

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 113 (1962)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Maschineller Forstwegebau im Hochgebirge  
**Autor:** Backmund, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-768034>

### **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:** 08.02.2025

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

## Maschineller Forstwegebau im Hochgebirge

Von F. Backmund, München

Oxf. 383

Anläßlich eines Kurses für Walderschließung, der 1960 an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich, veranstaltet worden ist, hat Professor Bagdasarjanz einen Vortrag gehalten über «Die Folgen der technischen Entwicklung auf Planung und Ausführung von Walderschließungen».<sup>1</sup> Dabei hat er davon gesprochen, wie der Bau mit der Maschine «eine gewisse rohe Art in den Wald gebracht» habe. Bagdasarjanz hat damit ein sehr wichtiges und brennendes Problem des heutigen Waldwegebau aufzeigt, das die für den Forstwege- und Straßenbau Verantwortlichen in zunehmendem Maße beschäftigen wird.

Wie kam es zu diesem Problem, und ist es etwa beim Landstraßenbau in gleicher Weise gegeben?

Als um 1950 die ersten Erdbaumaschinen in den Wald kamen, war man von ihren Leistungen begeistert. Die Maschine wurde zum «Abgott vieler Techniker und Forsttechniker», und es kam immer mehr dazu, daß vielenorts Trasseeführung und Baugestaltung von den Maschinen bestimmt wurden. Der rasche Arbeitsfortschritt war bestechend, denn Eile war immer geboten, die Erschließungsaufgaben im Walde drängten allentorts, der Lastkraftwagen beherrschte die Holzabfuhr und die letzten Gespanne verschwanden aus dem Walde. Im Hochgebirge bahnte sich ein entscheidender Wandel im gesamten Bringungswesen an. Immer dringender wurde auch für den Bergwald die Forderung nach autofahrbaren Straßen erhoben, Straßen, die nicht nur die Täler erschließen, sondern auch weit in die oberen Hanglagen hinaufgreifen sollten. Die zunehmende Motorisierung in der Landwirtschaft und die Sanierung der Almen wiesen in die gleiche Richtung. Es bestand aber auch kein Zweifel darüber, daß die geplanten Erschließungsvorhaben – sollten sie in absehbarer Zeit verwirklicht werden – auch im Gebirge nur mit Hilfe der Maschinenarbeit erreicht werden konnten. Für den Handbetrieb fehlten, von Ausnahmen abgesehen, die Arbeitskräfte, und der Arbeitsfortschritt entsprach nicht mehr der modernen Entwicklung. So kam die Maschine auf den Berg. Plötzlich stand die Technik mit ihrem Lärm und ihrer Gewalttätigkeit in dem bisher doch recht stillen und unberührten Bergwald, und viele Gebirgsforstwirte beobachteten diese Entwicklung mit großer Sorge.

<sup>1</sup> Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1961, S. 197

Nun ist jeder Straßenbau ein Eingriff in die Landschaft, er zerstört auch im freien Gelände Kulturflächen, beeinflußt die Wasserführung im Boden, hat Geländeschwierigkeiten zu überwinden, sich mit Grundbesitzern auseinanderzusetzen u. a. m. Aber der Raum über der Bodenfläche bleibt von den Baumaßnahmen unberührt. Anders im Walde. Hier bilden der Boden, die Bestockung und die Luftsäule, die beide umschließen, wirklich einen Raum, einen Raum mit eigenem Klima, voll gegenseitiger Abhängigkeit im Kronen- und Wurzelbereich, ein vielseitiges Gefüge. Jeder Waldwegebau schneidet in diesen Raum ein, reißt dieses Gefüge auf, verändert es und gefährdet unter Umständen die beiderseits des Trassees liegenden Bestände. Diese Auswirkungen sind verhältnismäßig harmlos in der Ebene, sie werden aber möglicherweise gefährlich im Gebirge mit steilen Hängen, tief eingeschnittenen Gräben und wasserführenden, rutschgefährdeten Geländepartien. Jeder Trasseeaufhieb wird hier zu einem schweren Entschluß. Man kann einwenden, es wären doch auch schon früher Erschließungsanlagen im Bergwald gebaut worden. Das ist richtig, aber die schmalen Schlittwege, die bescheidenen Talstraßen, die Triftbäche und die Klausen gliederten sich verhältnismäßig schnell in das Waldgefüge ein und sind längst mit der Natur verwachsen und zu einem Teil der Landschaft geworden. Der Bau autofahrbarer Waldstraßen aber schneidet schon wegen der größeren Fahrbahnbreiten und der zügigeren Linienführung viel stärker in den Waldraum ein, und der maschinelle Erdbau ist nur allzu geneigt, diese Eingriffe zu verschärfen.

