Technische Fragen der Baustoffbewirtschaftung

Autor(en): **Leuenberger, G. / Roš, M.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **119/120 (1942)**

Heft 20

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-52363

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

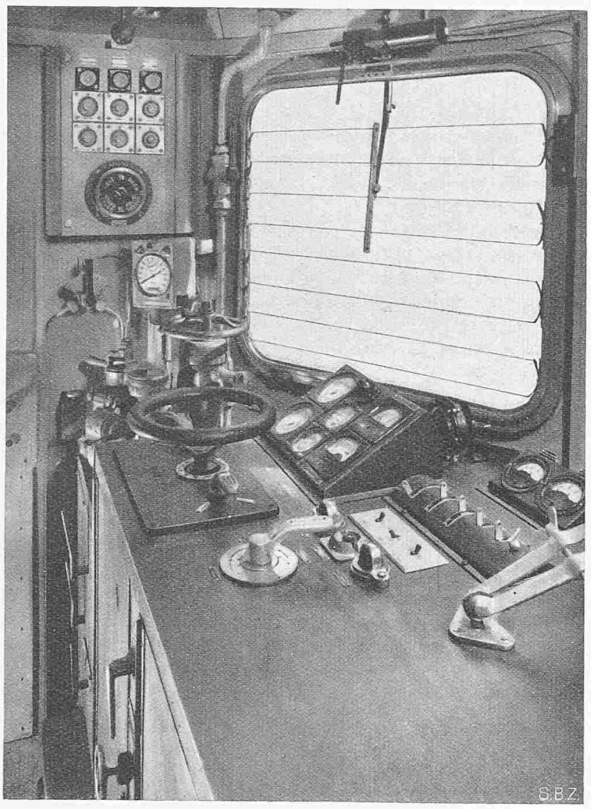


Abb. 8. Führerstand für Einmannbedienung der BBC-Gasturbolokomotive der Schweiz. Bundesbahnen
Neben den bahntechn. Apparaten kann der Führer auch die den Betrieb der Gasturbine überwachenden Instrumente gut überblicken

einen, wenn auch kurzen, doch unangenehmen Betriebsunterbruch bewirkt, da bis zur Wiederzündung trotz der infolge der Beharrung weiterlaufenden Kraftgruppe doch etwa 1 bis 2 Minuten vergehen. Ein zweites Mal passiert das dem gleichen Führer kaum.

Falls, beispielsweise durch Kabelbruch oder dergleichen, die Leistungsabnahme durch die Motoren unterbrochen würde, könnten die Versuche des Feldreglers und des Drehzahlreglers, die Oelzufuhr zu vermindern, in diesem Ausnahmefall zu spät kommen, um eine unzulässige Drehzahlsteigerung zu verhindern. In diesem Falle greift der Sicherheitsregler 27 ein, der bei einer Ueberschreitung der höchst zulässigen Betriebsdrehzahl um 10 % das Regelöl aus Leitung 29 entleert und dadurch das Luft-Auspuffventil 28 öffnet, den Kompressor überlastet und die Luftmenge zur Brennkammer so vermindert, dass die steigende Temperatur das vorerwähnte Relais zum Ansprechen bringt, das die Oelpumpe 7 abstellt und so die Gruppe stillsetzt.

Es könnte auch der umgekehrte Fall eintreten, nämlich, dass die Flamme aus irgend einem Zufall (Wasser im Oel oder dergl.) erlischt. Es würde dann weiter Oel in die Brennkammer strömen, das nicht verbrennt. Dies wird durch einen Thermostaten verhindert, der nur von der Strahlung, d. h. durch die Flamme betätigt wird und beim Wegfall der Flamme zuerst den Zündstab einschaltet und wenn die Wiederzündung nicht gelingt, nach 5 Sekunden die Brennstoffpumpe stillsetzt. Ein weiterer automatischer Wächter ist ein Druckrelais, das bei zu grosser Verminderung des Oeldruckes in den Lagern den Brennstoff abstellt.

Kraftbremsung. Inzwischen haben wir die Bergstrecke überwunden und rollen nach Ueberschreitung der Wasserscheide auf der anderen Seite zu Tal. Hier wird es nun erwünscht sein, statt der vorhandenen Druckluftbremsung, die sowohl die Bremsklötze wie auch die Räderbandagen stark in Anspruch nimmt, eine Kraftbremsung zu haben. Diese war bei unserer Gasturbinen-Lokomotive nicht von Anfang eingerichtet, wird jedoch noch gemacht. Wie erwähnt, ist die Leistung der Gasturbine bei Vollast rd. 8000 PS, die Kraftaufnahme des Kompressors rd. 6000 PS, sodass noch 2000 PS als Nutzleistung übrig bleiben. Wird nun bei der Talfahrt die Oelzufuhr abgestellt, oder in dem Mass gedrosselt, dass die Flamme gerade noch brennt, und werden die Motoren durch entsprechende Erregung in Gleichstrom-Generatoren verwandelt, die ihre Leistung an die Haupt-Dynamo abgeben, die dabei zum Motor wird, so treibt dieser den Kompressor und die Gasturbine an. Durch Oeffnen des normalerweise vom Sicherheitsregulator der Gasturbinengruppe gesteuerten Ausblaseventils der Druckleitung des Kompressors wird die von diesem angesaugte Luft zum grössten Teil direkt ins Freie geblasen, sodass nur ein kleiner Teil durch die Brennkammer, Turbine und Vorwärmer strömt, gerade genug, um den Brenner mit kleiner Flamme brennen zu lassen, sofern man nicht vorzieht, das Oel ganz abzustellen. Auf diese Weise ist man in der Lage, die volle Motorenleistung als Bremsleistung aufzunehmen, ohne dass dafür grössere zusätzliche Apparaturen nötig sind.

