UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Eiskeller, Eishäuser und Lagerkeller sowie die Anlage von Kühlräumen für Schlachthöfe, Margarinefabriken usw.

Schatteburg, Johann Hermann

Halle a. S., 1901

urn:nbn:de:hbz:466:1-79242

Visual Library

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

E. H. 4362
375

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

E. H. 4562
375

Die Eiskeller,

Eishäuser und Lagerkeller

sowie

die Anlage von Kühlräumen

für Schlachthöfe, Margarinefabriken u. s. w.

Nach bewährten Anlagen unter Berücksichtigung aller bisher zu solchen Bauten verwendeten Baumaterialien und der Verwendung von Ammoniak zu Kühlräumen.

Bearbeitet

von

Professor H. Schakteburg.

Architekt und Lehrer der Kgl. Baugewerkschule zu Münster.

Mit 96 Holzschnitten und 14 großen und kleinen Tafeln.

2. Auflage

(gegen die erste Auflage mehr als verdoppelt).

Staatsbauschule Höxter a. d. Weser
Fachschule für Hoch- und Tiefbau
Bücherei

Halle a. S.

Verlag von Ludwig Hofstetter.

1901.

EK 701
K D/VI

03
M
36406

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Vorwort zur ersten Auflage.

Das Eis als wertvoller Gegenstand für Gesundheit, Leben und Industrie gewinnt eine stetig wachsende Bedeutung. Es ist daher nicht auffallend, daß in letzter Zeit so viele neue Anlagen von Eishäusern, Eiskellern sowie Kühlräumen entstanden sind und unausgesetzt an der Verbesserung und Vervollkommung solcher Anlagen gearbeitet wird.

Der Verfasser hat sich nun die Aufgabe gestellt, auf Grund der neuesten Fortschritte in Technik und Wissenschaft über solche Anlagen ein Buch zu schreiben, das in erster Linie den praktischen Bautechniker in den Stand setzen soll, sich mit diesem Gegenstand schnell bekannt zu machen und ihm an der Hand zuverlässiger Angaben dieser Art erleichtert, sodaß dabei Fehler und unnütze Kosten vermieden werden.

Von älteren Anlagen sind nur einige wirkliche brauchbare aufgenommen, in der Hauptsache behandelt vorliegendes Werk vorzugsweise die neueren Anlagen, sowohl was Eiskeller als auch was Kühlräume betrifft. Von den letzteren auch solche, die ohne Verwendung von Eisräumen auf mechanischen Wege gekühlt werden. Ich hoffe, daß alle, die mit solchen Anlagen zu thun haben, in meiner Schrift nicht nur ein brauchbares Material zur praktischen Verwertung, sondern auch Anregung zu Neugestaltungen und Verbesserungen finden werden.

Holzminden, im Juli 1893.

H. Schatteburg.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Vorwort zur zweiten Auflage.

Der guten Aufnahme, die dieses Werk sowohl bei den ausführenden Technikern als auch bei Konsumenten gefunden hat und den vielen Empfehlungen desselben in den Zeitschriften, namentlich in der deutschen Bauzeitung, ist es wohl zu verdanken, daß dasselbe bereits in neuer Auflage erscheint und ist dieses wohl als ein Beweis dafür anzusehen, daß das Werk Brauchbares, dem praktischen Bedürfniß Entsprechendes bietet für diejenigen, welche gute Eisräume und Kühlräume zu haben wünschen.

Diese neue Auflage ist nun ganz bedeutend vermehrt worden, so daß der Umfang des Werkes verdoppelt ist. Einige, etwas veraltete, Anlagen sind freilich in Wegfall gekommen, um den Umfang nicht noch mehr zu vergrößern, dafür ist aber außer mehreren Vervollständigungen schon vorhandener Kapitel ein Kapitel über Eisschränke, Eiskisten neu hinzugekommen, da die Verwendung desselben im Haushalt immer mehr zunimmt und eine Erläuterung der verschiedenen Konstruktionen deshalb wohl am Platze sein möchte.

Die wesentlichste Bereicherung hat jedoch das Werk dadurch erfahren, daß das letzte Kapitel, über Kühlanlagen u. s. w. fast ganz neu geworden und außer der bisher fast nur mehr allgemeinen Behandlung der Gegenstände eine sehr große Anzahl ausgeführter, bewährter Anlagen von große Schlachthöfen, Brauereien, Anlagen zur Eisfabrikation u. s. w. hinzugefügt sind und zwar der Übersichtlichkeit wegen auf besonderen selbständigen Tafeln zusammengestellt.

Diese letzteren besonders werden hoffentlich dem Werke neue Freunde erwerben, zumal derartige Anlagen immer mehr in das Tagesinterresse treten und ihre Wichtigkeit im Leben der Menschen von gesundheitlichen Standpunkte aus immer mehr anerkannt wird.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Für diejenigen, die derartige Anlagen zu projektieren pflegen, wie sie im Werk besprochen sind, ist auch noch eine alphabetische Zusammstellung solcher Firmen hinzugefügt, die sich mit der Herstellung der Maschinen für solche Anlagen befassen, was gewiß manchem sehr angenehm sein wird.

So hoffe ich, daß diese neue Auflage sich wieder so rasch Freunde erwerbe als die erste und dieselben aus ihr Nutzen ziehen mögen.

Münster i. W. im Juli 1900.

Der Verfasser.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Inhaltsverzeichnis.

Allgemeines.

Seite

1. Die Lage des Eisraumes und die Gewinnung des Eises 3
2. Die Fernhaltung der Nässe vom Eisraum 3
3 Die Abführung des Schmelzwassers ꝛc. 3
4. Die Fernhaltung der äußeren Witterungsverhältnisse vom Eisraum 5
5. Allgemeines über die Einrichtung von Kühlräumen 6

Erstes Kapitel.

Überirdische und unterirdische Eisräume, Eiskeller, Eishäuser, Eismieten, die lediglich zur Aufbewahrung von Eis für den Sommer dienen 8

A. Anlagen über der Erde.

Fig. 2 a und b bis 6 8
Fig. 7 11
Fig. 8 und 9 12
Eishaus auf dem Bahnhofe zu Holzminden, Fig 10—12 15
Fig. 13 und 14 15
Eishaus nach einem Entwurf des Herrn R. Jung, Fig. 15 und 16 17
Fig. 17 a—c, 18 und 19 19

B. Anlage in der Erde.

Fig. 20 25
(System Brainard) . . . , ... 26
Fig. 21 26

Zweites Kapitel.

Eisbehälter mit kleinen Kühlräumen zum Aufbewahren von Speisen und Getränken 32

A. Für Wirte und kleine Schlächtereien.

Fig. 28 und 29 32
Fig. 30—33 (System Brainard und Welz) 33
Eishaus für einen Schlachtermeister in Berlin, Fig. 34—36 38

B. Eisbehälter mit Kühlräumen für Haushaltungen.

Eisbehälter im Kasino-Gebäude zu Dortmund, Fig. 57 a und b 45
Eisbehälter mit Kühlraum des Herrnn von Graß-Klain in Westpreußen Fig. 58 u. 39 45
Eisgrube in einer Haushaltung in Hannover, Fig. 40—43 46
Anlage eines großen Kühlhauses zum Vermieten. Fig 49 a und b 50

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Drittes Kapitel.

