

# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

herausgegeben von Oberforstmeister Müller-Thomas, Mainz

im Auftrage der

TECHNISCHEN ZENTRALSTELLE DER DEUTSCHEN FORSTWIRTSCHAFT

unter Mitwirkung des

INSTITUTS FÜR WALDARBEIT UND FORSTMASCHINENKUNDE DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Postverlagsort Mainz

---

Verlag »Forsttechnische Informationen«, Mainz, Auf der Steig 12

September 1956

Nr. 9

## Der Arbeitsring "Waldwegebau" als Arbeitsgemeinschaft der Technischen Zentralstelle der deutschen Forstwirtschaft

Oberforstmeister Dr.H.Schleicher, Frankfurt/Main

Es gehört zu den ureigenen Aufgaben der TZF, überall da auf forsttechnischem Gebiet fördernd einzugreifen, wo sich eine Koordinierung auf größerer Ebene erforderlich macht. Sie konnte sich daher auch den Anregungen und Wünschen der Forstverwaltungen aller Besitzarten nicht verschließen, eine neue Arbeitsgemeinschaft zu bilden, welche die Probleme des Waldwegebau über Länder- und Besitzgrenzen hinweg zu bearbeiten vermag. Den letzten Anstoß hierzu gab die erste von der TZF einberufene Wegebautagung im April 1954 beim Forstamt Rüdesheim, auf der die führenden forstlichen Wegebaupezialisten, auch des benachbarten Auslandes, zu gemeinsamer Arbeit und Aussprache zusammenkamen.

In den darauffolgenden Jahren hat der Arbeitsring "Waldwegebau" unter dem Vorsitz von Oberforstmeister Dr.Ing.Ganter/Kirchzarten, inzwischen eine fruchtbare Tätigkeit entwickeln können, die neben dem Wegebaureferat der TZF in erfreulichem Maße von den bestehenden 10 Arbeitsgruppen getragen wird. Es ist dabei besonders anzuerkennen, daß die TZF trotz ihres eingegengten Etats die notwendigen Arbeitskräfte und Geldmittel nach Möglichkeit bereitgestellt hat. Die von den Leitern der Arbeitsgruppen und deren Mitgliedern gezeigten Leistungen, die z.T. schon ihre Auswertung in "Technische Richtlinien" finden können, haben Anspruch auf den Dank aller Forstleute und Verwaltungen. Diese selbstlose und oft opfervolle Arbeit ist als eine echte Gemeinschaftsarbeit zu werten, und hierin liegt auch die Grundlage zu ihren Erfolgen.

Die im Wege des Erfahrungsaustausches gesammelten Erkenntnisse, die Berichte von den Arbeitstagen und die Ergebnisse der Versuchseinsätze an Maschinen und Geräten im Waldwegebau kommen stets vorerst mit Rundschreiben im inneren Kreis dieses Arbeitsringes der TZF zur Auswertung. Bereits abgeschlossene Ergebnisse werden in der forstlichen Fachpresse veröffentlicht und somit allen Forstbetrieben zugänglich gemacht. Darüber hinaus hat es sich jedoch auch bewährt, im Rahmen der "Wegebau-Sondernummern" forstlicher Zeitschriften und Informationsblätter Themen zu behandeln und zur Diskussion zu stellen, die noch mehr oder weniger problematisch sind oder neue Aufgaben erschließen helfen. Vorliegende Sondernummer bezweckt daher auch, zur Diskussion über nachstehende Artikel anzuregen, die sich jedoch bereits schon auf die Ergebnisse umfangreicher praktischer Erfahrungen der Autoren stützen. Die Arbeitsgruppe VII und VIII begrüßen auch gern noch neue tatkräftige Mitarbeiter.

### Mechanisierung des Waldwegebaues

Oberregierungsrat Georg Greiß; Ansbach/Bayern,  
Leiter der Arbeitsgruppe VIII "Stabilisierung von Waldwegen"  
des Arbeitsringes "Waldwegbau" der TZF.



Motorgrader  
"Austin-Western"

#### I.

Die Notwendigkeit einer planmäßigen Aufschließung unserer Wirtschaftswaldungen wird in zunehmendem Maße erkannt. Gründe hierfür:

- a) Der realisierbare Wert und die Konkurrenzfähigkeit des Holzes stehen in unmittelbarer Abhängigkeit von den Transportverhältnissen, vor allem bei Massensortimenten und geringeren Qualitäten;
- b) die fortschreitende Intensivierung der Forstbetriebe führt zu laufenden Maßnahmen in fast sämtlichen Revierteilen (Bestandsverjüngungs- und Bestandspflegehiebe, Kulturbetrieb, Forstschutz) und erfordert deshalb eine möglichst totale Waldaufschließung, nicht zuletzt auch im Interesse der Motorisierung von Forstbeamten und Waldarbeitern.

