

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 123/124 (1944)  
**Heft:** 13: 75 Jahre G.e.P.: Festschau zur Generalversammlung der Gesellschaft ehemaliger Studierender der E.T.H.

**Artikel:** Holzerzeugung und Holztransport bei pfleglicher Waldwirtschaft  
**Autor:** Knuchel, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-54024>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.02.2026

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

constater que le rendement de l'ouvrier varie beaucoup suivant la disposition des organes mécaniques qu'il doit entraîner.

#### Conclusions

1. Nous avons constaté, pour le même travail, des consommations d'énergie variant du simple au quintuple suivant la méthode ou la machine utilisée. Ces variations proviennent principalement des faits suivants:
  - a) les machines étudiées présentent des différences techniques.
  - b) le rendement physiologique peut être largement doublé par une disposition judicieuse des organes actionnés par l'ouvrier.
2. Il est remarquable que l'allure qu'adopte spontanément l'ouvrier n'est pas toujours la meilleure. Pour des raisons psychologiques (excitation momentanée, impatience, lassitude...), il arrive que l'ouvrier prenne une allure lui paraissant la plus avantageuse, mais lui occasionnant une plus grande dépense pour un même travail.
3. La mesure de la dépense énergétique humaine n'exige pas un appareillage compliqué: la technique de la mesure est relativement simple. Un groupe de quatre personnes (chef d'essais et 3 aides) peut établir, au fur et à mesure des essais et sans délai, la courbe de consommation d'énergie.
4. Il faut se défier des mesures globales ne donnant pas les variations instantanées de la consommation, tandis que la rapidité des mesures et leur valorisation immédiate permet une étude analytique du phénomène.
5. On ne peut tirer des déductions sérieuses des mesures que si l'on tient compte de l'ambiance, de l'individualité (tempérament), de l'entraînement et de la fatigue. Les essais doivent être dirigés par une personne compétente entraînée à évaluer ces facteurs et à contrôler leur influence par l'examen critique de la courbe de consommation d'énergie.

Dans ces conditions, les mesures sont parfaitement comparables et il est possible de connaître les résultats avec une précision satisfaisante.

## Holzerzeugung und Holztransport bei pfleglicher Waldwirtschaft

Von Prof. Dr. H. KNUCHEL, Abteilung für Forstwirtschaft a. d. E.T.H.<sup>1)</sup>

### 1. Wald und Holz

Holz ist und bleibt einer der edelsten und gesuchtesten Rohstoffe der Erde, der in jährlich zunehmender Menge verbraucht wird. Es müssen daher immer weiter entlegene Waldgebiete erschlossen werden, um den Welt-Holzbedarf zu decken. Der Holzbedarf unseres Landes wird in normalen Zeiten zu etwa drei Vierteln aus den eigenen Wäldern gedeckt, während ein Viertel eingeführt werden muss, nämlich Spezialsortimente, die unsere Wälder nicht oder nicht in genügender Menge und Beschaffenheit liefern können, aber auch gewöhnliches Laub- und Nadelholz, rund und geschnitten, ja sogar Papier- und Brennholz. Seit Kriegsausbruch ist die Zufuhr aus dem Ausland fast ganz unterbunden.

Die jährliche Nutzung wird normalerweise etwas niedriger angesetzt als der Zuwachs dies gestatten würde, nicht in erster Linie, um Reserven für Notzeiten anzulegen, so wünschenswert dies auch wäre, sondern um die Holzvorräte auf eine Höhe zu bringen, bei der die Bestände den höchstmöglichen und wertvollsten Zuwachs hervorzubringen vermögen. Bei einer Waldfläche von etwa einer Million Hektaren beläuft sich die normale jährliche Nutzung im schweizerischen Wald auf etwa  $3\frac{1}{2}$  Mio m<sup>3</sup>, d. h. auf etwa  $3\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup>/ha Waldfläche. Die guten Standorte der Niederung, die auch für eine landwirtschaftliche Benützung in Frage kommen können, liefern 10 bis 12 m<sup>3</sup>/ha Holz und mehr im Jahr, aber die meisten Wälder liegen in den Bergen, wo nur 1 bis 2 m<sup>3</sup>/ha Zuwachs oder noch weniger geleistet werden. Der Zuwachs der Waldbestände wird alljährlich durch die Höhen- und Stärkezunahme sämtlicher Bäume des Waldes geleistet. Es können aber immer nur ganze Bäume geerntet werden, deren Auswahl eine der wichtigsten Tätigkeiten der Forstbeamten ist. Denn der Hieb, die Schlageinzeichnung, ist sozusagen das einzige Mittel, das uns zur Verfügung steht, um die Bestände allmählich zu verbessern. Die zu fallenden Bäume werden schon im Sommer oder im Herbst teils durch den Oberförster selber, teils durch die Gemeinde- oder Revierförster sorgfältig ausgewählt, gemessen und mit der Axt oder dem «Reisser» angezeichnet. Für das Fällen und Aufarbeiten werden Lose gebildet, die an Holz-