Die Planierdraupe ist der Maschinentyp, an den zunächst gedacht wird, wenn vom maschinellen Erdbau die Rede ist. Sie ist sehr leistungsfähig, es gibt für sie kaum Hindernisse, und sie arbeitet rasch. Aber vielleicht kann man den Unterschied zwischen der früheren Handarbeit und dem maschinellen Betrieb einmal so kennzeichnen: Die Handarbeit bewegt nur so viel Erdmaterial wie für die Erreichung des Bauvorhabens unbedingt notwendig ist. Die Maschine neigt immer dazu, mehr zu bewegen als gefordert wird. Sie arbeitet billig, aber der Masse nach aufwendig. Wenn sie unkontrolliert ist, überschreitet sie allzu leicht die Grenzen des technisch Notwendigen und verursacht, die Forderungen des Wald- und Landschaftsschutzes mißachtend, unter Umständen schwere Schäden an der Natur. Diese Gefahr ist im Bergwald besonders groß. Der Maschinenführer, vielfach auf sich selbst gestellt und begeistert von der Leistungsfähigkeit seines Gerätes, arbeitet ohne Rücksicht auf die Verwüstungen, die er anrichtet, nur bestrebt, das Trasseee möglichst schnell vorwärtszutreiben. Die Folgen solchen Arbeitens führten manchenorts zu recht unerfreulichen Bildern, die da und dort auch von der Öffentlichkeit nicht unbeachtet blieben und Beanstandungen von Naturschutzstellen hervorriefen.

Die Maschinenverwendung im Bergwald ist daher in der Tat zu einem Problem geworden, dessen Lösung in einer Synthese zwischen den nicht zu übersehenden Forderungen des Landschaftsschutzes und der Eigenart der

Maschinenarbeit gefunden werden muß. Als Voraussetzung dafür muß zunächst geklärt werden, auf welche Ursachen die schädlichen Auswirkungen des maschinellen Erdbaues im Wald zurückzuführen sind. Die wesentlichsten scheinen folgende zu sein:

1. Der Bau ohne Projekt,
2. Übermäßige Breite der Bauflächen,
3. Fehlender Längstransport.

Für den Bau ohne Projekt werden in der Regel zwei Gründe angeführt. Zunächst wird gesagt, es fehle bei der Maschinenarbeit die Zeit für die Projektverfassung. Das ist nicht ohne weiteres verständlich. Warum soll in dieser Hinsicht gegenüber den früheren Bauweisen ein Unterschied gegeben sein? Beobachtet man aber den praktischen Ablauf der Dinge, so ist dieser Einwand nicht ganz von der Hand zu weisen. Bei der Handarbeit besteht zwischen dem Zeitaufwand für die Planung und der Dauer der Bauausführung ein anderes Verhältnis als bei der Verwendung von Maschinen. Das Projekt lag früher bei Baubeginn in der Regel fertig vor und seine Verfassung beanspruchte viel weniger Zeit als die Durchführung der Bauarbeiten. Zweifellos hat sich durch die Maschinen das Verhältnis zwischen dem Zeitaufwand für die Projektverfassung und für die Bauausführung zuungunsten der ersteren verschoben. Die Maschine arbeitet so rasch, daß sie in der Praxis vielfach der Projektverfassung nachläuft bzw. sie einholt. Für den maschinellen Erdbau ist nämlich noch ein Weiteres charakteristisch. Sein Beginn ist vielfach mehr als von allen anderen Überlegungen von den gegebenen Möglichkeiten des Maschineneinsatzes abhängig. Erdbaumaschinen stehen nicht überall in beliebiger Anzahl und Auswahl zur Verfügung, man muß sie nehmen, wenn man sie bekommen kann. Dadurch entsteht oft eine übermäßige Eile, eine drängende Situation, die nurmehr Zeit läßt, die Null-Linie des Trassees abzustecken, nicht aber, ein Nivellement durchzuführen und ein Längenprofil zu zeichnen, geschweige denn ein vollkommenes Detailprojekt zu verfassen. Aus einer so drängenden Situation heraus sind nach unserer Erfahrung sicherlich viele der unerfreulichen Forstwegebauten im Gebirge entstanden, die zu Beanstandungen Anlaß geben.

