

Arbeitswirtschaft und Technik in Haus, Hof und Stall der VEG und LPG Teil I

Von Dr. STOPPORKA, Gundorf

DK 631-2:3

Der nachfolgende Aufsatz gibt den wesentlichen Inhalt eines Referates wieder, das vom Verfasser am 19. Februar 1953 in der Sitzung der Sektion Landtechnik der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften (DAL) gehalten wurde. Das Thema erscheint uns jetzt besonders aktuell, nachdem die Großhofwirtschaft durch die schnelle Entwicklung unserer LPG zu einem neuen Schwerpunkt in der Landtechnik geworden ist. Der Stellv. Ministerpräsident Scholz hat dementsprechend die DAL aufgefordert, sich beschleunigt mit der Technisierung der Hofwirtschaft zu beschäftigen. Hierzu soll dieser Aufsatz alle technisch interessierten Kreise anregen. Teil II: „Die Arbeit in der Hofwirtschaft“ folgt im nächsten Heft.

Die Redaktion

Teil I: Arbeiten in der Viehwirtschaft

Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften schreitet so rasch vorwärts, daß es nicht nur wichtig ist, sich um die Organisation der Feldwirtschaft zu bemühen, sondern es ist auch an der Zeit, sich ernstlich über die Durchführung der erforderlichen Bauten und über ihre Einrichtung Gedanken zu machen. Hierbei spielt der Bau von Viehställen mit den dazu erforderlichen Nebengebäuden, wie Futterlager- und Futterzubereitungsräumen, eine besondere Rolle.

Aber auch unsere volkseigenen Güter werden durch die Aufstockung der Viehbestände in erhöhtem Maße zum Neu- bzw. Erweiterungsbau von Viehställen gezwungen. Dazu kommt, daß durch die ausschließliche Stallhaltung in vielen Gebieten Gesundheit und Konstitution unserer Tiere – insbesondere der Rinder – bei den gesteigerten Leistungen stark gelitten haben und deshalb zur Erhöhung der Lebensleistung der Nutztiere in vielen Fällen eine Änderung der Haltungsbedingungen erforderlich wird.

Die Einrichtung von Viehställen kann nicht nur von der Seite der vom Tierhalter und Tierzüchter geforderten Verbesserung der Haltungsbedingungen, im besonderen der Stallhygiene aus, betrachtet werden, sondern in ebenso starkem Maße müssen arbeitswirtschaftliche Gesichtspunkte dabei Berücksichtigung finden. Die Sorge um den Menschen und die Frage, wie man überhaupt noch Personen für die verantwortungsvolle und zugleich schwere Arbeit des Viehpflegers interessieren kann, erfordert arbeitswirtschaftlich zweckmäßige Ställe und Stalleinrichtungen. Dieser Hinweis auf die in Zukunft notwendig werdenden baulichen Veränderungen und Erweiterungen sei vorweggenommen, weil auch der Einsatz verschiedener technischer Hilfsmittel bestimmte bauliche Voraussetzungen erfordert.

Der Arbeitsaufwand für die Viehhaltung und die Schwere der Arbeit stehen in ursächlichem Zusammenhang mit der Bauweise und Einrichtung von Viehställen sowie deren Ausgestaltung mit technischen Hilfsmitteln.

Unter Zugrundelegung der Verhältnisse, wie sie im Durchschnitt unserer volkseigenen Güter zur Zeit anzutreffen sind, muß damit gerechnet werden, daß etwa 25 bis 35% der gesamten Arbeiten in der Hofwirtschaft zu leisten sind. Davon wird der überwiegende Teil durch die Viehhaltung verursacht. Während man in der Außenwirtschaft versucht hat, mit allen Mitteln über die Mechanisierung eine Steigerung der Arbeitsproduktivität zu erreichen, ist im Bereich der Arbeiten für die Viehhaltung verhältnismäßig wenig getan worden. In den meisten Fällen sind Gabeln der verschiedensten Form und als Transportgerät die Karre noch immer wichtigste Arbeitsmittel unserer Viehpfleger. Eingehende Kenntnis aller Arbeiten und des dafür erforderlichen Zeitaufwandes sind die Voraussetzung dafür, daß bei allen baulichen Maßnahmen, einschließlich der Einrichtungen unserer Viehställe, günstige Bedingungen für eine kräftesparende und schnelle Erledigung der Arbeiten geschaffen werden können.

