Das Holz als Brennstoff: Schluss der Berichterstattung über der 1. Schweiz. Holzkongress

Autor(en): **Wirth, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **109/110 (1937)**

Heft 13: **Sonderheft für Holzverwertung**

PDF erstellt am: **02.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-49020

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

Nageldurchmesser und -Länge, Feuchtigkeit des Holzes und Einfluss des Schwindens zuverlässige Resultate[1]) erzielt, die eine eindeutige Grundlage für den Statiker und den Zimmermann bilden. Da der Nagel beim Einschlagen die Fasern nicht zerschneidet, sondern verdrängt, bleibt der Holzquerschnitt ungeschwächt und darf voll in die Berechnung eingeführt werden. Die Reibung zwischen den Brettflächen hingegen wird gar nicht berücksichtigt, obschon sie auch beim Schwinden des Holzes nicht aufgehoben wird. Es kann nämlich kein Hohlraum zwischen den Brettern entstehen, weil diese durch die sofort eintretende Deformation der Nägel wieder aneinander gepresst werden. Dr. Stoy hat sogar bei vereinzelten Versuchskörpern, die in grünem Zustand genagelt und in getrocknetem belastet wurden, beste Resultate erzielt.

Bedenken gegen die Dauerhaftigkeit von Nagelkonstruktionen auf lange Sicht wegen des Rostens der Nägel müssten sich mit dem selben Recht gegen jede andere Verwendung von Eisenteilen im Holzbau wenden. Die Güte des Nagelmaterials (Siemens-Martin- oder Thomasstahl) ist derjenigen des üblichen Bolzeneisens überlegen. Die je nach Brettdicke 4 bis 6 mm starken Nägel werden ohne Vorbohrung eingeschlagen und sind gegen Feuchtigkeit besser geschützt als Bolzen und Dübel. An Aussenwänden und in Räumen, die Feuchtigkeit ausgesetzt sind, werden die Nägel feuerverzinkt oder besser mit «Udylite» behandelt. Bei Abbruch von ältern Bauwerken kann immer wieder die Beobachtung gemacht werden, dass Nägel wohl einen angerosteten Kopf, im Holzinnern aber einen völlig blanken Schaft aufweisen. Die Nägel sitzen in der Regel so fest, dass sie oft nicht ohne Zerstörung des Holzes frei zu bringen sind. Der Vorzug trockener Bohlen- und Brettermaterialien hat in Amerika dazu geführt, sogar Gebälk und Einzelstützen aus Lamellen zusammenzunageln, mit oder ohne Zwischenschaltung von Diagonalbrettern. Die in den schweren Holzquerschnitten unvermeidlichen Verdrehungen und bis fingerdicken Faserspaltungen können dadurch ausgeschaltet werden.

In der Schweiz sind ausser vereinzelten Belastungsproben bisher keine eingehenden Versuchsreihen über Nagelverbindungen durchgeführt worden. Die provisorischen Normen des S. I. A. für hölzerne Tragwerke schliessen jedoch Nagelkonstruktionen für ständige Bauwerke nicht aus, sondern fordern nur, dass die Tragfähigkeit von Verbindungen, die nicht einwandfrei berechnet werden können, durch Versuche festzustellen ist. Unsere althergebrachte Zimmermannskunst mit ihren stark dimensionierten Hölzern setzt üblicherweise Neuerungen, besonders wenn sie amerikanischen Arbeitsmethoden entspringen, zuerst Widerstand entgegen. So steckt z. B. auch die Normierung der Holzquerschnitte noch in den Anfängen. Nachdem aber in Deutschland und Oesterreich Bretter- und Bohlenkonstruktionen grössern Ausmasses und öffentlichen Charakters weitgehende Verbreitung gefunden haben, wird sich auch bei uns die Nagelbauweise einbürgern. Im Zeitalter der Arbeitsbeschaffung, die von den Auftraggebern möglichste Berücksichtigung lokaler Arbeitskräfte verlangt, ist eine Bauweise, die von jedem guten Zimmereibetrieb ohne wesentliche maschinelle Hilfsmittel ausgeführt werden kann, von besonderem Wert. Bei freitragenden Konstruktionen ist eine innige Zusammenarbeit von Ingenieur und Handwerksmeister unerlässlich, sodass nur nach auskotierten Detailplänen, unter Verwendung von Schablonen der Nagelbilder gearbeitet werden soll, wie in Bauschlosserwerkstätten beim Vernieten. Der günstige Preis des Bohlen- und Brettermaterials mittlerer Qualitäten, vereint mit einfacher rationeller Arbeitsweise, verleihen dem Holz-Nagelbau anderen Ausführungen gegenüber eine finanzielle Ueberlegenheit. Die Wirtschaftlichkeit ist das wirksamste Propagandamittel für eine vermehrte Holzverwertung und in diesem Punkt stellt sich die Nagelkonstruktion andern neuzeitlichen Holzbauweisen wirkungsvoll zur Seite.

