auch kein Zweifel darüber bestanden, daß das Bedürfnis der Dauerhaftigkeit und der Kostspieligkeit eines Weges mit seiner Wichtigkeit steigt und fällt, und daß darum auch die Art und Weise der Anlage und des Ausbaus, und damit auch das Gefälle der Wege, je nach deren Wichtigkeit verschieden hoch bemessen werden muß. Je wichtiger ein Weg, um so geringer muß, je unbedeutender er sich zeigt, um so höher kann seine Steigung beziffert werden.

Für den Wald von der größten Bedeutung sind die dem öffentlichen Verkehre dienenden, den Wald durchschneidenden, berührenden, oder in dessen Nähe verlaufenden Staatsstraßen, sowie die nach den Ortschaften, Bahnhöfen und Ablagen führenden Landwege. Es sind dies die Wege I. Ordnung, mit dem der Regel nach dauerhaftesten Ausbau und dem tunlichst geringsten Gefälle, das nach der Geschäftsanweisung zur Aufstellung von Entwürfen und Kostenanschlägen für den Bau von Kunststraßen vom 17. Mai 1871 im gebirgigen Lande nicht mehr als 5%, im Hügellande nicht mehr als 4%, und im Flachlande nicht mehr als 2½% betragen soll. Ihre Anlage und ihr Ausbau unterstehen den Provinzial- oder Bezirksverbänden.

Von den eigentlichen Waldwegen stehen diesen Wegen die den Wald in den Hauptverkehrsrichtungen durchschneidenden, und einer ständigen Benutzung unterliegenden Waldstraßen, die Wege II. Ordnung, am nächsten. Bei ihrem Entwurfe und Ausbaue sind darum auch Regeln zu beachten, welche sich den für Kunststraßen geltenden Vorschriften tunlichst anschließen.

Den Waldstraßen folgen ihrer Wichtigkeit nach die ebenfalls in den Hauptverkehrsrichtungen verlaufenden, jedoch verhältnis-

mäßig wenig, meist nur periodisch benutzten Waldwege, die Wege III. Ordnung, die eine befestigte Fahrbahn nur dann erhalten, wenn der Boden und der Bodenzustand dies erheischt.

Den geringsten Grad von Wichtigkeit haben die sog. Schlagwege, die Wege IV. Ordnung, welche lediglich der Fortschaffung der Forsterzeugnisse aus den von ihnen durchschnittenen Distrikten bis zum Wege höherer Ordnung dienen.

Bei Bemessung des für Holzabfuhrwege zulässigen Höchstgefälles konnten die durch die Geschäftsanweisung vom Jahre 1871 vorgeschriebenen Zahlen nicht die Regel bilden, weil der Forstverwaltung nicht die Mittel zu Gebote stehen, wie solche für Wege I. Ordnung verfügbar sind, die Aufwendung solcher Mittel auch nur ausnahmsweise zu rechtfertigen sein würde, weil ferner der Verkehr auf den Holzabfuhrwegen viel geringer ist, als auf den öffentlichen Straßen, die Summe der Nachteile größerer Steigungen sich bei den Holzabfuhrwegen also auch nicht so hoch beziffern kann, wie dies bei den Wegen I. Ordnung der Fall sein würde, und weil endlich die Lasten auf den Wegen I. Ordnung wohl überall nach zwei Richtungen hin, auf den Holzabfuhrwegen dagegen vorwiegend nur talwärts fortgeschafft werden.

Theoretische Ermittlungen über das Höchstgefälle haben zu keinem greifbaren Ergebnisse geführt, die Erfahrung aber hat gelehrt,

daß Wege mit befestigter Fahrbahn, welche beladen nur talwärts befahren werden, bis zu 8%, ausnahmsweise auch bis zu 10%, dergleichen Erdwege dagegen nicht über 7% Steigung erhalten dürfen,

daß diese Steigung aber auf 6 bzw. 5% ermäßigt werden muß, wenn beladen auch bergwärts gefahren werden soll.

