

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 112 (1961)
Heft: 3

Artikel: Folgen der technischen Entwicklung auf Planung und Ausführung von Walderschliessungen
Autor: Bagdasarjanz, B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-767477>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Folgen der technischen Entwicklung auf Planung und Ausführung von Walderschließungen

Von B. Bagdasarjanz, Zürich¹

Oxf. 686:383

Wenn wir von den Folgen der technischen Entwicklung sprechen wollen, so wird es notwendig sein, zuerst ganz kurz diese Entwicklung zu skizzieren. Trennen wir dabei das Problem in folgende zwei Gruppen:

- Entwicklung auf dem Gebiete der Bringung des Holzes
- Entwicklung auf dem Gebiete der Ausführung von Baumaschinen und Transportfahrzeugen.

1. Entwicklung auf dem Gebiete der Bringung.

Zu diesem Thema möchte ich nur einige ganz wenige Bemerkungen machen, da es von anderer Seite behandelt wird.

Wohl seit der Jahrhundertwende hat man sich bestrebt, den Stamm so sorgfältig wie möglich vom Fällungsort an die befahrbare Straße zu bringen. Dieses Bestreben hat dazu geführt, Schlepphaube oder Rolli zu benutzen oder im Gebirge Rückbahnen anzulegen. Als nächster Schritt folgten die Seilanlagen in ihren zwei Formen: Seilzug am Boden – Seilzug in der Luft, so weit über Boden, daß der Stamm frei hängt.

Beim Seilzug in der Luft haben sich zwei Formen herausgeschält, nämlich:

- das Aufziehen auf kurze Strecken, etwa 250 m
- das Abseilen auf längere Distanzen.

Man spricht daher vom Kurzstrecken- bzw. Langstreckenseil. Die Technik hat es so weit gebracht, daß der Stamm an einem beliebigen Ort unter dem Seil befestigt, hochgezogen und aufgezogen oder abgelassen werden kann. Es hat sich gezeigt, daß speziell beim Kurzstreckenseil das Aufziehen wesentlich billiger ist als das Abseilen.

Als Folge dieser Erscheinung muß das Wegnetz am Hang um die volle Aufziehlänge nach oben verschoben werden. Die frühere Konzeption, wonach der Weg möglichst tief liegen soll, wird somit auf den Kopf gestellt. Es ist fraglich, ob eine solche Weganlage auch allen übrigen waldbaulich

¹ Vortrag anlässlich des Kurses für Walderschließung 1960 an der ETH.

notwendigen Maßnahmen gerecht wird. — Im weiteren ist zu bedenken, daß durch das Hinaufrücken des Wegnetzes um eine Aufziehlänge von 250 bis 300 m eine Weglänge von mindestens 2500 bis 3000 m notwendig wird. Zu den Gestehungskosten belasten noch die Unterhaltskosten den Waldeigentümer. Die Entwicklung steht nicht still, und es erscheint als durchaus möglich, daß eines Tages ein Seilzug auf den Markt kommt, mit dem das Abseilen des Stammes nicht teurer zu stehen kommt als das Aufziehen.

2. Die Entwicklung der Baugeräte.

Schon vor dem Ersten Weltkrieg zeigten sich Ansätze von der Verwendung der Maschinen im Erdbau. Es wurden dazumal Bagger in verschiedenen Ausführungen hergestellt. Die Zeit der Arbeitslosigkeit in den dreißiger Jahren hat der Entwicklung etwas Einhalt geboten. Erst während und ganz besonders nach dem Zweiten Weltkriege stieg die Entwicklungskurve steil an. Alle Gebiete der Technik wurden erfaßt. Uns interessiert hier die Entwicklung derjenigen Maschinen, welche für den Bau von Waldstraßen in Frage kommen.