Aus Abb. 5[3]) ist ersichtlich, dass speziell genagelte Vollwandbinder eine ruhige architektonische Wirkung ergeben und sich deshalb für repräsentative Hallen gut eignen.

Beim erstprämiierten *Entwurf für die St. Galler Festhalle*[2]) (Abb. 1 bis 3) wurde zur Verringerung der Sicht- und Hörweite die Raumtiefe auf rd. 46 m beschränkt, mit einer Tragkonstruktion parallel zur Blickrichtung gegen die Bühne. Die Binderdistanz wurde dem Baumaterial Holz entsprechend klein gewählt und beträgt 4,37 m. Eine Vergleichsrechnung mit doppelt so grossem Abstand ergab wohl eine kleine Holzersparnis, die jedoch durch die teureren Montagegeräte und das erschwerte Richten aufgehoben wurde. Die im Raum sichtbaren Vollwandbögen sind dank der geringen Belastungsbreite sehr leicht, wodurch eine feingliederige Struktur entsteht. Die Binderform gleicht einem einhüftigen Rahmen, der auf der Emporenseite eingespannt ist und auf der Bühnenseite frei aufliegt. Die Dachlast wird somit nur zu $^3/_8$ auf das bühnenseitige Auflager übertragen, was für die Ueberbrückung der Bühnenöffnung erwünscht ist. Die Einspannung lässt sich in der breiten Emporenausladung leicht erzielen. Dieses statische System ergibt eine unsymmetrische Binderform, die sich dem aus akustischen Gründen gewählten Hallenprofil gut anpasst: in der Nähe des kleinsten Biegungsmomentes ist der Raum am höchsten und der Binderquerschnitt am geringsten. Um das System statisch bestimmt zu gestalten und dadurch die Einflüsse unberechenbarer Deformationen im Holzbinder auf die Kräfte und Momente auszuschalten, wurde nachträglich am Momenten-Nullpunkt ein Gelenk vorgesehen. Der eingehängte Teil wirkt als einfacher Träger, der übrige Teil als Konsole. Durch diese Anordnung wird zugleich die Montage erleichtert.

Die Uebernahmsofferte der Zimmerei W. Sieber (Luzern) für die gesamte Zimmerarbeit betrug rd. 200 000 Fr., die Gesamterstellungskosten der Festhalle würden rd. 700 000 Fr. erreichen.