Eine ins Einzelne gehende Planverfassung scheint vielen aber auch gar nicht mehr notwendig zu sein, denn die fahrende Maschine findet — so meinen sie — gleichsam von selbst die Trasseeführung einschließlich der Kurven, geleitet von einer Null-Linie und gefördert durch einen großzügigen Trasseeauftrieb. Es sei auch — wird weiter gesagt — ohnehin nicht möglich, mit der Maschine projektgetreu zu bauen, da von ihr alle Absteckungen schon im ersten Durchgang beseitigt würden.

Der maschinelle Erdbau ohne Projekt entgleitet der Kontrolle, und die Linienführung wird mehr oder minder dem Zufall überlassen bzw. durch unvorhergesehene, im Grunde oft unbedeutende Geländeschwierigkeiten

oder andere Hindernisse bestimmt. Die Maschine gestaltet die Kurven nach ihrer Art, bald viel zu großzügig, bald aber auch zu eng und der nachträglichen, aufwendigen Verbesserung bedürftig. Die Gefällsverhältnisse sind zwar von der Null-Linie her im großen vorgegeben, im einzelnen wird aber auch hier die eigenwillige, nicht von einer Planung gesteuerte Arbeit der Planierdraupe zu unveranlaßten und rasch wechselnden Änderungen des Einzelgefälles führen. Besonders schwer wiegt aber wohl die Tatsache, daß ohne Längenprofil so gut wie überhaupt keine Vorstellungen über den möglichen Längenausgleich der Erdmassen zu gewinnen sind. Die Folge sind einerseits unproduktive und Schaden verursachende Ablagerungen von Überschußmaterial, andererseits die Notwendigkeit, Materialbedarf durch zuweilen weit in das Gelände und in die Bestände eingreifende Seitenentnahmen zu decken. Bedenken, die in dieser Richtung gegen die projektlose Maschinenarbeit geltend gemacht werden, wird mit dem Hinweis begegnet, daß die modernen Fahrzeuge gegen hohe Steigungen und raschen Wechsel im Gefälle unempfindlich wären und daß der Kubikmeterpreis bei der Maschinenarbeit so billig sei, daß ein Mehr oder Weniger an Erdbewegung gar nicht ins Gewicht falle.

Wenn als zweiter Grund für die Beanstandungen die übermäßige Breite der Bauflächen genannt worden ist, so rührt diese in erster Linie wiederum von dem Mangel eines Projekts und fehlenden Absteckungen im Gelände her. Zum anderen wird sie aber sehr wesentlich durch die Maschine selbst bedingt. Erdbaumaschinen, insbesondere die in der Bundesrepublik fast ausschließlich verwendeten Planierdraupen, brauchen einen großen Standraum. Die Wahl des Maschinentyps wirkt sich hier unmittelbar aus. Um ihrer großen Leistungen und des damit verbundenen raschen Arbeitsfortschrittes willen neigt man neuerdings dazu, auch im Bergwald immer schwerere Maschinen mit einer Leistung von über 100 PS und einer Schildbreite von 4,0 m einzusetzen. Es ist verständlich, daß das Rohplanum damit eine seitliche Ausdehnung erreicht, die von der eigentlich bestimmenden Größe, nämlich der Fahrbahnbreite, überhaupt nicht mehr gerechtfertigt ist. Hinzu kommt, daß die maschinelle Erdbauweise dazu drängt, den Weg fast ganz auf den gewachsenen Boden zu verlegen, da die Schüttung eines tragfähigen seitlichen Dammkörpers schwierig ist. Diese übermäßigen Breiten des Rohplanums führen nicht nur zu unnötigen und im ganzen empfindlichen Verlusten an Waldboden, sondern auch zu hohen Anschnittböschungen, die umso größer werden, je steiler der Hang ist und die, eine dauernde Rutschgefahr in sich bergend, oft mit Kosten befestigt werden müssen. Als weiterer Nachteil ergeben sich große Mengen von Erdmaterial, die für die seitlichen Dammschüttungen nicht gebraucht werden und deshalb einen Massenüberschuß darstellen, der irgendwo abgeladen werden muß.