Im weiteren ist man darauf bedacht gewesen,

Steigungen unter 3% in Rücksicht auf die Unterhaltungskosten nach Möglichkeit zu meiden,

das Gefälle der Wege tunlichst gleichmäßig zu gestalten,

bei Anwendung wechselnder Gefälle den Übergang nie plötzlich eintreten zu lassen,

in starken Krümmungen, an gefährlichen Stellen, bei Übergängen über Brücken usw. ein Gefälle von nicht mehr als 3% zu wählen, und

bis zum höchsten Punkte, bis zu dem ein Weg geführt werden soll, die einmal gewonnene Höhe nicht wieder aufzugeben, es sei denn, daß durch Anwendung einer verlorenen Steigung die Kosten des Ausbaus und der Unterhaltung des Weges sich beträchtlich mindern, oder ein lediglich mit Steigung angelegter Weg einen für den Absatz ungünstigen Verlauf erhält.

Nach diesen Regeln wurden zunächst die Wege II. Ordnung mit Hilfe von Zirkel und Maßstab in die Übersichtskarte eingetragen, zumeist je einer für jeden größeren Hauptwaldteil. Das Mittel hierzu gewährten die Höhenkurven, zwischen denen ein Weg mit bestimmter Steigung eine bestimmte Länge hat, die sich durch Teilung des 100fachen Höhenunterschiedes der Kurven durch das anzuwendende Steigungsprozent berechnen läßt. Durch Übertragung der berechneten Weglänge vom Anfangs- bis zum Endpunkte des Weges von Kurve zu Kurve, und durch Verbindung der hierdurch festgelegten, unmittelbar auf einander folgenden Kurvenpunkte mit einander, ist die Lage des zukünftigen Weges gekennzeichnet. Umgekehrt konnten bei feststehenden Weglängen auch die anzuwendenden Steigungsprozente, und zwar durch Teilung des 100fachen Höhenunterschiedes der Kurven durch die Weglänge innerhalb zweier Kurven, ermittelt werden. Da die Höhenkurven kleinere Geländefalten meist nicht zum Ausdruck bringen, so genügt bei Übertragung der Wege auf das Gelände in der Regel eine etwas ermäßigte Steigung. Die Notwendigkeit einer Verschiebung der Lage eines so festgelegten Weges hing von dem Umstande ab, ob die gewählte Linie die tunlichst kürzeste Verbindung gegebener oder sonst festgelegter Punkte herstellte, ob das ermittelte Steigungsverhältnis zulässig war, ob nicht bauliche Schwierigkeiten umgangen werden mußten, und ob die Einmündung der weiter noch zu entwerfenden Wege ohne Aufwendung erheblicher Geldmittel ausführbar wurde.

Die Lage der Wege II. Ordnung mußte stets eine derartige sein, daß sie größere Waldteile aufschlossen, diese mit den

Wegen I. Ordnung oder den Absatzorten in unmittelbare Verbindung brachten, und zur Aufnahme einer möglichst großen Anzahl von Wegen niederer Ordnung geeignet waren. Bevorzugt wurden größere Talzüge, und sofern Bergwände mit solchen Wegen versehen werden mußten, die den Nord- und Osthängen gegenüber trockneren Süd- und Westlagen. Bei dem Entwurfe nur einer Richtung wurde es nie belassen. Es wurden vielmehr alle mit einander in Wettbewerb tretenden Linien nebeneinander gestellt, die Vorteile und Nachteile derselben erwogen, und danach erst für die eine oder andere Linie sich entschieden. Die Waldeinteilung ist beim Entwurfe dieser Klasse von Wegen zunächst nicht berücksichtigt. Eine solche Rücksichtnahme fand aber später statt, wenn unbeschadet des Hauptzwecks der Wege deren Heranziehung zur Waldeinteilung möglich war.

Die für die Wegenetzlegung als Ganzes bezeichneten größeren Waldungen werden durch die entworfenen Wege II. Ordnung in Verbindung mit Wegen I. Ordnung, durch Eigentumsgrenzen, Talzüge, Schluchten, hervorragende Bergrücken und Wasserläufe usw., wieder in kleinere Teile zerlegt, welche hinsichtlich der einschlägigen Absatzorte, der außerhalb des Waldes belegenen Wege I. Ordnung, und der Anschlußpunkte der Waldwege an letztere, mehr oder weniger in sich abgeschlossen sind und darum auch bei der weiteren Wegenetzlegung, unter Wahrung des Zusammenhangs der Wege und der Teilungslinien mit den Wegen usw. des angrenzenden Waldes, selbständig behandelt werden können.