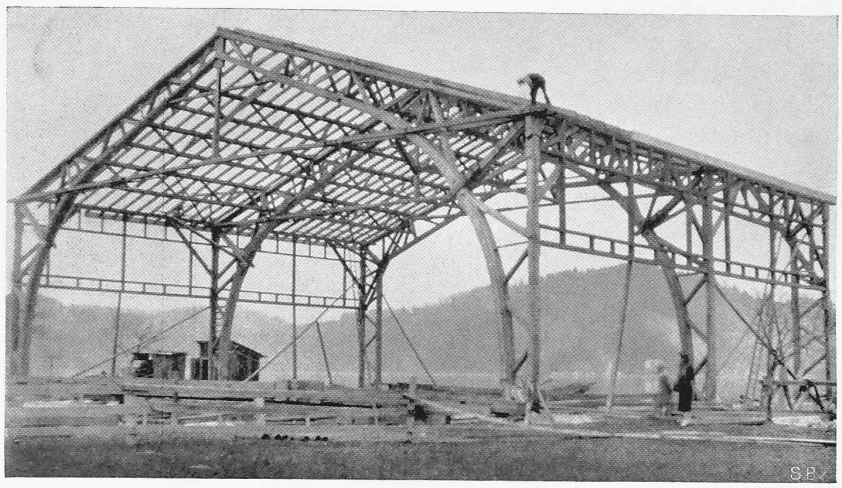


Abb. 4. Teilstück der Festhalle am Bahnhofplatz Luzern, in Nagelkonstruktion erbaut 1923, wieder aufgestellt 1932 in Hergiswil durch W. Sieber, Zimmerei, Luzern. Spannweite 27 m.

[1]) u. a. in der «SBZ» vom 17. Aug. 1935 (Bd. 106, S. 75*) veröffentlicht.

[2]) Vergl. unter «Wettbewerbe» auf S. 84 lfd. Bds. (13. Febr. 1937).

[3]) Abb. 4 u. 5 entstammen der instruktiven Broschüre «Oesterreichische Holzgrossbauten», herausgegeben vom Oesterreich. Holzwirtschaftsrat, Wien III, Marxergasse 2. Text von *F. Schaffer*, Linz.

Das Holz als Brennstoff

Schluss der Berichterstattung über den 1. Schweiz. Holzkongress

Sammelauszug aus den Referaten von Ing. U. R. Rüegger, Forstmeister E. Hitz, Prof. P. Schläpfer, Ing. Keller, Dr. O. Stadler, Ing. A. Eigenmann, Forstinspektor F. Aubert, Dr. J. Tobler und Dir. H. G. Winkelmann.

Allgemeines, Sortimente.

Die schweizerische Waldwirtschaft registriert heute einen Brennholzüberschuss von 1 000 000 m³ = 600 000 t pro Jahr. Der Heizwert dieses Holzes beträgt 2000 Milliarden Cal, die bei den heutigen Kohlenpreisen einen Geldwert von rd. 20 Mill. Fr. repräsentieren. Die etwas unbequeme Handhabung und der Mangel an geeigneten Feuerungseinrichtungen, die ungenügende Liefermöglichkeit von seiten der Holzverkäufer und das grosse, zur Lagerung einer bestimmten Wärmemenge nötige Volumen drängen das Holz vor allem in der Stadt, teilweise aber auch auf dem Lande immer mehr zurück.

Die Preise sind von Ort zu Ort sehr verschieden, ohne dass sich der Handel z. B. für die Preisspanne von 10 bis 16 Fr./Ster zwischen Zürich und Schaffhausen interessieren würde, ein Beweis dafür, dass der Holzpreis keine Transportspesen erträgt.

Die lokal stark variierenden Holzsortimente sind neben den hohen Transportkosten ein starkes Hindernis für den Markt. Die Normierung des Preises, der Sortimente, der Gewichte und des Trocknungsgrades ist im Interesse des Kunden in ähnlicher Weise durchzuführen, wie dies für die Konkurrenzbrennstoffe schon längst geschehen ist. Lagerung und Verkauf des Holzes

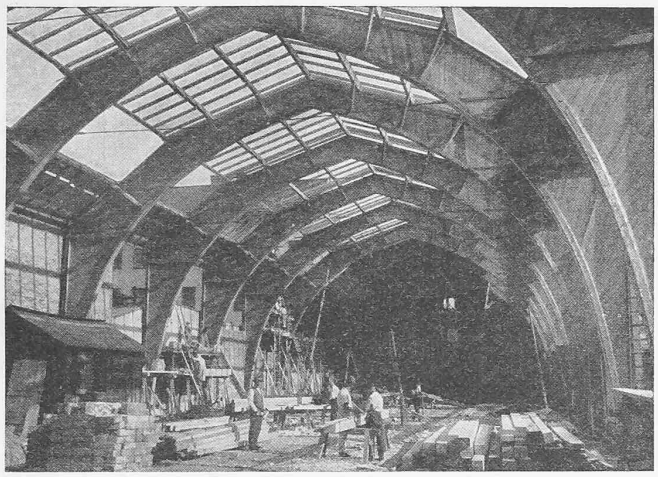


Abb. 5. Tennishalle-Ballhaus in Wien. Genagelte Dreigelenk-Vollwandbinder von 19 m Spannweite. Ausführung W. Hartl, Wien.