Heizung. Kommen wir bei unserer Fahrt in grössere Höhe, z. B. über den Gotthard, so kann es sein, dass wir die Heizung brauchen. Hier ist nun der Gasturbinenantrieb ideal, indem er uns in die Lage setzt, ohne Mehrölverbrauch den zusätzlichen Heizstrom zu liefern, der bis 25 % der Nutzleistung am Radumfang betragen kann. Zu diesem Zwecke ist im Gehäuse des Gleichstrom-Generators ein Einphasen-Wechselstrom-Heizgenerator von 400 kW passender Spannung und Frequenz eingebaut, der die elektrische Energie zur Heizung des Zuges liefern kann. Da (nach Abb. 13) mit abnehmender Lufttemperatur der Arbeitsaufwand für die Verdichtung der Brenn- und Kühlluft weniger, die Leistung der Gasturbine dagegen stärker zunimmt, wächst der Ueberschuss, die Nutzleistung, in solchem Masse, dass der Wärmeverbrauch für die Heizung vollständig gedeckt werden kann und zwar für alle Aussentemperaturen, da bei abnehmender Temperatur Heizbedarf und Mehrleistung in ähnlicher Weise zunehmen.

Abstellen. Wenn der Führer im Gefälle oder auf den Stationen das Stufenrad in die Nullage bringt, so schaltet er damit den Brennstoff nicht völlig aus, sondern nur so weit, dass er für den Leerlauf genügt, wobei die Steuerung automatisch die dazugehörige niedrige Drehzahl von etwa 2800 U/min, statt 5200 U/min wie bei Vollast, einstellt. Erst wenn wir von unserer Fahrt zurück und mit der Lokomotive wieder im Depot sind, stellt der Führer den Brennstoff ganz ab, indem er die Brennstoffpumpe abschaltet. — Nun ist für ihn die Arbeit beendet und wir können nach Hause. Nicht so für die Lokomotive; sie hat noch etwas zu tun, macht das aber ganz allein:

Drehvorrichtung. Es ist von den Dampfturbinen her bekannt, dass deren Rotor sich nach dem Abstellen infolge der vorzugsweise nach oben steigenden Eigenwärme sich nach oben verkrümmt, den bekannten Katzenbuckel macht und je nach Grösse und Temperatur der Maschine bis zu sechs Stunden braucht, bis er wieder gerade ist. Um dies zu vermeiden, wird bei unserer Lokomotive der Rotor durch eine elektrische Drehvorrichtung (die ihren Strom von der Batterie erhält) während sechs Stunden alle Halbstunden um 180° gedreht, und erst dann stellt das Zeitrelais ab und die Maschine erhält endgültig ihre verdiente Ruhe.

Nachdem nun die Bauart der Lokomotive und die für ihre Fahreigenschaften massgebenden Details dargelegt sind, wollen wir noch etwas in die Zukunft schauen und uns überlegen, wie es mit ihren wirtschaftlichen Aussichten steht. (Schluss folgt)

Technische Fragen der Baustoffbewirtschaftung

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen aus dem im Auftrage der Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich im März 1942 erstatteten Gutachten von Arch. G. LEUENBERGER und Prof. Dr. M. ROS

BAUSTOFFBEWIRTSCHAFTUNG

TECHNISCHE ERGEBNISSE

Qualität der Erzeugnisse ist einer der Grundsätze der materiellen Existenz der Schweiz; sie muss auch in Zeiten schwerster Krisen erhalten bleiben. Materialprüfung und Materialforschung sind unerlässlich.

Bewährte Bau- und Werkstoffe müssen rationell und äusserst sparsam verwendet werden. Die Stoffersparnis steht im Vordergrund.

Wohlüberlegte Abwägung und Verteilung auf einzelne Bauweisen und Zweige der Industrie, des Bauwesens und des Gewerbes, im Rahmen des Ganzen, um den notwendigsten Bedürfnissen gerecht zu werden, ist Gebot.

Nicht Ersatz, vielmehr die Erkenntnis des technisch und wirtschaftlich Richtigen im Einzelfall bildet die Hauptaufgabe.

Qualität und Stoffersparnis bedingen erhöhten Lohnanteil, wodurch die Arbeitsbeschaffung auch im Sinne volkswirtschaftlich nützlicher Werte gefördert wird.

*

Die Möglichkeiten rationellerer Ausnützung sofort greifbarer wie auch neuer Bau- und Werkstoffe und damit sehr beachtenswerte, zum Teil ganz bedeutende Materialersparnisse lassen sich wie folgt präzisieren.

I. NATURSTEIN-MAUERWERK

Rationelle Ausnützung: Erhöhung und Festsetzung der zulässigen Spannungen; vermehrter Bau von Strassen in Natursteinpflaster; Ausführung von Verkleidungen, Fenster- und Türumrahmungen, Treppen- und Bordsteinen in Naturstein; Bogen-Staumauern ganz in Naturstein, Natursteinverkleidung bei Gewichtmauern; Stütz- und Garten-Mauern in Trockenmauerwerk ohne Mörtel. — Bauen in Stein macht in der gegenwärtigen Zeit der Not Portlandzement für den Eisenbetonbau frei.

