



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Landwirtschaftliche Gebäude und verwandte Anlagen

Schmitt, Eduard

Stuttgart, 1901

1. Kap. Allgemeines.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78949](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78949)

A. Stallgebäude für Viehhaltung und Viehzucht.

VON ALFRED SCHUBERT.

1. Kapitel.

Allgemeines.

2.
Zweck und
Aufgabe.

Die Stallgebäude sollen die landwirtschaftlichen Haustiere gegen Witterungseinflüsse schützen, ihnen bequeme Stand- und Lagerplätze gewähren und durch zweckmäßige Einrichtung auch ihre Fütterung, Pflege und das Mistausbringen erleichtern.

Bau und Einrichtung der Stallgebäude sind je nach der Tiergattung, der Größe des vorhandenen Baukapitals, der örtlichen Lage, der Art und dem Zweck der Fütterung und der Düngererzeugung verschieden; doch stellt die Gesundheitspflege der Tiere bei allen Stallgebäuden die gleiche Aufgabe: dieselben trocken, warm, hell und lüftbar, sowie gegen herrschende Winde geschützt herzustellen.

Ein ungünstiger Bauplatz erfordert die Verringerung oder Beseitigung seiner Nachteile. So dienen zur Verhütung des Aufsteigens der Grundfeuchtigkeit die Drainierung des nassen Untergrundes und der Umgebung der Stallwände, die Vermeidung poröser wie hygroskopischer Steine zu den Fundamenten der Umfassungsmauern, das möglichste Hochlegen des Stallfußbodens und das Anbringen einer Isolierschicht in den Mauern in ca. 10^{cm} Höhe über dem äußeren Gelände.

Eine zweite Isolierschicht in einer Höhe von 2 bis 3 Ziegelschichten über dem Stallfußboden ist bei allen Ställen zur Verhütung des seitlichen Eindringens der Jauche und der Exkreme in das aufgehende Mauerwerk erforderlich.

a) Wände.

3.
Massive
Wände.

Aus hart gebrannten Ziegelsteinen errichtete Stallwände sind warm, dauerhaft, sowie feuersicher und bleiben als schlechte Wärmeleiter dadurch, daß sich auf ihren inneren Flächen im Winter die Stalldünste nicht niederschlagen, auch trocken. Die Anordnung von 8, besser 14^{cm} breiten Luftisolierschichten bewirkt nur dann im Sommer kühlere, im Winter wärmere Stallräume und hält die inneren Wandflächen ganz trocken, wenn dieselben über dem Sockel und unter der Decke mit der atmosphärischen Luft in genügende Verbindung gebracht werden.

Zur Vermeidung des Aufsaugens von Ammoniak, welches leicht salpetersauren Kalk (Mauerfraß) in den Wänden hervorruft, dürfen nur kalkfreie und harte Ziegelsteine benutzt werden, und die Trennung der Fundamente vom Oberbau ist durch eine Asphaltisolierschicht zu bewirken.

Zu Bruchsteinwänden darf nur poröses Material, am besten der Tuffstein genommen werden, während hygroskopische Bruchsteine, d. h. solche mit zu dichtem Gefüge, wie z. B. Granit, Gneis, Syenit, Porphyr, Basalt und Kiesel sandstein, untauglich sind. Infolge ihrer zu geringen Luftdurchlässigkeit verdichten sich an ihnen im Winter die Stalldünste; es entstehen feuchte, kalte Wände, dadurch leicht Hausschwamm, bezw. Trockenfäule bei Holzdecken und Mauerfraß, besonders bei Kalkstein und Kalksandstein. Derartige Bruchsteinwände müssen im Stalle mindestens unter Belassung einer Luftisolierschicht $\frac{1}{2}$ Stein stark mit harten Ziegelsteinen oder besser mit Hohlziegeln verblendet werden; letzteres ergibt eine kostspielige Maßregel.

Wände aus Lehmsteinen und Lehmstampfmasse liefern warme, sehr billige, aber wenig haltbare Gebäude. Um Grundfeuchtigkeit, anspritzendes Regenwasser und Dünger, sowie das Durchwühlen der Ratten und Mäuse abzuhalten, sind die Fundamente und Sockel — letztere 50 cm hoch über Erdgleiche — aus Bruch-, Feld- oder Ziegelsteinen auszuführen, zwischen Sockel und Lehmwand eine Asphaltisolier-Pappschicht und weitüberstehende Dächer anzuordnen; Thür- und Fensteröffnungen sind mit Ziegelsteinen einzufassen.

Bei Mangel von Bruch- und Ziegelsteinen oder wegen zu hoher Kosten derselben und dort, wo reiner, scharfer Sand und guter Kalk billig zu haben sind, empfehlen sich mehr als die vorigen Stallwände solche aus Kalksandziegeln und Kalksandstampfmasse.