Die derzeit vorhandenen Wegesysteme sind größtenteils für schwere Holztransporte unbrauchbar, in ihrer Linienführung unzweckmäßig und teilweise noch unzureichend. Einem entsprechenden Ausbau stehen entgegen:

- a) unwirtschaftlich hohe Kosten bei Anwendung bisher üblicher Bauverfahren (vorwiegend Handarbeit, großer Materialverbrauch);
- b) ein zu langsamer Baufortschritt bei Handarbeit (z.B. Setzen der Packlage);
- c) unverhältnismäßig hohe Instandsetzungs- und Unterhaltungskosten (Handarbeit), die den Hauptanteil der verfügbaren Wegbaumittel vorweg beanspruchen.

Diese Verhältnisse müssen bei steigenden Lohn- und Materialkosten sowie bei zunehmendem Arbeitermangel zu einer weitgehenden Mechanisierung führen, wenn unsere Forstwirtschaft konkurrenzfähig bleiben will. Moderne Maschinen und Geräte werden sich - wie in vielen anderen Ländern bereits geschehen - wohl auch bei uns durchsetzen und eine Umstellung der Baumethoden erzwingen. Je rascher sich diese Umstellung vollzieht, umso eher können die bevorstehenden Schwierigkeiten vermieden werden.

## II.

Die maschinelle Arbeitsweise schließt alle Steinmaterialien aus, die nur mit der Hand gesetzt oder eingebaut werden können (Packlagesteine, Schroppen). Die bisher durch die Verspannung der Packlagesteine erreichte Tragkraft wird durch Verfestigung (sog. Stabilisierung) des Untergrundes ersetzt, der damit zum eigentlichen Tragkörper wird. Auf dem verfestigten (stabilisierten) Untergrund werden Übertragungsschichten und Verschleißdecken aus maschinell einbaufähigen Materialien (Größtkorn 70 mm bzw. 25 mm) aufgebracht. Die Mindeststärke des Oberbaues (Übertragungsschicht und Verschleißdecke), die primär von der Tragfähigkeit des Untergrundes abhängt, richtet sich nach der jeweiligen Verkehrsbeanspruchung, wobei es vor allem für untergeordnete Wege von besonderem wirtschaftlichen Vorteil ist, daß die Oberbaustärke mit maschinellen Verfahren - im Gegensatz zur gleichmäßigen Stärke der Packlage - variabel gehalten werden kann.

Die Übertragungsschicht soll den Lastdruck möglichst günstig auf den Untergrund verteilen. Die Verschleißdecke soll die Übertragungsschicht schützen und muß nach Abnutzung erneuert werden; sie kann je nach Erfordernissen aus einer Betondecke, einer Schwarzdecke oder einer mechanisch eingebauten Kies- bzw. Schotter-Splitt-, Sand-, Lehm-Mischdecke bestehen. Nur letztere Decken lassen sich maschinell unterhalten. Bei wenig befahrenen Wegen kann auf einen Oberbau verzichtet werden, wenn der Baugrund entsprechend verfestigt ist.

## III.

### a) Mechanische Stabilisierung

1. Untergrundverfestigung. Der vorhandene Boden wird nach Entfernung unbrauchbarer Bestandteile (Rasen, Humus, Wurzeln usw.) und nach sorgfältiger Entwässerung zuerst mit Schafffußwalzen (bei Ton, Lehm, Schluff) oder mit Vibrationswalzen (bei Kies, Sand) und abschließend mit Gummiradwalzen verdichtet. Plastisches Bodenmaterial läßt sich durch Einfräsen von Sand oder Kies "abmagern". Lockerer Sand kann durch Mischung mit Lehm gebunden bzw. verfestigt werden.
2. Übertragungsschichten und Verschleißdecken. Übertragungsschichten (Normalstärke 15 cm mit Größtkorn 70 mm) werden durch Mischen und Verdichten von körnigem Material (Kies, Schotter, Splitt, Sand) möglichst ohne plastische Anteile unter Verwendung von Motorstraßenhobeln und Verdichtungsgeräten (Vibrations-, Gummirad-Glattwalzen) hohlraumarm eingebaut. Verschleißdecken (Normalstärke 5 cm mit Größtkorn 25 mm) werden in gleicher Weise hergestellt nur mit dem Unterschied, daß eine gewisse Plastizität (natürlicher Binder) erforderlich ist.