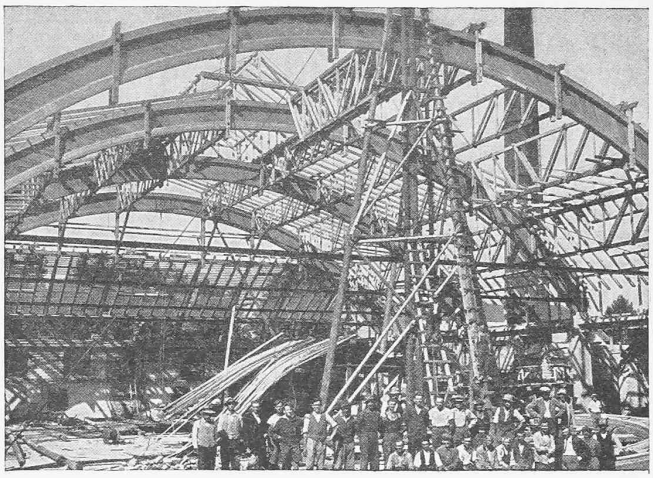


Abb. 6. Glashütte in Alt-Nagelberg. Spannweite der Nagelbinder 37 m, Abstand 12 m. Pfetten mit Ringdübeln. Ausführung A. Chromy, Wien.

sind von den interessierten Verbänden so zu organisieren, dass der Konsument ofenfertiges, gut getrocknetes Holz wenn möglich auf Abruf kaufen kann. Die Sortimente sollen ausser den bisherigen — ganze und gesägte Scheite, Prügel- und Sackholz — die neuen umfassen: Hackholz und Würfelholz, die vor allem für Holzgasgeneratoren, daneben auch für moderne Feuerungen Verwendung finden. Sie lassen sich wie Kohle schaufeln und mit Koks zusammen verfeuern, was feuerungstechnisch keine Schwierigkeiten bereitet und eine gute Ausnützung des Holzes gewährleistet.

Der Preis des Brennholzes nach Wärmeäquivalenz darf pro Ster je nach Verhältnissen und Holzarten ⅓ bis ½ des Tonnenpreises für Koks betragen.

Das neue Sortiment Hackholz wird in einer Maschine mit automatischem Vorschub mittels eines an einem Schwungrad befestigten Beiles schräg zur Faser abgeschnitten. Diese Maschine verarbeitet etwa 3000 kg schwaches Prügelholz in der Stunde zu einem ungleichkörnigen, schaufelbaren Brennstoff in einem Arbeitsgang. Das Würfelholz wird aus gröberen Stämmen durch Spalten und Sägen auf einer Maschine mit beweglicher Kreissäge und automatischem Vorschub hergestellt. Der zweifache Arbeitsgang und die geringere Leistungsfähigkeit der Maschine, 300 bis 500 kg/h, verteuern das Produkt. Die Zerkleinerungskosten betragen für Hackholz rd. 4 Fr. pro 1000 kg, bei Würfelholz etwa das Dreifache. Die Trocknung des gehackten Holzes ist schwierig; anderseits lässt sich grünes Holz leichter hacken als dürres. Die Frage harrt noch der endgültigen Lösung.

Brenneigenschaften, Feuerungen, Oefen, Holzgasgeneratoren.

Dem Konsumenten ist Gewähr dafür zu bieten, dass er eine fachgerecht konstruierte Feuerungsanlage geliefert erhält. Durch Schaffung des gesetzlich geschützten Gütezeichens der Brennholzkommission, das von denjenigen Firmen geführt werden darf, die sich vertraglich zur Befolgung der neuen Konstruktionsgrundsätze verpflichtet haben, ist dieser Bedingung Genüge geleistet.