Eine genaue Erfassung aller Stallarbeiten zeigt deren Schwergewicht im einzelnen an:

Von den etwa 200 Arbeitsstunden, mit denen je Tier und Jahr im Milchviehstall gerechnet werden muß, entfallen etwa 50 bis 60% auf das Melken einschließlich Milchkannentransport und Kannenwäsche, 20 bis 25% auf das Füttern einschließlich Futterzubereitung, 8 bis 10% auf das Ausmisten (in ungünstigen Fällen sogar 15 bis 20%), 7 bis 9% auf das Einstreuen, 3 bis 4% auf das Putzen.

Im Jungviehstall kann man je Großvieh im Durchschnitt aller Altersklassen mit der Hälfte des Gesamtaufwandes, also mit etwa 100 Stunden jährlich, rechnen.

Im Schweinestall haben die Hauptarbeiten Füttern und Ausmisten etwa folgenden Anteil am Gesamtarbeitsaufwand, der hier mit 300 bis 350 Stunden je GV jährlich anzusetzen ist:

Futterzubereitung und Füttern . . .	45%
Ausmisten und Einstreuen	30%

Diese Zahlen bringen die arbeitswirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Stallarbeiten gut zum Ausdruck und geben damit Hinweise, an welcher Stelle durch entsprechende Maßnahmen eine wirksame Verminderung des Gesamtaufwandes erzielt werden kann.

Hof- und Stallarbeiten sind in erster Linie Transportarbeiten, und zwar Kleintransporte. Kurzfristig in großen Massen anfallende Produkte werden laufend in kleinen Mengen verbraucht. Dadurch wird in vielen Fällen eine Zwischenlagerung und somit ein wiederholter, unterbrochener Transport derselben erforderlich.

Zwei Wege sind es vor allem, die zur Verminderung des Aufwandes und zur Erleichterung der Stallarbeiten führen:

1. Die Verminderung der Transporte durch Einsparung unnötiger Umwege und Zwischenlagerungen und
2. ihre Erleichterung, Beschleunigung und Verbilligung durch Verwendung geeigneter technischer Hilfsmittel.

Sehr oft kann allerdings allein schon durch Planung und Überlegung, d. h. durch richtige Organisation der Arbeiten und Ausnutzung der vorhandenen Einrichtungen, das Ziel zum Teil erreicht werden.

Zwei Grundforderungen sind zu stellen:

1. Die Verbrauchsgüter müssen möglichst in der Nähe des Verbrauchsortes lagern.
2. Zwischenlagerung – also Unterbrechung des Arbeitsflusses und damit ein nochmaliges In-die-Hand-Nehmen des zu befördernden Gutes – ist möglichst zu vermeiden.

Diese „Nähe“ ist nicht rein örtlich aufzufassen, wenn mit technischen Hilfsmitteln gearbeitet werden kann. So gesehen, ist die Lagerung von Futterstoffen und dergleichen in einem entfernteren, aber durch zweckmäßige Fördereinrichtungen mit dem Verbrauchsort verbundenen Raum richtiger (näher), als in einem unmittelbar an den Stall angrenzenden Raum, in dem eine einfache Fördermöglichkeit ausgeschlossen ist und die Verhältnisse zur reinen Handarbeit zwingen.

Wird z. B. das Stroh mit dem Gebläse auf den Stallboden oder gar in den Stall geblasen und steht zum Futter- und Mist-

transport eine Stallbahn zur Verfügung, so spielen die Entfernungen keine so große Rolle mehr. Dann ist es wichtiger, daß die Entnahme der Vorräte, das Füllen und Entleeren der Transportgeräte, möglichst einfach und schnell vor sich geht. Hier ist es ähnlich wie beim Transport in der Außenwirtschaft. Hat man einen Wagen erst einmal beladen, so ist es nicht mehr von so entscheidender Bedeutung, wenn man ihn gegebenenfalls 50 oder 100 m weiter fahren muß, vorausgesetzt, daß der Transport nicht mit besonderen Erschwernissen verbunden ist.