Die *Bagger*: Ihre Hauptfunktion ist die des Abgrabens von Material an Ort und Stelle. In beschränktem Maße lassen sich auch Böschungen ausführen. Während mit den gewöhnlichen Baggern mehr rohe Arbeit geleistet wird, kann mit dem Grade-all-Gerät die feinste Reinplanie hergestellt werden. Es ist erstaunlich, wie sauber diese Maschine arbeiten kann.

Die *Schubgeräte* (Dozer): Diese Maschinen schürfen das Material ab und schieben es vor sich her. Es ist interessant, daß diese Maschine bei uns im forstlichen Straßenbau praktisch kaum verwendet wird, obwohl sie in andern Ländern zur Standardmaschine erklärt wird. Wir glauben, daß die sehr rohe Bauweise unsere Forstleute von ihrer Verwendung mit Recht abhält.

Die *Ladeschaufeln* (Traxcavater) sind verwandt mit den Dozern. Da sie aber in einer Schaufel das abgeschürfte Material aufnehmen und es so transportieren können, erlauben sie eine pfleglichere Bauweise als die Dozer. Sie sind denn auch bei uns auf den Bauplätzen in der Hauptsache anzutreffen.

Der *Grader*, auch Straßenhobel genannt, wird bei uns im Bau noch recht wenig verwendet, obschon er für viele Arbeiten, wie Herstellen der Reinplanie, Ausheben von Spitzgräben, Quermischen von Material bei der Bodenstabilisierung, Herstellung von kleineren Böschungen usw., ausgezeichnet verwendet werden könnte. Seiner großen Dimensionen wegen kann er jedoch im Waldstraßenbau bei uns relativ selten gebraucht werden.

Verdichtungsgeräte: Eine sehr große Entwicklung haben die verschiedenen Geräte zur Verdichtung des Bodens genommen. Rüttler, Knetter und

glattwalzende Maschinen sind heute auf jedem Bauplatz anzutreffen. Gerade diese Maschinen haben es ermöglicht, an Stelle des Steinbettes Kies/Sand-Tragschichten zu erstellen, welche die Lasten einwandfrei übertragen. Für das Verfahren der Bodenstabilisierung sind eine Reihe von Mischmaschinen gebaut worden. Leider sind die besten davon für unsere schmalen Waldstraßen zu groß.

Bohrmaschinen: Für die Sprengarbeit stehen uns eine ganze Reihe vorzüglicher Bohrer zur Verfügung, so daß diese Kosten in einem vernünftigen Rahmen gehalten werden können.

Die *Transportgeräte:* Für ganz kurze Transportweiten hat sich bis heute die Einradkarrette erhalten. Sobald jedoch größere Kubaturen transportiert werden müssen, stehen uns eine ganze Reihe von Transportgeräten vom einfachen Mot-Jap bis zum schweren Muirhill-Kipper zur Verfügung. Der normale Lastwagen eignet sich erst von größeren Transportdistanzen an und ist nur dann rationell einzusetzen, wenn er nicht rückwärts fahren muß.

Holztransportmaschinen: Dem relativ schmalen Pferdelangholzwagen ist nach und nach ein Motorfahrzeug gefolgt, das bis zu 2,20 m Breite Lasten von 15 und mehr Tonnen befördern kann. Für den Transport von Schichtholz oder Trämel werden Lastwagen gebaut, die bis zu 2,50 m breit sein können und Achsdrücke bis zu 10 t aufweisen. Was diese Wagen gegenüber den früheren Lastwagen vorteilhaft macht, sind die mitgeführten Seilwinden, welche es erlauben, längs des Weges gelagertes Langholz ohne Schwierigkeiten aufzuziehen.

Neben der Zunahme der Breite und der Lasten hat auch die Geschwindigkeit sich erhöht, d. h. die dynamischen Einflüsse sowie die Walk- und Schereinflüsse auf unsere Waldstraßen sind im Laufe der letzten Jahre gewaltig gestiegen. Diese Einwirkungen können wir nur dadurch schadlos machen, daß wir den ganzen Vertikalaufbau, angefangen beim Untergrund bis hinauf zur Verschleißschicht, entsprechend ausbilden.