### b) Sonstige Stabilisierungsverfahren

1. Untergrundverfestigung. Ton- und Lehmböden können unter Beachtung der Frostsicherheit auch durch Beimischung von Kalk (Kalkhydrat, Brantkalk) oder Chemikalien verfestigt bzw. durch sog. "Ölen" wasserfest gemacht werden. Sand- und Kiesböden lassen sich mit Teer, Asphalt oder Zement stabilisieren. Hierzu werden Fräsen und Gummiradwalzen benötigt.
2. Übertragungsschichten und Verschleißdecken. Durch Bitumen- oder Zementstabilisierung von körnigem Material können Verfestigungen erzielt werden, die höchsten Verkehrsbelastungen standhalten.

### c) Laboruntersuchungen

Sämtliche Stabilisierungsarbeiten verlangen eine labormäßige Vorbereitung und Kontrolle.

#### IV.

Der vollmechanisierte Wegbau geht - abgesehen von gelegentlichen Wetterstörungen (Ton, Schluff!) - in raschem Tempo vor sich und bedarf deshalb einer entsprechenden Organisation sowie einer langfristigen Vorausplanung. So z.B. muß rechtzeitig für genügende Freistellung der Arbeitsstraßen und für Auffindung brauchbarer, örtlich vorhandener Baumaterialien gesorgt werden.

Es ist zweckmäßig, schon beim ersten Einsatz möglichst das gesamte Aufschließungsprogramm eines Forstbezirkes in Angriff zu nehmen, um eine konzentrierte und damit wirtschaftliche Maschinenausnutzung zu ermöglichen. Dabei empfiehlt es sich, zunächst vielleicht nur die rohen Planien bzw. auszubauende alte Wege durch Entwässerung, Beimischung und Verdichtung soweit zu verfestigen (Untergrund- bzw. Unterbaubehandlung), daß sie vorläufig befahren werden können, und erst dann einen Oberbau aufzubringen, wenn sich bei längerer Verkehrsbenützung keine "kranken" Stellen mehr zeigen bzw. solche Stellen entsprechend ausgebessert sind (Überprüfung der Untergrundverfestigung). Dieser etappenweise Ausbau - Vorsicht bei Schluff! - hat außerdem den besonderen Vorteil, daß bereits nach erstem Arbeitseinsatz auf größeren Strecken - wenn auch nicht immer reibungslos - Holztransporte durchgeführt werden können, was eine frühzeitige Amortisierung der aufgewendeten Mittel gewährleistet; im übrigen kann ein weiterer Ausbau der einzelnen Wegestrecken im Laufe der Zeit je nach wirtschaftlicher Notwendigkeit und "nach Maßgabe der vorhandenen Mittel" erfolgen.

#### V.

Im Gegensatz zu den bisher üblichen Wegbauverfahren, die man auch routinier-ten Vorarbeitern überlassen konnte, wird der vollmechanisierte Wegebau zur "Ingenieursarbeit". Teuere Maschinen und nicht schematisch anwendbare Stabilisierungsmethoden verlangen eine ständige technische Einsatzleitung. Es wird allerdings leichter sein, die notwendigen Maschinen zu beschaffen als die erforderlichen Techniker zu erhalten, so daß der rechtzeitigen Ausbildung eines technischen Nachwuchses ausschlaggebende Bedeutung zukommt.

Die Kosten mechanisch gebauter Wege liefen mehr oder weniger unter den bisher üblichen Aufwendungen. Mit weiteren - absoluten oder relativen - Kostensenkungen kann gerechnet werden, wenn sich die Anschaffungspreise für Maschinen infolge höherer Inlandproduktion herabsetzen lassen. In Zukunft wird es aber vielleicht weniger auf die Verbilligung der Wegbaukosten ankommen als vielmehr darauf, daß bei Arbeitermangel mit Hilfe von Maschinen überhaupt noch ausreichend Wege gebaut und unterhalten werden können.