II. KUNSTSTEIN-MAUERWERK

Rationelle Ausnützung: Steigerung und Normierung der zulässigen Spannungen; Tragfähigkeit, Wärme- und Schall-Isolation als bautechnische Einheit behandeln (Wohnbauten, Bureau- und Verwaltungsgebäude); Verwendung von hochwertigen Klinker- und Tunnel-Steinen im Gewölbebau; neben Ziegelstein-Mauerwerk (Wohnräume über Geländehöhe) vermehrte Verwendung von Mauerwerk in Kalksandstein (Kellerräume).

III. BINDEMITTEL

1. Portland-Zement. — Rationelle Ausnützung: Verwendung von reinem, durch Steinmehlzusatz *nicht* gestrecktem Portland-Zement, bei Hochhaltung der normengemässen Qualität; Verminderung der Portlandzement-Dosierung um im Mittel ∽ 15 %, d. h. Dosierung statt 350, 300 und 250 kg/m³ nur 300, 250 und 225 kg/m³ P. C.; Zusatz von 1 % Plastiment zum Portlandzement, wodurch Ersparnis an Zementdosierung von 15 ÷ 20 %.

Neue Möglichkeiten: Elektrischer Brand des Zementklinkers, Verwendung von Abfallprodukten der Schwefelsäure-Fabrikation. Beide Probleme befinden sich im Prüfstadium.

2. Gips. — Rationelle Ausnützung: Vermehrte Verwendung der reichhaltigen Fertigprodukte wie Gipsdielen, Bausteine, Platten, Verputze (für den Innenausbau) sowie von Estrichgipsböden.

Neue Möglichkeit: Casolit für Grundputz, Hartverputz und Abrieb.

3. Luftkalk. — Neue Möglichkeiten: Herstellung von Zementen mit hydraulischen Zuschlägen durch Zusatz und homogene Mahlung von Luftkalk aus dem Elektro-Hochofen von Choindez (1943) zu der als Nebenprodukt gewonnenen basischen Hochofenschlacke und gegebenenfalls auch zu der Eisenschlacke von Flums (gegenwärtig im ersten Prüfstadium), Gesamtmenge schätzungsweise max. 15000 t Zement mit hydraulischen Zuschlägen pro Jahr; Verwendung von Karbidschlamm.

IV. BETON und V. EISENBETON

1. Hochbauten, Brücken und Wasserbauten. — Rationelle Ausnützung: Verwendung hochwertigen Betons und hochwertiger, auch kaltgereckter Armierungsstähle. Erhöhung der zulässigen Spannungen für den Bewehrungsstahl und den Beton.

Neue Möglichkeiten: Vorgespannter Beton für Träger als Ersatz für gewalzte Eisenträger im Hochbau, Masten, Rohre, Eisenbahnschwellen, bedingt die Verwendung hochwertigen Sonder-Betons mit sehr hochwertiger, vorgespannter Stahldraht-Armierung von 1,75 ÷ 3 mm Durchmesser, der ganz bedeutende Ersparnisse an Armierungsstahl zur Folge hat. Ersparnis ∽ 3/4 bis 4/5 an Armierung, somit Eisenverbrauch nur 20 bis 25 %.

Zugfestigkeit des Stahldrahtes: ∽ 18000 bis 22000 kg/cm²
Druckfestigkeit des Betons: $_{w}\beta_{d\,28} \geq 650$ kg/cm²
Stahldrahtvorspannung: ∽ 12000 bis 15000 kg/cm²
Zulässige Druckspannung des Betons: ∽ 150 bis 250 kg/cm²

2. Rohre, freiliegend oder eingegraben. — Rationelle Ausnützung: Verwendung von nicht armierten, nicht imprägnierten und imprägnierten, gegen chemische Einflüsse der Böden und Wässer widerstandsfähigen Zementrohren; von geschleuderten, armierten Zementrohren auch für Niederdruckleitungen sowie von Eternit-Rohren für Wasserleitungen bis zu 12 at Innendruck und sodann als Leitungs- und Installationsrohre; Platten, Gea-Innenbauplatten, Fassadenschiefer, Ventilationskanäle, Installationsrohre und Kabelkanäle aus Eternit.

Neue Möglichkeiten: Verwendung umschnürter, nicht armierter und armierter Zementrohre, insbesondere für höhere Innendrücke bis zu 20 atü als auch von Zementrohren mit dünnen, eisernen Blechmanteleinlagen (System Bona) für hohe Innendrücke und grosse Durchmesser.

VI. HOLZ

Rationelle Ausnützung: Höhere zulässige Spannungen, Auslese und Qualitätsbewertung des Bauholzes vorausgesetzt!

Neue Möglichkeiten: Verwendung des festen, gegen Feuchtigkeitseinflüsse praktisch unempfindlichen Kunstharzleimes «Melocol» für kaltgeleimte hölzerne Tragwerke; Bau von Druckleitungen aus mit Stahldraht oder Eisenringen umschnürtem Holz anstelle von Leitungen in Stahl, Schleuderguss oder Eisenbeton; geleimte Holzrohre für elektrische Installationsleitungen; holzbewehrte Decken im Hochbau als Ersatz für Decken in armiertem Beton, *nicht* für dauernde, erstklassige Bauten, dagegen für vorübergehenden oder untergeordneten Zwecken dienende Konstruktionen.