Seite

Eiskeller, verbunden mit Lagerkeller für Wirtschaften und Brauereien und mit Kühlräumen für Schlächtereien u. s. w. 55
Fig. 53 b–54 b 55
Anlage einer größeren Lagerkellerei nach einer Anordnung in der Brauerei der Herrn H. und J. ten Doornkaat Koolmann zu Westgaste bei Norden, Fig. 57–59 59
Eiskelleranlagen der Firma Grünzweig und Hartmann 64
Eiskelleranlage für das Hotel Kohlhof bei Heidelberg, Fig. 63 a und b und 64 . 69
Fig. 61–72 70

Viertes Kapitel.

Transportable Eisbehälter, als Eisschränke und Eiskästen Fig. 72–84 73

Fünftes Kapitel.

Kühlanlagen für Fleisch und andere Lebensmittel in Schlachthöfen und kleineren Anlagen. Fig. 85 und 86 81
1. Kühlvorrichtungen Fig. 87–89 85
2. Welcher Wärmegrad soll im Kühlraum herrschen? 88
3. Der Luftwechsel im Kühlraum und seine Lüftung durch frische Luft 90
4. Die Größe der Kühlanlage und die Bauart des Kühlraums Fig. 90–96 . . 93
Tafel 1 und 2 System der Kältemaschine 104
Luftkühlung 108
Ventilation und Lufterneuerung 109
Heizvorrichtung, Kälteleistung, Kühlwasserausnutzung, Dampfmaschine, Klareisfabrikation, Kühlraum, Vorkühlraum 110
Tafel 3 bis 14 114

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Allgemeines.

Für die Entwicklung des Lebens in der Tier- und Pflanzenwelt ist bekanntlich die Erhaltung der Wärme sehr wichtig und notwendig. Nicht minder wichtig ist es jedoch, den durch die Wärme gesteigerten Entwicklungsvorgang und der damit beschleunigten Auflösung, Zerstörung oder Umwandlung organischer und gährungsfähiger Stoffe durch Wärmeentziehung rechtzeitig Grenzen zu setzen, um einen Vorgang möglichst aufzuhalten, der in dem Haushalte der Natur freilich nur einen Stoffwechsel bedeutet, im Haushalte der Menschen jedoch Verderbnis genannt wird, da infolge solcher Umwandlungen die Stoffe ihren Zweck als Nahrungsmittel nicht mehr erfüllen können.

Aus dieser Andeutung erhellt der Nutzen derjenigen Einrichtungen, welche uns in den Stand setzen, uns in obiger Hinsicht von dem Wechsel der Jahreszeiten und der Witterung möglichst unabhängig zu machen durch die Herstellung von Räumen zur Aufbewahrung von Eis während der heißen Jahreszeit oder von Räumen, die auf andere Weise als durch Eis kühl gehalten werden, insoweit sie uns durch die Hitze dem Verderben ausgesetzten Nahrungsmittel möglichst lange zu erhalten gestatten.

Für die Medizin und Technik, für Haus- und Volkswirtschaft gleich wichtig ist deshalb die Errichtung von Räumen zur Aufbewahrung von Eis, sowie die Herstellung von Kühlräumen.

Die Errichtung von Räumen zur Aufbewahrung von Eis kann doppelten Zweck haben und zwar entweder, in denselben während der heißen Jahreszeit im Winter gewonnenes Eis möglichst lange zu erhalten, um es nach Bedarf dem Raum entnehmen und zur Kühlung irgendwelcher Gegenstände benutzen zu können, oder aus diesen Räumen heraus direkt die durch das Eis abgekühlte Luft in umliegende Räume gelangen zu lassen, oder die dort enthaltene Luft zu kühlen.

In beiden Fällen ist es wichtig, das Eis möglichst lange zu erhalten, d. h. vor dem Verschmelzen zu bewahren. Um dieses thunlichst zu erreichen, ist folgendes im allgemeinen zu beachten.

1. Es muß ein kühler Ort zur Errichtung eines solchen Raumes gewählt werden und desgl. der Zugang zu demselben kühl liegen.
2. Alle Nässe muß von dem Raume und dem Eise ferngehalten werden.
3. Alles Schmelzwasser muß thunlichst rasch abgeführt, das Schwitzwasser unschädlich gemacht werden.
4. Der Eisraum ist von äußeren Witterungseinflüssen so gut als möglich fernzuhalten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Je nachdem nun der Eisraum dem einen oder dem anderen der oben erwähnten Zwecke dient, wird die Erfüllung dieser vier Punkte teils auf verschiedene Weise zu erreichen sein, im allgemeinen wird sie jedoch in beiden Fällen sich gleich bleiben, weshalb in folgendem hinsichtlich der allgemein einzuschlagenden Wege beide Fälle zugleich behandelt sind. Besonderheiten sind weiterhin bei den einzelnen vorgeführten Beispielen vermerkt.

Über die Gewinnung des Eises, soweit sie die Gewinnung für jeden Einzelfall und nicht für die Zwecke größerer Transports- resp. Verkaufs in größeren Massen betrifft, möge kurz Folgendes erwähnt werden.

Wenn das Eis nicht, wie bei milden Wintern, vom hohen Norden oder sonst woher von großen Eisversandgeschäften bezogen wird, oder mittels Eiserzeugungsmaschinen künstliches Eis bezogen wird, so wird es aus Flüßen, Teichen oder Seen gewonnen. Durch Zersägen oder mittels der Axt wird das Eis zerkleinert und ans Ufer befördert. Das Eis muß dabei entsprechend stark sein und wird in diesem Falle nicht am Ufer, sondern weit davon entfernt mit dem Abeisen begonnen.

Fig. 1.

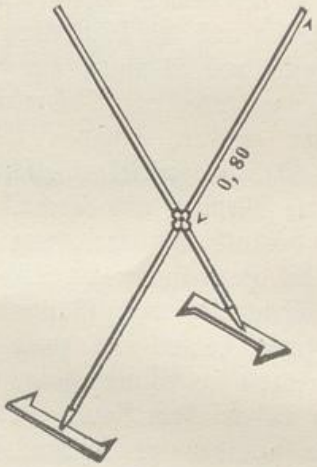


Fig. 2.

Zunächst wird es meist in Blöcken von etwa 1 m Länge und 50 cm Breite zersägt und dann rückwärts auf das feste Eis gezogen, wozu die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung benutzt wird, die, unter die Kante des gesägten Blockes geschoben, denselben leicht auf die Eisdecke ziehen und ans Land befördern läßt. Bei brücherigem Eis werden Leiter und Bretter übergelegt als Stütze resp. beim Einbrechen zur Rettung.