Das Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit und die Berührung durch Dünger muß durch Asphaltisolierschichten und durch innere, $\frac{1}{2}$ Stein starke Verblendung aus harten Ziegelsteinen verhindert werden; alle Wandöffnungen sind mit Ziegelsteinen einzufassen.

Fachwerkwände, entweder $\frac{1}{2}$ Stein stark mit Ziegelsteinen ausgemauert oder besser, ausgestakt und gelehmt, sind in holzreichen Gegenden, weil billiger als Massivbauten, oder bei geringer Bodentragfähigkeit üblich; indes eignen sich diese Wände besonders zu Rindvieh- und Schweineställen wegen der vielen hier sich entwickelnden feuchten Niederschläge sehr wenig, da diese das Holzwerk bald zerstören. Letzteres ist zudem vor der Witterung nicht geschützt, fault leicht, unterliegt dem Hausschwamm und besitzt keine Feuersicherheit; dadurch entstehen fortwährende hohe Unterhaltungskosten und höhere Feuerversicherungs-Prämien als bei massiven Gebäuden. Außerdem giebt Fachwerk zu kalte, zugige, bezw. zu warme Ställe, ein Mißstand, dem nur durch eine $\frac{1}{2}$ Stein starke Hintermauerung etwas abzuhelfen ist.

4.
Fachwerk-
wände.

b) Decken.

Die Decken müssen zur möglichsten Warmhaltung der Ställe und damit sich unter denselben die Stalldünste im Winter nicht niederschlagen, aus schlechten Wärmeleitern bestehen, also warm sein; ferner sollen sie zur Vermeidung des Durchdringens der feuchten ammoniakalischen Stalldünste in den Dachbodenraum und in die hier lagernden Vorräte möglichst dunstdicht, sodann genügend feuersicher — wenigstens von oben her — und schließlich nicht zu schwer und

5.
Hölzerne
Decken.

möglichst billig sein. Man stellt die Decken entweder aus Holz oder massiv aus Ziegelsteinen, Cementbeton etc. her.

Holzdecken haben geringe Dauer und Feuersicherheit, sind aber ihrer Billigkeit und leichten Ausführung wegen am gewöhnlichsten. Die in den Mauern liegenden Balkenköpfe faulen durch die Einwirkung der Witterungsniederschläge und der Stalldünste leider sehr schnell, und es empfiehlt sich daher, die Balken nicht nach der Tiefe, sondern gestossen nach der Länge des Stalles und die Unterzüge nach der ersteren zu verlegen. Dadurch lagern nur wenige Balkenköpfe in kürzeren, trockenen Wänden; etwa angefaulte Balken können später leicht ausgewechselt werden; die in einem Stück durchgehenden Unterzüge tragen zur kräftigen Verankerung der Frontwände bei, und die Fenster können dicht unter der Decke liegen; ein guter Karbolineumanstrich aller Holzteile ist selbstverständlich.

Als Ausfüllung der Balkenfelder hat sich nur der gestreckte Windelboden (Fig. 1) als einfachste und zweckmäßigste bewährt. Die Balken werden allseitig mit Karbolineum angestrichen, 1,2 bis 1,5^m von Mitte zu Mitte auseinander verlegt und auf ihnen 5 bis 8^{cm} starke, gleichfalls angestrichene halbe Lattstämmе *a* dicht nebeneinander liegend und im Wechsel von Stamm- und Zopfende festgenagelt und auf diesen ein 7 bis 13^{cm} starker Strohhmestrich *b* angebracht. Die weite Balkenlage erzielt bedeutende Kostenersparnis, während der Lehmestrich einen gewissen Feuerschutz der Balkenlage gegen den Dachraum bildet, wodurch ein hier ausgebrochenes Feuer nicht so schnell in den Stallraum dringen und somit das Vieh leichter gerettet werden kann.

Ebenso gut, aber von besserem Aussehen ist das Anbringen einer Stülpedecke (Fig. 2) unter dem Lehmestrich. Auf die 1,00 bis 1,25^m von Mitte zu Mitte entfernten Balken werden 4^{cm} starke und 20^{cm} breite Bretter 15^{cm} weit von einander verlegt, festgenagelt und diese mit einer zweiten Bretter- oder Rundschwartenlage überdeckt, welche dann den 5 bis 10^{cm} starken Strohhmestrich aufnimmt. In besseren Pferdeställen kann der gestreckte Windelboden von unten her dadurch ein sehr gutes, einer Kassettendecke gleiches Aussehen erhalten, daß man unter den Lattenstämmen eine gehobelte, gespundete und gestäbte Schalung anbringt, welche auf an die Balken anzunagelnden gekehlten Leisten ruht (Fig. 3). Die Balken werden abgehobelt, gefast und die ganze Decke, unter der Voraussetzung ganz trockenen Holzes, mit Ölfarbe mehrfarbig angestrichen.