VII. GUSSEISEN

Rationelle Ausnützung: Verwendung von Schleuderguss-Rohren (zulässige Spannungen doppelt so gross wie bei Sandgussrohren) als Druckrohre bis 60 atü Innendruck, Leitungs- und Installationsrohre.

Neue Möglichkeiten: Thermische Nachbehandlung von Gusseisen, Gefügemodifikationen (Sorbit, Perlit, Ferrit), wodurch Steigerung der Verformungseigenschaften bei gleichzeitigem Ausgleich der inneren Spannungen; Temperguss als vorübergehender Ersatz für nicht zu hoch beanspruchte stossfeste Teile, die normalerweise in Stahlguss erstellt werden.

VIII. STAHLGUSS

Rationelle Ausnützung: Erhöhung der zulässigen, rechnerischen Spannungen, von Fall zu Fall, je nach Stahlgussqualität und Ansprüchen.

Neue Möglichkeiten: Ersatz von grossen, nahtlosen, geschmiedeten und gewalzten, unter hohem Innendruck stehenden Reaktionsrohren und Speichergefässen durch Stahlbehälter in legiertem und unlegiertem, thermisch behandeltem Stahlguss ohne und auch mit Stahldraht-Umschnürung.

IX. BAU- UND KONSTRUKTIONSSTÄHLE

1. Hoch- und Brückenbau. — Rationelle Ausnützung. Ausführung von erstklassigen, unter ständiger Kontrolle stehenden Schweissungen; Erhöhung der zulässigen Spannungen für erstklassig geschweisste Stahlkonstruktionen.

Neue Möglichkeiten: Ausführung einwandfreier, geschweisster K-Nähte anstelle von Kehlnähten, wodurch bei gesundem Stahl praktische Gleichwertigkeit mit dem geschweissten Stumpfstoss; Herstellung geschweisster vollwandiger Träger beliebiger Höhe, den Walzträgern praktisch gleichwertig.

2. Seilbahnen. — Neue Möglichkeiten: Einseilbahnsysteme, nur ein statt zwei Tragseile; Erhöhung der zulässigen Spannungen von Seilen um 12,5 bis 25 %, bei gleichzeitiger grösserer Anspannung der Seile.

3. Gas-Behälter für verdichtete, verflüssigte und unter Druck gelöste Gase. *Rationelle Ausnützung*: Erhöhung der zulässigen Spannungen um ∽ 15 %; Verwendung von Sonderstählen hoher Streckgrenze und Festigkeit.

Neue Möglichkeiten: Leichtmetallbehälter mit grösserem Inhalt in nahtlos gepresster (Hochdruckbehälter) wie auch geschweisster Ausführung (Niederdruckbehälter).

4. Dampfkessel und Druckgefässe. — Neue Möglichkeiten: Erhöhung der bisherigen zulässigen Spannungen bei erstklassiger Ausführung, um ∽ 20 bis 45 %, je nach Konstruktionsprinzip (z. B. Spiralnaht) bzw. Ausführungsart (z. B. Schweissnähte blecheben bearbeitet), bis zur Gleichwertigkeit mit dem vollen Blech; Verwendung von Qualitäts-Stahlguss mit höheren zulässigen Spannungen entsprechend einer 3 bis 4-fachen Sicherheit gegen statischen Bruch.

5. Bewehrungseisen. — Rationelle Ausnützung: Stumpfstoss-Widerstandschweissung entsprechend einer um 35 bis 65 % höheren zulässigen Spannung, abgestuft nach Stabdurchmesser. Voraussetzung: Festigkeitsausweis durch amtliche Prüfung.

X. LEICHTMETALLE

Mannigfaltige Verwendung von korrosionsbeständigen, zu Formen gegossenen und namentlich zu Profilen gepressten Aluminium-Legierungen im Ingenieur- und Hoch-Bau für tragende Bauteile und für den Innenausbau (Türen und Fenster, Geländer Verkleidungen, Storen), Apparate und Installationen (Heizung, Lüftung, Gas, Wasser) und Folien für Wärmeisolation.

Neue Möglichkeiten: Leichtmetallbehälter in nahtloser wie auch geschweisster Ausführung; Ingenieur-Konstruktionen und Konstruktionselemente mit geringem Gewicht; Architektonische Trag- und Konstruktionsteile; Armaturen und Leitungen für Gas und Wasser.