Welche Schlußfolgerungen lassen sich nun aus der technischen Entwicklung in bezug auf die *Planung* der Walderschließung ziehen?

Die *Linienführung:* Man spricht und schreibt in den letzten Jahren immer wieder davon, daß durch den Einsatz von Baumaschinen die Linienführung großzügiger gestaltet werden könne, als dies bisher geschah, weil der Kubikmeterpreis für die Erdbewegung wesentlich billiger sei, als bei der Handarbeit. Ferner hört und liest man, daß, um mit der Maschine rasch und rationell bauen zu können, das Trasse mindestens zwei Drittel im Einschnitt liegen müsse. Die Konsequenz dieser Forderungen ist die, daß wir

1. bergseits je steiler der Hang, desto längere steile Böschungen erhalten, die jedes Ablassen des Holzes auf die Straße enorm erschweren;

2. die Rutschgefahr außerordentlich steigern, weil wir im allgemeinen unsere Einschnittsböschungen mehr labil als stabil machen;
3. das enorme Überschußmaterial über den Hang schütten müssen. Es beschädigt oft auf weite Strecken den Waldbestand.

Nach unserer Ansicht dürfen wir nur da in den Hang hineingehen, wo die Aufschüttung wirklich keinen Fuß mehr findet und eine Stützmauer zu kostspielig wird. Um dies aber beweisen zu können, ist nicht der «Götterblick» maßgebend, sondern eine saubere Durchprojektierung und Vergleichsrechnung. Im allgemeinen ist die Linienführung gegeben durch die Daten der verkehrenden Fahrzeuge. Sie bestimmen z. B. die kleinsten Radien, die Verbreiterung und die Länge der Kurve. In steilerem Gebiete ist eine Abweichung von diesen Kleinstmaßen nur dann berechtigt, wenn damit andere wesentliche Vorteile verbunden sind. Neben der Linienführung müssen wir uns beim Bau mit Maschinen über die notwendige Wegbreite im klaren sein. Es liegt im Wesen dieser Maschinen, daß sie mehr Platz beanspruchen, als ihn die Handarbeit verlangt. Ganz speziell die Schubraupe (Dozer), aber auch die große Ladeschaufel benötigen Breiten von mindestens 4,00 bis 4,50 m. Diese Breite mag für Hauptwege zuzulassen sein. Für untergeordnete Wege aber ist sie zu groß. Die Maschine soll nicht uns regieren, sondern sie muß uns dienen. Da glaube ich, sollten wir die Maschinenkombinationen suchen, welche unsere Absicht, nämlich pfegliches Bauen, am besten erfüllen. Wir sollten vom starren Gebrauch der Ladeschaufel allein wegkommen und Kombinationen, wie z. B. Bagger und Transportgerät oder Ladeschaufel mit Grade-all usw., suchen. Diese Kombinationen haben nicht nur den Vorteil, daß sie die Einhaltung der gewünschten Breite ermöglichen, sondern es läßt sich damit auch projektentsprechend sorgfältig bauen. Die allfällig etwas höheren Kosten werden bestimmt durch die bessere Schonung der Bestände und den Minderverbrauch an Kubatur wettgemacht. Da wir im allgemeinen schmale Waldstraßen bauen, ist es notwendig, den in den Kurven notwendigen Verbreiterungen genügend Rechnung zu tragen. Die Durchrechnung ergibt, daß solche notwendig werden bis zu Radien von etwa 100 m. Durch diese Maßnahme erleichtern wir dem schweren Fahrzeug das Befahren wesentlich.