Hier zeigen sich die Auswirkungen des mangelnden Längstransportes, der als dritter Grund für die Schäden des maschinellen Erdbaues im Gebirgs-

wald genannt worden ist. Besonders ungünstig gestalten sich die Verhältnisse bei der Schub- oder Planier-raupe, die sich für Längstransport nur auf ganz begrenzten Strecken eignet und das Material quer zur Straßenachse bewegend über den Hang abschiebt. Das führt dazu, daß die unterliegenden Bestände überrollt und beschädigt werden, Jungwüchse werden verschüttet und unter Umständen völlig vernichtet. Wenn das Trassee durch Felsgelände verläuft, dann wird das bei der Sprengung entstandene Haufwerk über die Hänge ausgebreitet, es rollt mehr oder minder tief ab und bildet sterile Schutthalden. Die durch die Sprengung fortgeschleuderten und von der Raupe abgeschobenen Gesteinsbrocken beschädigen die Stämme der unterliegenden Bestände, der Wald stirbt ab und es entstehen Verluste an produktiver Fläche. Das sind die Auswirkungen der Maschinenarbeit, die am meisten als eine Verunstaltung der Natur empfunden werden, und diese Verunstaltung ist nachhaltig. Die Wiederbegrünung von Rohboden durch natürlichen Anflug von Gräsern, Sträuchern und Baumarten dauert lange. Die künstliche Hilfe durch Humisierung und Ansaat geeigneter Grassorten durch Einbringung von Lupine und Pionierbaumarten kostet — wenn sie auf ausgedehnten Flächen notwendig wird — viel Geld und Arbeitskraft. Beide sind meist nach dem Abschluß der Fahrbahnbefestigungen und der Anlage der Entwässerungen nicht mehr verfügbar. Wo aber eine Gesteinshalde entstanden ist, kann sie zwar durch den sich im Laufe der Jahre bildenden grünen Schleier für das Auge erträglicher werden, der Verlust an Waldboden und damit an Produktionsfläche ist jedoch bleibend.

Nun muß zugegeben werden, daß die Schäden durch entsprechende Schutzmaßnahmen, Astwälle, Schutzzäune, längs des Trassees gelegte unentastete Bäume, Holzverschlachtungen, unter Umständen auch Mauern, teilweise verhindert oder zumindest gemildert werden können. Doch alle diese Maßnahmen kosten Geld und erhöhen indirekt den Kubikmeterpreis für das von der Maschine bewegte Erdmaterial. Der Hinweis auf die besonders nachhaltigen Schäden im Felsgelände macht deutlich, wie sehr diese vom Bodenmaterial abhängig sind, und gibt Anlaß zu erwähnen, wie erheblich auch der Einfluß der Wasserführung im Boden sein kann, besonders dann, wenn die als notwendig erkannten Entwässerungsmaßnahmen nicht rechtzeitig vorgenommen werden. Zu offenkundigen Verwüstungen aber kommt es, wenn in schwierigem Gelände auf Ton- und Schluffböden bei nassem Wetter mit der Maschine gebaut wird. Es geschieht immer wieder, weil die Maschinen nicht stillstehen sollen, und dann kommt es zu stundenlangem Leerlauf, bis eine halbversunkene Raupe wieder flottgemacht wird. Das kostet Zeit und Geld und geht nie ohne zusätzliche Schäden an Boden und Bestand ab. Manchmal verleitet die Eile dazu, auch bei Schneelage mit der Raupe Erdmaterial zu lösen und zu transportieren. Das Gemisch aus Erde und Schnee kommt dann bei Tauwetter in Bewegung, fließt die Hänge hinunter und vermurt die Bestände.

Die geschilderten Auswirkungen der Maschinenarbeit im Bergwald sind keine theoretischen Konstruktionen, sondern können leider durch zahlreiche Beispiele belegt werden, und der maschinelle Wegebau im Hochgebirge ist – zumindest aus unserer Sicht – vor eine Lage gestellt, die zum Nachdenken zwingt, zum Nachdenken darüber, wie die modernen Bauweisen, deren Notwendigkeit auch im Hochgebirge nicht zu bestreiten ist, mit den berechtigten Forderungen des Natur- und Waldschutzes in Einklang gebracht werden können. Nur zu sagen, daß die Wunden, die der Natur geschlagen werden, von selbst ausheilen oder mit geringen Kosten und Mühen durch den Menschen zum Vernarben gebracht werden können, ist – so will es scheinen – doch keine echte Lösung des Problems. Es ist zweifellos besser, alle Anstrengungen zu machen, damit möglichst wenig Schäden entstehen. Auch bei sorgfältiger Arbeit bleibt immer noch vieles, was im Laufe der Zeit in die natürliche Waldlandschaft wieder einwachsen und sich in den Waldraum harmonisch eingliedern muß.