Ein mustergültiges Wegenetz würde dasjenige sein, welches zu Wirtschaftsfiguren führt, deren Grenzen lediglich Wege sind. Um zu ergründen, in wie weit dies zu erreichen möglich ist, ist in jedem der in sich abgeschlossenen Waldteile die horizontale Entfernung der Höhenkurven auf ihre Größe und Gleichmäßigkeit geprüft, und danach die Fläche wiederum in Teile zerlegt worden, welche in ihrer Oberflächengestaltung gleichartig waren. Sofern diese Teile eine erhebliche Größe besaßen, wurde jeder derselben nach einem einheitlichen Verfahren behandelt. Auf geringfügigen Flächen ist das Netz demjenigen des anliegenden größeren Geländes angepaßt worden.

Zu unterscheiden waren vier Hauptgeländeformen¹⁾.

Zur ersten Geländeform sind alle diejenigen Flächen zu rechnen, auf welchen die durchschnittliche horizontale Entfernung der Höhenkurven gleich oder größer ist als der Quotient aus dem 100 fachen Höhenunterschiede der Kurven und dem Höchstgefälle der Wege. In solchen Waldteilen kann sämtlichen Wegen, bei rechtwinkliger Kreuzung derselben, eine gerade Richtung gegeben werden, ohne daß, geringe Abweichungen bei in der Karte nicht zur Darstellung gebrachten Formveränderungen des Bodens ausgenommen, eine dieser Linien mehr als das Höchstgefälle an Steigung erhält. Die Waldeinteilung fällt überall mit dem Wegenetze zusammen. Es entsteht die regelmäßige sog. Jageneinteilung.

Der zweiten Geländeform fallen die Flächen zu, auf denen die horizontale Entfernung der Höhenkurven zwischen dem durch das Höchstgefälle geteilten 100 fachen und 71 fachen Höhenabstände der Kurven schwankt. Je mehr die Höhengschichtenlinien geradlinig verlaufen, um so mehr werden auch die Wege ohne Überschreitung des Höchstgefälles eine gerade Richtung erhalten und dabei rechtwinklig sich kreuzen können, wenn die hierdurch bedingte Wegerichtung der Absatzrichtung entspricht. Treffen diese Voraussetzungen nicht zu, so werden die Wege in dem Maße krummlinig, wie dies bezüglich der Höhenkurven der Fall ist, und es muß das schiefwinkelige Netz der dritten Geländeform gewählt werden, wenn eine rechtwinkelige Teilung den Absatzverhältnissen nicht genügt. Waldeinteilung und Wegenetz fallen der Regel nach aber auch hier zusammen. Es entsteht eine Jageneinteilung mit mehr oder weniger krummlinigen Grenzen.

Zur dritten Geländeform zählen diejenigen Waldteile, in welchen die horizontale Entfernung der Höhenkurven den durch das Höchstgefälle geteilten 71 fachen Höhenunterschied der Kurven nicht mehr erreicht, aber noch gleich oder größer ist, als der Quotient aus dem 100 fachen Höhenunterschiede der Kurven und dem Höchstgefälle, multipliziert mit dem Cosinus des

¹⁾ Als Vergleichs-Gegenstand dient das Modell von der Oberforsterei Gahrenberg, dem Lehr-Revier der Forstakademie Münden.

für zulässig erachteten halben kleinsten Winkels ($30-40^\circ$), welcher am Schnittpunkte zweier mit dem Höchstgefälle angelegter Wege von diesen gebildet werden darf. Auf Flächen dieser Art müssen die Wege sich unter schiefen Winkeln schneiden, und der Regel nach auch krummlinig werden. Die Waldeinteilung fällt aber auch hier noch mit dem Wegenetze zusammen, wenn Wege- und Absatzrichtung in Übereinstimmung gebracht werden können. Andernfalls muß das für die vierte Geländeform gültige Verfahren Anwendung finden. Die entstehende Waldeinteilung ist um so regelmäßiger, je gleichförmiger die Bodenoberfläche gestaltet ist. Sie bildet den Übergang zwischen der Jagen- und der in ihren Formen mehr oder weniger unregelmäßigen Distrikts-einteilung.