Bei der Ortsveränderung von Produkten – also beim Transport – können wir in den meisten Fällen fünf Phasen unterscheiden:

1. Erfassen des Transportgutes (oft mit dem Heraustrennen aus dem Lagerstock verbunden),
2. Aufladen (Hubarbeit),
3. Zurücklegen des Transportweges,
4. Abladen,
5. Verteilen.

Nach den vorangegangenen Ausführungen ist also für die Verminderung des Arbeitsaufwandes in sehr vielen Fällen die Beschleunigung und Erleichterung des Erfassens, Auf- und Abladens der Transportgüter noch mehr als die Verkürzung der Wegezeiten ausschlaggebend. Hinzu kommt, daß der Energieverbrauch beim Heben einer Last gegenüber dem Tragen in der Ebene nach Dortmunds Ermittlungen 10- bis 20mal so groß ist.

Jede Zwischenlagerung erhöht den Arbeitsaufwand besonders stark. Einmal von Hand aufgenommene Materialien sollten daher möglichst ohne Zwischenlagerung in einer mechanisierten Arbeitskette dem Bestimmungsort zugeführt werden, um einen Fluß der Transportarbeiten zu erreichen. Diese Forderung muß durch entsprechende Anordnung der Gebäude zueinander und Schaffung ausreichender Lagerräume unterstützt werden.

Betrachten wir nun einmal die Hauptarbeiten im Stall unter den Gesichtspunkten des bisher Gesagten:

Futterzubereitung und Fütterung

In diesem Arbeitsabschnitt dürfte – im Durchschnitt gesehen – das größte Transportgewicht auf das Wasser entfallen, dicht gefolgt vom Gewicht des Saffutters (Rüben, Kartoffeln, Gärfutter) und des Frischmistes.

Es benötigt ein Pferd oder ein Rind:

- bei Trockenfutter bis zu 60 l Wasser je Tag
- bei Grünfutter bis zu 40 l Wasser je Tag
- ein Schwein oder Schaf bis zu 15 l Wasser je Tag.

Da Wasser vom erhöht liegenden Vorratsbehälter von selbst in Rohrleitungen nach jedem beliebigen Ort des Verbrauchs fließt, kann das Problem der Wasserversorgung in den Viehställen bei der Anlage von Wasserleitungen als gelöst betrachtet werden. Die Wasserleitung ist zweifellos eines der wichtigsten und wirksamsten Mittel zur Erleichterung des Transportes im Viehstall. Läßt man das Wasser direkt in die Krippen laufen, so müssen diese nach einer Seite Gefälle aufweisen und an einem Ende mit einer Abflußöffnung versehen sein, damit die Säuberung möglichst rasch erfolgen kann. Besser sind ohne Zweifel Selbsttränken, bei denen keine besondere Arbeit für die Wasserbeschaffung erforderlich ist. Sie lassen sich auch mit Vorteil im Schweinestall anbringen.

Bei den Futtermitteln können wir außer dem Krafftutter überwiegend zwei Hauptgruppen unterscheiden:

1. Saffutter (Rüben, Kartoffeln, Silage).
2. Rauhfutter (Heu, Stroh, Spreu, Grünfutter).

Bis auf das Grünfutter ist für den Transport dieser Güter weniger die Gewichtsmenge von Bedeutung als das durch die Sperrigkeit bedingte Volumen.

Bei diesen Futtermitteln liegen die Dinge in bezug auf die Transporterleichterung wesentlich ungünstiger, da die Schwerkraft derselben nicht wie beim Wasser zum Antrieb für die Eigenbewegung wird. Sie muß vielmehr durch mechanisch erzeugten Luftstrom oder mechanische Förderbänder ersetzt werden, um den Fließvorgang zu erreichen. Die Schwierigkeit liegt nun darin, daß diese Güter sich zum größten Teil nicht automatisch aus Vorratsbehältern entnehmen lassen. Hier muß

der Hebel angesetzt werden, um eine Vollautomatisierung der Transporte zu erreichen.