hauergruppen, meist im Akkord, vergeben werden. Das Fällen und Richten erfolgt im Spätherbst und Winter, der Abtransport erstreckt sich bis weit in das Frühjahr hinein. Die Rüstung von jährlich  $3\frac{1}{2}$  Mio m<sup>3</sup> Holz und dessen Transport an die Verbrauchsstellen erfordert eine Arbeit, von deren Ausmass sich der Laie meist keine richtige Vorstellung machen kann. Denn diese Arbeit wird im Winter, weit weg von den Siedlungen und Verkehrswegen, auf Tausenden von weit auseinanderliegenden Arbeitsplätzen geleistet, wo niemand hinkommt als etwa verirrte Skifahrer. Auf oft steilen, tief verschneiten Wegen erreichen die Waldarbeiter frühmorgens ihre Arbeitsplätze, um erst nach Einbruch der Dunkelheit wieder aufzubrechen, wenn sie nicht vorziehen, in primitiven Hütten zu übernachten. Die Holzrüstung selbst erfordert Kraft, Geschicklichkeit und Ausdauer, wie sie in der Regel nur bei der an harte Arbeit gewöhnten landwirtschaftlichen Bevölkerung zu finden sind.

Die gefällten Stämme werden in Sortimente zerlegt; denn in jedem Bestand, ja an jedem Baum fällt Holz von sehr ungleichen Eigenschaften und ungleichem Wert an. Wir unterscheiden zwei grosse Gruppen: 1. Nutzholz, 2. Brennholz. Jede Forstverwaltung ist bestrebt, in ihren Wäldern geradschäftigere und fehlerfreiere Bestände zu erziehen, als wir sie von unsern Vorfahren übernommen haben, und aus dem gefällten Holz möglichst viel Nutzholz auszuscheiden, denn Nutzholz wird besser bezahlt und erfordert weniger Arbeitsaufwand als Brennholz. Der Schweizerwald liefert durchschnittlich etwa 45 % Nutz- und 55 % Brennholz; es wird also immer noch mehr als die Hälfte des erzeugten Holzes im Ofen verbrannt. Laubholzbestände liefern in der Regel höchstens 20 % Nutzholz, während Nadelholzbestände eine Ausbeute von 80 und mehr Prozent ergeben können. Wenn wir trotzdem heute den Anbau des Laubholzes fördern, so hängt das damit zusammen, dass die Fruchtbarkeit der Böden und die Widerstandskraft der Bestände gegen äussere Gefahren nur bei einer angemessenen Laubholzbeimischung erhalten werden können.

Das Nutzholz wird in Form von ganzen Stämmen oder von Stammabschnitten an die Sägereien verkauft, das derbe Brennholz in 1 m lange Spalten und Prügel zerlegt und meist zu Klaftern von 3 Ster Inhalt = etwa 2,1 m<sup>3</sup> feste Masse aufgerüstet. Das Reisig, das sind alle Stämme und Stammteile von weniger als 7 cm Durchmesser, bleibt ungenutzt im Schlag liegen oder es wird an Haufen geschlagen oder zu Wellen aufgearbeitet. Neuestens wird Reisig und anderes Abfallholz auch wieder verkohlt oder in kurze Stücke zerhackt (Hackholz), um es als Gas- oder Brennholz nach dem Gewicht zu verkaufen; in Graubünden wird es neuerdings z. T. der «Holzverzuckerung» bei Ems zugeführt. Das in der Schweiz Jahr für Jahr gerüstete Nutzholz ergäbe eine Walze von 1 m Durchmesser, die von Zürich bis Leningrad reicht, das derbe Brennholz eine Klafterbeige von Zürich bis Bukarest und das Reisig eine Wellenbeige von Zürich bis Granada. Man kann sich die zusätzliche Arbeit vorstellen, die gegenwärtig vom obern und untern Forstpersonal bis hinunter zum letzten Waldarbeiter und den Zugtieren geleistet werden muss, wenn annähernd die doppelte normale Holzmenge geerntet wird.