Auf den zur vierten Geländeform gehörigen Flächen erreicht die horizontale Entfernung der Kurven die für die dritte Geländeform berechnete Größe nicht mehr. Eine Einteilung lediglich durch Wege ist nicht angängig, weil an den Schnittpunkten der letzteren Geländespitzen entstehen, die forstlich mit Erfolg nicht mehr bewirtschaftet werden können. Die Distrikte sind deshalb in solchen Lagen im günstigsten Falle von zwei Seiten durch Wege, auf den anderen Seiten dagegen durch unfahrbare natürliche oder künstliche Teilungstreifen zu begrenzen.

Die weitere Bearbeitung der ersten Geländeform (Entwurf des Netzes auf der Karte) bot von allen Geländeformen die geringsten Schwierigkeiten, und konnte mit Lineal und Feder durch Darstellung eines Netzes sich rechtwinkelig kreuzender Linien bewirkt werden, nachdem die Wegrichtung ermittelt, und über Form, Größe und Lage der Jagen Entscheidung getroffen worden war.

Bei Auswahl der Form war der Umstand maßgebend, daß eine gleiche mittlere Transportweite, das ist der Weg, den die Arbeiter beim Rücken des Holzes an die Wege bis zu diesen zurückzulegen haben, unterstellt werden muß, und daß in der Ebene, in der nach allen Seiten gerückt werden kann, bei gleicher mittlerer Transportweite von allen zur Einteilung brauchbaren Figuren das Rechteck den größten Flächeninhalt und das kleinste Wegflächenprozent besitzt. Dieses bildet darum die Grundform

der Einteilung, und um eine wirtschaftlich brauchbare Form zu erhalten, hat die Erfahrung sich für das Rechteck mit doppelt so großer Länge als Breite entschieden.

Was die Größe der Wirtschaftsfiguren anlangt, so ist bei deren Feststellung darauf gerücksichtigt worden, daß kein erheblicher Fehler durch die Befolgung der Vorschrift entsteht, nach welcher bei Bestimmung der Haubarkeitserträge der Zeitpunkt des Abtriebes der Bestände in die Mitte der Periode zu verlegen ist, und daß bei Verschiebungen von Jagen und Distrikten aus einer in eine andere Periode, die Beweglichkeit erhalten bleibt. Die Größe der Wirtschaftsfiguren ist darum auch von der Holzart abhängig, und nach praktischem Ermessen

für Fichtenwaldungen	auf	20	ha,
„ Kiefernwaldungen	„	25	„
„ Laubholzwaldungen	„	30	„

festgesetzt. Von diesen Größen und Formen mußte umso mehr abgewichen werden, je unregelmäßiger die Grenzen des Waldes und in demselben die Geländeformen sich erwiesen.

Was endlich die Lage der Wirtschaftsfiguren betrifft, so können zur Begrenzung der letzteren eigentlich nur Linien verwendet werden, welche mit der herrschenden Windrichtung nahezu parallel laufen, oder mit derselben annähernd rechte Winkel bilden. Ausnahmen sind in Laubholzwaldungen und in geschütztem Gelände für zulässig erachtet, und haben selbst in den Winden ausgesetzten Lagen Anwendung gefunden, wenn die Schutzmittel, welche die Bestandeseziehung, die Bestandespflege und die Bestandesnutzung gegen nachteilige Einwirkungen der Sturmwinde zu gewähren vermögen, genügenden Erfolg versprechen. Um die Abfuhrängen tunlichst abzukürzen, hat das Bestreben vorgeherrscht, die schmale Seite der Wirtschaftsfiguren an die Hauptwege anzulehnen, und um den Zusammenhang des Ganzen zu wahren, sind die Ecken der Wirtschaftsfiguren stets miteinander in unmittelbare Verbindung gebracht. Waren „Verstöße“ unvermeidlich, so sind diese tunlichst in geschützte Lagen verlegt. Nach verschiedenen Himmelsrichtungen geneigte Flächen zu einer Wirtschaftsfigur zu vereinigen, ist nach Möglichkeit zu vermeiden gesucht.

Alle diese Beweggründe können nicht immer gleiche Beachtung finden, lassen sich oft auch nicht mit den Regeln vereinigen, welche bei der Richtungs-Bestimmung der Wege in Rücksicht auf deren Hauptzweck, Abfuhr der Forsterzeugnisse mit dem geringsten Kraft- und Zeitaufwande, maßgebend sein mußten. War durch Verschiebung des Netzes eine gleiche Berücksichtigung der in Frage kommenden Bestimmungsgründe nicht zu erreichen, so wurden diejenigen vernachlässigt, deren nachteiligem Einflusse die geringste Bedeutung beizulegen war.

