

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

herausgegeben von Oberforstmeister Müller-Thomas, Mainz

im Auftrage der

TECHNISCHEN ZENTRALSTELLE DER DEUTSCHEN FORSTWIRTSCHAFT E.V.

unter Mitwirkung des

INSTITUTS FÜR WALDARBEIT UND FORSTMASCHINENKUNDE DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Postverlagsort Mainz

Verlag Forsttechnische Informationen, Mainz, Ritterstrasse 14

Juli 1959

No. 7

Zuviel und Zuwenig

Übertreibungen und Unterlassungen bei der Ausführung forstlicher Arbeiten

T E I L V

Übertreibungen und Unterlassungen beim Waldwegebau

von Reg.Dir. Hans Kennel, München

Die jährlichen Aufwendungen für unsere Wege rangieren als beachtlicher Ausgabeposten hinter den Holzwerkungs- und Kulturkosten. Sie werden gern kritisch unter die Lupe genommen; Kürzungen und Streichungen sind eine latente Gefahr.

In einem Zeitpunkt, in dem Auslandsholz per Schiff, Bahn oder LKW in zunehmendem Masse über die Grenzen kommt und dem verarbeitenden Betrieb z.T. frei Werk geliefert wird, wäre das freilich ein Bumerang. Im Konkurrenzkampf mit dem Auslandsholz können wir dem Käufer allenfalls noch den Ferntransport zumuten. Warum sollte er sich nach Lage der Dinge auch noch weiterhin mit dem Fuhrgewerbe herumplagen, Untermehrgewinne zahlen oder eigene Fahrzeuge und Personal für das Rücken und Vorliefern unterhalten? Der Transport des Holzes bis zur Allwetterstrasse, auf der Lasten bis 25 to jederzeit abgefahren werden können, wird voraussichtlich rascher, als wir erwarten, Aufgabe der Forstbetriebe werden. Die Bedeutung eines guten Wegenetzes ergibt sich aus dieser Sachlage ebenso klar, wie die Tatsache, dass wir uns auch um das ländliche Fuhrgewerbe kümmern müssen, auf das wir künftig in verstärktem Umfange angewiesen sein werden.

Es ist zu begrüßen, dass die oben kurz geschilderte Lage mit ihren Konsequenzen für die Forstbetriebe hier einmal aus der Sicht des Wegebaureferenten unserer grössten Landesforstverwaltung nüchtern und klar behandelt wird. Wir wünschen der vorliegenden Nummer der FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN einen guten Erfolg.

Arbeitsring "Waldwegebau"
bei der Technischen Zentralstelle der deutschen Forstwirtschaft
Dr.H. Schleicher
Oberforstrat

Wo tun wir im Wald zuviel, wo zuwenig für den Bau und die Unterhaltung von Wegen und Strassen? Bauen wir zu teuer, zu aufwendig oder bauen wir zu billig und müssen dann zuviel für die Unterhaltung aufwenden? Haben wir am Ende gar überhaupt zuviel Wege und Strassen im Wald?

Unsere Vorstellungen vom Waldwegebau sind durch die Motorisierung durcheinandergeraten. Das Erdwegenetz mag dicht genug sein, obwohl es örtlich noch durchaus wirtschaftlich sein kann, neue Erdwege anzulegen. - Die grosse Forderung des Tages ist es aber, fehlende Strassen zu bauen, bzw. vorhan-

dene Wege so zu festigen, dass sie der motorisierten Abfuhr bei jeder Witterung gewachsen sind. Hier ist es notwendig, sich über das Ausmass der noch anstehenden Arbeiten klar zu werden. Allenthalben hört man von Waldwegebauplanungen. Die Wegedichte - die Länge der Wege in m je ha - spielt eine zunehmende Rolle. Mit ihr messen und vergleichen die Forstbetriebe das Mass ihres Wegeausbaues.

1. Die Zeiten des Pferdefuhrwerkes

Es ist wichtig, sich klarzumachen, welche Anforderungen das Motorfahrzeug an die Waldwege stellt und wie es früher zu Zeiten des Pferdefuhrwerkes war. In langen Zeiträumen haben sich geeignete Pferdefuhrwerke und geeignete Verfahren entwickelt, um das Holz möglichst billig aus dem Walde abzufahren. Auf langer Strecke mit voller Ladung bei jeder Witterung über Erdwege zu fahren, das war für Pferde zu anstrengend. Man baute daher Strassen mit festen Decken. Diese Decken wurden von den eisenbereiften Rädern sehr auf Härte beansprucht. Das härteste Gestein konnte gerade genügen. Die Strassen sollten kein Gegengefälle aufweisen, sonst musste man die Ladung verringern oder mit halber Ladung vorfahren und die andere Hälfte nachholen. Natürlich wollte man möglichst viele Strassen im Walde haben. Der Ausbau, durchweg Handarbeit mit handgesetztem Gestück, ging langsam vonstatten und war teuer. Aber auch bei einem weitmaschigen Strassennetz waren die Pferdefuhrleute in der Lage, das Holz aus den Beständen an die Erdwege und dann bis zu bestimmten Plätzen an den festen Strassen zu bringen. Auf alle Fälle konnte ein Holzfuhrwerk alle Transportarbeiten vom Fällungsort bis zum Verbrauchsort oder zur Bahn leicht selbst durchführen.