AUSWIRKUNG DER BAUSTOFFBEWIRTSCHAFTUNG AUF DIE BAU- UND WERKSTOFFLENKUNG

ZUSAMMENFASSUNG

Die grundsätzlichen Möglichkeiten in der Beschaffung und Ausnützung von Bau- und Werkstoffen sind unter «Baustoffbewirtschaftung» angeführt. Hieraus ergibt sich die Durchführbarkeit wenigstens eines Bauvolumens in einem eingeschränkten Ausmass für die nächste Zukunft. Quantitativ und zeitlich ist dieses Bauvolumen abhängig von hauptsächlich folgenden Voraussetzungen:

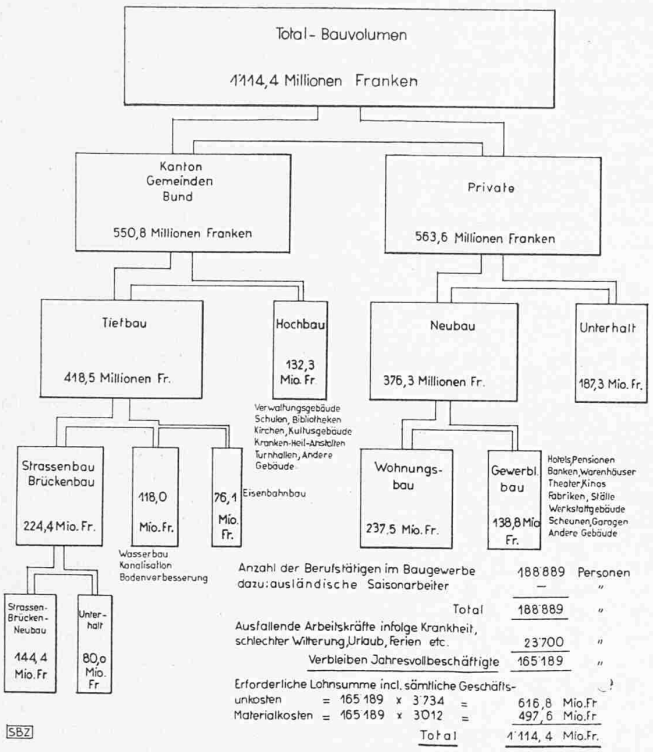


Abb. 1. Schweiz. normales Bauvolumen pro Jahr (vgl. Bd. 116, S. 20*).

I. Sinngemässe Verteilung der Bau- und Werkstoffe,
II. Vorsorge für dauerhafte Werkstoffe,
III. Massnahmen zur Sammlung und Erhaltung von vorhandenen alten Werkstoffen,
IV. Einschränkung der Werkstoffzuteilung,
V. Rationalisierungsmassnahmen,
VI. Projekt und Konstruktion,
VII. Verlangsamtes Bautempo.

*

I. SINNGEMAESSE VERTEILUNG DER BAU- UND WERKSTOFFE

1. Verwendung von behauenen Natursteinen mit hohen Lohnanteilen für die Bauten der öffentlichen Hand, an solchen kapitalkräftiger Körperschaften und privater Bauherren. Dabei ist die Ortgebundenheit der Natursteine zu berücksichtigen (Ersparnisse in Transportkosten und flüssigen Brenn- und Schmierstoffen).

2. Zuteilung aller billigeren Kunststein-Baustoffe auf einfache Bauten wie Siedlungen und Wohnbauten.

3. Absolute Sperre von Betoneisen und hochwertigen Bindemitteln für kleinere und mittlere Bauwerke, sowie solche mit einfachen statischen Problemen und Gründungsverhältnissen im Hoch- und Tiefbau. Unter anderen betrifft dies hauptsächlich Siedlung-, Wohn-, Gewerbe-, alle provisorischen Bauten und zum Teil Fabrikbauten.

4. Zuteilung von Betoneisen und Zement nur an bedeutende, statisch stark beanspruchte Bauwerke im Brückenbau, Hoch- und Tiefbau, mit Einschränkung ihrer Verwendung auf die notwendigsten Konstruktionsteile.

II. VORSORGE FUER DAUERHAFTE WERKSTOFFE

1. Die Sperre von Betoneisen und Zement für Bauten, die sich zur Erstellung mit anderen Baustoffen eignen, führt im Hochbau und auch im Brückenbau zur Verwendung von Konstruktionsholz für Säulen, Decken und Dachkonstruktionen, ferner von Schnittholz für Böden, Beläge und Verschalungen und Täfer. Holzauslese und Qualitätsbewertung sind unerlässlich. Holz kann nur gelagert und lufttrocken die ihm zugeteilte Funktion erfüllen. Im frischen und nassen Zustande verwendet, unterliegt es unerwünschten Verformungen und der Fäulnis. Seine Dauerhaftigkeit ist beschränkt; der mit der Zeit entstehende Bauschaden wird ganz bedeutend, oft untragbar.

Die Forstwirtschaft soll im Rahmen einer gedrosselten Bauwirtschaft die notwendige Holzmenge durch Winterschlag mit sofortiger Entrindung bereit stellen. Es müssen ausserdem zusätzliche Konditionierungsanlagen (Trockenanlagen) in genügender Zahl bereit gestellt werden. Nur mit diesen vorsorglichen Massnahmen kann das Holz in diesen Zeiten ungenügend trockener Vorräte als zweckdienlicher Baustoff Verwendung finden.

Förderung der Mörtel vermeidenden bewährten Trockenbauweise (Novadom, vgl. SBZ Bd. 110, S. 174 und Bd. 115, S. 202).