Da 1 m<sup>3</sup> Laubholz in frischem Zustand etwa 1000 kg, 1 m<sup>3</sup> Nadelholz etwa 800 kg wiegt, müssen bei einer Nutzung von jährlich  $3\frac{1}{2}$  Mio m<sup>3</sup> etwa 3 Mio t Holz von weit zerstreuten Stellen in meist abgelegenen Gegenden nach den Tausenden von Verbrauchsstellen geführt werden. Es entsteht dabei leicht ein Missverhältnis zwischen Gesteungskosten und Erlös, weil Holz im Verhältnis zu seinem Gewicht und Volumen nur einen geringen Wert besitzt. Weniger wertvolle Sortimente wie Gipfel, Aeste und schadhafte Stammteile können daher nur mit Verlust geerntet werden. Welcher Ferienspaziergänger hätte sich nicht schon darüber aufgehalten, dass in den Bergwäldern Holz massenhaft verfault, und gute Ratschläge erteilt, wie man diese Schätze mit Arbeitslosen, Pfadfindern oder sogar mit Militär heben könnte, ohne sich eine richtige Vorstellung zu machen von den Transportproblemen, die sich hier stellen, und von der Schwierigkeit, solche minderwertigen Sortimente unserer verwöhnten Kundschaft anzuhängen? Immerhin sollte man glauben, dass solches Holz wenigstens gegenwärtig, in einer Zeit der Brennstoffknappheit, verwertet werden könnte. Es bemühen sich denn auch zahlreiche Forstverwaltungen und private Organisationen um die Gewinnung von Abfallholz in den Bergwäldern, doch sind ziemlich grosse Zuschüsse aus öffentlichen Mitteln erforderlich, weil die Transportkosten viel stärker gestiegen sind als die Holzpreise. Gleichwohl müssen diese Bemühungen fortgesetzt und sogar verstärkt werden; denn jedes Scheit, das im Ofen an Stelle von Kohle verbrannt wird, schafft Arbeit und

<sup>1)</sup> Nach dem Vortrag im Z.I.A.-Kurs 1944. Vgl. Bd. 123, S. 157.

Verdienst im Lande und vermindert unsere Abhängigkeit vom Ausland.

Damit sind wir schon mitten in die Transportfragen hineingeraten. Gerade von Ingenieurseite wird oft eine stärkere Mechanisierung des Holztransportes befürwortet, wobei auf die hochentwickelten Transportanlagen für billige Massengüter in der Industrie und auf die raffinierten Transportmethoden besonders in den nordamerikanischen Urwäldern hingewiesen wird. Wir werden von solchen Einrichtungen noch berichten, doch müssen wir vorher einige Eigentümlichkeiten unserer Waldwirtschaft kennen lernen.

## 2. Rohe Exploitation oder verfeinerte Waldwirtschaft?

Von eigentlicher Waldwirtschaft kann man in der Schweiz — wenn man von den Forstverwaltungen einiger Städte absieht, die schon im Mittelalter bestanden haben — erst seit etwa 100 Jahren sprechen. Das ist eine kurze Zeit, gemessen an der Lebensdauer der Bäume, die 80 bis 150, im Gebirge sogar 200 bis 300 Jahre beträgt.