2. Das Motorfahrzeug kommt!

Die ersten Motorfahrzeuge übernahmen die Transporte auf den weiten Strecken und auf den festen Strassen. Die Arbeit des Rückens und Zubringens blieb den Holzfuhrleuten. Sie waren damit nicht zufrieden; der grösste Teil ihrer Arbeit wurde ihnen genommen und vor allem die bestbezahlte Arbeit, der Ferntransport, ging ihnen verloren. Das mühsame Beischaufen des Holzes aus dem Bestand an die Strassen genügte ihnen in der Regel nicht; sie gaben den Fuhrbetrieb auf. Die Holzkäufer hatten immer weniger Gelegenheit, tüchtige Fuhrleute mit waldkundigen Pferden zu bekommen. So halfen sie sich selbst; sie schickten ihre Schlepper in die Bestände, leider bei jedem Wetter. Wie sie die Bestände, die Verjüngungen und auch die Waldwege oft zurichteten, ist allgemein bekannt. Wenn einmal die oberste vom Verkehr verdichtete Wegeschicht, vielleicht auch eine Grasnarbe durchgefahren war, gab es kein Halten mehr, tiefe Geleise, metertiefe Gräben taten sich auf. Das Verlangen nach festen, lkw-fähigen Waldstrassen, nach Allwetterwegen wurde immer lauter. Man baute in Handarbeit teure Waldstrassen, glaubte wie im sonstigen Strassenbau auf eine Schwarzdecke nicht verzichten zu können, man führte die Betonstrasse in den Wald ein. Dabei wurde oft zu wenig geprüft, ob der Waldverkehr wirklich solche aufwendige Strassen braucht. Es hat sich wohl inzwischen herumgesprochen, dass der Waldverkehr durch eine sehr geringe Verkehrsdichte charakterisiert ist, aber mit schwersten Ladungen rechnen muss. Vor allem kommt man mit dem Ausbau der notwendigen Strecken nach den alten Verfahren einfach nicht mehr nach. Auf besser entsprechende neuzeitliche Strassenbauverfahren soll später noch eingegangen werden.

3. Der Holztransport heute

Zunächst soll versucht werden, darzulegen, wie man heute den Holztransport im Walde am besten organisiert. Es sei unterschieden zwischen dem Rücken im Bestand, dem Zubringen auf Wegen bis zur festen Strasse (Vorlieferung) und dem motorisierten Fernverkehr. Es muss das Bestreben sein, die Zubringerstrecken möglichst zu verkürzen, denn das Zubringen ist eine teure Arbeit; sie verlangt das umständliche Auf- und Abladen für kurze Wegestrecken. Verkürzte Zubringerstrecken erfordern freilich ein möglichst dichtes Netz von Wegen, die bei jedem Wetter mit Motorfahrzeugen befahren werden können. Im Idealfalle sollte das Schneisennetz in unebenen und hügeligen Lagen durchweg mit Lkw befahren werden können, im Berggelände jeder Talweg befestigt sein. Auch die Hänge sollten feste Wege besitzen. Es ist schwer, hier ein bestimmtes Mass für den Ausbau anzugeben. Wenn das Netz fester Wege dicht ist, ist man dem Zwang enthoben, Holzlagerplätze an festen Strassen anzulegen. Diese Lagerplätze kosten viel und verschlingen auch beachtliche Holzbodenflächen. Anzustreben ist bei entsprechenden Holzanfällen, dass möglichst nur aus den Beständen an feste Wege gerückt und dann an Bestandsrändern oder an schmalen Lagerstreifen längs dieser Wege gelagert werden kann, wo es die Motorfahrzeuge aufnehmen. Die Holzkäufer werden in solchen Waldungen gern ihren Bedarf decken, es sind ihnen die Verhandlungen mit Fuhrleuten usw. erspart, sie können ihre Fahrzeuge bei jeder Witterung schicken und das Holz ohne Vorbereitungen abholen lassen. Ortsansässige Firmen sprechen sich oft gegen dieses Verfahren aus; sie haben die wenigen Fuhrleute an der Hand, bringen das Holz heraus und holen es zu ihrem Werk. Fremde Käufer können mit ihnen nicht konkurrieren, sehr zum Schaden des Waldeigentümers.

4. Das Holzrücken

Vielfach ist es üblich, dass die Waldeigentümer den Käufern die Rückekosten neben dem eigentlichen Holzpreis aufrechnen. Das ist sicher an sich in Ordnung, in Zeiten gebundener Preise war es oft ein notwendiger Ausweg. Aus verschiedenen Gründen sollte es die Regel werden, dass der Käufer einen bestimmten Preis anlegt, worin auch das Entgelt für das Rücken des Holzes enthalten ist. Dem Käufer soll aus marktpolitischen Gründen das Holz möglichst gerückt angeboten werden. Der Waldbesitzer hat das Rücken selbst zu besorgen.

Das Rückegeschäft kann auf verschiedene Weise erledigt werden. In steilen Lagen sind Kleinseilanlagen am Platze, das Holz lässt sich auf 200 m Entfernung wirtschaftlich ab- und noch besser aufseilen. Dann sind Pferde immer noch das beste Rückemittel, solange sie zu haben sind; auch Forstschlepper sind gut. Es ist oft nur misslich für einen Forstbetrieb, vor allem der öffentlichen Hand, sich selbst ein Rückefahrzeug zuzulegen. Die Unterbringung, der richtige Fahrer, die Reparaturen, die Abrechnung, alles macht Schwierigkeiten, wenn nicht ein grösserer Maschinenbetrieb unterhalten werden kann. Sehr aussichtsreich scheint mir der Ausweg, dass sich ein Waldarbeiter oder ein Fuhrmann mit etwas landwirtschaftlichem Grundbesitz, Pferde, etwa zwei prächtige Haflinger, die sich bei Waldarbeit sehr bewähren, oder aber einen Schlepper zulegt, der auch in dem landwirtschaftlichen Betrieb verwendet werden kann. Der Waldbesitzer kann dem kleinen Unternehmer vielleicht sogar die speziellen Ausrüstungen für die Waldarbeit kaufen und abverdienen lassen (Seilwinde, Rückezange, dann Fräse, Grubber usw.). Auf diese Weise kann der Unternehmer damit rechnen, dass er im Wald eine bestimmte Zahl von Tagen gutbezahlter Arbeit hat, im übrigen macht er seine Landwirtschaft; der Waldbesitzer bekommt sein Holz ohne rechnungsmässige Schwierigkeiten und Risiko gerückt.