2. Hochgradig gebrannte Werkstoffe wie z. B. Klinker und auch Backsteine, sollen in ihrer Verwendung auf das Notwendige eingeschränkt werden. An deren Stelle haben Baustoffe zu treten, deren Herstellung minimalen Aufwand von festen Brennstoffen benötigen. Beim Hochbau z. B. für innere Scheidewände Gipsprodukte und für innere Tragmauern Kalksandsteine. Diese Werkstoffe sollten in vermehrtem Ausmass als bisher herangezogen werden und die gegebenenfalls entstehende Lücke bei der schrumpfenden Fabrikation von Ziegelprodukten schliessen. Für eine vermehrte Bereitstellung von Gips- und Kalksandsteinen ist so rechtzeitig vorzusorgen, dass diese ausreichend trocken vermauert werden können.

Die Umstellung der Verwendung von Gips, Kalksandsteinen usf. an Stelle von Backsteinprodukten muss wie bei allen anderen Baustoffen behördlich geregelt werden unter Beachtung der materialtechnischen und konstruktiven Sonderheiten der verschiedenen Bauwerke.

III. MASSNAHMEN ZUR SAMMLUNG UND ERHALTUNG VON VORHANDENEN ALTEN WERKSTOFFEN

1. Der Abbruch bestehender Bauten ist den zuständigen Behörden anzumelden. Diese überwachen den fachgemässen Abbau aller Werkstoffe, die sich für die Wiederverwendung eignen. Dasselbe Verfahren ist bei Umbauten anzuwenden. Ganz besondere Aufmerksamkeit ist dem elektrischen und sanitären Installationsmaterial zu widmen, dessen Vorhandensein den betriebsfertigen Neubau erst ermöglicht. Die Verknappung in diesem Gebiet ist jedoch sehr bedrohlich und sie kann evtl. die Neubautätigkeit, die auf Installationen Anspruch erheben muss, in Frage stellen.

2. Intensivierung der Buntmetallsammlung auf breitester Basis. Ueberführung der Vorräte zum Teil in die Fabrikation dauerhafter Armaturen zur Komplettierung der sanitären Installationen.

IV. EINSCHRAENKUNG DER WERKSTOFFZUTEILUNG

1. Werkstoffzuteilungen aus verknappten Gebieten an bestehende betriebsfertige Bauten oder Neuanlagen — Umbauten ausgenommen — zum Zwecke komfortablerer Ausgestaltung sind einzustellen. Ganz besonders ist dies zu beachten in bezug auf Materialien der elektrischen und sanitären Installationen.

2. Die Belieferung von abgelegenen einzelnen Neubauten mit Werkstoffen ist nur in Ausnahmefällen zu bewilligen. In der Regel besteht in solchen Fällen ein Missverhältnis zwischen Materialaufwand, Transporthilfsmittel und dem praktischen Nutzen.

V. RATIONALISIERUNGSMASSNAHMEN

(Materialeinsparung)

1. Sistierung aller nicht dringlichen Neubauten. Festlegung von Dringlichkeitsstufen.

2. Einschränkung des Mietwohnraumes pro Wohnung auf maximal drei Wohnräume inkl. Schlafzimmer.

3. Beschränkung der elektrischen Installationen, ausser in den Treppenhäusern und Klosetten, auf nur ein Zimmer pro Wohnung. Offene Montage zur späteren Erweiterung der Anlage auf die übrigen Räume; ebenso der sanitären Installation pro Wohnung auf Küche, evtl. Bad und Klosett.

4. Gemeinschafts-Waschküchen und Gemeinschaftsbäder bei Wohnkolonien.

VI. PROJEKT UND KONSTRUKTION

1. Die Werkstoffzuteilung erfolgt auf Grund von vorzulegenden Projekten im Masstab 1:100, Konstruktionsschemata, statischen Berechnungen und Materiallisten für alle zum Bauwerk nötigen Bau- und Werkstoffe.

2. Die allgemeine Disposition und die konstruktive Durchbildung des Baues haben die behördlichen Normungen im Sinne der in den vorgehenden Abschnitten vorgeschlagenen Ergänzungen zu berücksichtigen.

3. Eine Fachkommission überprüft die Projektvorlagen auf die Einhaltung der Normen.

VII. VERLANGSAMTES BAUTEMPO

1. Die notwendige sparsame und überlegte Verwendung der Bau- und Werkstoffe verlangt in Zukunft *ein langsameres Bautempo!* Die Ausführung der Fundamente und Grundmauern bei einfacheren Bauwerken, z. B. in Bruchstein mit hydraulischem Kalkmörtel, ermöglicht eine schwächere Dosierung des Mörtels mit Bindemittel. Der Baugrund wird allmählich belastet, ebenso das fortschreitende Mauerwerk, sodass sich beide Teile konsolidieren können. Dasselbe gilt auch für alle übrigen Bauweisen.

2. Die Bauaustrocknung ist während der Wintermonate durch den Mangel an Brennstoffen erschwert. Ein forciertes *künstliches Austrocknen war und ist nicht erwünscht*, da dadurch Deformationen und auch starke Schwindrisse im Material erzeugt werden und die Dauerhaftigkeit der Bauwerke ungünstig beeinflusst wird. Rohbauten im Winter auszuführen, sollte grundsätzlich vermieden werden.

3. Nicht übereiltes Bauen ermöglicht einen stetigen Arbeitsablauf, der im Interesse einer zeitlich zusammenhängenden Beschäftigungsmöglichkeit im Bauwesen liegt.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Die Aufrechterhaltung eines, wenn auch eingeschränkten Bauvolumens ist möglich und dringend, vor allem zur Erfüllung der Raumbedürfnisse der öffentlichen Verwaltungen, der Lagerhaltung und des Wohnens. Nicht minder wichtig ist dies auch als Arbeitsbeschaffung für technische Berufe, das Baugewerbe und die Bauarbeiter.