Auf einen speziellen Wegtyp, der im Gebirge heute oft gebaut wird, möchte ich noch hinweisen. Es ist dies der *Jeepweg*. Dieses Fahrzeug hat bei uns nach dem Kriege eine verhältnismäßig große Verbreitung gefunden. So ist es nicht verwunderlich, daß man auf die Idee kam, für dieses und ähnliche Fahrzeuge schmalere und steilere Wege zu bauen. Die Erfahrung zeigt aber, daß da, wo der Jeep fährt, sehr bald auch der kleine Lastwagen und dann der normale Lastwagen zirkuliert. Der Ruf nach dem Ausbau zur mit Lastwagen befahrbaren Straße kommt in vielen Fällen sehr rasch. Mit Rücksicht darauf ist es unbedingt nötig, daß mindestens im Bereiche des Waldes und unterhalb die Linienführung so gewählt wird,

daß ein späterer Ausbau möglich wird, ohne allzugroße Kosten. Speziell zu enge und zu kurze Kurven mit Kunstbauten erschweren ein nachträgliches Anpassen an den Lastwagenverkehr.

Die Ausführung im Längenprofil hat durch die Entwicklung der Technik einige Änderungen zugelassen. Die starken Motore und die guten Bremseigenschaften erlauben uns, ohne Nachteil auf kurze Distanzen Gegengefälle einzuschalten, falls eine andere Lösung zu kostspielig wird. Der gemischte Verkehr verpflichtet uns aber, dies wirklich nur ausnahmsweise zu tun und es so klein wie möglich zu halten. Die maximalen Gefälle könnten theoretisch weit über 12 Prozent betragen. Die Grenze dieser oberen Gefälle bildet aber nicht die Motor- und Bremskraft, sondern die sehr rasch ansteigenden Unterhaltskosten des Weges. Auch die Abnahme der Fahrsicherheit zwingt uns, bei den vorgeschriebenen Gefällen zu bleiben. Durch die technische Entwicklung sind wir somit in der Wahl und im Wechsel der Gefälle etwas freier geworden.

Da unsere Waldstraßen ausnahmslos geringen Verkehr aufweisen, werden sie nur einspurig projektiert. Das hat zur Folge, daß genügend *Ausweichstellen* gebaut werden. Durch den Bau mit der Maschine lassen sich solche Stellen viel eher herstellen, als dies bei der Handarbeit möglich war. Kleinste Mulden bergwärts genügen oft, wenn aufgefüllt, als Kreuzungsstelle. Aber auch genügend *Kehrplätze* sind für den heutigen Verkehr notwendig.

Früher war es üblich, sowohl im Mittelland wie auch im Gebirge, *Laderampen* zu bauen. Mit der Entwicklung der Seilwinde am Lastwagen und Langholzwagen ist es heute möglich, Stämme an jeder beliebigen Stelle des Weges leicht aufzuladen. Man wird also mit Vorteil längs der Straße jede Verbreiterungsmöglichkeit ausnützen, um solche Plätze anzulegen. Im Gebirge dagegen ist diese Anordnung nur sehr selten möglich. Wir müssen dort Lagerplätze mit Verladerampen bauen. Da, wo mit Seilzügen gearbeitet wird, werden diese Plätze soweit wie möglich oberhalb des Weges hergestellt werden müssen.

Die technische Entwicklung beeinflußt die *Ausführung von Waldstraßen* in ganz verschiedenen Punkten. Wohl das auffallendste Merkmal ist die Möglichkeit des sehr raschen Bauens. Die ganze Bauplatzorganisation muß auf diese Tatsache Rücksicht nehmen. Ein weiterer Punkt, der von der Maschine her diktiert wird, ist die Wahl der in einem Los zu verbauenden Länge. 800 bis 1000 m dürften für unsere Verhältnisse die unterste Grenze sein für den richtigen Einsatz aller Maschinen. Es gilt hier, zwischen den Möglichkeiten des Bautempos und denjenigen des Bauherrn einen vernünftigen Kompromiß zu suchen. Man muß also bei der Festlegung der Dringlichkeitsstufen diesen Tatsachen Rechenschaft geben. Bei der Betrachtung einiger Details in der Bauausführung stoßen wir zunächst

auf das Augenfälligste, nämlich auf die *Herstellung des Rohbaues*. Ein Vergleich mit der alten Bauweise zeigt, daß wohl viel Material rasch verschoben wird, daß dafür aber die Sorgfalt sehr leidet. Besonders schlecht werden die Seitenböschungen angeschüttet, so daß es oft Jahre braucht, bis sich diese beruhigt haben. Das gute, schichtweise Aufführen der Böschungen ist ganz verschwunden. Immerhin sind heute schon Maschinen im Gebrauch, welche wesentlich pfleglicher arbeiten als Dozer und Ladeschaufel. Ich erwähne hier die Grade-all-Maschine mit all ihren Aggregaten.