Den Weg zu einer echten Lösung des Problems und zur Schaffung befriedigender Verhältnisse weist Bagdasarjanz, wenn er sagt: « Gerade die Verwendung der Maschinen fordert von uns ein Maß von Aufmerksamkeit und Selbstdisziplin, wie dies früher bei der Handarbeit nicht notwendig war. »<sup>2</sup> Die Handarbeit war bedächtig, sie tat – wie schon einmal erwähnt – in der Regel nur so viel, wie unbedingt zu tun war. Fehlleistungen nahmen kein großes Ausmaß an und konnten leicht wieder behoben werden, doch die Maschine bewegt in kurzer Zeit große Mengen von Erdmaterial, die unkontrollierte Arbeit einer Stunde kann zu nicht mehr korrigierbaren Fehlern in der Trassegestaltung führen. Die Maschine kann den von ihrer Kraft Begeisterten dazu verleiten, immer noch größere, an sich vielleicht unnötige Leistungen zu verlangen. Maschinenarbeit braucht « Aufmerksamkeit und Selbstdisziplin ».

Das gilt für ihre Vorbereitung und für ihre Durchführung. Die Aufmerksamkeit hat schon beim Studium der Walderschließung und bei der Beurteilung möglicher Varianten zu beginnen. Schon zu diesem Zeitpunkt muß dem Planenden immer wieder vor Augen stehen, daß die autofahrbare Waldstraße mit Erdbaumaschinen erstellt werden soll. Dies erfordert eine genaue Beachtung der Geländebeziehungen nach Relief und Bodenart, eine sorgfältige Untersuchung des Hangwasserzuges und der Möglichkeiten der Entwässerung. Naßstellen wiegen hier als negative Kardinalpunkte schwerer als bei der Handarbeit. Beim Bau von Schlittwegen von Hand konnte viel sorgloser vorgegangen werden.

Im Vorausgegangen wurde an erster Stelle das Fehlen eines Projektes für die zur Beanstandung führenden Auswirkungen des maschinellen Erdbaus verantwortlich gemacht. Es deckt sich dies mit der Feststellung von Bagdasarjanz: « Ebenso wichtig ist es, so sorgfältig wie möglich die Detail-

<sup>2</sup> Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1961, S. 197

projekte auszuarbeiten und dann die Bauausführung projektgetreu zu gestalten.»<sup>3</sup> Das Projekt ist also bei der Maschinenarbeit nicht entbehrlich, wie oft gesagt wird, sondern es ist hier gerade besonders notwendig. Es darf in diesem Zusammenhang auf die ausgezeichneten Ausführungen von Krebs und Roth<sup>4</sup> zur Frage der Projektierung beim Maschinenbetrieb verwiesen werden.

An sich ist nicht recht einzusehen, wieso eine Diskussion über die Frage der Notwendigkeit eines Projektes entstehen konnte. Für den Bau eines größeren Holzschuppens wird zumindest eine Skizze verlangt, aber die Erstellung eines autofahrbaren Waldweges soll ohne Planung möglich sein.

Im Vorausgegangenen wurde festgestellt, daß das oft genannte Argument, es fehle bei der Maschinenarbeit die Zeit für die Projektverfassung, für die manchenorts übliche Baupraxis tatsächlich zutrifft. Doch diese Begründung kann dem Prinzip nach nicht anerkannt werden. Es ist nur eine Frage vorausschauender, rechtzeitiger Organisation, daß auch bei Maschinenarbeit das Projekt zum Zeitpunkt des Baubeginns zur Verfügung steht.