Der Abbrand des Holzes erfolgt im Gegensatz zu den meisten anderen Brennstoffen in zwei deutlich unterscheidbaren Phasen. Die erste Phase beginnt mit der Entgasung von rd. 150° C aufwärts. Diese Entgasung verläuft in einem gewissen Temperaturbereich exotherm und entzieht sich damit der Beeinflussung durch irgendwelche Massnahmen. Es werden innert kurzer Zeit grosse Mengen brennbarer Gase frei, die verbrannt werden müssen. Die Feuerungsanlage ist für diese erste Phase zu dimensionieren, wenn eine gute Wärmeausnützung erzielt werden soll. Zu kleine Feuerräume oder zu starke Abkühlung der Gase, deren Zündtemperatur zum Teil über 500° liegt, bewirken Wärmeverluste und Kondensationen von Teer und Essigsäure, die die Kesselmaterialien angreift. Zwecks Erzielen einer vollständigen Verbrennung ist auch die Sekundärluft, die über der Brennstoffschicht zugeführt wird, zu erwärmen. In der zweiten Phase wird die Holzkohle zu Asche verbrannt.

Der geringe Aschengehalt des Holzes und der Wegfall jeglicher Schlackenbildung sind vorteilhaft. Die mässigen Temperaturen des Holzfeuers und das Fehlen jeden Schwefels in den Rauchgasen schonen die Kesselwerkstoffe. Schlechte Trocknung des Holzes bedingt Mehrverbrauch für die gleiche Leistung und vermehrte Kondensationsgefahr infolge Erhöhen des Taupunktes.

Eine neuzeitliche Holzfeuerung gestattet eine Wärmeausnützung des Holzes von 75 bis 80 %. Bedingung für diese hohe Leistung ist, dass in der zweiten Phase der Verbrennung die Luft stark gedrosselt oder fast ganz abgestellt wird, um einen zu grossen Luftüberschuss und damit verbundenen Wärmeabgang zu verhindern.

Bei Kachelöfen ist die Wärmespeicherung so gross, dass eine täglich einmalige Beschickung ausreicht; bei Oefen mit kleinerem Speichervermögen ist die Beschickung oft zu wiederholen oder eine Einrichtung zu treffen, dass der Brennstoff aus einem Einfüllschacht automatisch nachrutscht. Der Rost einer Holzfeuerung nimmt etwa den dritten Teil des Feuerraumquerschnittes ein. Dafür wird über der Brennstoffschicht heisse Sekundärluft zur Verbrennung der entflammbaren Gase zugeführt, während die Primärluft durch den Rost eintritt. Heute sind auch leistungsfähige Warmwasserbereiter und Waschherde für Holzfeuerung zu haben. Auch für Backöfen, sei es mit Direkt- oder Dampfheizung, ist die Holzfeuerung brauchbar.

Unter den Zentralheizungskesseln sind einzelne Bauarten so eingerichtet, dass durch behelfsmässiges Einlegen von Gussplatten in einen für Kohlenfeuerung bestimmten Kessel der Rost teilweise abgedeckt wird. In diesen Platten sind auch die Kanäle für das Erhitzen und die Zufuhr der Sekundärluft angebracht. Bei grosser Kälte erfolgt das Umstellen auf Koksbetrieb durch einfaches Entfernen der Einlagen. Für Zentral- und Etagenheizungen ist in städtischen Verhältnissen meist zu wenig Platz für das Einlagern von Holzvorräten für eine ganze Heizperiode. Die Kachelofenzentralheizung erfordert auch viel Platz in der Wohnung selbst, sodass sie nur für ländliche Verhältnisse in Betracht kommt.