Die Seitenentwässerung zum Beispiel, als Sickerung ausgeführt, kann heute billiger erstellt werden unter Verwendung spezieller Graben-Grabmaschinen.

Die Übertragungs- und Tragschichten können um so dünner gehalten werden, je besser der Baugrund trägt. Es wird deshalb im modernen Bau der Baugrund verfestigt. Zu diesem Zwecke stehen uns Verdichtungsgeräte aller Art zur Verfügung. Wesentlich für die Wirkung ist, daß wir am rechten Platz das richtige Gerät einsetzen.

Die Übertragungs- und Tragschichten selber können sehr verschieden ausgeführt werden. Das Steinbett wird immer mehr verdrängt durch die Kies/Schottererschicht. Dies wohl deshalb, weil die Steinbettsteine in der notwendigen Stärke zu teuer sind und weil das Stellen derselben nur von Hand vorgenommen werden kann. Für die maschinelle Verarbeitung ist die Kies/Schottererschicht viel einfacher. Da, wo solches Material genügend und billig vorhanden ist, hat sich diese Bauweise immer erhalten. Mit den modernen Mischgeräten läßt sich eine mit Zement vermischte Tragschicht herstellen, welche in vielen Fällen speziell dort, wo zu starke Schottererschichten notwendig würden, eine hervorragende Tragschicht herstellen, mit wesentlich kleinerer Dimension. Diese Methode dürfte unseres Erachtens mehr angewendet werden.

In allen Fällen, gleichgültig wie die Tragschicht ausgebildet wurde, darf die *Verschleißschicht* nicht fehlen. Diese Schicht kann aber nur zweckmäßig hergestellt werden unter Verwendung der entsprechenden Verteil-, Misch- und Verdichtungsgeräte. Sogar für die regelmäßige Verteilung des aufgetragenen Splittes steht uns das Verteilgerät von Reißinger zur Verfügung.

Auch die *Stabilisierungsmethoden* aller Art setzen einen Maschinenpark voraus, der es erlaubt, die Materialien gut zu verteilen, sie möglichst regelmäßig zu mischen und möglichst dicht zusammenzudrücken. Im Verlaufe der Jahre haben sich diese Geräte außerordentlich verbessert. Für den Waldstraßenbau haben sie nur einen Nachteil, daß sie nämlich nur von größeren Wegbreiten an verwendet werden können. Auch sind genügend große Wendeplätze erforderlich. Diese Voraussetzungen erschweren die Anwendung im Gebirge außerordentlich. Unserer Ansicht nach müssen

unbedingt kleinere, aber doch leistungsfähige Geräte erfunden werden, wenn wir sie an unseren steilen Hängen anwenden wollen. Wir sind überzeugt, daß gerade durch diese Bauweisen Waldungen mit Wegen erschlossen werden können, welche der hohen Kosten wegen bis heute unerschlossen blieben. Es wird möglich werden, auch «Erdwege» so weit zu stabilisieren, daß sie dem geringen Verkehr standhalten.