Von solchen kleinen Unternehmern könnten auch die Waldarbeiter das Schichtholz lang rücken lassen. Gegen das baumweise Rücken sprechen manche Bedenken. Es kommen eigentlich nur Buchenbestände in Betracht; man braucht grössere Aufarbeitungsplätze, das Holz wird beim Rücken verschmutzt, was dann den Motorsägen schadet. Aber das schaftweise Rücken hat grosse Zukunft. Man kann so vorgehen, dass man den Waldarbeitern die alten Rückesätze für Handarbeit vergütet. Sie mieten sich einen Fuhrmann, rücken mit ihm gemeinsam. Wenn sie dabei einen kleinen geldlichen Vorteil haben, sei er ihnen gönnt.

5. Der Bau von Waldwegen, seine Bedingungen

In zahlreichen Fällen brauchen wir mehr feste Wege. Wenn Strassen zu bauen, umzubauen oder instanzzusetzen sind, muss man sich fragen, wie diese Arbeiten mit den vorhandenen Mitteln ausgeführt werden können. Das Waldstrassennetz mit öffentlichem Verkehr soll bei unserer Betrachtung ausscheiden. Im Bayerischen Staatswald sind das immerhin 20 % der Waldstrassen. Bei diesen öffentlichen Strassen kann man sich nach den Grundsätzen richten, die bei dem sonstigen öffentlichen Strassenbau angewendet werden. Strassen mit Doppelspur - 5,50 m Fahrbahnbreite - für Gegenverkehr sind oft notwendig. Eine staubbindende Schwarzdecke ist in vielen Fällen angebracht. Die Kurven müssen für erhöhte Geschwindigkeit ausgebaut werden. Auch der Betonstrassenbau kann am Platze sein, wenn die Baustoffe in der Nähe billig zu haben sind. Im übrigen soll man bestrebt sein, Waldstrassen mit beachtlichem öffentlichem und überörtlichem Verkehr an einen anderen Strassenbauträger abzugeben. Man kann dabei ruhig eine beträchtliche Abfindungssumme zahlen; es ist immer ein Vorteil, wenn der Waldeigentümer von betriebsfremden Aufgaben wie Unterhaltung von Strassen mit öffentlichem Verkehr entlastet wird. Es bleiben noch genug Aufgaben für das Wegenetz mit dem eigentlichen Waldverkehr. Die besonderen Bedingungen dieses Verkehrs sind bekannt, schwere und schwerste Lasten und oft noch Gummi- und Eisenreifen nebeneinander, ganz geringe Verkehrsdichte, oft längere Zeit überhaupt kein Verkehr auf den Strassen. Ansprüche an die Geschwindigkeiten des Verkehrs sind nicht hoch. Wenn die Wagen mit 30 km Geschwindigkeit auf den kurzen Strecken aus dem Wald kommen können, genügt es. Die Staubgefahr ist im Walde gering. Die Strassen liegen im Schatten und bleiben feucht, einspurige Strassen mit 3,50 m Fahrbahnbreite mit den notwendigen Ausweichstellen genügen. Die grosse Gefahr ist nach wie vor das Wasser der Oberfläche und des Untergrundes. Wenn die Strassen sich im Wechsel von Gefälle und Gegengefälle an das Gelände schmiegen, muss das Wasser an bestimmten Stellen unbedingt von den Strassen herunter, bei den bisher so beliebten langen gleichmässigen Gefällen konnte das Wasser auf der Strasse fliessen, solange es wollte.

Im eigentlichen Waldstrassennetz ist das Bedürfnis nach Strassen mit Gegenverkehr und 5,50 m Fahrbahnbreite selten. Es kommt vor, dass in einem Talgrund, vielleicht aus mehreren Forstämtern, das Holz zusammenfliesst. Es gehen vielleicht 20 - 30 000 fm über eine solche Strasse. Hier kann auch eine Beton- oder eine Schwarzdecke am Platze sein. Oft treten die öffentlichen Fremdstrassen an ihre Stelle. Sehr selten sind die Fälle, dass solche Strassen neu gebaut werden müssen. In der Regel sind sie schon vorhanden, müssen vielleicht verbreitert und in den Kurven verbessert werden. Bei ihnen kann man sich die Richtlinien für die Landstrassen II. O. etwa zum Maßstab nehmen.

6. Der Bau von Waldwegen, seine Ausführung

Der Ausbau des eigentlichen Waldstrassennetzes wird durch die Motorisierung des Wegebaues völlig umgestaltet. Wir müssen umdenken. Die Maschinenarbeit beim Waldwegebau schafft ganz andere Bedingungen als die altgewohnte Handarbeit. Die Handarbeit verlangte ein auf dem Papier genau ausgearbeitetes Projekt mit Gefälls- und Massenausgleich. Jeder bewegte cbm Erde kostete viel Geld. Er musste ja mit dem Pickel gelöst, mit der Schaufel in Karren verladen und mühsam bewegt werden. Die Waldarbeiter mussten genau wissen, wie viel Erde an jeder Böschung weggenommen werden und wo und wie hoch sie die Erde aufschütten mussten. Dann kam das sorgfältige Brechen und Zurichten des Gestücks, das mit Hand gesetzt wurde, darüber wurde der Schotter mit Sand eingeschlämmt und gewalzt. Die schweren Lkw fuhren dann solche Strassen in kurzer Zeit wieder zuschanden. So geht es nicht mehr.

Bis jetzt konnte man zufrieden sein, wenn ein Forstmann in einem stillen Waldwinkel noch auf so altmodische Weise baute und dabei wenigstens ein schlechtes Gewissen hatte. Heute muss verlangt werden, dass das Geld nicht mehr auf diese Weise vergeudet wird und muss man sich um einen billigeren und dabei besser an die motorisierte Abfuhr angepassten Weg bemühen.