Der Kartendarstellung des Netzes auf Flächen der 2. und 3. Geländeform dienten die Höhenkurven als Unterlage. Die Bestimmung der Wegrichtung erfolgte mit Hilfe von Zirkel und Maßstab in der beim Entwurfe der Wege II. Ordnung erwähnten Weise.

War die horizontale Entfernung der Höhenkurven dem durch das Höchstgefälle getheilten 71fachen Werte des Höhenunterschiedes der Kurven nahezu gleich oder erheblich kleiner, so wurden, von einem tunlichst in der Mitte der einzuteilenden Fläche liegenden Punkte aus, mit dem Höchstgefälle zwei entgegengesetzten Richtungen folgende Wege festgelegt. Entsprachen die ermittelten Richtungen den Absatzrichtungen, und konnten auch die bei der Waldeinteilung zu beachtenden Bestimmungsgründe für genügend berücksichtigt erachtet werden, so sind mit den festgelegten beiden Linien Parallelwege in solchen Entfernungen von einander eingeschoben worden, daß dieselben die einzuteilende Fläche in Wirtschaftsfiguren von schicklicher Form und Größe zerlegten. Durch Verschiebung des ganzen Netzes bezw. durch Verschiebung einzelner Teile desselben ist dann dafür Sorge getragen, daß der Zusammenhang mit dem Wegenetze und der Einteilung der angrenzenden Waldteile gesichert war, und daß sowohl dort, als auch auf der einzuteilenden Fläche selbst nicht unliebsame Distriktsformen entstanden.

Wenn dagegen die mit dem Höchstgefälle festgelegten Wege berechtigten Anforderungen nicht genügten, so ist mit ermäßigtem Gefälle gearbeitet, und zunächst in der Hauptabsatzrichtung ein Weg entworfen und so weit als tunlich verschoben worden, daß auch seine Verwendung als Teilungslinie möglich war. In

gleicher Weise wurde alsdann eine diese Richtung kreuzende Wegelinie bestimmt. Bildeten beide Wege an deren Schnittpunkten Winkel von zulässiger Größe, oder waren solche durch Verschiebung zu erzielen, so ist im übrigen wie vorstehend angegeben verfahren. Andernfalls mußte die Einteilung lediglich durch Wege aufgegeben, und die zweite Wegreihe durch in der Fallrichtung des Geländes verlaufende Linien ersetzt werden. Die Fallrichtung ist nicht allein aus Schönheitsrücksichten, sondern auch deshalb gewählt worden, weil bei Teilungstreifen dieser Art durch das Herabrollen und Umfallen der in den überliegenden Distrikten gefällten Stämme dem unterliegenden Bestande der geringste Schaden zugefügt, und zugleich die größte Sicherheit gegen Windwurf gewährleistet wird.

Lag endlich die horizontale Entfernung der Höhenkurven dem durch das Höchstgefälle geteilten 100fachen Werte des Höhenabstandes der Kurve nahe, so konnte das Höchstgefälle im günstigsten Falle nur bei einer Wegreihe Anwendung finden, während das Gefälle der anderen Wege ermäßigt, und durch probeweise Festlegung einer Wegelinie ermittelt werden mußte. Immer aber hat das Bestreben vorgeherrscht, eine annähernd rechtwinklige Teilung herzustellen.

Auf den Flächen der ersten, zweiten und dritten Geländeform tritt, abgesehen von den Wegen II. Ordnung, ein Unterschied in der Bedeutung der Wege weniger hervor. Der Regel nach sind die derselben Richtung folgenden Wege von gleicher Wichtigkeit. Ein Unterschied ist nur insoweit erkennbar, als ein Unterschied in der Bedeutung des Verkehrs auf beiden Wegreihen sich feststellen läßt. Auch die Entfernung der Wege bedarf keiner weiteren Erörterung, da dieselbe durch die Form und Größe der Wirtschaftsfiguren gegeben ist. Das Bedürfnis nach weiteren Wegen wird sich im Laufe der Zeit vielleicht hier und da herausstellen, solche Wege werden aber mit der Wirtschaft kommen und schwinden, weil die Neigung des Geländes das Fahren überall gestattet.