\* \* \*

Weitere Bilder siehe Seite 10

\* \* \* \*

#### Schlußbemerkung des Verfassers:

Die vorstehenden, in knapper Form nur das Wesentlichste des Stabilisierungsverfahrens berührenden Ausführungen gründen sich auf größere Versuche des bayerischen Regierungsforstamtes Mittelfranken sowie auf Reiseeindrücke in den Vereinigten Staaten und in Oberösterreich. Die bisherigen Versuchsarbeiten in den mittelfränkischen Staatsforsten lassen trotz verschiedener technischer Schwierigkeiten bereits positive Ergebnisse erkennen und auf vielseitige Entwicklungsmöglichkeiten schließen. Wegen des hohen Investitionsbedarfes für Neubeschaffung von Maschinen und Geräten und wegen Mangel an technischem Personal erschien es vorerst nicht ratsam, die neuartigen Wegbauverfahren in staatlicher Regie erproben zu lassen, weshalb sämtliche Arbeiten an private Unternehmer vergeben wurden. Eingehendere Erfahrungsberichte sind in Vorbereitung.

Beiträge zur Instandsetzung und Unterhaltung von  
Waldstraßen und Waldwegen

Forstmeister Sommer, Trier, Leiter der Arbeitsgruppe VII  
"Instandsetzung u. Unterhaltung der verschiedenen Wegebauarten einschl.  
Graben- u. Schneeräumung" des Arbeitsringes "Waldwegebau" der TZF

Die Arbeitsgruppe VII "Instandsetzung und Unterhaltung" hält den Zeitpunkt, diesen Arbeitsbereich in Anweisungen zusammenzufassen, noch nicht für gegeben, zumal bestimmte Ergebnisse der Arbeitsgruppen "Schwarzdecken" und "Betonwegebau", außerdem einige wichtige maschinelle Neuerungen abgewartet werden müssen. Ich beschränke mich daher darauf, von den zahlreichen Versuchen grundsätzlicher und bautechnischer Art einige m.E. geklärte Fragestellungen und Verfahren mitzuteilen.

1) Soll vor der Instandsetzung die alte Schotterdecke aufgerissen werden oder nicht?

Es ist richtig, daß ein Straßenprofil durch Aufreißen vor Neubeschotterung, Walzen und jeder Art Deckenherstellung leichter und gleichmäßiger sowie gefälliger für das Auge hergestellt werden kann und daß es ohne Aufreißen schwierig ist, eine echte Verbindung mit der alten Schotterdecke sowie eine ebenflächige Fahrbahn herzustellen.

Infolgedessen kann das Aufreißen insgesamt auch billiger sein. Unternehmer halten zumeist Aufreißen für notwendig; vielfach bestehen sie darauf, oft nicht zuletzt, weil ihre Bauführer auf das Aufreißen eingearbeitet sind. Das Verfahren ist berechtigt, wenn es sich um vielfach befahrene Straßen über 4,5 m Breite handelt, also um Straßen mit Gegenverkehr und fließender Überholung der Fahrzeuge. Diese Straßen haben dann keinen ständigen Gleisverkehr. Zweibahnige Straßen sind bedingt hierzu zu rechnen. Im Wald handelt es sich aber fast immer um Straßen zwischen 3 und 4,5 m Breite, bei denen der Verkehr in begrenzten Spurstreifen abläuft. Infolgedessen erfolgt eine einseitige Belastung dieser Spurstreifen, die durch den jahrelangen Verkehr nach unten, diagonal und nach den Seiten verkeilt sind, wohl zu Gleisen werden, aber als Spurbahnen zumeist feststehen. Eine solche Verspannung der Spurstreifen kann durch eine breite Tandemwalze, die immer auf eine möglichst gleichmäßige Decke hinzielt, nicht erreicht werden; sie erfolgt vielmehr nachträglich durch den Verkehr in Richtung der tatsächlichen Beanspruchung, und zwar auch als zunehmende Verdichtung unter jeder Art von oberflächlich zunächst völlig ebenen Decken mit Ausnahme von Betondecken.

Nach Jahren sinken diese Spurstreifen ein. Es entstehen z.B. auch bei Teppichbelag Gleise mit ungleicher Untergrundverdichtung gegenüber dem Mittelstreifen und den Außenstreifen. Die Decken erhalten in der Mitte Längsrisse, die Wasser- und Frostgefahr erhöhen sich entsprechend. Auch wird der Mittelstreifen durch den Verkehr nicht nur nicht verdichtet und niedergehalten, er wölbt sich vielmehr unter dem seitlichen Druck von den Gleisen her genau wie die Außenstreifen hoch. Schließlich setzen zunehmender Verschleiß und damit tiefere Gleisbildungen ein, nicht zuletzt im Zusammenwirken mit stehendem oder fließendem Oberflächenwasser.