Früher wurden die Wälder der Niederung und der Vorberge planlos «geplentert», d. h. man holte die Stämme, die man gerade brauchte, da, wo man hinfahren konnte, und führte das Holz fast ausschliesslich im Winter ab, bei gefrorenem Boden und Schnee. Im Gebirge aber wurden Kahlschläge grossen Stils geführt, um den riesigen Bedarf der Bergwerke, Glasbläsereien, Kalkbrennereien usw. zu befriedigen, oder auch um Holz auf dem Wasserweg zu exportieren. In der Umgebung der Ortschaften wurden die Wälder auch noch durch die Viehweide heruntergewirtschaftet, sodass sie vor etwa 150 Jahren einen Zustand der Verwahrlosung erreicht hatten, von dem man sich heute keine rechte Vorstellung mehr machen kann und von dem sie sich bis auf den heutigen Tag nicht ganz erholt haben. Lokale Nutzungsbeschränkungen und Nutzungsreglemente, Bannlegungen in Gebieten, in denen der Wald besonders wichtige Schutzfunktionen auszuüben hat, vermochten den allgemeinen Zerfall der Wälder nicht aufzuhalten. Die Folge war, dass neben Klagen über Holznot solche über Klimaverschlechterungen, Bodenabrutschungen und Ueberschwemmungen immer häufiger wurden. Ich erinnere nur an die verheerenden Ueberschwemmungen der Emme, die noch zu meiner Jugendzeit alle paar Jahre auftraten, wobei jeweilen die Gegend zwischen Burgdorf und Solothurn in Angst und Schrecken versetzt wurde. Solche Wasserkatastrophen waren die Folge von Waldverwüstungen, die in früheren Jahrzehnten in den Einzugsgebieten der Emme und ihrer Zuflüsse stattgefunden hatten.

Allmählich erkannte man, dass weder die Macht der einzelnen Gemeinden noch die der Kantone ausreicht, um geordnete Zustände auf dem Gebiet des Wasserbaues und der Waldwirtschaft herbeizuführen. Aber die erforderlichen Kompetenzen wurden dem Bund erst mit der revidierten Bundesverfassung vom Jahre 1874, bzw. mit dem Eidg. Forstgesetz vom Jahre 1876 eingeräumt. Dabei erstreckte sich die Bundesaufsicht vorerst nur auf das Hochgebirge. Auf das ganze Gebiet der Eidgenossenschaft wurde die Oberaufsicht über die Wasserbau- und Forstpolizei erst mit dem jetzt noch in Kraft stehenden ausgezeichneten Forstgesetz vom Jahre 1902 ausgedehnt, das unserer Waldwirtschaft einen starken Auftrieb gegeben hat.

Wenn einerseits die Wasserkatastrophen bei Behörden und Volk das Verständnis für die Notwendigkeit einer besseren Waldwirtschaft geweckt haben, so kam ihr andererseits auch der Umschwung in der Landwirtschaft zu Hilfe, der sich zu Beginn des 19. Jahrhunderts vollzog, infolge des Ueberganges von der Dreifelderwirtschaft und Waldweide zur Kleeergraswirtschaft und Stallfütterung. Zu gleicher Zeit wurden die Eisenbahnen in wenigen Jahrzehnten erstellt, und die Industrie nahm einen grossen Aufschwung. Dies hatte zur Folge, dass das Brennholz seine ursprüngliche dominierende Bedeutung verlor, während Nutzholz, namentlich Nadelholz in immer grösserer Menge verlangt wurde. Die wenigen Forstleute des Landes, die sich vor der Errichtung des Eidgenössischen Polytechnikums (1855) ihre Ausbildung mühsam im Ausland holen mussten, bemühten sich, Ordnung in die übernutzten Wälder zu bringen und an Stelle der ausgeplünderten Staudenbestände der Niederung und der verwüsteten Gebirgswälder hochwertige Bestände zu erziehen. Dies geschah durch Einteilung der Wälder und durch ausgedehnte Pflanzungen, wobei besonders die vielversprechende, aber im Unterland nicht heimische Rottanne (Fichte) verwendet wurde. Das Laubholz wurde stark zurückgedrängt. Die Zahl der höhern Forstbeamten wurde allmählich erhöht. Man begann, die öffentlichen Wälder