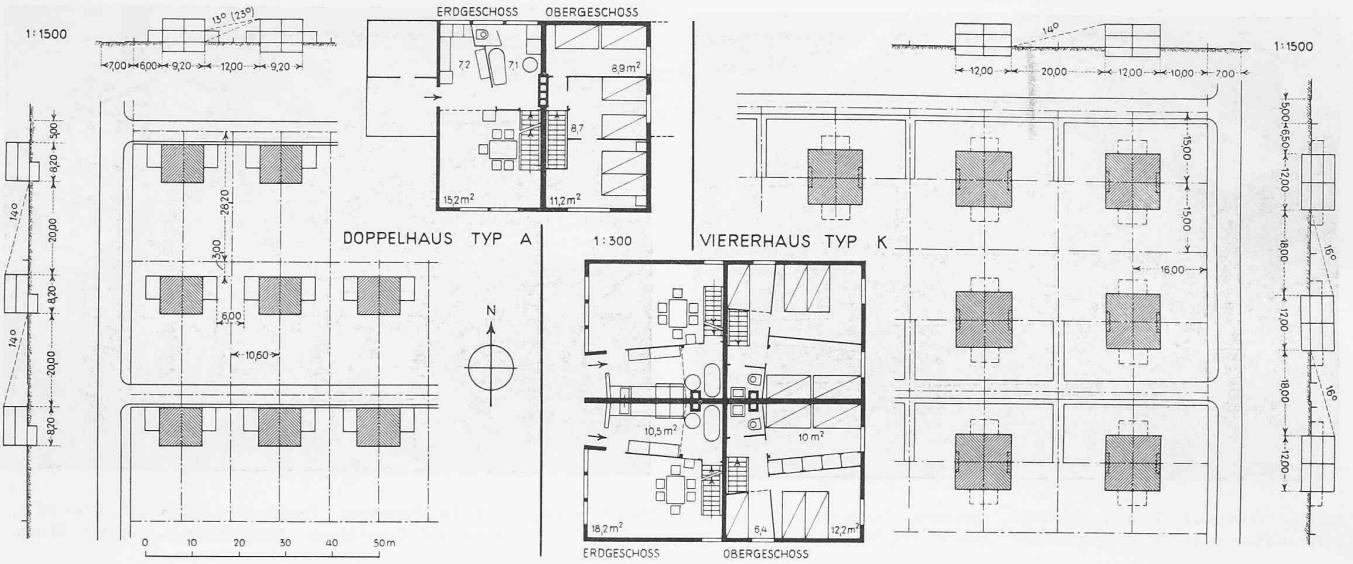
Unter den Spezialkesseln sind Konstruktionen für oberen Abbrand und für den aus dem Gasgeneratorbau übernommenen Tiefbrand vertreten. Grosse Kessel sind für das direkte Verfeuern von 1 m langen Scheiten eingerichtet.

Der Taupunkt der Verbrennungsgase des Holzes liegt namentlich bei kleinem Luftüberschuss sehr hoch und umso höher, je grösser der Wassergehalt des Holzes ist. Um Kondensationen zu vermeiden, muss eine hohe Kesseltemperatur angestrebt werden. Dies geschieht mittels Beimischung von Rücklaufwasser zum Vorlauf.

Es sind heute auch vereinzelte Halbgasfeuerungen für Zentralheizungen mit 50 000 Cal/h zweckmässig durchgebildet. Die Feuerung besteht aus einem Generator, der einfach vor den Kessel gestellt wird und der bei gutem Kaminzug keines motorischen Antriebes bedarf. Um Ansammlungen von Knallgas im Kessel und in den Kaminzügen zu verhindern, ist eine absolut zuverlässige Zündung unerlässlich. Diese erfolgt mittels einer Reihe von Zündflammen, die sich ihrerseits am glühenden Vergaserherd entzündet, sobald zündbares Gas produziert wird, und die durch Uebertritte von erhitzter Sekundärluft nach dem Gasstrom genährt wird. Der Betrieb eines solchen Brenners hat während des ganzen Winters keinen Versager gezeitigt, so dass das System als zuverlässig gelten kann.

Der Verbrauch an Holz ist gewichtsmässig etwa doppelt so gross, wie der an Oel.