2. Die Beschaffung der Rohbau-Werkstoffe und der geeigneten Bindemittel bietet weniger grosse Schwierigkeiten als ganz besonders diejenige der Materialien für elektrische und sanitäre Installationen. Informationen ergeben, dass das kritische Moment gerade bei diesen Werkstoffen liegt, deren Ausfall eine Hochbautätigkeit behindert, ja verunmöglicht.

3. Die Durchführung von Tiefbauarbeiten ist weniger erschwert als von Hochbauten. Wenn auch für Tiefbauarbeiten ein Grossteil der Hochbauarbeiter beschäftigt werden kann, so ist dies weniger der Fall in bezug auf die Hochbautechniker und die Angehörigen des Einbau-Gewerbes. Die Stillegung dieser Berufe hätte auch für die Zukunft unangenehme Folgen: Entwöhnung, sinkendes handwerkliches Können und Fehlen des gelernten Nachwuchses.

4. Rationalisierungs- und Normungs-Vorschriften der Behörden, im Sinne einer weitausholenden Verteilung der vorhandenen Bau- und Werkstoffe, sind nicht zu umgehen. Als dringendst ist zu fordern die Aufstellung von *Normen* und *Richtlinien* mit zulässigen Beanspruchungen für *Naturstein-* und *Kunststein-Mauerwerk*, sowie die *Revision der übrigen Normen* hinsichtlich der, ohne Gefährdung der Sicherheit, zu erhöhenden *zulässigen Beanspruchungen*.

Die niedergelegten Richtlinien für die rationelle Verwendung und weitestgehende Ausnützung der Bau- und Werkstoffe gelten nicht nur für die gegenwärtige ernste und schwierige Lage, vielmehr auch für die Zukunft mit ihrem wirtschaftlich und sozial veränderten Aufbau.

Mehr denn je wird man auch dem *Unterhalt* sowie der zweckdienlichen *Instandstellung*, im Sinne der *Gütererhaltung*, sorgsamste Pflege angedeihen lassen müssen.

Lohn- und Leistung sind auf *den grösstmöglichen Nutzeffekt* abzustimmen. Normung der Massenprodukte, Lenkung der Erzeugung, wie auch des Verbrauches, ständige Kontrolle der materialtechnischen Güte in laufender Produktion, sowie die Gütesteigerung der Stoffe durch Forschung und Erfahrung sind auf das engste miteinander zu verketten. Der nicht zu vernachlässigende und wohl zu beachtende Kostenpunkt hat zurückzutreten gegenüber der *Möglichkeit* der Befriedigung der dringendsten baulichen Bedürfnisse, durch wohlüberlegte Abwägung und Verteilung auf einzelne Bauweisen im Rahmen der Bauwirtschaft als Ganzes, inbegriffen die Arbeitsbeschaffung.

Nur eine vom festen Willen, Einsicht, Intelligenz und Moral getragene Gemeinschaftsarbeit und Wirtschaftsordnung vermögen Interessengegensätze zu schlichten und den Kampf für die wirtschaftliche Existenz mit Erfolg zu bestehen.

Allein nur ∽ 20 % Ersparnisse an Material bedeuten, bei einem jährlichen Bauvolumen von ∽ 1,1 Milliarden Franken, wovon die reinen Materialkosten ∽ ½ Milliarde Franken ausmachen (Abb. 1), einen Gewinn von ∽ 100 Millionen Franken im Jahr, die für weitere Bauzwecke und Arbeitsbeschaffung frei würden.

Zum Splügener Stauseeprojekt

Von Dipl. Ing. L. SIMMEN, Zürich

Als gebürtigem Rheinwalder, im Lande selbst aufgewachsen und in engem Kontakt mit Land und Leuten stehend, gestatten mir meine Herren Kollegen, vom Forum unserer geschätzten Fachzeitschrift aus zu diesem im Brennpunkt der öffentlichen Diskussion stehenden Problem ein paar Worte. Die bündnerische Regierung hat eine aus Fachleuten bestellte Expertenkommission beauftragt, die Kraftwerk-Ausbaumöglichkeiten im Kanton Graubünden einschliesslich der Hinterrheinwerke zu prüfen. Im Hinblick auf die zu erwartenden Ergebnisse dieses Gutachtens werde ich mich in der Folge nur mit den volkswirtschaftlichen und kulturellen Verhältnissen des Rheinwald befassen, das in Gefahr steht, dem projektierten Grossakkumulierwerk geopfert zu werden [1]).