Zu fordern ist also ein Detailprojekt mit Null-Linie, Tangentenpolygon, Längennivellement, Querprofilaufnahmen überall dort, wo das Gelände schwierig und die Querneigung wechselnd ist. Querprofile geben Aufschluß über die notwendige Breite des Aufhiebs, sie zeigen bei einer gegebenen Lage der Nivelette, welcher Anteil des Weges auf gewachsenem Boden zu liegen kommt und weisen so auf unter Umständen veranlaßte Änderungen der Gradienten hin. Sie haben bei der Maschinenarbeit ferner den großen Vorteil, daß sie sichere Unterlagen für die seitliche Festlegung der Projektdaten außerhalb der Baufläche liefern. Solche Festlegungen, Beispiele hierfür zeigen die Abbildungen 1 und 2, sind ohne Schwierigkeiten möglich und verhelfen zu einer projektgetreuen Bauausführung. Verantwortungsbewußte Maschinenführer schätzen und verlangen möglichst viel Anhaltspunkte im Gelände.

Auch beim maschinellen Erdbau ist es wichtig, aus dem Längenprofil die gegenseitige Lage der Auf- und Abtragsmassen ersehen zu können, selbst wenn zugegeben wird, daß ein strenger Massenausgleich wie bei der Handarbeit nicht mehr notwendig erscheint. Aber es hilft schon sehr viel, die Schwerpunkte des Maschineneinsatzes zu erkennen, um übertriebene Fehlleistungen zu verhindern. Auch bei den Hangwegen des Hochgebirges kommen bei Grabenquerungen immer wieder Dammschüttungen vor, die viel Erdmaterial verbrauchen und Anlaß geben, nach einem vernünftigen Längsausgleich zu suchen. Alles in allem, mit dem Projekt behält man die Kontrolle über die Maschine und ihre Arbeit in der Hand, und es kann nicht zu den unausgewiesenen Änderungen kommen, zu denen die Maschinenarbeit gerne neigt. Solche Änderungen werden insbesondere dann nicht zu befürchten sein, wenn eine zweite Forderung erfüllt wird, die für den maschinellen Erd-

<sup>3</sup> Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1961, S. 197

<sup>4</sup> Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1957, S. 624 und 505



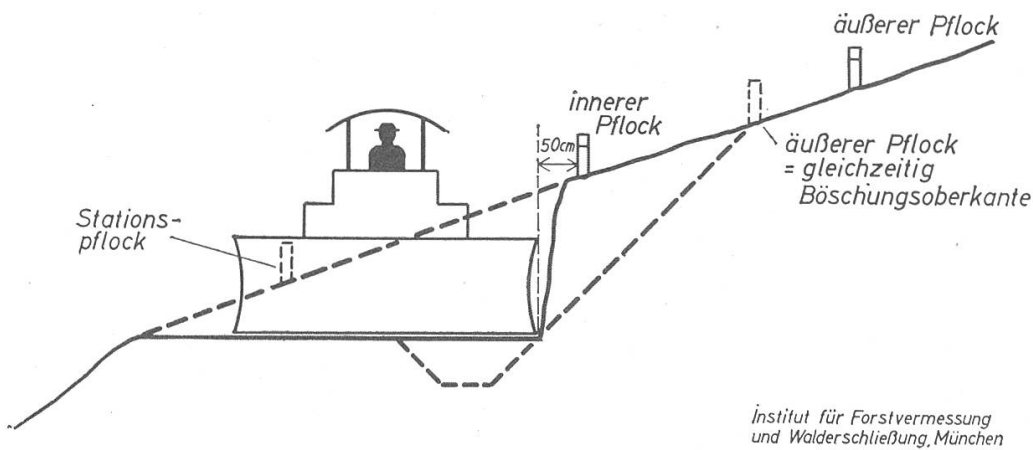


Abb. 1

Festlegung des Trassees durch zwei bergseitige Seitensicherungen (FA Teisendorf)