Der gestreckte Windelboden kann von unten her ein ganz glattes Aussehen erhalten, die Dunstdichtigkeit kann vermehrt und die Balken können vor Nässe geschützt werden, wenn an den letzteren ein glatter Putz aus verlängertem Cementmörtel auf Doppelrohrgewebe oder Holzleistengeflecht und Lattung angebracht wird. Der Putz kann aber auch auf

Fig. 1.

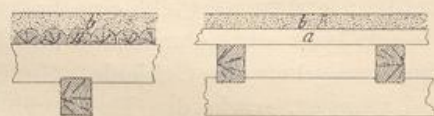
Gestreckter Windelboden. — ca. $\frac{1}{50}$ w. Gr.

Fig. 2.

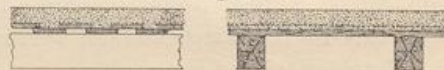
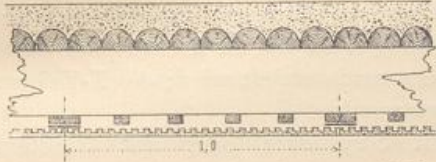
Stülpedecke. — ca. $\frac{1}{50}$ w. Gr.

Fig. 3.

Gestreckter Windelboden mit unterer Schalung. — ca. $\frac{1}{50}$ w. Gr.

verzinktem Drahtgeflecht (*Rabitz-Putz*), auf Hartgipsdielen-Schalung, am besten aber auf Falzpapptafeln und Lattung (Fig. 4) vorgenommen werden. An letzteren haftet der Putz nicht allein sehr fest, sondern es entsteht auch zwischen Holz und Putz eine Isolierschicht, die, selbst wenn Putzrisse vorkommen sollten, weder Nässe noch Dünste durchläßt.

Fig. 4.



Gestreckter Windelboden mit Putz auf Falzpapptafeln. — ca. $\frac{1}{30}$ w. Gr.

Im Putz auf Doppelrohrgewebe und Holzleistengeflecht treten gewöhnlich viele Haarrisse auf, die nur durch einen Teeranstrich beseitigt werden können.

Bei sämtlichen geputzten Decken müssen aber die Hohlräume der luftdicht eingeschlossenen Balken in den Frontwänden mit Luftzügen versehen werden, da sonst die Trockenfäule eintritt; im Winter sind die Öffnungen zu schließen, um die zu starke Abkühlung der Decke

zu verhindern, an der sich sonst die Stalldünste kondensieren würden.

Der Lehmestrich des gestreckten Windelbodens ist infolge der auftretenden Trockenrisse niemals ganz dunstdicht; auch staubt er leicht, und besonders bei an der Unterseite nicht geputzten Decken ist es nötig, daß der Estrich mit heißem Steinkohlenteer angestrichen oder mit dünner Klebepappe überklebt wird. Einen absolut dunstdichten, sehr dauerhaften, vollständig feuersicheren und verhältnismäßig billigen Estrich gewährt ein solcher aus Hartgips in 3 bis 4^{cm} Stärke. Hierzu sind aber besonders scharfgebrannter, langsam abbindender und erhärtender Gips, sog. Estrichgips, und eine sachkundige Ausführung erforderlich. Auf Hartgipsböden lagern besonders Korn und Sämereien absolut trocken und ungezieferfrei.

Die Ausfüllung der Balkenfache mit $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Stein starken Ziegelsteinwölbungen oder besonderen Formsteinen oder Tuffsteinplatten ist kostspielig und wegen der Verbindung des sich stets bewegenden Holzes mit dem starren Stein und der daraus entstehenden geringen Dauerhaftigkeit und infolge der sehr schwierigen Auswechselung der Balken nicht zu empfehlen.

Massive Stalldecken bestehen entweder aus zwischen Gurtbogen und Haustein-, Ziegelpfeilern oder gußeisernen Säulen gespannten Ziegelsteingewölben oder aus solchen, ferner aus ebenen Ziegelsteindecken oder aus Cementbeton- oder endlich aus *Monier*-Gewölben, deren Widerlager durch I-Träger gebildet werden; letztere ruhen auf Haustein-, Ziegelpfeilern oder meistens auf gußeisernen Säulen.

Bei der Wölbung zwischen Gurtbogen gewähren die preussischen Kappen die freieste Stalldecke. Böhmisches Kappen, deren Widerlager sich den Gurtbogen mehr anschließen und deren Schub hauptsächlich nach den Ecken gerichtet ist, beengen den Stallraum nach oben bedeutend mehr, Kreuz- und Klostergewölbe am meisten. Die Wände der mit den drei letzten Gewölbearten versehenen Ställe müssen daher verhältnismäßig höher aufgeführt werden, will man in denselben die gleiche Luftmenge erhalten, wie bei der Überwölbung mit preussischen Kappen.

Kreuz- und Klostergewölbe sind teuer und schwierig herzustellen und kommen deshalb bei Ställen selten vor.