Zuweilen wird auch von einem Boote oder Floß aus das Eis gefischt, wozu man sich einer Eiszange bedient, Fig. 2. Im Allgemeinen ist das Eis aus fließenden Gewässern am reinsten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

1. Die Lage des Eisraumes.

Dieselbe muß möglichst schattig und zugig liegen, mithin in der Nähe großer Schatten gebender Bäume oder Häuser oder innerhalb letzterer, doch nicht zu tief in der Erde. Wenn nicht besondere Gründe für eine andere Lage des Eisraumes sprechen, so ist die Lage desselben an der Nordseite eines Gebäudes die geeignetste, da dort stets Schatten und meist auch Zugluft vorhanden ist. Der Zugang zu dem Eisraum ist deshalb auch thunlichst nach Norden zu legen.

2. Die Fernhaltung der Nässe vom Eisraum.

Um diese zu ermöglichen, ist es notwendig, bei der Anlage von Eisräumen auf den bekannten höchsten Grundwasserstand Rücksicht zu nehmen, d. h. also mit der Anlage oberhalb desselben zu bleiben, wodurch sich im allgemeinen die Anlage oberirdischer Eisräume eher als die der unterirdischen empfiehlt. Daß der Feuchtigkeit wegen nur ein stets trockener Standort, der selbst im Winter nicht von sich ausbreitenden Gewässern, Flüssen oder Seen erreicht wird, zu wählen ist, ist selbstverständlich; ist kein absolut trockener Ort zu haben, so muß derselbe an der Baustelle künstlich entwässert werden. Das Mauerwerk muß, soweit es in die Erde zu liegen kommt, aus gutem, gegen Feuchtigkeit schützendem Material bestehen, sowie dementsprechend hergestellt sein.

3. Die Abführung des Schmelzwassers und Entfernung des Schwitzwassers.

Das Schmelzwasser, dessen Bildung nie zu vermeiden ist, besonders dann nicht, wenn der Eisraum direkt zur Kühlung der Luft anliegender Räume dient, muß deshalb möglichst rasch und vollständig vom Eise entfernt werden, weil dasselbe das Schmelzen des Eises unnützerweise befördert und außerdem das umgebende Mauerwerk zu sehr anfeuchtet.

Es ist deshalb zunächst notwendig, daß das Eis auf einen Rost mit etwa 5 cm weiten Spalten aus Holz lagert, der unterwärts weit genug hohl liegt, um selbst möglichst gegen dieses Wasser von unten her geschützt zu sein. Auch an den Umfassungswänden des Raumes sind Latten von Vorteil, damit zwischen ihnen hindurch das sich oben etwa bildende Schmelzwasser rasch ablaufen kann. Der Rost kann auch aus durchbrochenen Steinplatten oder aus durchlöchertem Mauerwerk bestehen. Zum Schutz gegen Schmelzwasser wird außerdem das Eis nicht direkt auf den Rost, sondern auf aufgelegtes Stroh oder auf Reisigbündel gelagert.

Unterhalb des Rostes ist ein mit Gefälle versehener Boden anzubringen, der oben möglichst eben ist und das Schmelzwasser rasch zur tiefsten Stelle führt. Von hier aus wird dasselbe durch eine entsprechend

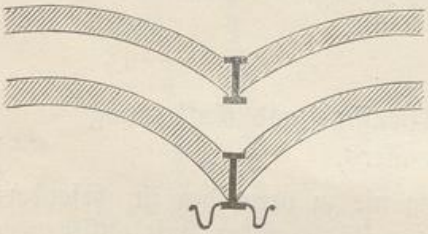
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

weite Öffnung entweder direkt in die Erde geleitet, wenn sie sehr wasserdurchlässig ist, andernfalls wird es in einen Kanal geleitet, der es nach einem geeigneten Orte abführt.

Um zu verhüten, daß von außen her durch diesen Kanal warme Außenluft in den Eisraum dringe, wird der Kanal mit einem sog. Selbstverschluß versehen, etwa wie ihn die Figuren 5 und 6 angeben.

Oft ist man auch gezwungen, das abgeführte Schmelzwasser in einer Grube zu sammeln und diese von Zeit zu Zeit leer zu pumpen.

Das Schwitzwasser, das sich dadurch bildet, daß das Schmelzwasser die Luft im Eisraum anfeuchtet und diese sich an Mauerwände und Decke abschlägt, wirkt besonders durch Abtropfen von der steinernen Decke nachteilig, indem es wieder das Schmelzen des Eises befördert. Bei massiven, gewölbten Decken wird es deshalb vorteilhaft nach Fig. 2a und 2b durch Schweißrinnen aufgefangen und von diesen seitlich an der Wand abgeführt. Das Schweißwasser an den Wänden ist nur dort nachteilig, wo das Eis direkt an der Wand sich anlehnt. Letzteres wird durch eine Belattung verhütet.



2a.

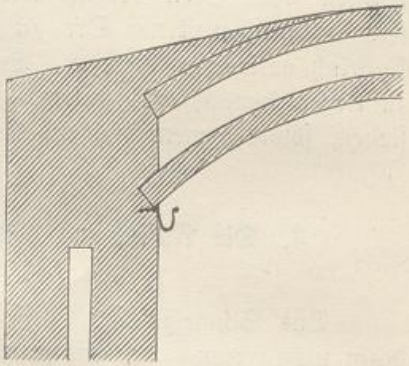


Fig. 2b.

Bei hölzernen Decken und Wänden kommt kein Schwitzwasser vor, doch haben solche Wände keine so lange Dauer als massive.

Nach dem System Brainard wird die Decke aus gebogenen Blechen gebildet, Figur 28, welche durch ihre Kälte die sich niederschlagende Feuchtigkeit der Luft wieder in Eis verwandeln, mithin ein Abtropfen von Schwitzwasser verhüten, oder wenn das noch im Eisraum befindliche Eis nicht hinreicht, um durch die erzeugte Kälte diese Feuchtigkeit an den Blechen zu Eis gefrieren zu machen, so führen diese das Schwitzwasser seitlich ab.

Statt dieser Bleche werden auch in neuerer Zeit sog. Korksteine der Firma Grünzweig und Hartmann in Ludwigshafen am Rhein zu Decken sowohl als auch als Isoliermaterial bei Eishäusern verwendet. Das Nähere hierüber später.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

4. Die Fernhaltung der äußeren Witterungsverhältnisse vom Eisraume.

Um den Eisraum von den äußeren Witterungseinflüssen fernzuhalten, d. h. um ein Schmelzen im Eisraume möglichst zu verlangsamen, ist die Anlage bezw. der Bau des Eisraumes so vorzunehmen, daß aus demselben nicht mehr kühle Luft entweiche, als der Zweck des Eisraumes erfordert und nicht mehr warme Luft von außerhalb in den Eisraum eindringe, als eben unumgänglich zugelassen werden muß, damit der Eisraum seinen Zweck erfülle.

In der Erde ist zunächst der Eisraum derart zu umschließen, daß durch die umschließende Wand weder von innen her Kälte verloren gehe, noch von außen her Wärme hereinkomme. Man bedient sich deshalb der sog. schlechten Wärmeleiter bei der Herstellung derselben und zwar Stroh, Rohr, Heu, Moos, Torf, Sägemehl, Asche, Koks, Schlacken, Holzkohle und in neuerer Zeit auch des Korkes in Abfällen oder in Steinform. Auch soll Dachpappe vorzüglich zur Bildung einer Isolierschicht zu verwenden sein. Am billigsten sind die aus Holz und Stroh gefertigten Eisräume, die, gut angelegt, das Eis gut erhalten während der Sommerszeit, in jedem Herbst jedoch aufs neue hergestellt zu werden pflegen.