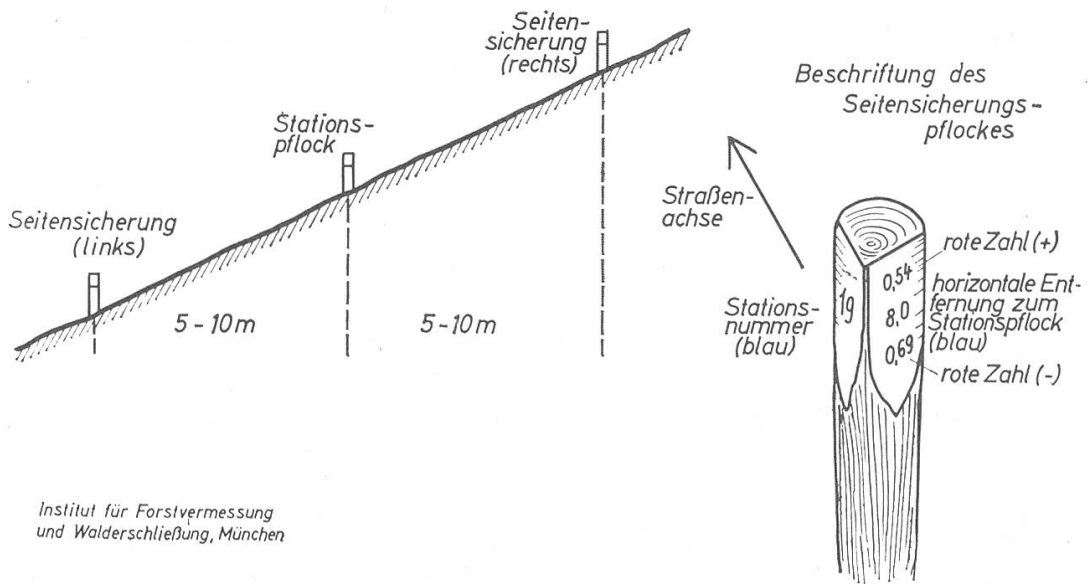


Abb. 2

Festlegung der Straßenachse durch zwei Seitensicherungen (FA Diessen)

bau im Hochgebirge unabdingbar erscheint, die ständige sachkundige Bauaufsicht. Trotz der seitlichen Markierungen kann dem Maschinenführer allein die Verantwortung für die Trasseegestaltung nicht überlassen werden. Beeinflußt von dem Lärm und den Erschütterungen der Maschine, kann er von seinem Sitz aus nicht alles übersehen und bedarf daher immer wieder der Einweisung durch einen Außenstehenden. Die Auf- und Abtragsmaße müssen dauernd nachgeprüft werden, daneben sind aber auch täglich viele Entscheidungen zu treffen, die, veranlaßt durch unvorhergesehene Besonderheiten und Schwierigkeiten auf der Baustelle, nur von einem für die Gesamt-

arbeit Verantwortlichen getroffen werden können. Diese Bauaufsicht ist von entscheidender Bedeutung und eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Verhütung von Schäden und Verwüstungen. Die Bauaufsicht hat für die «Disziplin» zu sorgen. Die Kosten, die dafür entstehen, werden gleich den Ausgaben für die Projektverfassung durch das Verhindern unnötigen und oft schädlichen Arbeitsaufwandes sicher ausgeglichen, und wenn keine geeignete Kraft dafür zur Verfügung steht, dann ist es besser, überhaupt nicht zu bauen. Zu einem soliden Wegebau gehört eben auch heute noch mehr als nur eine Maschine und ein Mann, der sie bedient.

Projektverfassung und Bauaufsicht vermögen aber nur dann zu schonender Maschinenarbeit zu verhelfen, wenn durch die Wahl geeigneter Geräte projektgetreue Bauweise gewährleistet wird. Die übermäßige Breite der Bauflächen und die häßlichen Schutthalden sind in erster Linie eine Folge bestimmter Maschinentypen, dabei sind Arbeitsweise und Stärke der Maschine entscheidend. Nun muß zugegeben werden, man ist heute in der glücklichen Lage, wählen zu können. Vor zehn Jahren war das noch nicht in dem Maße möglich. Zwei Anliegen scheinen in diesem Zusammenhang vordringlich zu sein. Die Anpassung der Arbeitsbreite des Gerätes an die im Waldwegebau, zumal im Hochgebirge, üblichen Fahrbahnbreiten zwischen 3 und 3,5 m und eine Ausweitung des Längstransportes. Einen wesentlichen Fortschritt bedeutet zweifellos schon der Ersatz der Schubraupe durch die in der Schweiz fast ausschließlich zur Anwendung kommende Ladeschaufel (Traxcavator). Entscheidende Verbesserungen in Richtung auf einen schonenden Erdbau werden aber wohl durch die richtige Kombination verschiedener Geräte zu erreichen sein. Das Angebot der Maschinenindustrie eröffnet vielerlei Möglichkeiten in dieser Hinsicht und erlaubt es, weg vom Einmaschinenbetrieb und zu einer vielseitigeren Maschinenausrüstung zu kommen. Gerade die Verwendung von nur einem Maschinentyp auf der Baustelle ist an vielen Schäden schuld, weil die eine Maschine alle Arbeiten durchführen muß, auch solche, für die sie sich nicht eignet.