Demnach sollte man auf schmalen Straßen, abgesehen von wirklich zwingenden Ausnahmen, die sich aus dem Gesamtzustand der Straßen ergeben können, nicht aufreißen, sondern bei Neubau und Instandsetzungen durch Sonderbehandlung der Spurstreifen dieser Gleisdynamik Rechnung tragen. Dies bedeutet bei Neubau sorgfältige Vorwegbefestigung und zusätzliche Verdichtung der Spurstreifen durch Befahrenlassen des Planums, der Sauberkeitsschicht, der Packlage und der Schotter-

decke. Das Befahrenlassen kann durch schichtenweises Walzen mit schmalen Walzen, Gummiwalzen oder Vibrationswalzen ersetzt werden. Auch bei Herstellung der Decken und der Verschleißschicht sind die Spurstreifen materialmäßig zu begünstigen, und zwar durch größere Anspritzmengen oder größere Mengen an Teersplitt-Mischgut usw.

Bei Instandsetzungen wird leider meist umgekehrt verfahren; es werden die Gleise mehr oder weniger grob vorgeflickt, aber dann wird besondere Sorgfalt auf die die gesamte Breite umfassende Decke verwendet; nicht zuletzt weil sie das Auge befriedigt. Das trifft in gleicher Weise auf übersandete, wassergebundene Decken wie auf Teerbehandlungen zu und ist auf die Dauer unwirtschaftlich. Gerade bei Geldmangel sollte entgegengesetzt verfahren werden: Die Gleise sind vor dem Ausfüllen sorgfältig zu entwässern, wenn möglich durch Wiederherstellung des Regelquerschnitts; zumeist wird man sich aber wohl auf bis auf das Planum durchgetriebene Sickerungen oder auf das Einbauen von Dränagerohren beschränken müssen. Hinter diesen Wasserableitungen sind jedoch talseitig die Gleise durch einen wasserdichten Querriegel zu sperren, so daß ankommendes Wasser nicht in den Gleisen unterirdisch weiterfließen kann, sondern restlos in die Ableitungen eingewiesen wird. (Querriegel: Zement-Mörtel oder bituminöses Material.)

Manche schweren Ausspülungen der Wege durch die letzten starken Regenfälle wären zweifelsohne unterblieben, wenn diese Querriegel an Gefahrenpunkten entweder abwechselnd von rechts und links bis zur Wegemitte, oder aber besonders an kritischen Steillagen schräg von Graben zu Graben in Form von Betonbändern oder ähnlichem durchgezogen gewesen wären. Im Hochgebirge werden seit altersher Steinmauern als Sperren in die Wege eingebaut. Bei Wiederherstellung der jetzt zerstörten und auf langen Strecken mit riesigen Geröllmassen bedeckten Wegen sollten solche Beton-Querbänder Verwendung finden.

Nach dem sorgfältigen Verfüllen der Gleise und genauer schichtenweiser Verdichtung werden die Spurbahnen entweder leicht überhöht abgedeckt, abgesplittet, mit Teersplitt verdichtet oder mit einer einfachen Oberflächenbehandlung versehen. In diesem Zustand werden die Wege dem Verkehr überlassen, um eine Nachverdichtung der Spurbahnen zu erwirken sowie Mangelstellen zu erforschen. Beiseite geschleudertes Material wird laufend wieder auf die Spurbahn aufgerecht oder gekehrt, bis die Spurstreifen stehen. Erst dann wird die Deckenbehandlung als Einheit über die gesamte Breite der Straße fortgesetzt, wobei auf dem Mittelstreifen und den Außenstreifen sehr sparsam mit Material umgegangen werden kann. So stellt z.B. eine abschließende Ob. dann eine doppelte Ob. für die Spurbahn dar, wenn diese Spurbahn zuvor, wie oben beschrieben, bereits mit einer einfachen Ob. behandelt worden ist.

Nach dem bekannten Minimumgesetz, zu dem wir uns immer wieder bekennen, kann man auch auf diese abschließende Deckenbehandlung verzichten. Hierfür sind die örtlichen Bedingungen entscheidend, insbesondere ob Pferdezug, Einsatz schmaler Traktoren oder zwillingsbereifter Lkw überwiegen; in jedem Fall kann auf dem Mittelstreifen in etwa mindestens 1 m Breite umso mehr Material eingespart werden, je schmaler eine Straße ist.