Meist werden die einfachen Eisräume zu kostspielig und mit unnötig starken Wänden hergestellt, es sei denn, daß sie von längerer Dauer sein und direkt nebenliegende Räume kühlen sollen.

Ebenso wie die Eisräume von den Seiten her durch Anwendung schlechter Wärmeleiter geschützt werden müssen, so müssen sie auch von unten und von oben her geschützt werden. In welch verschiedener Weise dieses geschehen kann, das erhellt aus den später folgenden Beispielen. Eine Lüftung der Eisräume durch Luftkanäle ist überflüssig ja sogar nachteilig, da durch solche Kanäle warme Luft in den Eisraum dringt, außerdem dieselben bei Vorhandensein von sog. Kühlräumen, die durch das im Eisraum vorhandene Eis gekühlt werden sollen, das Eindringen warmer, schlechter Luft aus den Kühlräumen in den Eisraum unnötigerweise fördern.

Die Eisräume müssen natürlich seitliche Eingänge zum Einbringen des Eises erhalten und zwar je nach ihrer Höhe oben oder unten und oben. Diese müssen mit Doppelthüren, die mit schlechten Wärmeleitern gefüllt sind, versehen sein, um das Eindringen warmer Luft in den Eisraum möglichst zu verhüten. Ein besonderer Vorraum vor der eigentlichen Eingangsöffnung ist sehr zu empfehlen, damit man die Außenthür erst wieder schließen kann, bevor man bei Entnahme von Eis die Thür des Eisraumes öffnet.

Das Entnehmen von Eis aus dem Eisraume soll zur Sommerszeit möglichst frühmorgens oder spät abends geschehen der Wärme wegen. Der erwähnte Vorraum wird wohl zum Aufbewahren von Speisen benutzt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bevor im Winter das Eis eingebracht wird, müssen sämtliche Thüren des Eisraumes bei Frost geöffnet werden, sodaß der Eisraum ausdünsten und abkühlen kann.

Die Eisstücke müssen dicht gelagert und mit kleinen Stücken ausgezwickt, gedichtet werden. Ein festes Zusammenfrieren der einzelnen Stücke wird erreicht durch Aufschütten von Salz auf jede Schicht, etwa 20 Pfund auf eine gut zweispännige Fuhre.

Vorteilhaft ist es, das Eis beim Entnehmen aus dem Wasser in möglichst gleichmäßige Stücke zu zersägen, weil sich diese dichter und leichter verpacken lassen.

5. Allgemeines über die Einrichtung von Kühlräumen.

Sollen vom Eisraum aus Räume, sog. Kühlräume, die zur Aufbewahrung von Lebensmitteln, zum Lagern von Bier u. s. w. dienen, gekühlt werden, so sind der Größe entsprechend in den Seitenwänden des Eisraumes nach Bedarf verschließbare Öffnungen angebracht und zwar am besten dicht auf dem Boden der Räume. Letzteres ist deshalb zu empfehlen, weil die Kälte sich bekanntlich unten aufhält und außerdem dann nicht zu warme Luft vom Kühlraum aus durch die Öffnungen in den Eisraum gelangen kann. Diese, möglichst niedrig zu haltenden Kühlräume werden nach Bedarf zu kühlen Zeiten durch oben angebrachte Lüftungsschlote, die über das Dach hinausreichen, gelüftet.

Um zu ermitteln, wieviel Fuder Eis zum Füllen eines gewissen Eisraumes notwendig sind, möge die Bemerkung dienen, daß 1 cbm Eis etwa 20 Ctr. wiegt.

In neuerer Zeit werden jedoch auch viele Kühlräume, d. h. größere, wie sie sich in Schlachthöfen, Bierbrauereien u. s. w. vorfinden, ohne Eis gekühlt, indem künstlich auf maschinellem Wege kalte Luft erzeugt und diese mit Gewalt durch die Kühlräume getrieben wird, währenddessen zugleich die warme und verdorbene Luft abgesogen wird. Diese Anlagen haben sich sehr gut bewährt und haben den Vorteil, daß sie ganz unabhängig von der Eisgewinnung im Winter sind, leicht geregelt werden können, und deshalb einen fast stetig gleichen Kältegrad der Luft aufweisen, sodaß sie vorzügliche Aufbewahrungsräume geben. Das Nähere hierüber weiterhin bei den angegebenen Beispielen.

In Folgendem sollen nun die Eisräume je nach ihrem Zweck und ihrer Herstellungsweise beschrieben werden und zwar zunächst die Eisräume, die lediglich zum Aufbewahren von Eis dienen und entweder über oder in der Erde oder teils über teils in der Erde sich befinden. Sodann sollen solche folgen, die nebenbei den Zweck haben, Räume kühl zu erhalten. Diesem mögen sich solche Anlagen anschließen, bei dem die Eis-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

räume lediglich zum Kühlen angrenzender Lagerräume dienen. Sodann sollen einige Anlagen der bereits erwähnten Firma Grünzweig und Hartmann folgen. Hieran schließen sich die Eisschränke, Eiskisten u. s. w. und darauf soll dann das in der zweiten Auflage bedeutend erweiterte Kapitel über Anlagen mit künstlicher Erzeugung von kühler Luft folgen, wie sie z. B. in vollendeter Weise die Firma Humbolt in Kalk bei Köln herstellt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Erstes Kapitel.

Uberirdische und unterirdische Eisräume, Eiskeller, Eishäuser, Eismieten, die lediglich zur Aufbewahrung von Eis für den Sommer dienen.

A. Anlagen über der Erde.

Fig. 2a und b bis Fig. 6.

Diese Art der Eiskeller findet man viel in gebirgigen Gegenden, wo das Vorhandensein geeigneter Berge zur Herstellung von Eiskellern dieser Art Veranlassung giebt. (Daß auf Seite 9 der Eiskeller von einem Erdhaufen umgeben angedeutet ist, thut nichts zur Sache.)

Nur ein Teil des Kellers liegt hier im Erdboden. Die innere Form ist im Grundriß quadratisch, die Höhe beträgt 3 m. Eine solche Form ist deshalb von Vorteil, weil dieselbe bei gleichem Kubikinhalt gegenüber einer mehr länglichen Form die geringste Umfangfläche bietet und infolgedessen das Eis weniger rasch schmilzt.

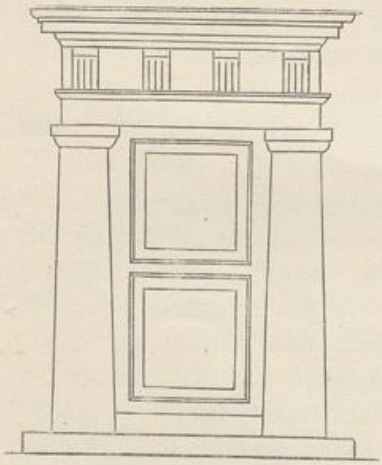


Fig. 3a.