Der Transport der unter 1. genannten Futtermittel, die ausnahmslos ein hohes Raumgewicht aufweisen, kann z. B. mit der Stallbahn leicht bewältigt werden. Nicht so einfach läßt sich aber der erforderliche Aufwand für das Herausnehmen aus dem Futterstock, die Zubereitung, das Mischen und dergleichen vermindern. Es gibt zwar auch dafür einzelne sehr brauchbare Maschinen; aber es fehlt an Anlagen, die einen ausgesprochenen Arbeitsfluß ermöglichen. Aus diesem Grunde sollte man zumindest jede nicht unbedingt erforderliche Zwischenlagerung vermeiden und z. B. die Rüben bei der Lagerung im Keller unter dem Futterhaus mit dem sogenannten Allesförderer dem Reißer zuführen, unter dem der Transportwagen stehen muß. Dabei kann Spreu laufend beigemischt werden. Ebenso müssen die Kartoffeln für den Schweinestall – mittels Förderer in die Wäsche und von hier aus in den Dämpfer gelangen. Die Entleerung wird darauf über die Quetsche direkt in den Futterwagen vorgenommen. Auch das Silo gehört in die Stallnähe, damit das Gärfutter ohne Zwischenlagerung mit der Futterbahn direkt in die Krippen befördert werden kann. Diese Einrichtungen lassen sich beim Rindvieh im Tieflaufstall grundsätzlich ebensogut wie im Massivstall arbeitssparend anwenden. Für eine schnelle und erleichterte Durchführung der Transportarbeiten im Stall ist weiterhin Voraussetzung, daß zwischen Stallgang und Futtertisch sowie zwischen Stall und den erforderlichen Nebenräumen keine Stufen vorhanden sind, wie überhaupt Niveau-Unterschiede möglichst vermieden werden.

Im Hinblick auf die Beschleunigung und Erleichterung der Futterverteilung im Schweinestall bleibt zu untersuchen, wie sich gemeinsame Futterplätze für die Schweine in dieser Beziehung auswirken. Bei der Schweinehaltung in Hütten sind an einem befestigten Steg liegende Futterkrippen Voraussetzung für ein tragbares Maß an Arbeitsaufwand.

Bei der Verabreichung von Rauhfutter sind durch das Häckselverfahren schon wesentliche Vorteile erzielt worden, weil es eine Mechanisierung des Transportvorganges (Beförderung mit dem Gebläse) sehr gut ermöglicht. Mit dem Häckseln von Stroh konnten bereits gute Erfahrungen gemacht werden. Bei der Lagerung von gehäckseltem Heu sind noch Untersuchungen im Gange, um festzustellen, ob dieselbe ohne Gefahr und ohne Verminderung der Qualität möglich ist. Auch die Verabreichung von Grünfutter dürfte durch das Mähen mit dem Feldhäcksler wesentlich erleichtert werden.

Die deckenlastige Lagerung von Heu und Stroh hat gegenüber der erdlastigen den Vorteil, daß beim Anbringen von Abwurfschächten das Gewicht der Stoffe für den Transport in den darunterliegenden Stall ausgenutzt werden kann. Die Förderung nach oben (Hubarbeit) läßt sich mit mechanischen Fördereinrichtungen leicht durchführen.

Melken

Das Melken wird im Milchviehstall zur Hauptarbeit. Dabei handelt es sich weniger um das Zurücklegen von größeren Wegstrecken, als vielmehr um eine schwere und zeitraubende Arbeit. Beim Handmelken kann man damit rechnen, daß von einem Berufsmelker im Durchschnitt etwa sieben Kühe stündlich gemolken werden (8,6 Minuten reine Melkzeit je Kuh). Die Eimermelkanlage bringt eine wesentliche Arbeitserleichterung und bei größerem Bestand trotz der für die Reinigung der Anlage aufzuwendenden Zeit auch Arbeitersparnis mit sich. Bei Ausrüstung mit einem Doppelmelkzeug können von einem Melker etwa 14 Kühe in einer Stunde gemolken werden (4,3 Minuten reine Melkzeit je Kuh). Die sich in mancher Hinsicht vorteilhaft auswirkende Melkstandanlage schneidet im Anbindestall nicht so günstig ab, da das Ab- und Anbinden der Kühe sowie das Säubern der Stallgänge etwa 25% des Gesamtaufwandes für das Melken einschließlich der erforderlichen Nebenarbeiten in Anspruch nehmen. Der Vorteil der Melkstandanlage kommt erst im Tieflaufstall richtig zur Geltung, da die Tiere nicht angebunden werden und das Säubern der Gänge wegfällt.