Auf den Flächen der vierten Geländeform werden zur Bildung von Wirtschaftsfiguren (Distrikten) von schicklicher

Form von vornherein natürliche und künstliche, unfahrbare Teilungsstreifen zu Hilfe genommen.

Da zur Teilung vorwiegend Wege IV. Ordnung Verwendung finden, und diese von allen Wegen nach Lage der Sache den am wenigsten dauerhaften Ausbau erhalten, und zumeist auch nicht der Richtung des Verkehrs in dem Maße folgen können, wie dies bezüglich der Wege höherer Ordnung der Fall ist, so herrschte zur Verhütung einer zu starken Abnutzung und zur Beseitigung von Umwegen das Bestreben vor, den Verkehr von ihnen tunlichst bald abzulenken und auf Wege höherer Ordnung zu führen. Soweit die Wege II. Ordnung hierzu nicht schon ausreichten, sind je nach dem Umfange der einzuteilenden Waldfläche ein oder mehrere Wege III. Ordnung eingeschoben, die entweder als selbständige Wege auftreten, oder nur Verbindungen der Wege II. Ordnung untereinander herstellen, stets aber nach den für den Entwurf von Wegen II. Ordnung gültigen Regeln festgelegt wurden.

Hiernächst sind alle zur Begrenzung der Distrikte brauchbaren natürlichen Grenzen (Berg Rücken, Talzüge, Schluchten, Mulden, Wasserläufe, Eigentums Grenzen usw.) auf der Karte als solche kenntlich gemacht. Für brauchbar zur Einteilung wurden natürliche Grenzen erachtet, wenn sie im Gelände genügend hervortraten, und ihre Entfernung voneinander mit den den Distrikten zu gebenden Formen in Einklang zu bringen war.

Alsdann ist erwogen worden, inwieweit durch die natürlichen Grenzen, die den Wald schneidenden Wege I. Ordnung, und die festgelegten Wege II. und III. Ordnung Flächen begrenzt werden, welche im großen eine zur Einteilung brauchbare Form zeigen, und inwieweit ohne Schädigung des Verkehrs eine Verschiebung dieser letzteren Wege angängig ist, damit dieselben zur Distriktsbegrenzung sich verwenden lassen. Erst nach Durchführung der für zulässig erachteten Verschiebungen begann der Entwurf der Wege IV. Ordnung. Dieselben mußten in einer bestimmten, mit zunehmender Steilheit des Geländes zu ermäßigenden Entfernung voneinander festgelegt werden, welche zwischen 100 und 200 m schwankt. Nicht immer sind sämtliche hiernach erforderlichen Wege entworfen worden, man hat sich vielmehr

teilweise darauf beschränkt, nur diejenigen Wege festzulegen, welche zur Einteilung des Waldes notwendig waren. Immer aber ist die Entfernung so bemessen, daß sie einem vielfachen der normalen Entfernung gleich ist. Dem Wirtschaftler oder späteren Prüfungen bleibt es überlassen, bei Bedarf weitere Wege einzuschieben, die vorwiegend Parallelwege sein werden. Der Entwurf von Wegen, welche nur nach einer Seite hin Anschluß an das Netz haben, ist, mit Ausnahme der an den Waldgrenzen auslaufenden Linien, vermieden worden.

Das Gefälle der Wege IV. Ordnung wurde derart gewählt, daß die durch dasselbe bedingte Richtung der Wege von der Absatzrichtung nicht mehr als nötig abweicht, verlorene Gefälle nicht entstehen und an den Schnittpunkten mit den Distrikts-grenzen nicht Winkel gebildet werden, welche die Größe des bei Bestimmung der Form der Distrikte unterstellten kleinsten Winkels nicht erreichen. Die Wege IV. Ordnung besitzen darum in der Regel ein geringes Gefälle.

Soweit durch diese Wege und die natürlichen Grenzen nicht bereits Distrikte von schicklicher Form und Größe gebildet werden, hat die weitere Teilung, unter Wahrung des Zusammenhanges des Ganzen, durch in der Fallrichtung des Geländes eingelegte künstliche Teilungstreifen stattgefunden.