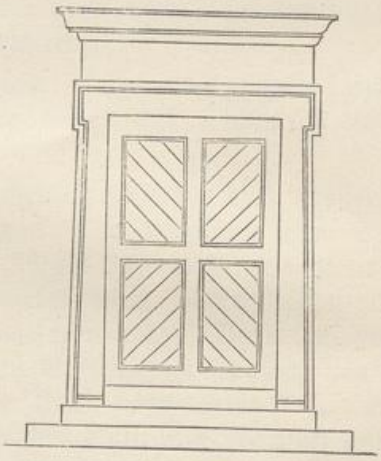


Fig. 3b.

Der Eiskeller ist mit einem Vorraum versehen und durch 3 Thüren abgeschlossen. Die äußere Thür ist etwa nach Fig. 3a oder b umbaut. Die Vorräume sind der Haltbarkeit wegen überwölbt, und haben massive Wände, der Keller ist ebenfalls massiv gehalten, oben zum Schutz gegen Nässe mit Asphalt abgedeckt, im Innern jedoch mit 6– 8 cm starken Bohlen ausgekleidet, hinter welchen als schlechte Wärmeleiter Asche oder Torfmull

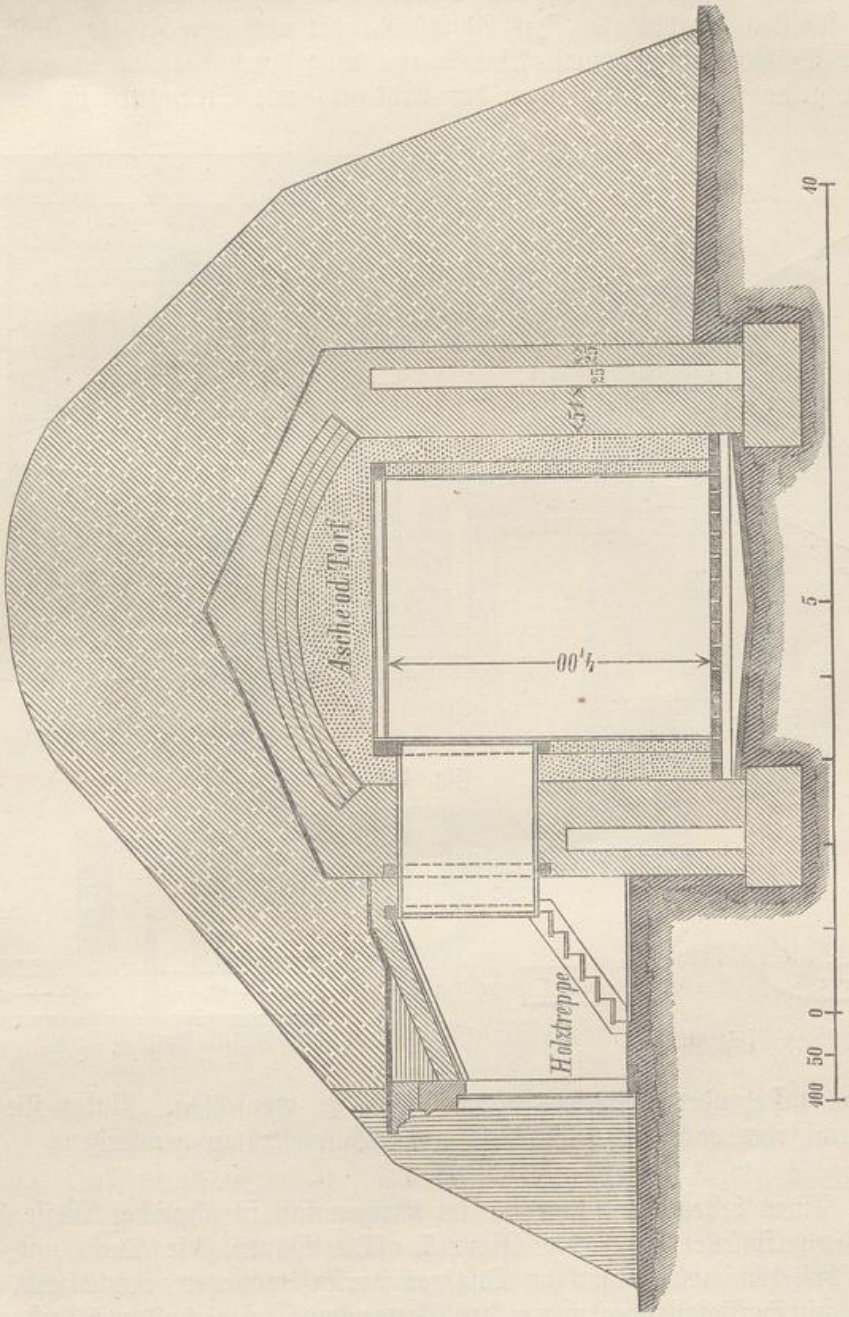


Fig. 3.

gepackt ist. Stroh wäre ebenfalls zu empfehlen. Unterhalb des Bohlenrostes befindet sich ein abgeschrägter Betonboden, der das Schmelzwasser nach einem Abflußrohr hinleitet, welches das Wasser nach einem Graben oder sonstwo hinabführt. Das Abflußrohr hat nach den Figuren 5 oder 6 einen Selbstverschluß, damit keine warme Luft durch dasselbe in den Eiskeller gelangt. Ein Bepflanzen des Erdkegels mit Sträuchern ist des da-

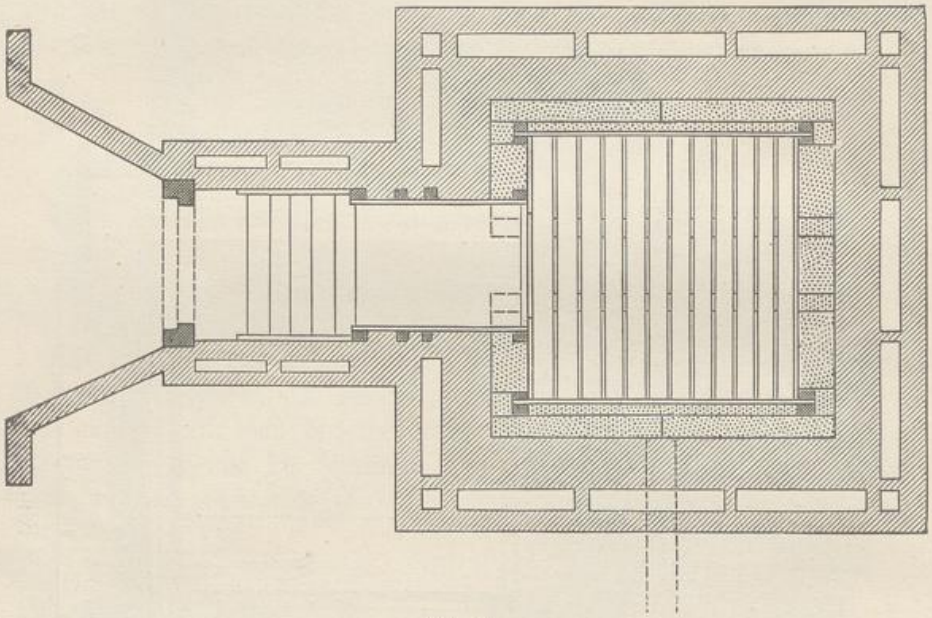


Fig. 4.