7. Primitivmethoden - in Schweden

Also zurück zu primitiven Methoden! Wem es eine Erleichterung verschafft, von seinen schönen Beton- und Schwarzdeckenträumen wegzukommen, der rede ruhig von primitiven Methoden. Ich habe keine Freude an dem Ausdruck, es haftet ihm etwas Abwertendes an. Besser wäre es zu sagen: "waldgerechter Strassenbau". Wenn ein Verfahren den Zweck mit geringerem Aufwand erfüllt, dann ist es zweckmässig und gut. Es wird den Anforderungen des Waldes gerecht und hat an die Stelle wirtschaftlich nicht mehr vertretbarer Verfahren zu treten.

Wie sehen nun die sog. primitiven Methoden aus? Den Urtyp des primitiven Waldwegebaues habe ich vor einigen Jahren in Schweden gesehen. Es galt, in einem abgelegenen Waldgebiet die Abfuhr aus einem grossen Windwurfgebiet möglich zu machen. Es war ein leicht welliges Gelände. Was machte man? Mit einem Bagger griff man verwittertes Granitgestein auf und lud es auf Lastkraftwagen. Diese schafften das Material auf eine in dem räumigen Wald leicht angedeutete Trasse. Den Bodenüberzug, Beerkraut und Moos und Humus, liess man ruhig liegen. Die Schweden meinten, wenn man ihn sorgfältig entfernt, muss man nur mehr Granitgrus aufschütten und das kostet Geld. Lässt man ihn, so wird er zusammengedrückt und schadet nichts. - Nebenbei bemerkt, wir haben oft eine grosse Scheu vor Humus im Wegebau. Sicher, wenn man humose Bodenteile, Grabenaushub, Rasenstücke usw. in Schlaglöcher einer Schotterdecke einbaut, ist das ein Unsinn. Aber eine Aufschüttung bei einem Neubau kann ruhig auf eine leichte Humusdecke aufgebracht werden. Man kann sogar Stöcke im Wegkörper belassen, wenn sie nur stark genug übererdet werden. Sie halten sich lange, vielleicht solange wie der Strassenbau selbst. Auch moorige Wegestrecken kann man nach entsprechender Entwässerung durch eine Aufschüttung von Kiesmaterial usw. gut überbrücken. - Doch zurück zu den Schweden. Sie kippten also ihre Granitverwitterung auf den Waldboden, schon der Baustellenverkehr verdichtete das Material einigermassen, den Rest besorgte die Holzabfuhr. Man hatte rasch ein sehr billiges Strässchen, das der Abfuhr des Sturmholzes sicher gut standhielt. Da der aufgeschüttete Strassenkörper über die Umgebung herausragte, waren die Gefahren des Oberflächenwassers einigermassen gebannt. Das Strässchen konnte billig unterhalten werden. Vielleicht brauchte man das Strässchen nach der Aufforstung der Windwurfflächen viele Jahre nicht mehr.

Die Schweden hätten wohl gelacht, wenn man mit Nivellierinstrumenten und Fluchtstäben gekommen wäre. Warum auch? Ein Lkw kann ruhig ein leichtes Gegengefälle nehmen, er schaltet höchstens einen Gang zurück. Die Kurven macht der Lkw beim Aufschütten schon einigermassen richtig, denn der Fahrer weiss ja, dass er selbst vielleicht später mit einer Ladung Holz über die Strasse fahren muss. Wird für eine Trasse eine Planier- raupe eingesetzt, braucht man in der Regel erst recht keine Kurven auszustechen, die Planier- raupe macht es von selbst richtig. Wo es Engpässe gibt, in schwierigem Gelände, da können natürlich auch die alten Methoden am Platze sein.

8. Primitivmethoden, bei uns

Solche waldgerechten Methoden wie in Schweden können uns zum Vorbild dienen. Man kann damit billig und rasch grosse Strecken bewältigen, doch lassen sich die Verfahren selbstverständlich verfeinern und die Strassen so ausbauen, dass sie höheren Anforderungen gerecht werden. Man kann die schwedische Grundmelodie nach deutschen Verhältnissen variieren. Im Hochgebirge und auf der schwäbisch-oberbayerischen Hochebene bot sich schon bisher Kies aus Gruben oder Gehängeschutt aus alten oder frischen Ablagerungen für den Strassenbau an. Zur Zeit der eisenbereiften Fahrzeuge war das Material oft zu weich, es kam rasch zu den schädlichen Gleisbildungen, in denen das Wasser anpacken konnte. Aber für den gummibereiften Verkehr genügt das Ma-

terial durchaus. Wie ging man hier vor? Wenn schon ein alter Fahrweg da war, beseitigte man den schlimmsten humosen Schlamm oder bei einem Neubau auch die Bodendecke, fuhr den Kies oder den Gehängeschutt bei und füllte den Weg auf. Zeigten sich bei dem Waldverkehr schlechte Stellen, so füllte man immer wieder nach, bis sich eine einigermaßen ebene Strassendecke ergab. Man brauchte auf diese Weise oft sehr grosse Mengen Aufschüttungsmaterial, aber zum Fahren war das Strässchen einigermaßen geeignet. Es musste nur gut unterhalten werden.