Die aus fünf Dörfern mit 884 Einwohnern bestehende Landschaft Rheinwald bildet die erste Walsersiedelung in Graubünden. Im Jahre 1277 sind die ersten Walserfamilien aus den Tocetälern über das Centovalli und das Misox nach dem Rheinwald gelangt; ihre Namen sind heute noch im Gemeindearchiv von Hinterrhein aufgezeichnet. Bereits am 1. Oktober gleichen Jahres gewährt ihnen ihr Schirmherr, der Freiherr von Vaz, weitgehende politische Freiheiten. In späteren Jahrhunderten hat das Rheinwald als eigenes Hochgericht an den Geschicken der Republik der Drei Bünde mitgewirkt. In zäher Arbeit haben 25 Generationen an der Urbarisierung und am wirtschaftlichen Aufbau ihrer Heimat gearbeitet. Vom Ausgang des 15. bis Mitte des vorigen Jahrhunderts bildete der Verkehr über den Splügen und den Bernhardin die Haupterwerbsquelle der Rheinwalder. Die Eröffnung der Gotthardbahn hat mit einem Schlage den Bewohnern ihre Existenzgrundlage entzogen. Sie mussten sich wieder in vermehrtem Masse der Landwirtschaft zuwenden. Durch Fleiss und Ausdauer wusste der Rheinwalder aber auch als Bauer sich wirtschaftlich zu behaupten, dank dem vorhandenen ausserordentlich fruchtbaren Wiesen- und Weideland. Heute gehört das Rheinwald glücklicherweise zu jenen Bergtälern, die sich im Wirtschaftskampf zu behaupten wissen. Allein in den letzten zehn Jahren hat seine Bevölkerung um über rd. 10 % zugenommen. So zählt z. B. die kleinste Gemeinde im Rheinwald, Medels, die von Seite der Werkinteressenten als «sterbend» bezeichnet wurde, heute 66 Einwohner gegenüber 41 im Jahre 1930, hat neun Schüler, und 15 Kinder im vorschulpflichtigen Alter. Die Rheinwalder sind gute Landwirte. Kenner der Verhältnisse werden mir bestätigen, dass sie in bezug auf Viehhaltung, Bewirtschaftung des Landes und Verarbeitung der Milchprodukte vorbildlich arbeiten. In Bezug auf Viehstand steht der Bezirk Hinterrhein (umfassend die Kreise Rheinwald, Avers und Schams), pro Einwohner gerechnet, an der Spitze aller Bezirke der Schweiz, *vor* dem Bezirk Obersimmenthal (Bern); das im Winterbetrieb in die Dorfsennereien eingelieferte Milchquantum beträgt über 600 000 l. Die Bevölkerung lebt sehr sparsam, ist dadurch aber zu einem ordentlichen Wohlstand gelangt.

Die Existenz dieser urwüchsigen, physisch und moralisch gesunden Volksgemeinschaft wird nun durch die Erstellung des Stausees gefährdet. Die Projektverfasser schreiben, die Aussiedelung aus dem Tale betreffe nur etwa 30 bis 35 Bauernfamilien mit etwa 140 Einwohnern. Auf Grund der persönlichen Kenntnis der Besitzverhältnisse und Existenzbedingungen im Rheinwald beträgt diese Zahl nach meiner vorsichtigen Schätzung weit über 300. Verliert doch Splügen mit seinen 380 Einwohnern 63 % seiner Fettwiesen, Medels mit 66 Einwohnern 85 % und Nufenen mit 186 Einwohnern 28 % (nach Dr. H. Bernhard, «Wirtschaft und Siedelung im Rheinwald»); dabei ist zu sagen, dass diese Prozentangaben nur bedingt richtig sind, indem die überfluteten Teile im Tale liegen und die übrigbleibenden an den Hängen mit kleinerem Ertragswert. Dr. Bernhard schreibt hierüber auf S. 9: «Wesentlich ist zunächst, dass fast die Hälfte der Fettwiesen (46,6 %) im Bereich der vier Gemeinden aufgelassen werden soll. Die Frage der Schädigung des Rheinwald wird damit in erster Linie zu einer Frage einer weitgehenden Einbusse an Winterfutter»; und weiter: «man muss sich darüber klar sein, dass die Fettwiesen die Wirtschaftsbasis für die gesamte Landwirtschaft darstellen und dass ihre Einkürzung schon in bescheidenem Masse, geschweige denn im hier vorgesehenen Ausmass die Fortexistenz der beteiligten Landgüter ins Wanken bringt».

Die grösste Gefahr für das Rheinwald liegt demnach darin, dass durch eine derartige Schwächung der Wirtschaftskraft die ihrer wirtschaftlichen Grundlagen teilweise beraubten Rumpfgemeinden der Entvölkerung verfallen. Diese Gefahr haben die Rheinwalder frühzeitig erkannt. An der ausserordentlichen Landsgemeinde vom 16. November 1941 wurde bei einer Stimmbeteiligung von 79 % einstimmig in einer Resolution ihre ablehnende Stellungnahme bekundet. Auch Dr. Bernhard hat die Gefahr der Auflösung dieser geschichtlich bedeutsamen Volksgemeinschaft der ersten bündnerischen Walserkolonie Rheinwald erkannt; auf S. 80 seiner vorerwähnten Schrift schreibt er: «Die landwirtschaftliche Bevölkerung des Stauseegebietes betont heute ausdrücklich, im heimatlichen Tal wohnen bleiben zu wollen. Deshalb, ferner weil es besonders schwierig ist, die Konvenienzverhältnisse auf anderem Wege wirklich gerecht zu regulieren, schliesslich, weil das Verbleiben der Stauseebetroffenen im Tale für diese selbst und *volkswirtschaftlich* vorteilhaft erschiene, schlagen wir als im Falle des Zustandekommens der Stauwerke im Rheinwald in erster Linie zu prüfende Realersatzform die

[1]) Vgl. S. 45*, 157 und 210* dieses Bandes. Red.