Fig. 5.

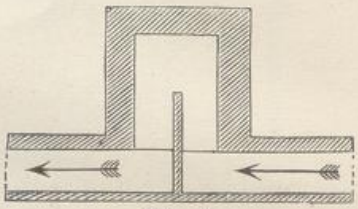


Fig. 6.

durch entstehenden Schattens wegen sehr zu empfehlen. Gutes Ziegelmaterial oder auch Bruchstein sind zum Mauerwerk zu verwenden.

Fig. 7.

Einen bedeutend billigeren, im übrigen fast in ähnlicher Weise hergestellten Eiskeller zeigt die Figur 7. Die Wände, die Decke und der Rost bestehen aus 10 cm im Quadrat starken tannenen Bauhölzern, die der Dauerhaftigkeit wegen vor der Verwendung wiederholt mit heiß aufgetragenem Karbolineum Avenarius getränkt und gut getrocknet sind. Die Wände und die Decke sind außen und innen mit ebenfalls getränkten 5 cm starken Bohlen verkleidet, zwischen denen Stroh gepackt ist. Der Zugang

liegt auch hier vorteilhafterweise oben, sodaß durch denselben die kalte Luft schlecht entweichen und warme Luft beim Öffnen nur in geringem Maße hinzutreten kann.

Das Schmelzwasser sickert hier teils durch den Rost direkt in das unterhalb befindliche durchlässige Erdreich, teils wird es durch ein Rohr abgeführt.

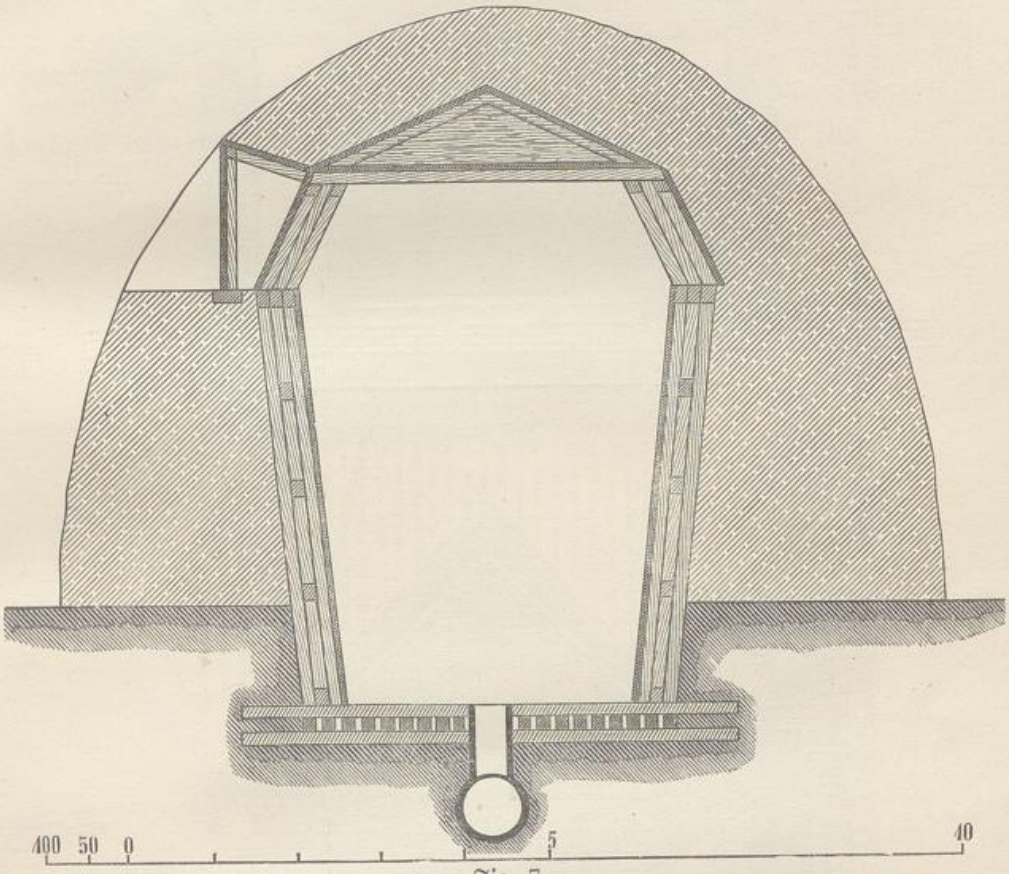


Fig. 7.

Das umher aufgeschüttete und bepflanzte Erdreich schützt gegen warme Luft.

Fig. 8 und 9.

Die Figuren 8 und 9 zeigen zwei Eishäuser, die ganz aus imprägniertem Holze hergestellt sind unter Verwendung von Stroh und Asche, sowie Torf als Isoliermittel. Die Grundrisse sind bei beiden quadratisch, der Zugang liegt bei beiden oben.

Der aus Bohlen mit zwischengestampfter Holzkohle gebildete Eiskasten in Fig. 8 — Holzkohle ist ein vorzügliches Isoliermittel, selbst fast völlig unvergänglich und auf alle mit ihr in Berührung kommende Stoffe erhaltend einwirkend. Sie macht auch schädliche, übelriechende Gase unschädlich! — ist inwendig ganz mit Torf ausgekleidet — Torf modert nicht — an den Seiten mit einem 0,80 m breiten Hohlraum umgeben, der gegen außen

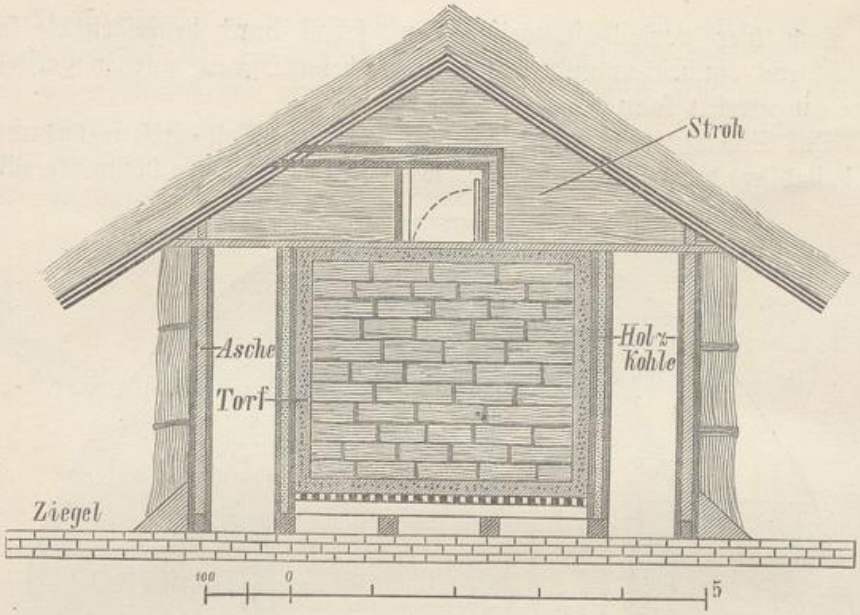

Stroh
Asche
Torf
Holz-
Kohle
Ziegel
100
0
5

Fig. 8.