zu kartieren und nach Wirtschaftsplänen zu bewirtschaften. In den Bergen handelte es sich vor allem darum, den weiteren Zerfall der Wälder aufzuhalten und in den Einzugsgebieten der Wildbäche und Lawinen neue Schutzwälder zu gründen. Erst vor wenigen Jahrzehnten ist man dazu übergegangen, die Bergwälder systematisch durch Schlittwege und andere Transporteinrichtungen aufzuschliessen. Der Aufschwung, den unsere Wälder in den letzten 100 Jahren genommen haben, ist bemerkenswert, doch sind wir noch sehr weit von dem Zustand entfernt, bei dem alle Wälder den Ertrag liefern, den sie bei guter Bewirtschaftung liefern könnten. — Mehr und mehr wich unsere Waldwirtschaft von den ausländischen Vorbildern ab, die man zuerst nachgeahmt hatte, und ging ihre eigenen Wege. Der Kahlschlag wurde immer mehr eingeschränkt und schliesslich gesetzlich fast ganz verboten, sogar im Privatwald.

Um die Bedeutung einer geordneten Waldwirtschaft für unser Land richtig einzuschätzen, muss man berücksichtigen, dass die Holzvorräte der Erde keineswegs unerschöpflich sind, dass aber nur auf einem verschwindend kleinen Teil der Waldfläche der Erde rationelle Waldwirtschaft getrieben wird. Unermessliche Wälder, besonders im Einzugsgebiet des Amazonas und in Äquatorial-Afrika, sowie im nördlichen Nordamerika und Asien sind sozusagen unbenutzt, teils weil sie Holzarten enthalten, die in der Technik nicht begehrt sind, teils weil sie zu weit von den Verbrauchsorten entfernt sind. Andere grosse Waldgebiete, in denen die begehrten Holzarten vorkommen, werden dagegen rücksichtslos ausgebeutet, ohne irgendwelche Sorge um die Zukunft. Im Banne einer kapitalistischen Wirtschaftsform wird Raubbau an Naturschätzen getrieben, die während Jahrhunderten, ja während Jahrtausenden aufgebaut wurden, obschon es nirgends an Stimmen fehlt, die auf die Folgen aufmerksam machen, die ein solches «laissez aller» haben muss. Neben der Holzverknappung ist als weitere Folge der Waldverwüstungen die Versteppung weiter Flächen und die Abwaschung der guten Erde zu befürchten, während in den Unterläufen der Flüsse Ueberschwemmungen immer häufiger werden. Das Wasserregime ganzer Gebiete wird gestört und das Klima verschlechtert.

Infolge des gegenwärtigen Krieges sind auch die europäischen Wälder in einem Masse hergenommen worden, das ihre Leistungsfähigkeit für mehrere Jahrzehnte vermindert. Da, wo die Wälder nicht durch Kriegshandlungen direkt zerstört worden sind, wurden sie bis zur vollständigen Erschöpfung übernutzt. Der Schweizerwald, wenn auch aus tausend Wunden blutend, steht mit einigen Ausnahmen noch in seiner alten Pracht da. Durch Schonung und vermehrte Pflege wird hier in einigen Jahrzehnten wieder aufgebaut werden können, was während des Krieges zerstört worden ist. Es braucht kaum gesagt zu werden, dass für unser Land nur eine sorgfältige, auf alle Zukunft Bedacht nehmende Waldwirtschaft in Frage kommt, auch wenn sie im Augenblick weniger «rentabel» erscheint als eine etwas extensivere Landwirtschaft. Wir können bereits heute feststellen, dass die Anstrengungen, die zur Hebung unserer Waldwirtschaft namentlich in den letzten fünfzig Jahren unternommen wurden, sich segensreich auswirken, denn unsere Wälder hätten noch vor wenigen Jahrzehnten den gewaltigen Ansprüchen, die heute an sie gestellt werden, nicht annähernd so gut entsprechen können, wie dies nun glücklicherweise der Fall ist.

Das Ziel unserer Waldwirtschaft liegt infolgedessen klar vor Augen: Hebung des Waldzustandes derart, dass der Wald dauernd die grösstmöglichen Erträge an wertvollem Holz liefern und zugleich die Schutzaufgaben erfüllen kann, die er in so mancher Hinsicht zu erfüllen hat. In die Praxis übersetzt bedeutet das, dass jeder Waldbestand so bewirtschaftet werden muss, dass er das liefert, was er vermöge seines Standortes zu liefern imstande ist.