Kleingeneratoren, ähnlich denen für den Motorenbetrieb, für die Erzeugung des im Haushalt verwendeten Kochgases sind teuer und kompliziert, in Deutschland aber auf dem Markt.



Zwei Vorschläge für ein billiges zweigeschossiges Kleinhaus aus Holz von Arch. OTTO H. SENN, Basel. Links Doppelhaus, rechts Viererhaus. Grundrisse 1 : 300, Schema der Bebauung (vergl. die charakteristischen Zahlenwerte auf S. 159), 1 : 1500.

Ebenfalls in Deutschland, in Rathenow (Brandenburg) ist eine kleine Gasfabrik in Betrieb, die ihr Gas durch Trockendestillation des Holzes erzeugt. Die Reinigung des Gases erfolgt über Siedetemperatur des Wassers im Holzkohlenfilter, in dem sich die kondensierbaren Teile ausser dem Wasser ablagern. Soweit diese Holzkohle nicht zum Heizen der Retorten erforderlich ist, wird sie verkauft. Der Heizwert dieses Gases, für dessen Gewinnung pro m³ 2,5 kg Holz erforderlich sind, schwankt zwischen 3200 und 4700 Cal/m³.

Holzgas-Automobilbetrieb.[1])

Die Gaszusammensetzung aus den Generatoren für Motorbetrieb ist Funktion der Herdtemperatur und des Wassergehaltes im Holz. Ueber den Wert einer weitgehenden Dörrung des Holzes gehen die Meinungen auseinander. Während einzelne Verbraucher mit gedörrtem Holz kleinere Motorleistungen festgestellt haben, ergeben sich aus wissenschaftlichen Untersuchungen in Uebereinstimmung mit Versuchen höhere Leistungen. Die Motorleistung ist 30 bis 50 % geringer als die der Benzinmotoren gleicher Bauart. Der Leistungsabfall kann durch höhere Kompression, Vorkompression oder Zusatz flüssiger Brennstoffe ganz oder teilweise wettgemacht werden. 2½ kg Holz ersetzen 1 l Benzin, 4 kg Holz 1 l Gasöl. Die tägliche Mehrarbeit ist gering, sie beträgt nach den Erfahrungen auf der II. Internat. Alpenwertungsfahrt ¼ Stunde.

Schwierigkeiten bestehen noch in der Beschaffung eines geeigneten Materials für die Feuerherde der Generatoren. Gewöhnlicher Stahl verbrennt innert kurzer Zeit und keramische Stoffe werden durch das in der Asche enthaltene Kaliumkarbonat bei hohen Temperaturen angegriffen. Leichte Auswechselbarkeit ist daher wichtiges Konstruktionsgebot. Die Reinigung und Kühlung des vom Generator abgegebenen Holzgases erfolgt zunächst in einem Prallblechkühlreiniger und nachgeschaltetem Feinfilter. Andere Systeme besorgen die Reinigung mittels Zyklonabscheider und besonderem Gaskühler, der vielfach dem Motorkühler vorgesetzt ist. Die Ausnützung der Betriebseigenschaften des Generators fordert vom Fahrer eine gewisse Anpassung der Fahrtechnik. Auf eine starke Leistungssteigerung ist der Generator durch frühzeitig vermehrten Gaskonsum (Rückwärtsschalten) vorzubereiten, weil der Heizwert des Generatorgases bei vermehrter Entnahme vorübergehend sinkt; bei verminderter Entnahme steigt der Heizwert. Auch ist das Mischungsverhältnis Gas : Luft der Gasbeschaffenheit anzupassen.

Unter die erwünschten, behördlichen Massnahmen zur Förderung des Holzabsatzes fällt vor allem eine Steuerermässigung für die Holzgaswagen. Diese rechtfertigt sich schon aus dem Leistungsabfall bei gleichem Hubvolumen, das für die Steuerberechnung massgebend ist. Die zulässigen Maximalgewichte sollten für Holzgaswagen mit Rücksicht auf den mitzuführenden Holzvorrat erhöht werden. Ferner sind die Zollvergünstigungen für Benzin und Gasöl zu Heizungszwecken aufzuheben, wie dies bereits für die Flaschengase geschehen ist.