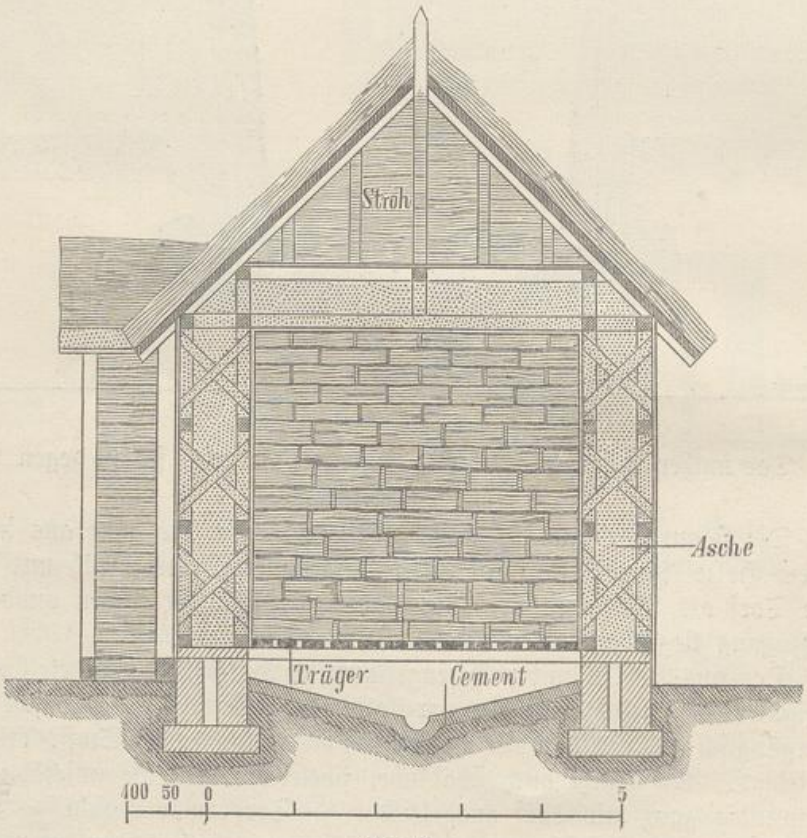

Stroh
Asche
Träger
Cement
400 50 0
5

Fig. 9.

wieder mit Brettern, zwischen denen sich Asche befindet, umstellt ist. Diese Bretter sind mit Strohbündeln umkleidet. Statt der Asche kann auch eine $^1/_2$ Stein starke Ausmauerung mit Ziegel gewählt werden. Der Rost ist aus 8 cm starken Kreuzhölzern gebildet und liegt völlig hohl. Oben ist der Kasten unterhalb des sehr kühlen Strohdaches mit Stroh abgedeckt.

Das ganze Eishaus ruht auf einem dreifachen Ziegelpflaster, das unterhalb des Kastens mit Löchern versehen ist zum Durchlassen des Schmelzwassers, das hier in das Erdreich sickert. Wäre letzteres nicht durchlässig genug, so würde unterhalb des Kastens das Pflaster abgeschrägt werden müssen und das Schmelzwasser durch eine Rinne abzuführen sein.

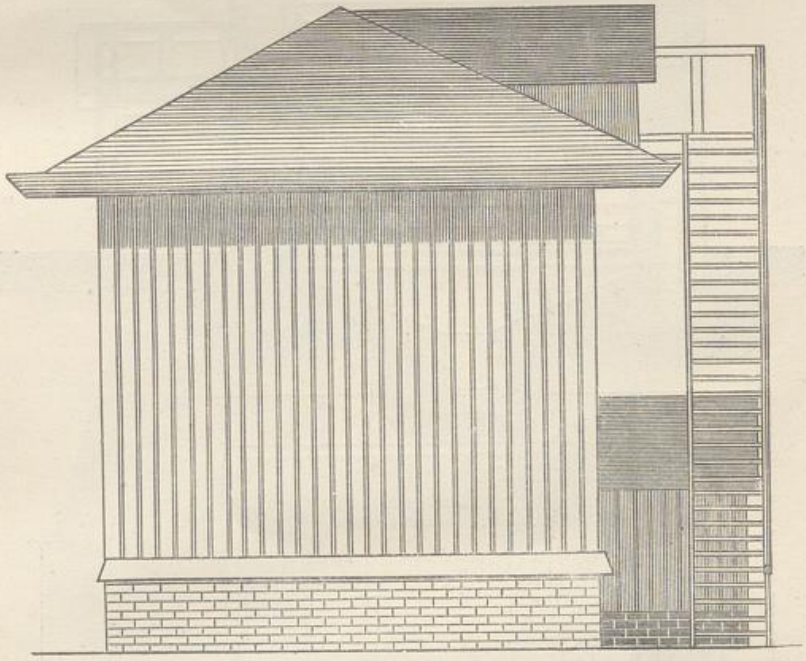


Fig. 10.

Statt des Ziegelpflasters wäre ein Pflaster von Torf innerhalb des Eishauses der Isolierung wegen vorzuziehen.

Die Anlage Fig. 9 ist nicht ganz so empfehlenswert als die, welche Fig. 8 zeigt. Das Eishaus ist seitlich aus mit Brettern beiderseits verkleideten Ständen und Riegelwerk gebildet, das mit Asche oder besser mit Torfmull ausgestopft und mit Steinpfeilern untermauert ist.

Die Decke ist ähnlich gebildet wie die Seidenwände. Der Bohlenrost ruht auf eisernen I-Trägern Unterhalb derselben befindet sich eine abgeschrägte Ziegelpflasterung oder Beton. Oberhalb der Decke des Eisraumes ist Stroh gepackt und die ganze Anlage mit einem Strohdach versehen.

Der Zugang zum Eisraum wird durch einen Vorraum geschaffen, in dem sich eine Holztreppe befindet, um oben zum Eisraum zu gelangen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 11.