9. Der Gedanke der Stabilisierung

Dann kam der Gedanke der Stabilisierung. Wer vom Bazillus dieser neuen Idee angesteckt wurde, dem fiel es wie Schuppen von den Augen. Die Kiessträsschen werden also neuzeitlicher gebaut. Man macht den Untergrund frei, ist er sandig, kiesig usw., lässt er sich also zusammenrütteln, so wird er vibriert, bis sich ein schönes gleichmässiges Planum ergibt. Dann wird die Aufschüttung aufgebracht, nicht ein beliebiger Kies, man sucht eine Kiesgrube mit gut abgestuftem Material, das sich gut verdichten lässt. Das aufgebrachte Material wird wieder gerüttelt und zum Schluss mit einer Gummiradwalze oberflächlich verdichtet. So hat man rasch eine tadellose ebene Strassendecke. Für die Entwässerung des Untergrundes und die Abführung des Oberflächenwassers muss natürlich gesorgt werden. Es gibt in Oberbayern aber auch sehr bindige tonige Böden, die sich nicht rütteln lassen. Mit chemischen Stabilisierungsmethoden kann man ihnen natürlich beikommen. Darüber später. Aber man kann sich oft auch mit mechanischen Methoden helfen. Man braucht den anstehenden bindigen Boden nur mit einem geeigneten Gerät, z.B. mit der Schaffusswalze, zu verdichten. Die Sache hat nur einen Haken. Der Einsatz dieser Walze braucht einen bestimmten Feuchtigkeitsgrad des Bodens, ich glaube, ungefähr 15%. Ist der Boden trockener, dann stetzt die Walze darüber ohne jede verdichtende Wirkung. Ist der Boden zu feucht, dann knetet sie den Boden stundenlang ohne jede Verdichtung. Der Matsch wird nur immer schlimmer. Kommt man mit dem Strassenbau in eine regnerische Zeit, dann versinken die Lastkraftwagen im Planum und die Schaffusswalze rostet leise im Hintergrund. Es besteht die Gefahr, dass sie in Verfall kommt. Dem kann man durch geschickte Einteilung der Arbeit vorbeugen. Man muss die Strassenbauarbeiten auf 2 Jahre verteilen. In einem Frühjahr richtet man das Planum mit der Planier- raupe, mit dem Grader usw., schaut sich nach einer ergiebigen Kiesgrube usw. um. Im Ablauf des Sommers wartet man das richtige Wetter ab und den richtigen Feuchtigkeitsgrad. Man habe keine Angst, dass man dazu wissenschaftliche Untersuchungen braucht. Man probiert eben einmal im Stillen, wie die Schaffusswalze sich benimmt. Sinkt sie erst schön ein und steigt langsam hoch, um schliesslich über das Planum wegzustelzen, dann ist es richtig. Jetzt kann man den Boden verdichten. Das Planum wird schön dachförmig gewölbt, glatt gewalzt, dass sich kein Wasser mehr darin festsetzen kann. Dann kann die Strecke ruhig bis zum nächsten Jahr liegen, jedenfalls bis zu dem Zeitpunkt, wo es möglich ist, mit dem Bagger und dem Lkw zu kommen, um eine Kiesschicht aufzurütteln. Übrigens ist es sehr ärgerlich, wenn in der Nähe des Neubaus, vielleicht gar in der Trasse selbst, ein Kies anfällt, der sich schlecht rütteln lässt, weil er nicht den richtigen Kornaufbau zeigt. Es wäre natürlich schade, wenn man dieses Kiesvorkommen nicht ausnützen könnte und die ganze Aufschüttung von weit herholen müsste. Es gibt einen Ausweg. Man schüttet die Hauptmasse aus der nahen Grube auf, verdichtet sie so gut es geht und gibt dann oben eine sich gut verdichtende Schicht aus fremdem, beigefahrenem Kiesmaterial auf. Die Strasse hält sich gut.

Diese Methode kann man nach den geologischen Verhältnissen der Gegend abwandeln. Im Spessart ist mit Erfolg ein Buntsandsteingemenge von Steinen, Steinchen und Sand genommen worden. Granitmaterial eignet sich sehr gut, ebenso Kalkmaterial aus Steinbrüchen usw. Im Frankenwald gibt es ein sich gut verdichtendes Gestein aus einer Kulmschicht. Im Jura bei Eichstätt fand sich Kies in einem alten Flussbett usw. Man muss nur suchen und ist oft überrascht, ein gut verdichtbares Material zu finden. Dann ist der Weg frei zu einem billigen Strassenbau. Natürlich werden solche Methoden nicht der klassischen Stabilisierung gerecht. Oberforstrat Greiss in Ansbach rümpft sicher die Nase darüber. Es ist sicher wesentlich besser und auf die Dauer auch billiger, wenn man die vorhandenen Böden mit eingemischten Zusatzstoffen usw. stabilisiert und entsprechend verdichtet. Es wurden da in Mittelfranken und anderswo sehr schöne Erfolge erzielt und erfolgversprechende Versuchsstrecken angelegt. Es ist die grosse Aufgabe, für jede schwierige Bodenart die geeigneten Verfahren endgültig festzulegen. Bis es soweit ist, kann sich mancher Praktiker mit den oben beschriebenen primitiveren Methoden begnügen.

Wenn man sich mit der Stabilisierung näher befasst, schämt man sich fast, dass man früher selbst so primitiv sein Gestück gesetzt, ohne Unterschied auf weiche oder harte Bodenstellen, auf Sand oder Lehm, genau wie es die Fluchtstäbe befahlen. Man redete viel von Sickerdolen, manchmal wurden sie auch eingebaut, aber sonst vertraute man darauf, dass das starke Gestück eine widerstandsfähige Decke abgeben werde. Und wie musste man enttäuscht werden! Denn jeder Stückstein hatte seine Eigenart, jeder reagierte nach seiner Form etwas anders auf den Raddruck. Einer stand auf breiter Unterlage eisern fest, der andere gab etwas nach, wieder ein anderer entwich in den weichen Untergrund. Es gab keine in sich gleichmässige, biegsame Decke,

die den Druck in sich auffing und gleichmässig auf den Untergrund übertrug. Also ging man zur Schütt-packlage über. Die Steine waren nicht mehr so gross und wurden nicht mehr von der Hand gesetzt. Über die Schüttpacklage kam der Schotter und Sand usw. Aber besser ist es, noch einen Schritt weiterzugehen bis zu dem Rüttelschotter. Normaler Schotter wird mit Sand eingerüttelt, es gibt eine flexible Decke, die bei Versuchen einer Dauerbeanspruchung sehr gut standgehalten hat, während eine Packlage aus groben Steinen bald zerstört war.