Eine vor zwei Jahren begonnene, infolge starker Verschmutzung des Mittelstreifens und aus Ersparnisgründen nur auf den Spurstreifen ausgeführte Ob. hat sich gegenüber der einfachen Ob. auf voller Breite sehr gut bewährt. Die Strecke wurde nunmehr auf ganzer Breite nochmals, und zwar sehr sparsam, behandelt, so daß auf den Spurstreifen eine doppelte Ob. liegt. Bei dieser zweiten Behandlung wurde Splitt geringerer Körnung verwandt. Die Straße ist dicht geschlossen und befährt sich sehr günstig.

Auch beim Absplitten der Wege nach vorhergegangenem Abdecken mit bindigem Material wurde versucht, sinngemäß zu verfahren. Bekanntlich folgt jeder Ob. und jedem Absplitten das Beiseiteschleudern von nicht gebundenem Material. Durch die seitlichen Splittbänke entstehen sofort neue Gleise, der Teerfilm wird abgerieben, das Wasser bleibt in den Gleisen stehen oder läuft diese Gleise entlang. Als Folge bleiben die Gleise im Walde meist feucht. Das Splittmaterial verschwindet im Bankettgras, oder es verschmutzt auf dem Mittelstreifen. Es geht also verloren. Ungebundener Splitt soll abgekarrt und

seitlich abgesetzt werden. Erfahrungsgemäß geschieht dies aber nicht immer rechtzeitig. Verfährt man nun umgekehrt, indem man vorerst Splitt nur auf die Spurstreifen streut, werden die Splittverluste erheblich verringert. Die Spurstreifen, leicht überhöht angelegt, fahren sich ein. Seitlich abgedrückter Splitt wird wieder aufgebracht. So entsteht auf den abgedeckten Spurstreifen eine Art Mosaik. Erst nach Einfahren der Straße wird die gesamte Breite mit einer nächst niedrigen Körnung nachgesplittet. Es kommen zur Verwendung für den ersten Splittgang etwa 1,5 - 2 cbm je 100 lfdm, Körnung 8/12 und für den 2. Splittgang 1 - 1,5 cbm, Körnung 3/8. Dabei scheint es vorteilhaft zu sein, für den zweiten Splittgang ein um 1 - 2 Härtegrade abweichendes Material gegenüber dem ersten Splittgang zu verwenden.

Zur Erkundung der zweckmäßigsten und billigsten Behandlung der Außenstreifen sind Versuche im Gange; eine abschließende Beurteilung ist z.Zt. noch nicht möglich.

## 2) Die Stufe:

Jedes Schleppen von Holz muß auf befestigten Straßen - mit Ausnahme der Betonstraßen - unterbleiben. Die Zerstörung der Straßen durch Längstransport von Holz nimmt umso mehr zu, je mehr auch das Rücken und die Abfuhr durch Kraftfahrzeuge, insbesondere Traktoren, erfolgen. Dies ist verständlich. Früher erfolgte Rücken und Abfuhr meist durch dieselben Gespanne, verteilten sich somit auf längere Zeiträume mit kleineren Mengen. In dieser Zeit wechselte auch die Wetterlage häufig. Heute wird in einem Zuge möglichst viel Holz auf wenigen Stellen gepoltet und verladen. Ungünstiges Wetter wirkt sich entsprechend stärker aus. Die Seilwinde überwindet viel größere Widerstände und läuft schneller als die vor einem Hindernis stockenden Pferde. Die Bedienungen begleiten nicht mehr das Holz wie beim Gespannrücken, helfen also bei Widerständen nur selten ab. Folglich werden die Straßen durch Schleppen zunehmend stärker zerstört, insbesondere je stärker die Maschinen werden.