Es müssen insbesondere alle Fahrzeugtypen geprüft werden, die den Längstransport des Materials rationell durchzuführen vermögen. Zu ihnen gehören vor allem die verschiedenen auf dem Markt befindlichen Formen der «Dumper». Nur durch Längstransport und planmäßige Ablagerung des Überschußmaterials können die unerfreulichen Überrollungen mit Rohboden und Gesteinstrümmern vermieden werden. Natürlich fallen beim Hangwegebau große Mengen von Überschußmaterial an, und es kann nicht dieses ganze Material jeweils Hunderte von Metern auf dem Trasse verfrachtet werden, aber das Ablagern läßt sich durch Zwischentransporte auf bestimmte, dafür besonders geeignete Plätze beschränken. Es wird auch immer wieder Gesteinsmaterial gebraucht werden, um wenig tragfähige Abschnitte im Rohplanum auszufüllen, und es ist sicher, daß auf jeder Baustelle Material über den Hang gekippt wird, das seiner Beschaffenheit nach andern-

orts recht nutzbringend hätte verwendet werden können. Bei der Handarbeit geht nichts an brauchbarem Material verloren.

Transportfahrzeuge in Verbindung mit Schaufelladern und Baggern müssen zu einer Verbesserung der maschinellen Baumethoden führen. In diesem Zusammenhang ist auch auf die Bedeutung einer sorgfältigen und überlegten Sprengtechnik hinzuweisen. Daß auch bei dieser Arbeit schonend vorgegangen werden kann, zeigt ein in letzter Zeit erschienener Artikel von Vypel<sup>5</sup>.

Auch ist die Frage zu prüfen, ob es wirklich nötig ist, Maschinen mit der höchsten Motorenstärke einzusetzen, nur um ihrer großen Förderleistung willen. Sollte nicht doch mehr auch an das Aussehen der Baustelle gedacht werden, und ist es deshalb nicht vorzuziehen, mit einer leichteren Maschine zu arbeiten, und dort, wo sie nicht ausreicht, mit Sprengarbeiten nachzuhelfen? Ja, man ist versucht, für besonders empfindliche Geländearbeiten wieder eine stärkere Beteiligung der Handarbeit zu fordern, vielleicht mit Maschinenunterstützung. Das muß nicht in allen Fällen eine Erhöhung der Kosten bedingen. Zuweilen ist der Eindruck zu gewinnen, daß eigentlich nur zu wenig darüber nachgedacht wird, welche Möglichkeiten es gibt, mit der Maschine schonend im Wald zu arbeiten. Dazu gehört auch der Grundsatz, bei ungünstigem Wetter die Arbeit einzustellen.

Es wäre eine Frage vergleichender Kalkulation, ob eine schonende Bauweise über das Ganze gesehen wesentlich mehr kostet, als die «rohe Art», allerdings unter der Voraussetzung, daß die durch diese verursachten Schäden wieder behoben und ausgeglichen werden, und dazu besteht eine Verpflichtung der Öffentlichkeit gegenüber. Diese empfindet erfahrungsgemäß Eingriffe in den Waldraum besonders schmerzlich. Es erscheint daher sinnvoller, bei der Organisation der Bauarbeiten immer darauf bedacht zu sein, Schäden nach Möglichkeit zu vermeiden und «nicht nur billig, sondern auch pfleglich zu bauen». Dieses Wort von Bagdasarjanz<sup>6</sup> ist umso mehr zu beherzigen, als es aus dem Munde eines Mannes kommt, der über ein reiches technisches Wissen und eine große praktische Erfahrung verfügt und der — seiner Ausbildung nach zwar Ingenieur — in seinem Denken und Fühlen längst zu einem «Förster» geworden ist.

<sup>5</sup> «Die Sprengarbeit beim forstlichen Wegebau». Allgemeine Forstzeitung, Wien, Januar 1962

<sup>6</sup> Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1961, S. 197