Wir müssen hier ganz kurz auf einige Geheimnisse der forstlichen Produktion eingehen, weil nur bei ihrer Kenntnis die Anforderungen verstanden werden können, die wir an unsere Transporteinrichtungen stellen müssen. Vor allem ist wichtig, sich daran zu erinnern, dass die Trockensubstanz des Holzes aus 50 % C, 44 % O, 6 % H, 0,4 % Asche und 0,1 % N besteht und dass der wichtigste dieser Stoffe, nämlich der Kohlenstoff, aus der in der Luft vorhandenen Kohlensäure stammt. Aus dem Boden kommen das Wasser und die sehr geringen Mengen von Aschenbestandteilen. Die Grundstoffe, nämlich CO<sub>2</sub>, Wasser und Mineralstoffe, stehen überall und ununterbrochen zur Verfügung und ebenso die Kräfte, Licht und Wärme, durch die diese Stoffe in Holz verwandelt werden. Es handelt sich also für den Forstmann darum, die Bestände so zu formen, dass diese Stoffe und



Kräfte ununterbrochen, auf jedem Quadratmeter Waldboden zweckmässig ausgenützt werden. Um dies zu erreichen, sollten die Baumkronen ohne Unterbrechung und überall mit einer rationellen Zahl von Blattorganen in die Atmosphäre hineinragen, um daraus die Kohlensäure zu assimilieren, wie die Wurzeln überall in alle erreichbaren Schichten des Bodens dringen sollten, um das nötige Wasser zu beschaffen.

Die Bäume bilden das Bindeglied zwischen dem Boden und der Atmosphäre, indem sie den Austausch der Stoffe vermitteln. Aus dieser Erkenntnis ergeben sich für die Praxis des Waldbaus ganz wichtige Folgerungen, denen aber aus Gründen, die hier nicht näher behandelt werden können, nur selten nachgelebt worden ist. Die wichtigste Folgerung ist die, dass Waldbestände nicht mit landwirtschaftlichen Kulturen verglichen werden dürfen, die man anlegt, um sie abzuernsten, wenn sie reif sind, vielmehr sind die Waldbestände als das Produktionsmittel zu betrachten, als die Maschine, die den Zuwachs hervorbringt und die nur bei richtiger Verfassung die maximale Leistung abzugeben imstande ist. Die Verfassung der Bestände ist den unendlich variierenden Standorten anzupassen und dann möglichst im Gleichgewicht zu erhalten. Infolge des Wachstums der Bäume und der Nutzungen wird das einmal erreichte Gleichgewicht immer wieder gestört. Der jährliche Zuwachs sollte so bemessen werden, dass die Produktion nie unterbrochen, sondern beständig verbessert wird. Die sorgfältige Schlaganzeichnung und die ununterbrochene Kontrolle des Zuwachses sind daher die wichtigsten Aufgaben des Forstmanns. Den Bestand kahl schlagen heisst die Maschine zerstören, die den Zuwachs leisten soll; denn Holz wächst nur an, und wo kein Vorrat ist, ist auch kein Zuwachs. Eine weitere Aufgabe des Forstmanns ist, den möglichen Zuwachs einer Fläche auf die wertvollsten Stämme zu konzentrieren, denn ein Kubikmeter Zuwachs an einem wertvollen Stamm ist doppelt und dreimal so viel wert wie ein Kubikmeter Zuwachs an einem minderwertigen.

Diese Zusammenhänge zwischen Vorrat und Zuwachs sind im Grunde längst bekannt. Trotzdem herrscht in der Welt der Kahlschlag bei weitem vor, sogar in Ländern mit sonst hoch entwickelter Waldwirtschaft, wie in Deutschland. In der Schweiz haben Hochschullehrer und Praktiker, unter denen hier nur die Namen von Prof. Dr. Engler und Forstinspektor Dr. h. c. Biolley-Couvet genannt seien, zusammengewirkt, um den Kahlschlag abzuschaffen und den Waldbau auf eine den natürlichen Gegebenheiten entsprechende Stufe zu heben. Charakteristisch für unsere heutige Waldwirtschaft ist die mehr oder weniger stark ausgeprägte Mischung und Ungleichalterigkeit der Bestände und die stark dezentralisierte Schlagführung. Diese Nutzungsweise kompliziert begreiflicherweise die Holzerei und den Holztransport, Nachteile, die aber neben den gewaltigen Vorteilen dieser Betriebsführung kaum in Betracht fallen.