Es muß also der Holzlängstransport durch Schleppen möglichst von der befestigten Straße heruntergenommen werden. Nicht zuletzt hierzu haben wir die sog. Stufe entwickelt. Sie wird einschließlich der erforderlichen Vorflut mit schräg gestelltem Planierraupenschild in ebenem und leicht geneigtem Gelände talseitig gefahren. Sie dient als Holzablage, zum Längstransport und vor allem zugleich als breiter Graben mit dem Vorteil, daß dieser Graben dank seiner Breite entweder keiner Pflege bedarf oder maschinell jederzeit überholt werden kann. Diese 1,80 - 2,20 m breiten Stufen haben sich als Entwässerungsanlagen außerordentlich bewährt, vermutlich weil im Gegensatz zum Graben eine viel intensivere Verdunstung durch längsstreichende Winde bewirkt wird. Sie verbilligen außerdem den Straßenbau erheblich, da sie, je nach Wahl, entweder als Materialablage oder umgekehrt für die Materialanfuhr ohne Beeinträchtigung der laufenden Arbeiten Verwendung finden. Sie verhindern das zu nahe Pflanzen an die Wege, der Trauf der Bestände fällt innerhalb der Stufe nieder, die Wurzeln werden in diese meist feuchten Stufen eindringen, diese zusätzlich entwässern und vielleicht auch noch befestigen. Je nach Wetter kann auch der Verkehr von Traktoren und Raupen zeitweilig auf diese Stufen verwiesen werden, z.B. bei Frostaufbruchgefahr. Sie sind auch zugleich Pirsch- und Reitwege sowie Brandschneisen; bei längerer Nichtbenutzung ist auf diesen "Sommerwegen" mit Begrünung und leichter Äsungsverbesserung zu rechnen. Das Oberflächenwasser wird durch Querprofile vollständig nach der Stufe abgeleitet, die Gegenseite erhält je nach den örtlichen Bedingungen nur eine ganz flache Rinne oder einen parallel zum Wege verlaufenden Drainage-Strang (oder Sickerung) mit Anschluß an die Stufensohle durch Dohlen oder Durchlässe. Das äußerliche Bild ähnelt einer einseitigen Damm-Straße mit einer Dammhöhe von 60 - 80 cm. Da auf der

Gegenseite der Graben entfällt, entsteht durch diesen Stufenbau kein zusätzlicher Verlust an Produktionsfläche, zumal die Sickerung nicht in das Bankett, sondern in den Außenstreifen verlegt werden sollte.

### 3) Entwässerungen:

Allgemein erwarten wir Verbilligung der bisherigen Grabenunterhaltung durch nach dem Schrapper-Prinzip entwickelte Maschinen. Infolgedessen setzen wir z.Zt. mit der Grabenunterhaltung möglichst aus.

Im übrigen ist es unser Ziel, die vorhandenen Seitengräben aufzugeben und durch flache Rinnen zu ersetzen, die zugleich als Schleppbahn benutzt werden können. Bekanntlich haben sich die Seitengräben für die Verhinderung von Frostschäden dann als unwesentlich erwiesen, wenn der Untergrund der Straße nicht frostsicher ist.

Die Entwässerung des Untergrundes soll besonders dort, wo die Wege zu schmal sind, durch in die alten Gräben verlegte Drainagestränge erfolgen. Diese Dränagerohre müssen frostsicher verlegt werden, dann ist die Untergrundentwässerung auch im Winter sichergestellt, der Frostaufbruchgefahr also weitgehend entgegengewirkt, zumal die Saugwirkung der Dränagen im allgemeinen bis unter die Spurbahn bzw. bis zum Mittelstreifen reichen dürfte. Die Dränagerohre können durch eine Längssickerung ersetzt oder mit ihr gekoppelt werden. Nun, diese Dinge sind mehr oder weniger bekannt; es fehlt lediglich ihre Verwirklichung im Wald.

Es liegt nun nahe, bei Neubauten von schmalen Straßen diese Drainagestränge in die Mitte der Wege zu verlegen. Das hätte zunächst den Vorteil, daß sie nicht so leicht von Wurzeln erreicht und verstopft werden können. Da bei Gleisverkehr der Mittelstreifen nicht befahren werden wird, könnte über der Drainage eine durchlässige Packung aus Kies, Lavasand, Grobschüttung oder auch Packlage bis kurz unter die Decke reichen, damit wäre nicht nur die Entwässerung der Spurbahn (Beton) oder auch der Gleise gesichert, sondern es würde auch das Wasser aufgefangen, das im Mittelstreifen durch die Decke eindringt. Das Verfahren würde also auch für alle Arten von Teerstraßen eine gewisse Bedeutung haben, da bekanntlich der Mittelstreifen infolge mangelnden Verkehrs nur schwer dichtgehalten werden kann. Dieses Bauprinzip konnte hier mit einer gewissen Abwandlung bisher nur auf einer Betonstraße erprobt werden, die als Dammstraße über ein Moor führt und seit Menschengedenken trotz dauernder Ausbesserung mit großen Steinmengen immer wieder einbrach und versumpfte. Die nach dieser Art Entwässerung anschließend aufgebrachte Betondecke hat den vergangenen Winter im Gegensatz zu nicht so behandelten Anschlußstrecken ohne jegliche Rißbildung überstanden.