Gewölbedecken zwischen Gurtbogen und Ziegelpfeilern sind billig und vollständig feuersicher. Ziegelkappengewölbe zwischen I-Trägern und gußeisernen Säulen gewähren den Vorteil, daß sie an den Umfassungswänden nach innen,

6.
Massive
Decken.

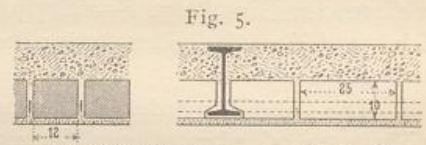
keine vortretenden Pfeiler bedürfen und hierdurch, sowie durch die geringen Säulenquerschnitte den Stallraum weniger beengen, als Gewölbedecken zwischen Gurtbogen und massiven Pfeilern; indes ist die Eisenkonstruktion heute teuer und dazu nicht feuersicher, wenn sie nicht mit Ziegeln, *Rabitz-* oder *Monier-*Putz ummantelt wird.

Die Gewölbekappen sind stets aus Hohlziegeln herzustellen; dadurch wird die Decke wärmer; die Kondensierung der Stalldünste an derselben wird vermieden, und infolge ihres geringeren Gewichtes ergeben sich niedrigere und mithin billigere I-Träger. Die Kappen sind möglichst bis zu 2,50^m Spannweite mit $\frac{1}{8}$ Pfeilhöhe auszuführen, wodurch Eisenersparnis erzielt wird; die I-Träger können bis zu 6,00^m Länge freitragend verlegt werden.

Oben werden die Kappengewölbe mit Strohlehm oder mit leichtem Schlackenbeton (Kalk und gesiebte Steinkohlenasche) ausgefüllt und abgeglichen. Auch kann man die Kappen nur durch Hintermauerung ausgleichen und hierauf einen Cement- oder besser Hartgipsestrich anbringen. Hölzerne Fußböden (Lagerhölzer mit Dielung) auf den Gewölben sind nicht nur teuer, sondern auch wenig dauerhaft, nicht feuersicher und begünstigen die Ungezieferreinigung. An der Unterseite werden die Gewölbe entweder sauber ausgefugt oder glatt geputzt.

Das Bestreben der Neuzeit, ganz ebene steinerne oder ähnliche Decken zwischen I-Trägern herzustellen, an denen der Putz ohne weiteres angebracht werden kann, hat eine große Anzahl solcher Deckenkonstruktionen^{*)} hervorgebracht, von denen die drei nachfolgenden sich für Stallbauten aller Art am besten eignen.

Die *Kleine'sche* Decke (Fig. 5) ist einfach und dazu billiger wie eine Holzdecke auszuführen und besteht aus rheinischen Schwemmsteinen oder porösen Lochziegeln, welche in Cementmörtel mit hochkantig in die Fugen gelegten Bandeisen zwischen die I-Träger verlegt werden. Dadurch erhält die Decke eine außerordentliche Tragfähigkeit ohne jeglichen Seitenschub, ist zudem warm und bei verputzten Trägerflanschen ganz feuersicher. Die Trägerentfernung kann, je nach der größeren oder geringeren Belastung der Decken, 1,30 bis 1,90^m betragen.



Kleine'sche Decke. — ca. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Die *Schürmann'sche* Decke ist der vorigen ganz ähnlich; doch werden besonders geformte, d. h. mit Buckel versehene, 60^{mm} hohe Bandeisenschienen von Träger zu Träger verlegt, welche als Widerlager für die scheidrecht auszuführenden Kappen dienen.

Die Gipsdielendecke (Fig. 6) besteht aus 7 bis 10 bis 12^{cm} starken Hartgipsdielen, welche als Ausfüllmaterial auf die unteren



Gipsdielendecke. — ca. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Flansche der I-Träger verlegt und auf ihrer unteren, leicht gerauhten Fläche und den Trägerflanschen mit einem gut anhaftenden Putz aus Schwarzkalk mit etwas Weißkalk oder aus verlängertem Cementmörtel versehen werden. Oben erhalten die Gipsdielen eine Auffüllung und Abgleichung mit magerem, leichtem Schlackenbeton oder Sand mit Cement- oder Hartgipsestrich. Solche Decken

^{*)} Siehe hierüber Teil III, Band 2, Heft 3, a (2. Aufl.) dieses »Handbuchs«.

sind warm, dauerhaft und feuersicher und gewähren durch ihre Leichtigkeit etwa 25 vom Hundert Ersparnis des Eisengewichtes. Ähnlich sind die Cementdielendecken.

Die Betondecken als Cementbeton-Kappengewölbe sind einfach, schnell und billig ausführbar, dabei dunstdicht und feuersicher und lassen sich mit nur 10 bis 12^{cm} Scheitelstärke bis zu 5^m Spannweite herstellen, so daß dadurch viel Eisen erspart wird; auch bedürfen sie keines unteren Putzes. Wegen dieser Vorzüge hat sich die Betongewölbedecke in Ställen aller Art, besonders in Rindvieh- und Schweineställen, gegenwärtig sehr eingebürgert. Die Betongewölbe werden am besten aus 1 Raumteil Portlandcement, 3 bis 4 Raumteilen Sand und 4, bzw. 3 Raumteilen Hartstein-Kleinschlag, Flusksies oder Hartziegelbrocken ausgeführt. Zur Ausfüllung und Abgleichung auf den Gewölben dient der noch billigere, leichtere Schlackenbeton, welcher einen Cement- oder besser einen Hartgipsestrich erhält.