10. Das Wasser einst und heute

Man kann also mit neuzeitlichen Verfahren und Maschinen eine billige Strassendecke herstellen. Immer besteht aber die Gefahr, dass die feinen Bindeteilchen vom Wasser oder vom Sog der Reifen entfernt werden, und dass dann die größeren Bestandteile der Decke sich lockern, was zu den bekannten Schlaglöchern und zur Zerstörung der Decke führt. Das gilt für die noch reichlich vorhandenen alten Schotterstrassen wie für die neuen Strassen aller Art. Bei den eisenbereiften Fahrzeugen gab es keinen Sog, das Staubproblem war ziemlich unbekannt. Aber das Wasser spielte seine verheerende Rolle. Zunächst sei das Oberflächenwasser behandelt. Die harten Eisenreifen griffen die Schottersteine an, es bildeten sich Rinnen und Geleise, in denen das Wasser bei Gefällstrecken abfloss, immer mehr die bindenden Teile ausschwemmend. Man half sich mit Absanden. Wenn man das im Jahr mehrmals wiederholte, wenn die ständigen Strassenwarte den Sand immer wieder auf die Decke kehrten, so ging das ganz gut, bis die schnellfahrenden Autos kamen. War der Verkehr einigermaßen dicht und gab es trockenes Wetter, so wurde die Strasse leergesaugt. Dagegen half man sich erfolgreich mit Schwarzdecken. Man wendete diese Decken aber auch bei Waldstrassen an, ohne dass die Sauggefahr besonders gross gewesen wäre. Um die Schwarzdecke trotzdem zu rechtfertigen, behauptete man, sie sei im Walde wegen des Oberflächenwassers notwendig. Im Walde würde sich sonst keine Strasse halten, wenn die Niederschläge stark sind. Man hätte sich aber doch nur im Walde umzusehen brauchen, wo es auf Schritt und Tritt alte Waldsträsschen gibt, die dem Wasser durchaus standhalten, wenn sie mit Sand, grobem Sand oder noch besser mit Splitt abgedeckt sind. Der südliche Schwarzwald ist dafür bekannt, dass er sehr gut angelegte und sehr gut gepflegte Waldstrassen hat. Dort waren ständige Wegewarte aufgestellt, die mit Besen immer wieder Sand über die Fahrbahn kehrten. Auch sonst war in vielen Gegenden das gelegentliche Übersanden der Fahrbahnen mit Schotterdecken eine alte Übung, die sich bewährte. In sehr regenreichen Gegenden zeigte sich freilich, dass Sand, vor allem wenn er nicht sehr grob war, zu wenig Widerstand gegen die Schleppekraft des Wassers hatte. Hier verwendete man etwas gröberes Material, feinen Kies und dergleichen. Aber bei den steigenden Waldarbeiterlöhnen wurde es bald zu teuer, den Sand immer wieder über die Fahrbahn zu kehren. Man denke an die Kosten, wenn man nur 10 km einer Strasse kehren will! Für ein solches Verfahren fehlen heute einfach die Arbeitskräfte. Die Waldarbeiter haben Besseres zu tun. Hier sprang Forstmeister Dr. Reissinger mit seinem Splittrechen in die Bresche. In seinem niederschlagsreichen früheren Forstamt Sachsenried hat er schon lange seine Kiessträsschen mit einer Rieselschicht von gebrochenem Kalksplitt dick abgedeckt. Sein Splittrechen, dessen Arbeitsweise wohl als bekannt vorausgesetzt werden darf, ermöglicht es rasch und billig, den Riesel immer wieder über die Fahrbahn gerecht zu verteilen. Damit ist die Erhaltung einer Rieselschicht auf billige Weise gesichert. Eine sehr wichtige Frage des Waldstrassenbaues scheint mir damit gut gelöst.

11. Die Rieselschicht

Über die Rieselschicht und ihre fast verblüffende Wirkung ist einiges zu sagen. Zunächst die Bezeichnung der Schicht. Prof. Dr. Volkert, Hann.Münden, hat den Ausdruck "Grushaut" vorgeschlagen. Der Ausdruck scheint mir nicht glücklich gewählt zu sein, weil eine Haut doch etwas Zusammenhängendes darstellt. Die Schutzschicht soll aber doch nicht zusammenhängen. Es gehört zu ihrem Wesen, dass sie nicht bindet, dass sie in ihrem Kornaufbau nicht abgestuft ist, dass sie vielmehr aus gleichmässigem Korn besteht, damit sie locker bleibt und rieseln kann. Darum scheint mir der Ausdruck "Rieselschicht" besser. Über Grösse und Material kann man keine festen Angaben machen. Grober Sand bis Splitt, alles einigermaßen harte Material, kommt in Frage, vom harten Kalkstein bis zum Basalt usw. Über die Höhe der Schicht möchte ich auch keine bestimmten Angaben machen. Dr. Reissinger neigt zu einer sehr starken Schicht. Oberforstrat Greiss möchte sie weniger stark haben. Es führen da sicher viele Wege nach Rom.

Die Rieselschicht schützt alle alten Schotterdecken, Kiessträsschen, auch Stabilisierungen, wenn es sich nicht um reine Sandstabilisierungen handelt. Hier besteht die Gefahr, dass der Riesel die oberste Schicht in ihrem Gefüge zerstört, sich in den Sand eindrückt und verschwindet. Hier muss die Unterhaltung durch Abwalzen mit einer Gummiradwalze durchgeführt werden, wenn nötig, nach maschinellem Wiederherstellen des Strassenprofils.