Seit einigen Jahren finden die «*künstlichen Fahrbahndecken*» in «schwarz» und «weiß» auch in unseren Waldungen Eingang. Die Entwicklung der entsprechenden Geräte, welche für die Herstellung notwendig sind, ist heute so, daß wir beide Deckenarten verhältnismäßig billig herstellen können. Eine Vergleichsrechnung von unserer Versuchsstrecke im Lehrwald zeigt etwa folgendes Bild der verschiedenen Bauweisen:

Mechanische Stabilisierung, Verschleißschicht 0–20 mm, etwa 5–7 cm fertig verdichtet, pro qm Fr. 1.75; *Kalttränkeverfahren mit Bimoid* pro qm Fr. 5.35; Betondecke unarmiert, 12–14 cm, pro qm Fr. 10.75; davon ab Fr. 4.— für schwächeren Unterbau; Rest für den Vergleich pro qm Fr. 6.75.

Aus diesen Zahlen können wir für den Lehrwald etwa folgendes entnehmen: Rechnen wir mit einer Lebensdauer der Verschleißschicht von 10 Jahren, so muß die Bitumendecke 30 Jahre und die Betondecke 38 Jahre intakt bleiben. Eine Verbilligung der Kunstdecken dürfte weniger mehr von der technischen Entwicklung der verwendeten Maschinen als von der Verbilligung des Rohmaterials abhängen. Für Waldstraßen dürfte sich bis heute die Anwendung nur lohnen, wenn es sich um Stellen handelt, die abnorm abgenützt werden, wie z. B. Wendeplatten, oder die Umgebung von größeren Holzlagerplätzen usw.

Mit zunehmender Wegdichte in unsern Waldungen gewinnen auch die Kosten für den *Wegunterhalt* immer mehr an Bedeutung, denn es sind Beträge, welche sich jährlich wiederholen und die den Waldbesitzer voll belasten, weil dafür keine Subventionen zu erhalten sind. So ist es nicht verwunderlich, wenn auch auf diesem Gebiete in den letzten Jahren Maschinen und Zusatzaggregate konstruiert wurden, welche es erlauben, die Kosten für den Unterhalt zu senken. Ich erinnere da an die verschiedenen Aggregate, welche dem Unimog angehängt werden können, dann an das Reißingersche Verteilgerät, das bei uns noch viel zu wenig oder überhaupt nicht bekannt ist. In allerletzter Zeit hat auch die Firma Bucher-Guyer eine Bodenfräße konstruiert, welche sich für das Zerkleinern und das Mischen sehr gut eignet. Gerade bei größeren Unterhaltsarbeiten in der Verschleißschicht dürfte dieses Gerät bei schmalen Straßen wertvolle Dienste leisten. Nicht zuletzt helfen uns die verschiedenen Rüttel- und Glattwalzen, den Unterhalt rasch und gut auszuführen. Ein Gerät, das bei uns noch viel zu wenig bekannt ist, um im Unterhalt eingesetzt zu werden, ist der Grader. Leider braucht er für das Wenden sehr viel Platz, so daß er nicht überall, wo es zweckmäßig wäre, eingesetzt werden kann.

Auch der maschinelle Unterhalt von Seitengräben sollte mehr angewendet werden, denn auf diesem Gebiet existieren eine ganze Reihe brauchbarer Typen. Wichtig ist vor allem, daß schon beim Projektieren auf die Art und Weise, wie der Unterhalt ausgeführt werden soll, Bedacht genommen wird. Bei mechanischer Stabilisierung der Verschleißschicht ist es zum Beispiel notwendig, daß diese mindestens 5 cm dick im verdichteten Zustand ist. Auch soll genügend Verschleißschichtmaterial in der Nähe der Straße deponiert werden, damit das Flickern rasch und namentlich mit dem gleichen Material geschehen kann.

Außerordentlich wertvoll sind Kies- und Steingruben im eigenen Waldgebiet. Mit den modernen Brechern läßt sich gebrochenes Material nach verschiedensten Korngrößen gut herstellen.

Wohl am meisten sparen wir an Unterhaltskosten, wenn wir sorgfältig und solid bauen. Jede Nachlässigkeit rächt sich beim Unterhalt. Gerade die Verwendung der Maschinen fordert von uns ein Maß von Aufmerksamkeit und Selbstdisziplin, wie dies früher bei der Handarbeit nicht notwendig war.