Die *Monier*-Decken sind ebene oder in Kappenform gebogene Platten, welche aus einem 5 bis 10^{mm} starken, bis 10^{cm} weitmaschigen Rundeisenstabgeflecht mit einer 4 bis 6^{cm} starken Cementmörtel-Umhüllung bestehen. Ihre Vorzüge beruhen auf einer erstaunlichen Tragfähigkeit, absoluten Feuersicherheit, unveränderten Dauerhaftigkeit und Dunstdichtigkeit und geringem Gewicht, so daß sie sich deshalb, sowie auch wegen des billigeren Preises, im Vergleich zu manchen der genannten Deckenkonstruktionen, zu Stalldecken vorzüglich eignen. Die I-Trägerentfernung beträgt dann gewöhnlich nicht mehr als 2,50^m.

c) Fußböden.

Stallfußböden müssen zur Ermöglichung trockener Stand- und Lagerplätze für das Vieh und zur bequemen Ableitung von Jauche und Wasser mindestens 20^{cm} hoch über der äußeren Erdgleiche liegen und sich in ihrer Beschaffenheit möglichst wasserdicht, fest und eben zeigen. Undichte, durchlässige Fußböden lassen die Jauche in den Untergrund versickern, welche sich hier zersetzt, so daß die entstehenden und in den Stallraum ausströmenden Fäulnisgase die Luft in gesundheitsschädlicher Weise für das Vieh verderben.

Die Herstellung der Stallfußböden geschieht als:

1) Feldsteinpflaster aus gewöhnlichen Feld- oder Bruchsteinen (Granit, Syenit, Basalt) von 13 bis 16^{cm} Durchmesser; dieser Fußboden eignet sich aber, weil er sehr undicht, sehr rau und uneben ist, sodaß er zum genügenden Jauchefluß 2^{cm} Gefälle für das lauf. Meter erhalten muß, höchstens zu den Stallgassen.

Eine Verbesserung desselben besteht darin, daß man das Pflaster nicht in Sand, sondern auf abgerammtem Untergrunde in Beton bettet und nach dem Abrammen am hinteren Teile der Viehstände und an den Jaucherinnen die Fugen auskratzt und mit magerem Cementmörtel verstreicht. Statt dessen kann das Pflaster auch auf einer 30 bis 40^{cm} starken, abgestampften Unterbettung aus fettem Lehm oder Thon angebracht und können sämtliche Fugen mit Cementmörtel vergossen werden.

2) Pflaster aus regelmäßig behauenen Steinen, sog. Kopfsteinen, schließt in den Fugen schon besser und ist eben; die Fugen können mit Cement oder Asphalt ausgegossen werden.

3) Pflasterungen aus bis zur Verglasung gebrannten Ziegelsteinen (Klinker, am besten sog. Oldenburger Diamant- oder Eisenklinker) sind bedeutend besser

7.
Bedingungen.

8.
Herstellung.

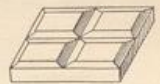
als die vorigen, wenn sie entweder hochkantig oder als doppelte Flachschiicht in Cement- oder, besser, in hydraulischem Kalkmörtel auf abgerammtem Grundbett ausgeführt werden. Bei doppelter Flachschiicht wird die untere, in Sand gebettete Schicht nur mit dünnem Kalkmörtel vergossen und die obere, die Fugen der unteren Schicht deckend, nur mit vollen Lagerfugen, aber offenen, möglichst dichten Stofsfugen verlegt, welche dann mit Cement- oder hydraulischem Kalkmörtel fest ausgestrichen werden. Doppelflachseitiges Pflaster hat weniger Fugen als hochkantiges und ist mithin dichter; seine Ausbesserungen beschränken sich nur auf die obere Schicht, so daß nur diese aus Klinkern bestehen muß. Für das lauf. Meter Standlänge ist 1,5^{cm} Gefälle erforderlich.

4) Betonfußböden aus Stampfcementbeton sind wegen ihrer vollständigen Fugenlosigkeit, Dauerhaftigkeit und Billigkeit gegenwärtig besonders für Rindvieh- und Schweineställe sehr gebräuchlich. Der Beton ist aus 1 Raumteil Portlandcement, 3 bis 4 Raumteilen Sand und 4, bezw. 3 Raumteilen Kleinschlag aus harten Natursteinen oder aus Flusksies in 5^{cm} Korngröße mit einem 2^{cm} starken, etwas aufgerauhten Cementestrich auszuführen. Wo Wasserkalk und Trafs billig zu beschaffen sind, lassen sich noch wohlfeilere Betonfußböden herstellen.