Aber in der weit überwiegenden Zahl der Fälle ist ein Riesel, wenn er irgendwie mit tragbaren Kosten beschafft werden kann, ein Schutz der Waldstrassendecke, wie man ihn sich nicht billiger denken kann. Worauf beruht seine gute Wirkung? Jede noch so sorgfältig hergestellte Strassendecke verliert ihre feinen Bestandteile, wenn sie nicht gegen den Sog der Reifen und gegen das Oberflächenwasser geschützt wird. Dagegen gibt es alte Mittel. Allerlei Mulden und Querrinnen hat man in die Strassen eingebaut. Die Mulden sind bei Motorverkehr nicht mehr zulässig. Die Querrinnen, die immer noch eingebaut werden, aus Holz in verschiedenen Formen, auch aus Beton haben Nachteile. Sie passen sich der Wölbung der Strassen schlecht an, auch wenn man zwei Rinnen im Winkel einsetzt. Sie stören bei maschinell Profilieren der Decke. Vor allem verlangen sie dauerndes Ausräumen durch Handarbeit. Bei einem Unwetter werden sie häufig bei Beginn zugeschlammmt und das Wasser kann dann über die Decke fließen und sie zerstören. Eine Rieselschicht macht jede Form der Querrinnen überflüssig. Das Geheimnis der Rieselschicht besteht darin, dass sie im aufschlagenden Regen liegenbleibt, nicht ausweicht, dass sich das Wasser durch den Riesel durchstemmen muss und seine Schleppkraft nicht entfalten kann. Die feinen Bestandteile der Decke werden von dem langsam sich bewegenden Wasser nicht erfasst, das Wasser fließt sauber aus der Rieselschicht heraus. Die Sogkraft der Reifen wird von dem Riesel unterbrochen. Es kann kein Staub aufwirbeln, es kann keine Schlaglöcher geben. In Sachsenried wird man vergeblich nach ihnen suchen. Eine gewisse Gefahr stellt eine dicke Rieselschicht für den Motorradfahrer dar. Doch bilden sich immer wieder dünn belegte Stellen, wo man schon fahren kann. Ein Pkw fährt über den Riesel weg, ohne ihn viel zu bewegen, besonders wenn der Riesel nicht rund, sondern kubisch ist, gebrochen mit scharfen Kanten, dann fliegt er nicht so rasch auf die Seite.

12. Die Wölbung

Wenn sich das Wasser auf anständige Weise in dem Riesel zur Seite drücken soll, dann muss die Strassendecke eine gute Wölbung haben. Über eine Strassenwölbung herrschen verschiedene Ansichten. Bei Waldstrassen kann sie nicht entbehrt werden. Am besten eine dachförmige starke Wölbung, die das Wasser zum seitlichen Abfließen zwingt. Strassen mit Schwarzdecken brauchen eine geringere Wölbung, vor allem in den Kurven muss die Wölbung einseitig sein. Jeder Kraftfahrer hat eine Abneigung gegen breite Strassen mit starker Wölbung, jeder kennt das unangenehme Gefühl, wenn er bei Gegenverkehr die rechte Seite einer gewölbten Strasse benutzen muss und dann in eine Linkskurve einbiegen soll. Die Lastwagenfahrer empfinden die Gefahr einer solchen Strassenstelle natürlich noch mehr. Nicht umsonst werden die Kurven daher einseitig erhöht. Aber wo haben wir denn 8 oder 6 m breite Waldstrassen? Bei den schmalen Waldstrassen mit 3,5 m breiter Decke spielt die Wölbung keine gefährliche Rolle, denn der Kraftwagen hat ja das Dach der Wölbung zwischen den Rädern. Er kann gar nicht abrutschen. Wenn er ausweichen muss, dann ist eine Ausweichstelle da, in die er langsam hineinfährt.

13. Die Gräben

Wenn schon vom Wasser die Rede ist, dann müssen auch die Gräben erwähnt werden. Wenn man den Strassenkörper richtig in das Gelände oder besser auf das Gelände legt, braucht man in der Ebene keine sehr deutlichen Gräben für das Oberflächenwasser. Die Planiertrauben bedeuten für ebene Lagen eine grosse Gefahr. Man neigt dazu, die Erde eines alten Weges oder den humosen Waldboden wegzuschieben, es bildet sich eine Wanne, in die man irgendein Material einbaut. In den schlimmsten Fällen liegt dann die Oberkante der Strassendecke unter dem Niveau des Geländes. Das Wasser wird dazu geradezu herausgefordert, sich auf der Strasse zu sammeln und fortzubewegen. Eine solche Muldenstrasse muss mit allen Mitteln vermieden werden. Wenn man Platz hat, kann man mit der Planiertraube von den Seiten Erdreich zusammenschieben, so dass die Strasse sich aus der Umgebung heraushebt. Wenn es nicht anders geht, muss billig zu beschaffendes Material beigefahren werden. Wenn die Strasse entsprechend aus der Umgebung herausgehoben ist, dann genügt ein mit dem Grader angelegter Spitzgraben für das Abführen des Tagwassers.

Am Hang ist das Oberflächenwasser auch einfach zu bändigen. Ein flacher Graben an der Bergseite mit Durchlässen genügt. Aber das Wasser bewegt sich ja auch geheimnisvoll im Untergrund. In ebenen Lagen mit nahem Grundwasser, mit Staunässe in schweren Böden hat der Graben eine ganz überragende Bedeutung. Denn wenn der Strassenkörper nicht trockengelegt werden kann, lässt er sich einfach nicht befestigen. Die beste Decke muss, auch ohne Frosteinwirkung, Verformungen erleiden, wenn der Untergrund plastisch ist. Nun ist die Seitenbewegung des Wassers in bindigen Böden sehr gering. Das Wasser folgt wie alles der Schwerkraft und sinkt in den Untergrund. Nach der Seite zu fließen verlangt Arbeit und die scheut auch das Wasser. Man sagt, dass das Wasser von der Mitte eines Strassenkörpers bis zu den Gräben ein ganzes Jahr braucht. Man darf aber nicht daraus schliessen, dass dann ein Graben keinen Wert hat. Im Gegenteil, man muss zunächst den Graben anlegen, dann eben ein Jahr warten, bis das Wasser aus dem Strassenkörper herausgezogen ist, bis dieser so hart wird, dass man eine Strasse darauf gründen kann.