Ausmisten

Im Durchschnitt erfordert das Ausmisten zwar nur 10% des Gesamtaufwandes, kann aber bei ungünstiger Lage der Düngerstätte erheblich mehr Zeit beanspruchen.

Die Anwendung von Förderbahnen erleichtert wohl den Transport im Vergleich mit der Mistkarre, aber es muß trotzdem immer noch Hubarbeit geleistet werden, und zwar gegenüber der Karre mit tiefliegender Plattform noch erheblich mehr.

Wesentlich besser ist es, wenn der Mist bei Vermeidung jeglicher Hubarbeit nur zusammengeschoben zu werden braucht. Dieser Vorteil wird z. B. bei einer Entmistungsanlage erzielt, bei der unter der Kotplatte ein Gang ausgemauert ist, in dem Schienen zum Befördern einer Lore ausgelegt sind. Der Mist wird auf der Kotrinne zusammengeschoben und fällt durch eine in ihr vorhandene Öffnung in die darunter stehende Lore, die mechanisch durch Seilzug auf die Düngerstätte gezogen wird.

Als vollmechanische und kontinuierlich arbeitende Anlage hat sich besonders bei Verwendung von Häcksel als Einstreu der Barn-Cleaner bewährt, wie die Ergebnisse der Versuchsanlage in Etzdorf zeigen.

Ob es möglich ist, die Kotmassen bei einem Minimum von Einstreu abzuspülen oder zusammenzuschieben und zu verflüssigen, muß noch untersucht werden. Dabei wären im Freiluftlaufstall eine Aufteilung in einen befestigten Stand an der Krippe, eine eingestreute Lagerstätte und einen Auslauf zweckmäßig. Arbeitswirtschaftlich scheint eine derartige Anlage nach theoretischen Kalkulationen nicht ungünstig zu sein, wenn man die Kotmassen nur vom befestigten Stand und vom Auslauf wegzuräumen braucht.

Im Tiefstall dürfte sich der Dunggreifer oder Frontlader am Schlepper zum Entmisten sehr gut einsetzen lassen. Da die Arbeit zu ebener Erde ausgeführt wird, kommt gegebenenfalls auch die Anwendung eines Aufladegerätes in Frage, das mit einem fräsartigen Arbeitswerkzeug ausgerüstet ist. Auf jeden Fall sollte für das Ausmisten ein Fördergerät benutzt werden, damit der Wagen außerhalb des Tiefstalles stehen kann.

Einstreuen

Die Verwendung von Strohhäcksel als Einstreu nimmt an Bedeutung zu, da durch das Häckseln eine Mechanisierung der Arbeitskette des Strohtportes von der Ernte über die Einlagerung bis zum Verbrauch möglich ist. Bedingung ist die Lagerung in unmittelbarer Nähe des Verbrauchsortes. Transportwege bei der Verteilung im Stall von mehr als 4 m heben die Vorteile der Häckselverwendung zum großen Teil wieder auf. Bei deckenlastiger Lagerung ist deshalb eine Reihe gut verteilter Abwurfschächte erforderlich. Bei Verwendung von kurzem Häcksel kann man eine besondere Häckselgabel nicht entbehren. Größere Stapel werden zweckmäßig von oben abgetragen, da Häcksel von mehr als etwa 5 cm Länge sehr stark zur Brückenbildung neigt. Bei erdlastiger Lagerung, wie sie vor allem für den Freiluft-Laufstall in Frage kommt, müßte eine Verteilung mittels Gebläse bei entsprechendem Rohr- und Verteilersystem im Stall möglich sein. Die Verwendung von Häcksel als Einstreu bringt gleichzeitig wesentliche Erleichterungen beim Ausmisten, wie überhaupt bei der gesamten Stallmistbehandlung und -verwendung mit sich. Eigene Versuche haben gezeigt, daß die Häckselverwendung auch im Tiefstall möglich ist, wobei wir mit Mengen von 3,7 kg je GV täglich ausgekommen sind. Damit schließt diese Stallbauweise auch die mit der Verwendung von Häcksel verbundenen arbeitswirtschaftlichen Vorteile nicht aus.