Überzüge der Betonböden mit Gufsasphalt machen dieselben absolut dicht, weich und elastisch, verteuern den Fußboden aber derart, daß er selten in Frage kommen kann; für Pferdeställe ist er überdies zu glatt und nicht haltbar.

5) Fliesenbeläge (Fig. 7) aus 16 bis 20^{cm} großen, quadratischen, gesintert gebrannten Thonplatten mit abgefasten Kanten (Saargemünder und Mettlacher) auf einer Ziegelflachschiicht oder einer 7^{cm} starken Betonschiicht verlegt, geben einen vorzüglichen, sehr dauerhaften und schön aussehenden, aber ziemlich teuren Fußboden, der nur in herrschaftlichen Pferdeställen gebräuchlich ist.

Fig. 7.



Fußbodenfliese.

6) Sandschüttungen (Sandstand) in Höhe von 50 bis 60^{cm} auf einer 15^{cm} starken, abgerammten Schicht fetten Lehm geben einen sehr billigen, warmen und weichen Fußboden für Pferdeställe aller Art. Diese Anlage erübrigt die Jaucherinnen, schließt Beinschäden aus und erzielt Hufbeschlagersparnis. Der Sand, welcher allmählich von Jauche durchdrungen wird, wird alle Jahre 1 bis 2 mal durch neuen ersetzt. Die Stallgasse wird nach den Sandständen hin durch eine 1 Stein starke Futtermauer begrenzt.

7) Holzklotzpflasterung und Bohlenfußböden sind zwar weich und warm, saugen aber zu viel Urin auf, wodurch baldige Fäulnis eintritt.

Zu den Fußböden der Stallgassen und Futtergänge genügen Feldsteinpflaster, Ziegelflachschiicht oder eine schwache Betonlage, beide letzteren auch für Futterkammern und -Tennen, während in Futterküchen ein 10^{cm} starker Betonfußboden am besten ist.

d) Beleuchtung und Lüftung.

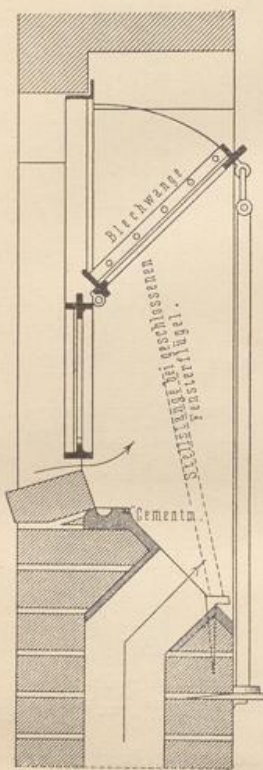
9.
Beleuchtung.

Das Licht übt auf den tierischen Organismus einen belebenden und stärkenden, die Dunkelheit einen herabstimmenden Einfluß aus; deshalb sind für Jungvieh, Wollschafe und edle Pferde helle, für Arbeits- und Melkvieh weniger helle und für Mastvieh nur schwach beleuchtete Ställe erforderlich. In zu stark beleuchteten Ställen leiden die Augen der Tiere; auch werden letztere von Fliegen etc. sehr belästigt. Eine ausreichende Beleuchtung tritt ein, wenn sich

die Lichtfläche zur Stallfläche wie 1:15 bis 1:10 verhält. Die Fenster müssen möglichst hoch unter der Decke liegen, damit die Tieraugen nicht unmittelbar von den Lichtstrahlen getroffen werden. Empfehlenswert ist die Verwendung von Rohglas, mattiertem Glas oder Riffelglas. Meistens sind gusseiserne Fenster mit Lüftungs-Kippflügel gebräuchlich, welche stets am unteren Rande mit einem 2^{cm} weiten Luftspielraum, zur Nachaufsenleitung des Schwitzwassers und zur Verhütung des Beschlagens und Befrierens der Scheiben, einzusetzen sind (Fig. 8).

Die Beschaffung und Erhaltung gesunder Luft in den Ställen, ohne im Winter die Temperatur derselben zu sehr herabzudrücken, ist Hauptbedingung

Fig. 8.



Gusseisernes Stallfenster mit Lüftungs-Kippflügel. — ca. $\frac{1}{12}$ w. Gr.

Der Dunstabzugsschacht (Fig. 9 u. 10) besteht aus einem 3,5^{cm} starken, glatt gehobelten, gut gespundeten, mit Karbolineum getränkten Bretterkasten, welcher in einem Abstand von ca. 10^{cm} mit einem zweiten, etwas schwächeren Bretterkasten umgeben wird. Beide Kästen sind an einem schwachen Gerüst befestigt, und der Zwischenraum zwischen beiden ist mit irgend einem schlechten Wärmeleiter, am besten Torfmull, zum Schutz gegen die sonst eine Kondensierung der Stalldünste hervorbringende Wintertemperatur im Dachboden gut auszufüllen. An der Decke erhält die trichterförmige Öffnung des Schachtes

10.
Lüftung.

Die zufällige Lüftung, d. h. der infolge der Durchlässigkeit der Wände und durch die Undichtigkeiten der Fenster und Thüren vor sich gehende Luftwechsel, ist aber hierzu ungenügend, und so muß eine künstliche Lüftungsanlage beschafft werden.