An Hängen muss der Graben alles aus dem Berg in den Strassenkörper einsickernde Wasser abführen. Die Erfahrung muss zeigen, wieweit man da zu gehen hat. Wenn die Schichtung des Gesteins das Wasser von der Strasse wegführt, dann braucht man keinen tiefen Graben.

Viele Strassenbauer, vor allem wenn sie selbst grosse Autofahrer sind, sind gegen die Gräben eingestellt, denn ein Graben ist immer eine Gefahr für den Kraftwagen. Man rutscht leicht hinein, bekommt Bodenführung und ist ziemlich hilflos. Von Mitte der Dreissiger Jahre ab vermieden die Strassenbauer gern die Gräben. Jetzt sagt man, dass die starken Frostschäden vielleicht zum Teil auf das Fehlen der Gräben zurückgehen. Gewiss, es müssen ja keine offenen Gräben sein, man kann sich ja auch mit Sickerungen helfen. Doch bin ich da immer misstrauisch, ein offener Graben liegt klar vor aller Augen, mit den Sicherungen ist es so geheimnisvoll wie mit den Quellen. Sie können laufen, sie können auch aussetzen. Eine Sickerung kann sich zusetzen, wie will man das kontrollieren und vor allem wie soll man die Sickerung wieder instandsetzen?

Wenn man Gräben braucht, soll man natürlich mit der billigsten maschinell herzustellenden Art von Gräben, den Spitzgräben, auszukommen suchen. In durchlässigen Böden geht das immer. Wenn man einen tieferen Graben für Untergrundwasser braucht, dann ist die Ausbildung eines solchen Grabens ein Problem. Die guten alten Trapezgräben verlangten Handarbeit, sie sind also sehr teuer. Der Poclainbagger stellt die Gräben wesentlich rascher und billiger her; er dürfte wohl auch im Walde Zukunft haben. Doch ein neuer Graben bleibt nicht neu. Von den Grabenwänden rutscht Erdreich ab, von den Böschungen rieselt in trockenen Zeiten Sand in den Graben, das Wasser schwemmt bei starken Niederschlägen Erdreich in den Graben, es siedeln sich Pflanzen an, Gras, Unkraut, Sträucher usw. Einem ordentlichen Menschen liegt es, die Trapezform immer wieder sauber herzustellen. Es ist doch der Stolz eines ständigen Strassenwartes, seine Gräben mit der Schnur auszurichten und die Böschungen scharfkantig auszubilden. Eine heillose Arbeit! Der Grabenaushub muss zudem noch mit dem Karren fortgeschafft werden. Ist es wirklich notwendig, die Gräben so sauberzuhalten? Der wunde, offene Boden hat bei starkem Regen, wenn das Wasser im Graben fliesst, doch gar keinen Schutz gegen den Wasserangriff. Der Graben wird ausgekolkt, die Wände unterspült, die Durchlässe setzen sich schnell zu, der Graben läuft über und zerstört die Strasse, die er doch schützen soll. Ist der Graben mit Gras usw. bewachsen, dann kann das Wasser wohl nicht so schnell abfliessen, aber viel Wasser versickert schon entlang den zahlreichen Graswurzeln in den Untergrund. Soweit es nicht versickert, fliesst es durch das Gras langsam in den Durchlass und bleibt sauber. Solange sich das Wasser in einem zugewachsenen Graben noch genügend schnell bewegen kann, ohne dass die Strasse überflutet wird, solange soll man den Graben in Ruhe lassen. Andernfalls nur die grössten Hindernisse für das Wasser beseitigen. Wenn nötig mit dem Poclainbagger einmal wieder gründlich ausheben. Man hüte sich, wie in der Vergangenheit zuviel zu tun. Man sammle lieber einmal selbst Erfahrungen mit jedem Graben. Es ist sicher mancher tiefe Graben überflüssig. Es lässt sich sehr viel Arbeit einsparen, wenn man ihn etwas zuwachsen lässt. Vielleicht lässt sich auch mancher Posten eines ständigen Wegewartes einsparen. Maschinell laufen die Unterhaltungsarbeiten so rasch ab, dass man einen Wegewart nicht mehr das ganze Jahr hindurch fruchtbringend beschäftigen kann. Es genügt, wenn sich in Wegesachen gut ausgebildete Waldarbeiter ab und zu um die Strassen kümmern.

14. Schluss

Man sieht, im Waldstrassenbau wird es nie langweilig. Es gilt, vieles Neue zu überdenken und zu versuchen. Bis sich die Stabilisierungsmethoden in feiner Ausbildung überall durchgesetzt haben, heisst es, sich zu behelfen mit einfachen Methoden, um zu rationalisieren und Geld zu sparen. Wo es aber etwas zu rationalisieren gibt, sollte man auch die forstlichen Arbeitslehrer und die Waldarbeitsschulen einsetzen. Die Arbeitslehrer sollen beileibe keine Strassen planen und bauen, aber die Strassenarbeiten, vor allem die Unterhaltung, sollten sie auf ihre Wirtschaftlichkeit überwachen und neue Wege zeigen.

Zu der maschinellen Strassenunterhaltung wäre noch viel zu sagen. Es gibt eine Reihe guter Geräte wie die Schmidt'schen Anhängengeräte, dann die Grader gross und klein, die sich hervorragend bewähren. Aber diese Ausführungen sollen nicht noch länger werden als sie es schon sind.

Das Ideal ist eine gute Unterhaltung, so dass es gar nicht zu Instandsetzungsarbeiten kommen muss und dabei ist, wie gesagt, die Rieselschicht über den Waldstrassen oft der Schlüssel zum Erfolg.