Die Straße, der Fahrweg, der Schlittweg und der Begehungsweg bilden alle zusammen die Lebensadern des Waldes. Die technische Entwicklung der verschiedensten Maschinen und die Forschung haben es ermöglicht, daß wir heute unsere Straßen relativ billiger und für die heutigen Ansprüche besser bauen können. Sie hat es uns auch ermöglicht, mit dem Wegebau in Waldgebiete vorzudringen, welche vor einigen Jahren noch als kaum erschließbar schienen. Wohl hat der Bau mit der Maschine eine gewisse rohe Art in den Wald gebracht. Nicht zuletzt deshalb, weil wir anfänglich von ihr dirigiert wurden. Sie wurde zum Abgott vieler Techniker und Forsttechniker. Es ist aber zu hoffen, daß in Zukunft wieder mehr darauf geachtet wird, nicht nur billig, sondern auch pfleglich zu bauen. Durch geeignete Kombinationswahl muß dies möglich werden. Wir haben zu viel und zu oft Methoden übernommen, welche in extensiv bewirtschafteten Gebieten tragbar erscheinen, bei uns aber nicht angewendet werden sollten. Es ist meines Erachtens unumgänglich notwendig, daß nicht nur die Walderschließung gründlich studiert wird, sondern ebenso wichtig ist es, so sorgfältig wie möglich die Detailprojekte auszuarbeiten und dann die Bauausführung projektgetreu zu gestalten. Daß uns dabei die Maschinen wertvolle Dienste leisten, ist klar. Sie dürfen uns aber nie dazu verleiten, unausgewiesene Änderungen vorzunehmen. Der Waldbesitzer hat ein Anrecht darauf.

Résumé

Conséquences de l'évolution technique sur l'établissement des projets et la réalisation de réseaux routiers forestiers

L'évolution dans le domaine du débardage des bois, des machines de construction de routes et des véhicules servant au transport des bois, est caractérisée par un remplacement général du travail humain et animal par la force mécanique. L'auteur décrit les principales machines entrant en ligne de compte dans ce domaine, ainsi que leurs possibilités d'utilisation. Cette description montre clairement qu'en raison des conditions particulières de la Suisse seul un très petit choix de ces machines peut être utilisé avec succès, pour autant naturellement qu'on ne veuille pas diminuer la qualité du travail et ne pas faire de trop grandes concessions dans le domaine des dimensions des routes à construire. De même, il n'est pas possible de se passer de projets soigneusement établis, et naturellement les principes de base à l'établissement de ces projets doivent être adaptés aux nouveaux véhicules et aux nouvelles conditions. Les travaux de construction eux-mêmes posent de grandes exigences à l'organisation du chantier.

Une conséquence directe de la mécanisation réside dans la sollicitation toujours plus grande de la route par des poids plus lourds et par des plus grandes vitesses. Cette sollicitation accrue doit être compensée par une construction plus solide des routes. Les méthodes de construction par stabilisation s'y prêtent particulièrement bien, que ce soit une stabilisation du sous-sol ou une stabilisation des couches portantes. Le développement dans ce domaine n'est cependant pas encore assez avancé, spécialement en ce qui concerne les machines, pour pouvoir donner à ces méthodes une application générale.

Tout comme les couches portantes, le tapis lui aussi est soumis à une plus forte sollicitation. Un tapis de 5 cm d'épaisseur, composé de sable et de gravier bien compactés, constituera, actuellement encore, dans la plupart des cas la bonne solution. Le revêtement à l'aide de tapis de ciment ou de tapis de bitume se justifiera uniquement dans les conditions spéciales (par exemple les tournants en épingle à cheveux).

L'entretien des routes constitue surtout un grand problème financier. Afin que ces frais puissent être réduits par l'utilisation de machines et d'installations destinées à l'entretien des routes, il est nécessaire de se faire une idée claire, lors de l'établissement des projets, de la façon dont cet entretien sera exécuté.

Traduction Farron