(Schluss folgt)

## Zum Ausbau unserer Wasserkräfte

Zum Entscheid der Bündner Regierung über die Wasserrechtsverleihung für den Stausee Rheinwald haben die Verbände, die hinter dem 10-Jahresprogramm des SEV (s. SBZ Bd. 119, S. 42\*) stehen, folgendermassen Stellung bezogen.

Das 10-Jahres-Kraftwerkbauprogramm des SEV/VSE, das von den Bundesbehörden als Grundlage für die Weiterentwicklung der Energiewirtschaft gutgeheissen wurde, ging davon aus, dass eine Arbeitslosigkeit nur dann wirksam bekämpft werden kann, wenn die notwendige elektrische Energie rechtzeitig und zu möglichst billigen Preisen zur Verfügung stehe. Der endgültige Entscheid über die Wasserrechtsverleihung für den Stausee Rheinwald ist dafür von ausschlaggebender Bedeutung und die Arbeitsbeschaffungskommission (AKO) sowie die in ihr vertretenen Verbände (SEV, VSE, Schweiz. Wasserwirtschaftsverband und Schweiz. Energie-Konsumenten-Verband) stellen mit grossem Bedauern fest, dass die Verwirklichung ihrer Bestrebungen durch den Entscheid der Bündner Regierung stark verzögert wird.

Die Ablehnung des Konzessionsbegehrens des Konsortiums Kraftwerke Hinterrhein erfolgte, wie im Entscheid der Bündner Regierung gesagt wird, vorab unter Anrufung von Gründen iuristischer Natur, die bei der Aufstellung des 10-Jahresprogramms, das die technische Entwicklung festlegen sollte, nicht berücksichtigt werden konnten. Die vorgenannten Verbände möchten daher zu jenen rechtlichen Argumentationen keine Stellung beziehen; es wird dies Sache des Bundesrates und des Bundesgerichtes sein. Wenn aber der Entscheid und die damit zusammenhängenden Vernehmlassungen der Bündner Regierung näher untersucht werden, stellt sich die Situation besonders ernst dar. Man kann sich dem Eindruck nicht entziehen, dass die rechtlichen Erwägungen weitgehend solche des Gefühls waren. Da aber deren Ergebnis die Energieversorgung der Schweiz auf

lange Zeit hinaus in der ungünstigsten Weise beeinflusst, müssen die AKO und die ihr angeschlossenen Verbände im Bewusstsein der für unser ganzes Land damit verbundenen Folgen tief bedauern, wenn in Zukunft in derartigen Fällen gefühlsmässige Beweggründe einer kleinen Minderheit den lebenswichtigen Bedürfnissen der Mehrheit des Schweizervolkes vorgezogen werden sollten.

Der 10-Jahresplan beruht vor allem auf technischen Voraussetzungen; die AKO und die Verbände, die sie vertritt, müssen vor allem auch Stellung nehmen zu den technischen Erwägungen, die dem Entscheid der Bündner Regierung zugrunde liegen. Es ist festzustellen, dass diese auf offensichtlich unrichtiger Grundlage beruhen und im Widerspruch stehen zu den Feststellungen der von der Bündner Regierung seinerzeit selbst bezeichneten Experten. — Schon aus allgemein volkswirtschaftlichen Gründen geht es nicht an, dass eine Kombination von kleineren Kraftwerken (Kombination D) als praktisch dem Hauptprojekt gleichwertig bezeichnet wird, da ja die nach dieser Kombination erzeugte Energie schon ab Werk, d. h. ohne Berücksichtigung der höheren Uebertragungskosten und -Verluste mindestens 25% teurer ist.