Zusammenfassung

Mit vorstehenden Ausführungen sollte in großen Zügen die arbeitswirtschaftliche Bedeutung der Stallarbeiten im Rahmen des Gesamtarbeitsaufwandes herausgestellt und der Komplex der Stallarbeiten mit seinen Schwerpunkten umrissen werden. Hinweise, an welcher Stelle der Hebel zu einer wirksamen Entlastung der Viehpfleger angesetzt werden muß, konnten im wesentlichen nur in allgemeinen Grundsätzen und Forderungen gegeben werden. Es wird besonders die Aufgabe der Landbau-Fachleute und Landtechniker sein – vom fachlichen Standpunkt aus gesehen –, die Möglichkeiten der Realisierung dieser Forderungen aufzuzeigen.

A 1185

Mechanisierung des Gemüsebaues ist vordringlich

Von Nationalpreisträger WALTER ALBERT

DK 631.52

Nach den Plänen des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft sollen die Markkleeberger Ausstellungen sich von Veranstaltungen ähnlicher Art dadurch unterscheiden, daß sie Praxis und Wissenschaft auf die vordringlichen Aufgaben der Gegenwart und der nahen Zukunft am praktischen Beispiel hinweisen. Neben den allgemein interessierenden Fragen der Gartengestaltung, des Obstbaues, des Zierpflanzenbaues usw. sind deshalb in den letzten Jahren auch die mit der Entwicklung der Technik zusammenhängenden Probleme in Markkleeberg behandelt worden. Es besteht kein Zweifel, daß bisher der Technisierung des Gartenbaues nicht die erforderliche Unterstützung zuteil geworden ist, weil andere Aufgaben im Vordergrund standen. Die Zeitschrift „Deutsche Agrartechnik“ hat sich mit dieser Angelegenheit bereits mehrfach befaßt und sich bemüht, sie voranzutreiben zu helfen. Mit der Durchführung der Mechanisierung muß sich die Einstellung zur Frage der Technisierung des Gartenbaues grundlegend ändern. Im Interesse einer besseren Gemüseversorgung und unter Berücksichtigung der steigenden Anforderungen unserer werktätigen Menschen in kultureller Beziehung (Verschönerung der Wohnstätten und Erholungsplätze, Ausgestaltung der Kulturveranstaltungen u. a.) können die im Gartenbau liegenden Reserven nicht mehr ungenutzt bleiben.

Mehrzweckgewächshaus

Die diesjährige Gartenbauausstellung vom 27. 8. bis 6. 9. 1953 im schönen Kulturpark Markkleeberg räumt aus nahe-

liegenden Gründen dem Gemüsebau einen sehr großen Platz ein. Sie geht bei der Anlage davon aus, die Möglichkeiten und Forderungen auf dem Gebiet der Mechanisierung des Gemüsebaues durch praktische Beispiele in das Licht der Öffentlichkeit zu stellen. Im Zusammenhang mit zahlreichen praktischen Beispielen (Sorten, Aussaattermine, Düngung, Fruchtfolge usw.) läßt die Schaufelung ein Gewächshaus errichten, das als sogenanntes Mehrzweckgewächshaus (Einheitsgewächshaus) nach den Vorschlägen einer Kommission von Wissenschaftlern und Praktikern unter Vorsitz des Akademiemitglieds Prof. Dr. Reinhold, Großbeeren, entstand. Die Frage, weshalb die leider schon viel zu zahlreichen Gewächshausstypen um eine weitere Type vermehrt werden sollen, ist leicht zurückzuweisen. Gerade die Tatsache, daß wir sehr viele Typen haben (etwa 30), macht zumeist Einzelfertigung nötig, die eine erhebliche Verteuerung und unwirtschaftlichen Materialeinsatz zur Folge hat. Durchschnittlich kostet heute ein Quadratmeter überdachter Gewächshausfläche 120,- DM, während das Mehrzweckgewächshaus für etwa ein Drittel dieser Summe erbaut werden kann. Wenn wir berücksichtigen, daß wir zur Behebung der Versorgungsschwierigkeiten bei Frühgemüse noch etwa 3 Millionen m² Gewächshausfläche errichten müssen, so liegt die Notwendigkeit zur Entwicklung eines neuen, einheitlichen Gewächshausstyps auf der Hand. Es können also bei Durchführung des Gewächshausbauprogramms in dem genannten Umfang 240 Millionen DM eingespart werden, ganz abgesehen von der riesigen Ersparnis an Material und Arbeitskraft. Ein