Die Kantons- und Gemeindebehörden, namentlich in den an Holzüberfluss leidenden Gegenden, sollten geeignete Holzfeuerungen anschaffen in Verwaltungsgebäuden, Schulen und Kirchen[1]). Das Heizöl ist mit einer bescheidenen Zollerhöhung zu belasten und der Ertrag zur Förderung des Brennholzabsatzes zu verwenden unter Ausschluß direkter Subventionen. Bundesbeiträge an die Einrichtung von Holzfeuerstellen, namentlich Zentralheizungskesseln, die heute noch teurer sind, als diejenigen für Koks und Kohle, ermöglichen dem Holz, auf Grund der Heizwertkosten zu konkurrieren.

Die Herstellung von Holzsprit und dessen Beimischung zum Benzin gäbe die Möglichkeit, das Holz indirekt auch im Benzinmotor zu verwenden, ohne daß der Benzinpreis erhöht werden müsste. Da eine vermehrte Unabhängigkeit in der Treibstoffversorgung für unser Land namentlich im Kriegsfall von grosser Bedeutung ist, sollte der Holzgaswagen auch in unserer Armee in vermehrtem Masse Verwendung finden.

W. Wirth, Dipl. Ing.

[1]) Weiteres hierüber siehe nächste Seite. Red.

[1]) Dem Berichterstatter wurde von einem Teilnehmer erklärt, dass Gemeindebehörden selbst bei grossem Holzüberschuss in den Gemeindewaldungen aus Angst vor Holzmangel vielfach keine Holzfeuerungen einrichten wollen.

Vorschlag für ein Kleinhaus in Holzbauweise

Von OTTO H. SENN, Architekt, Basel

Programm. Ausgangspunkt der Bestrebungen um das Kleinhaus in Holzbauweise bildet nicht allein die Ueberlegung, dass für das Baumaterial Holz eine der Waldwirtschaft willkommene breitere Absatzbasis, als sie das geläufige Chalet bildet, geschaffen werden kann, sondern ebensosehr die Erkenntnis, dass dieser Baustoff Eigenschaften besitzt, deren Nutzung dem Wohnwesen neue, wertvolle Möglichkeiten eröffnen kann.

Für Wohnungen mit Garten in Stadtrandsiedlungen wird eine Preislage erzielt, die ohne übermässige finanzielle Belastung und mit der Möglichkeit rascher Amortisierung den Bedarf von Bevölkerungsschichten erfasst, denen beim heutigen Angebot das Eigenheim versagt bleibt.

Beschreibung der dargestellten Haustypen. Entsprechend den Eigenschaften des Baumaterials wurde nach allseitiger, freier Umlüftung der Baukörper getrachtet. Im Gegensatz zum Reihenbau des massiven Kleinhauses ergibt sich derart die Ausbildung von kleineren Blockeinheiten, wie das *Doppelhaus (Typ A)* oder bei hohen Bodenpreisen der *Vierling (Typ K).* Die beigefügte Aufstellung von Zahlenwerten aus verschiedenen Berechnungen ergibt, dass das Kleinhaus im Holzbau heutigen siedlungstechnischen Anforderungen durchaus genügen kann.

Konstruktion: Ständerbau auf betoniertem Sockel, Brandmauer mit Kaminzügen in Backstein. Isolierung: Aussenwände mit dreifacher Schalung; als Dachhaut Aluminiumfolie in Bitumen aufgezogen, Entwässerung nach innen. Innenausbau: tannene Riemenböden (in Küche und Waschküche Boden massiv mit Tonplattenbelag). Decken und Wände: tannenes, gekämmtes Fastäfer (in Küche und Waschküche Auskleidung mit Eternit). Installationen: Küche elektrischer Herd, dreilochig mit Backofen, Kachelofen mit Koch- und Wärmerohr, Schüttstein in Feuerton mit Tropfbrett; Waschküche: Waschherd verzinkt, Waschtrog,