Zu diesem Zweck wird die frische Luft durch in den Außenwänden angebrachte Kanäle und im Sommer auch durch die Fenster zugeführt, während die verdorbene Stallluft durch lotrechte, von der Stalldecke aufsteigende, über dem Dachfirst ausmündende Dunstrohre oder -Schächte abgeführt wird.

Die zur Luftzufuhr dienenden Kanäle erhalten 13×20 bis 13×25^{cm} Querschnitt und werden in gleicher Anzahl auf beiden Langfronten des Stalles so angeordnet, daß ihre Einströmungsöffnung ca. 50^{cm} hoch über Erdgleiche, die im Stall befindliche Ausströmungsöffnung unterhalb der Decke oder mindestens in $\frac{2}{3}$ der Stallhöhe angeordnet ist; am besten liegen sie in der Fensterbrüstung und münden auf der inneren Sohlbankschräge aus. Die äußeren Öffnungen erhalten einen Verschluss mittels engmaschigen verzinkten Drahtgeflechtes, die inneren eine eiserne Regulierklappe oder einen solchen Schieber.

eine Regulierklappe, über dem First einen den Zug befördernden, feststehenden Aufsatz, einen sog. Saugkopf, aus angestrichenem Eisenblech, am besten einen *Wolpert'schen* Sauger.

Der äußere Bretterkasten kann zur größeren Dunst-dichtigkeit und Feuersicherheit mit Strohseilen umwunden und belehmt oder mit Asphalt-pappe umkleidet werden.

Anstatt des inneren, leicht faulenden und niemals ganz dichten Bretterkastens empfiehlt sich mehr eine *Rabitz-* oder *Monier-*Konstruktion oder die Anwendung gut verzinkter Eisenblech- oder glasierter Muffen-Steingutrohre.

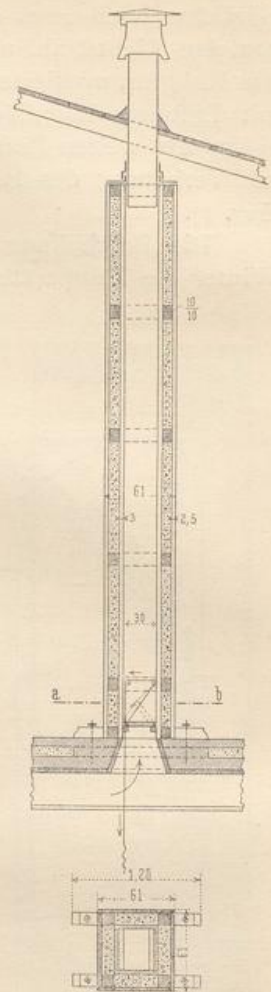
Anzahl und Gröfse der Zuführungskanäle und Dunstschächte richten sich ganz nach der Anzahl und dem Gewicht der Tiere. Erfahrungsgemäfs genügt für je 10 Stück Vieh mit 100 Centner Lebendgewicht ein Gesamtquerschnitt von $0,1 \text{ m}^2$ für die Zuführungskanäle und desgleichen ein solcher für die Dunstschächte. Mithin sind auf je 10 Stück Vieh je 4 Kanäle von mindestens $13 \times 20 \text{ cm}$ Querschnitt und 1 Dunstschacht von 30×30 bis $33 \times 33 \text{ cm}$ Querschnitt erforderlich; engere und weitere Dunstschächte haben sich nicht bewährt.

Aufser dieser Lüftungsanlage, dem sog. kombinierten System, sind namentlich für Ställe von bedeutender Tiefe das sog. vertikale Lüftungssystem, d. h. lotrechte Deckenschächte, welche gleichzeitig zur Abführung der schlechten und zur Zuführung der frischen Luft dienen, und zwar als sog. *Hoffmann'scher* Vierrichtungsventilator und als *v. Tiedemann'sches* System zur Zeit gebräuchlich. Indes können dieselben in windstillen Jahreszeit auch nicht ohne seitliche Luftzuführung in den Wänden funktionieren.