Das auf der Karte entworfene Netz ist, nach vorheriger Prüfung desselben im Wald an der Hand der Karte, auf das Gelände übertragen und dort dauernd gesichert worden. Gerade, kurze Linien wurden freihändig, längere gerade Linien mit dem Theodolit abgesteckt, unter Umständen unter Zuhilfenahme von Koordinaten. Die Festlegung krummliniger Wege erfolgt unter Verwendung von Pendelinstrumenten, sog. Prozentgefällmessern.

Um von der Übereinstimmung der Ausführung mit dem Entwurf des Netzes überzeugt zu sein, sind die Schnittpunkte der abgesteckten Linien mit den in der Spezialkarte verzeichneten Bestandsgrenzen, den vorhandenen Wegen und Schneisen usw., der Regel nach durch Schrittmessung, aufgenommen und in die Karte übertragen. Geringfügige Abweichungen blieben unberücksichtigt, große Abweichungen dagegen wurden entweder durch

Verschiebung der abgesteckten Linien beseitigt, oder in den Entwurf übernommen, wenn sie unvermeidlich waren. Hierdurch bedingte weitere Änderungen des ursprünglichen Planes sind nachgetragen worden.

In der Ebene fand die Sicherung der Absteckungen durch Stichgräben, im Gebirgs- und Hügellande durch 1,0—1,5 m breite Fußwege, stellenweise auch durch sog. Schablonen statt. Die genaue Absteckung der Wegmittellinie bezw. der Weggrenzen ist der Regel nach bis zum Ausbau der Wege verschoben worden.

Nach Vollzug der Absteckungen sind sämtliche Wege- und Teilungslinien, und zwar die ersteren je nach ihrer Wichtigkeit (unter Ausschluß der Wegböschungen) in einer Breite von 4 bis 7 m, die letzteren in einer Breite von 2,5—3 m aufgehauen, geometrisch aufgenommen und in die Spezialkarte eingezeichnet. Durch Verkleinerung derselben ist eine neue Übersichtskarte im Maßstabe von 1 : 25 000 hergestellt, in welche alljährlich die ausgebauten Wegestrecken, und zwar je nach der Art ihres Ausbaues verschiedenfarbig, gekennzeichnet werden, so daß diese Karte ein treues Bild des zeitigen Wegezustandes in dem betreffenden Reviere gewährt.

Im großen und ganzen können die Wegenetz- und Wald-einteilungsarbeiten in den preußischen Staatsforsten als beendet angesehen werden, so daß zur Zeit nur noch Prüfungen vorhandener Netze, namentlich im Hinblick auf die Änderungen vorzunehmen bleiben, welche der fortschreitende Eisenbahnbau, insbesondere der Bau von Kleinbahnen, und die Herstellung neuer Landstraßen usw. notwendig macht.

Aufschluß über die Ausdehnung, welche die Wegenetze erhalten haben, gibt die für eine größere Anzahl von Revieren ausgeführte Durchschnittsberechnung, nach welcher im Gebirgs- und Hügellande etwa 30 lfd. m Weg auf das Hektar entfallen. Im Erdbau sind diese Wege in einer nicht unerheblichen Anzahl von Oberförstereien bereits hergestellt, und auch die Bahnbefestigungsarbeiten haben einen erfreulichen Fortgang genommen. Immerhin aber bleibt der Zukunft noch eine größere Arbeitsleistung vorbehalten.

Was endlich das finanzielle Ergebnis aller dieser Bauten

anlangt, so ist dasselbe günstig zu beurteilen, in den einzelnen Revieren aber höchst verschieden. Im allgemeinen steigt der Gewinn mit der Nutzholzausbeute, und ist darum größer in den Nadel- als in den Laubholzrevieren. Wenn eine ziffernmäßige Feststellung der Mehreinnahmen an Geld auch schwierig ist, da die jährlichen Preisschwankungen sich der Rechnung entziehen, so ist doch im Wege des Vergleichs eine auf den Wegebau zurückzuführende Preissteigerung bis zu 2 Mark für das Festmeter Nutzholz nachzuweisen, so daß die für den Wegebau stattgehabten Ausgaben nicht allein gedeckt erscheinen, sondern der Staatskasse noch eine Mehreinnahme erbracht haben. Alle Vorteile, welche der Allgemeinheit durch gute Wege erwachsen, sind außer Rechnung gelassen.