Aber auch im umgekehrten Fall, nämlich in nicht zu beseitigenden Hohlwegen, erscheint Übergang zur Mitten-Entwässerung vernünftig. Die Bauweise wäre theoretisch dieselbe, die Rohrdurchmesser wären lediglich entsprechend zu erhöhen, oder es wären mehrere Stränge zu legen. Es bietet sich an, bei Hohlwegen das Gefälle von beiden Seiten nach der Mitte zu vereinigen, die Mitte je nach Längsgefälle über der Drainage bis zur Oberfläche in Form einer Grabenschüttung als Sickerung offen zu lassen, oder das Oberflächenwasser bei starkem Gefälle in einer Mittelrinne zu fassen und über Schächte in einem "Längsdurchlaß" abzuleiten. Ein solches Verfahren ist in jedem Falle billiger als die Erhaltung seitlicher Gräben mit hohen Böschungen. Außerdem würde wesentlich weniger Fläche benötigt und das Anschneiden der beiden Hänge durch Gräben vermieden. Falls im Wald mit dieser Mittelentwässerung bereits längere Erfahrungen vorliegen, bitten wir um Mitteilung.



#### 4) Verwendung forsteigenen Materials:

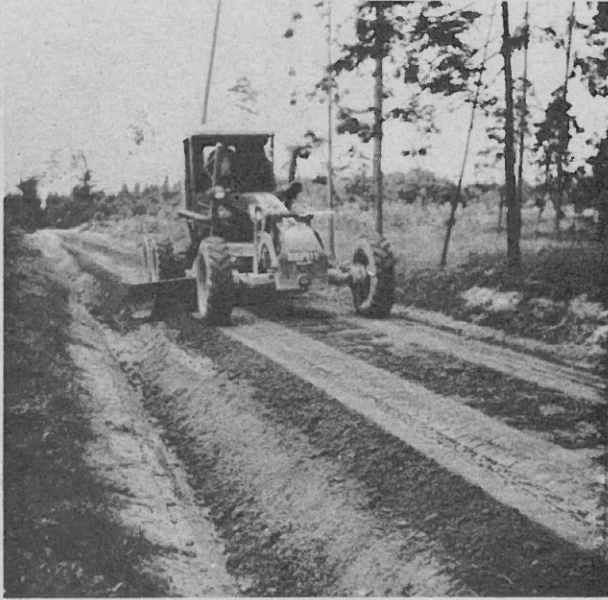
Es besteht die herrschende Meinung, daß für Teerarbeiten möglichst nur kubischer Splitt aus aktivem Gestein befriedige. Quarzite mit einem teilweise plattigen Bruch werden abgelehnt. Die Beschaffung von für Teerarbeiten geeignetem Splitt bereitet zur Zeit häufig Schwierigkeiten. Wir haben nun seit 2 Jahren zunehmend quarzitägen Splitt verwendet und bewiesen, daß Quarzitsplitt in Verbindung mit Steinmehl aus eigenen Quarzitbrüchen geschlossene und feste Decken sowohl bei einfacher Ob., doppelter Ob. und Halbtränkdecken (Spar-Tränkdecken) ergeben, ebenso daß auf Quarzitschotter Oberflächenbehandlung durchaus mit bestem Erfolg ausgeführt werden kann.

Die Arbeiten wurden im Heiß- und Kalt-Verfahren in eigener Regie ausgeführt. Im Walde entstehen bei Verarbeitung von Heißteer immer gewisse Schwierigkeiten, hervorgerufen durch zu kalten oder zu nassen Splitt. Bei der Materialanfuhr soll daher die Sonnenseite bevorzugt werden, der Splitt ist etwas auseinander zu ziehen, so daß er laufend abtrocknet und erwärmt wird; dieser Splitt ist dann immer in dünnen Lagen abzunehmen. Die Bedeutung der Erwärmung des Splitts durch Sonnenbestrahlung wie auch des Abtrocknens von nassem Splitt durch Wind und Sonne werden unterschätzt.

Einzelheiten über das Verarbeiten forsteigenen Materials, insbesondere von Quarziten werden im Zusammenhang mit der sogenannten Brechsanddecke aus Kleinschlag, Flickschotter, Splitt und Steinmehl gesondert mitgeteilt.

\* \* \* \*

Bilder zu Aufsatz "Mechanisierung des Waldwegebaues" von Oberregierungsrat Georg Greiß, Ansbach/Bayern.



Motorgrader bei Planieherstellung



Schaffußwalzen auf schluffhaltigem Lehm



Gummiradwalzen



Gummiradwalzen beim Verdichten einer Sand-Bahn-Decke