Der *Hoffmann'sche* Vierrichtungsventilator besteht aus 4 nebeneinander liegenden Rohren von verschiedener Länge, und zwar so, daß die im Stalle am längsten hinabreichenden Röhren über das Dach am höchsten hervorragen und umgekehrt. Je zwei der Röhren dienen zur Luftabführung und die anderen zwei zur Luftzuführung. Nach dem Stand des Windes werden die Röhren ihre Thätigkeit oft wechseln; in windstillen Zeit stockt die Luftzuführung überhaupt. Die Ausführung dieser Ventilatoren geschieht bei Holzdecken am einfachsten nach der vorhin geschilderten Konstruktionsweise in Holz, bei gewölbten Decken mittels der *Rabitz-* oder *Monier-*Bauweise oder aus gut glasierten Steingutrohren von 20 bis 22 cm lichte Durchmesser; solche aus Ziegelsteinen und Klinkern haben sich nicht sonderlich bewährt.

Die *v. Tiedemann'sche* Lüftungsvorrichtung (Fig. 11, 12 u. 13) besteht aus einem Zweirichtungsschlot mit diagonaler Scheidewand von Wellblech; derselbe kann bei Holzdecken aus Holz, bei gewölbten Ställen aus Mauerwerk hergestellt werden. Die zwei Halbrohre münden über Dach und unter der Stalldecke in

Fig. 9 u. 10.

Dunstabzugsschacht. —
ca. $\frac{1}{60}$ w. Gr.

verschiedenen Richtungen aus; unter der letzteren sind die Öffnungen mit verschließbaren Drosselklappen versehen. Der Boden besteht aus beweglichen, mit Blech bekleideten Klappen und dient zur Reinigung der Röhren von Spinnweben und zur Schwitzwasserableitung. Die Wirkung dieser Lüftung ist dieselbe wie diejenige des *Hoffmann'schen* Ventilators, aber mit dem Vorzuge, daß die abströmende warme Luft ihre Wärme durch die dünne, gut leitende Blechwand dem Strome der kalten Frischluft mitteilt, und daß dieselbe etwas erwärmt in den Stall eintritt.



Lüftungsvorrichtung
von v. Tiedemann.

Alle Dunstschächte und Ventilatoren sind nur über Futtergängen und Stallgassen anzuordnen, damit das Vieh nicht unmittelbar von der einströmenden Luft getroffen wird.



Fig. 12.

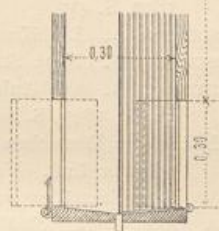
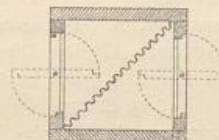


Fig. 13.



Litteratur

über »Ställe im Allgemeinen«.

- Ansichten eines Landwirths über Stallconstructions. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1859, S. 134.
 Ueber die Principien bei Errichtung zweckmäßiger Stallgebäude für unsere Zuchthiere. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1863, S. 203.
 MANGER, J. Stallgebäude, auf hölzernen Balken gewölbt. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1863, S. 309.
 Ueber die Anlage von Stallgebäuden. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1866, S. 82.
 Ueber die Ventilation von Stallungen. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1867, S. 70.
 Ueber Ventilationen der Stallungen. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1867, S. 77.
 SCHUBERT, F. C. Entwürfe von Stallgebäuden. Halle 1868.
 Ventilation von Viehställen auf dem Gute Hauenstein in Baiern. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1869, S. 105.
 MÄRKER, M. Untersuchungen über natürliche und künstliche Ventilation in Stallgebäuden etc. Ausgeführt auf der landwirthschaftlichen Versuchs-Station Weende-Göttingen etc. Göttingen 1871.
 Die Ventilation der Stallungen. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1871, S. 71, 87, 109.
 RUEFF, A. v. Bau und Einrichtung der Stallungen und Aufenthaltsorte unserer nutzbaren Hausthiere. Stuttgart 1875.
 HAMPE. Ventilateur pour bergeries, écuries, étables. *Nouv. annales de la const.* 1876, S. 116.
 Thier-Bibliothek. Bd. 33, 35–37: Der Viehstall. Der Bau und die Einrichtung der Ställe für Rindvieh, Schafe und Schweine. Von F. ENGEL. Berlin 1877. — 2. Aufl. 1889.
 Haltbarkeit von Asphalt-Estrich in Viehställen. *Deutsche Bauz.* 1877, S. 289.
 NICOLE. Étude sur la disposition et la construction des étables. *La semaine des const.*, Jahrg. 4, S. 282, 294, 331.
 Deutsche bautechnische Taschenbibliothek. Heft 60: Die Stallgebäude etc. Von C. A. ROMSTORFER. Leipzig 1880.
 ENGEL, F. Der Rohr-Cement-Deckenputz in Ställen. *Baugwks.-Ztg.* 1881, S. 347.
 TIEDEMANN, v. Ueber Lüftung der Viehställe. *Centralbl. d. Bauverw.* 1883, S. 388, 392.
 Viehstall auf Doecklitz bei Quersfurt. *Baugwks.-Ztg.* 1883, S. 614.
 Ventilations-Anlagen für alle Stalleinrichtungen. *Deutsches Bauwksbl.* 1883, S. 280.