Der Entscheid stellt zudem auf besondere Arten der Ermittlung von Energiegestehungskosten ab, deren technische und wissenschaftliche Grundlagen nicht anerkannt werden können. Das darf im Interesse des Ansehens unserer Ingenieur-Wissenschaft nicht hingenommen werden. Vor allen Dingen muss weiter festgestellt werden, dass in unserem Lande hauptsächlich Mangel an Winterenergie besteht, den die Ersatzkombinationen viel weniger beheben können als das Hauptprojekt. Wohl liefern jene etwa 680 Mio kWh Winterenergie, aber von diesen sind nur 380 Mio als *Speicherenergie* jederzeit verfügbar, während der Rest aus zufälligen winterlichen Zuflüssen besteht, die wohl in niederschlagsreichen Jahren vorhanden sind, in trockenen aber nicht; jedenfalls also immer gerade *dann* fehlen, wenn sie am dringendsten benötigt werden. Das Hinterrhein-Dreistufen-Projekt liefert 700 Mio kWh Winterenergie, von denen aber mindestens 500 Mio kWh im Staubecken *aufgespeichert* sind und nur rd. 200 Mio durch die zufälligen Winterzuflüsse gedeckt werden müssen.

Wie wichtig aber die sichere Verfügungsmöglichkeit über Speichervorräte ist, zeigten besonders die letzten Winter. Man kann in den Wintermonaten die Energieversorgung nur dann sicher aufrecht erhalten und rechtzeitig die nötigen Dispositionen treffen, wenn man über die Energie im Staubecken verfügt.

Die Expertenkommission des Bündner Regierungsrates hat festgestellt, dass volkswirtschaftlich die Hinterrheinwerke mit dem Stausee Rheinwald allen andern Möglichkeiten im Kanton Graubünden vorzuziehen sind, weil sie bei grösserer Energiemenge in bester Qualität die niedersten Energiepreise ergeben.

Vom allgemein schweizerischen Standpunkt aus stellt sich die Frage, ob durch andere Werke ausserhalb Graubündens dasselbe Ergebnis erreicht werden könnte. Die Blenio-Kraftwerke würden mit Einbezug bündnerischer Gewässer ebenfalls bedeutende Winterenergiemengen ergeben. Diese sind aber nur dann vorhanden, wenn ein grosses Staubecken im bündnerischen Greinaubereich errichtet werden kann und dessen Wasser nach Süden abgeleitet wird. Die Kraftwerkprojekte, die das Wasser der Urner Einzugsgebiete und solcher aus andern Kantonen mit Stausee im Urserental nutzbar machen sollen, stellen ganz besonders grosse Winterenergiemengen in Aussicht. Das Staudensyndikat der Urserenkraftwerke hat inzwischen ein Projekt fertiggestellt, über das sich vorerst die konzessionsverleihende Behörde zu äussern haben wird.

Es sollten aber so rasch wie möglich bedeutende Winterenergiemengen beschafft werden; es bedeutet daher der ablehnende Entscheid der Bündner Regierung, falls er bestätigt würde, eine Verzögerung des Ausbaues unserer Versorgung mit Winterenergie, die während langer Zeit überhaupt nicht mehr nachgeholt werden kann, sodass mit einem sich über viele Jahre erstreckenden Energiemangel, namentlich im Winter, und der damit verbundenen Erschwerung der Arbeitsbeschaffung in unserem Lande zu rechnen ist.

Diese Ueberlegungen veranlassen die Arbeitsbeschaffungskommission und die von ihr vertretenen Verbände, öffentlich ihrem Bedauern über die durch den Entscheid der Bündner Regierung geschaffene Lage Ausdruck zu geben, gleichzeitig aber auch die Hoffnung auszusprechen, dass die oberste Landesbehörde alles tun werde, was in ihrer Macht steht, um im Interesse der überwiegenden Mehrheit des arbeitenden Schweizervolkes dem Kernpunkt des Kraftwerkbauprogramms zum Durchbruch zu verhelfen.

*Anmerkung der Redaktion.* Infolge Personalmangel durch vermehrte Einberufungen war es zu unserem Bedauern nicht mehr möglich, zwei weitere fertig vorliegende Arbeiten diesem Heft noch einzuverleiben.

Red.

Für den Textteil verantwortliche Redaktion:

Dipl. Ing. CARL JEGHER, Dipl. Ing. WERNER JEGHER

Zuschriften: An die Redaktion der «SBZ», Zürich, Dianstr. 5. Tel. 23 45 07