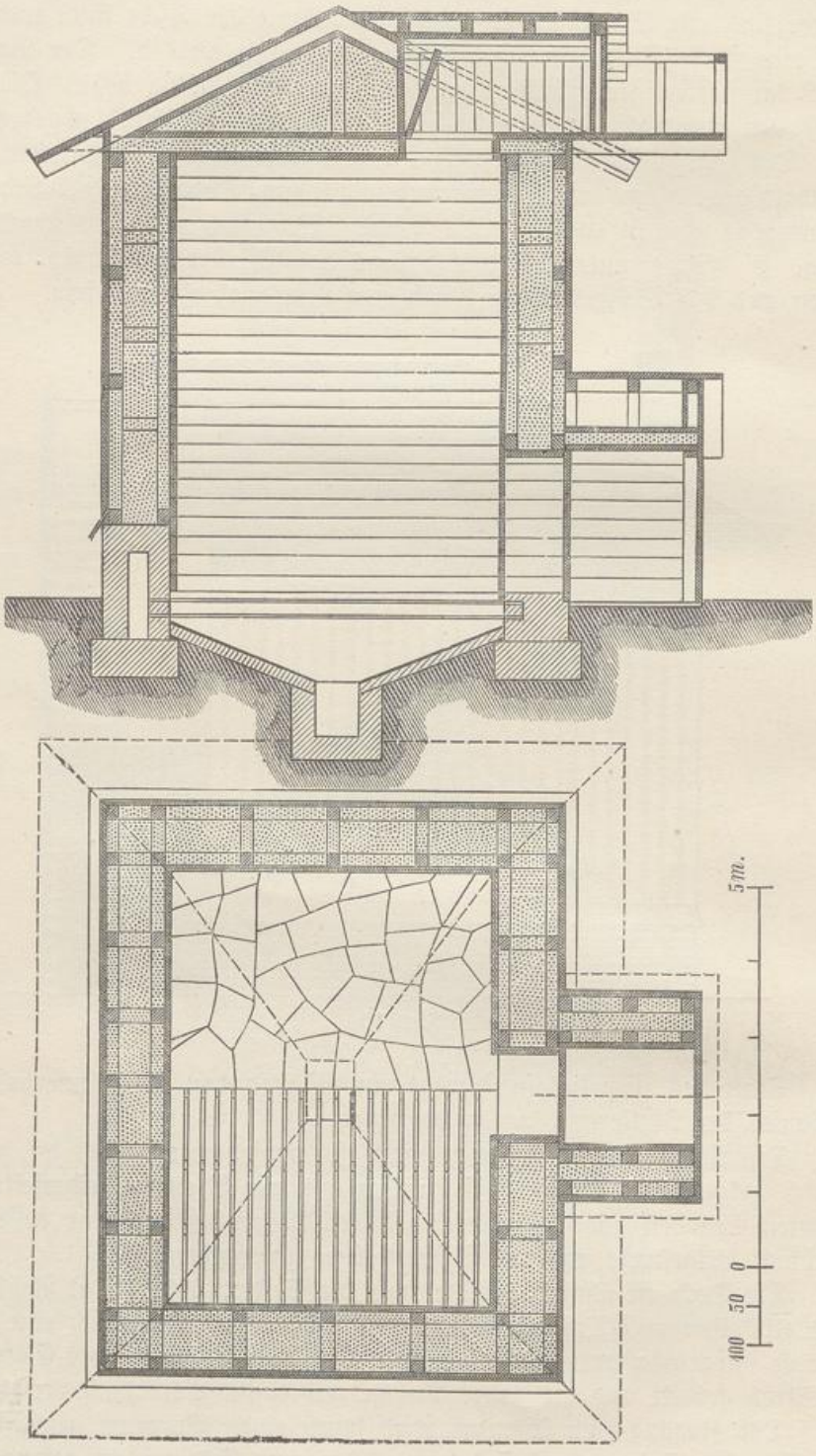


Fig. 12.

Eishaus auf dem Bahnhofe zu Holzminden. (Figur 10—12.)

Dieses auf dem Bahnhofe zu Holzminden für die Wirtschaft daselbst erbaute Eishaus ist im Prinzip ähnlich konstruiert als das in Fig. 9 dargestellte. Aus mit Brettern verkleidetem Riegel und Ständerwerk gebildet, das inwendig mit schlecht wärmeleitendem Material versehen ist, hat es seiner Höhe wegen zwei, je mit einem Vorraum versehene Zugänge zum Einbringen des Eises. Der obere Zugang dient außerdem zum Entnehmen des Eises während des Sommers. In demselben resp. zu dessen Vorraum führt eine, außen frei vorliegende, geteerte Holztreppe. Unterhalb des Daches ist Stroh gepackt. Die Dachsparren sind unterwärts und oberwärts verschalt und mit Dachpappe abgedeckt.

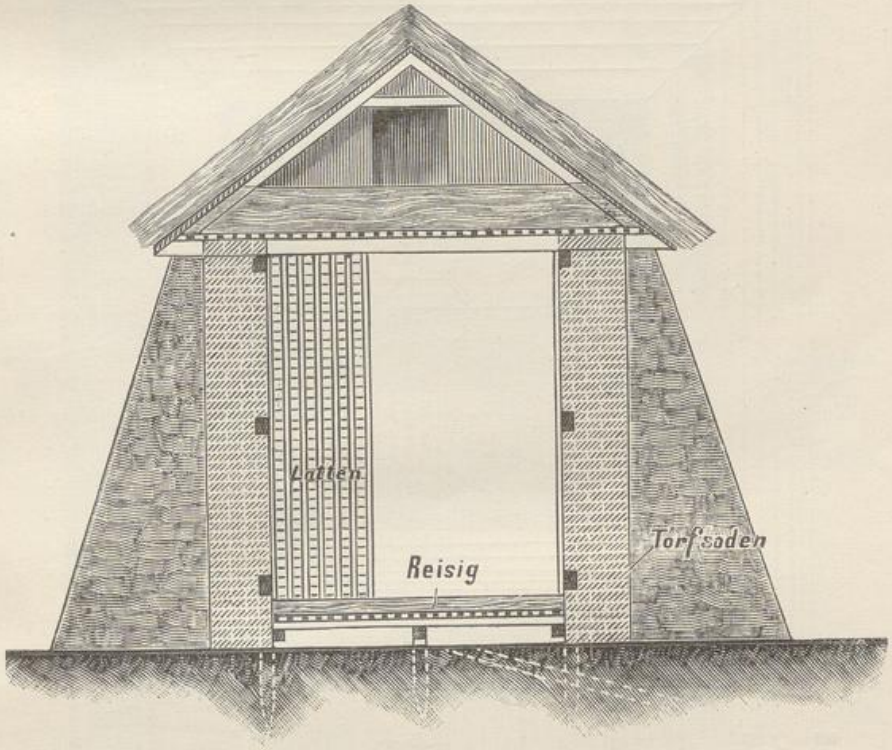


Fig. 13.

Das Ständerwerk ruht auf 1 m über die Erdoberfläche hochgeführtem, aus Mauerziegel hergestelltem Hohlmauerwerk. Der Rost liegt hohl, sodaß das Schmelzwasser unterwärts gut ablaufen kann.

Das Eishaus liegt im Schatten hoher Bäume, hat jedoch den Nachteil, daß dasselbe außen geteert ist. Denn die schwarze Farbe des Teers hält die Wärmestrahlen fest, infolgedessen im heißen Sommer das Eis rascher schmilzt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 13 und 14.

Die hier in Fig. 13 und 14 dargestellte Anlage ist eine ganz vorzügliche und einfache. In die Erde gerammte Pfähle, die verriegelt und oben verholmt sind, werden inwendig mit Latten benagelt und hinterwärts mit fest ausgestopften Torfsoden ummauert, welche wieder fest mit Erde verstampft werden. Diese Erde ist zu besamen, sodaß sie mit der Zeit fest zusammenhält. Oben werden mit Brettern belegte Balken aufgenagelt, auf welche Stroh gelagert wird. Das Ganze erhält ein Strohdach.

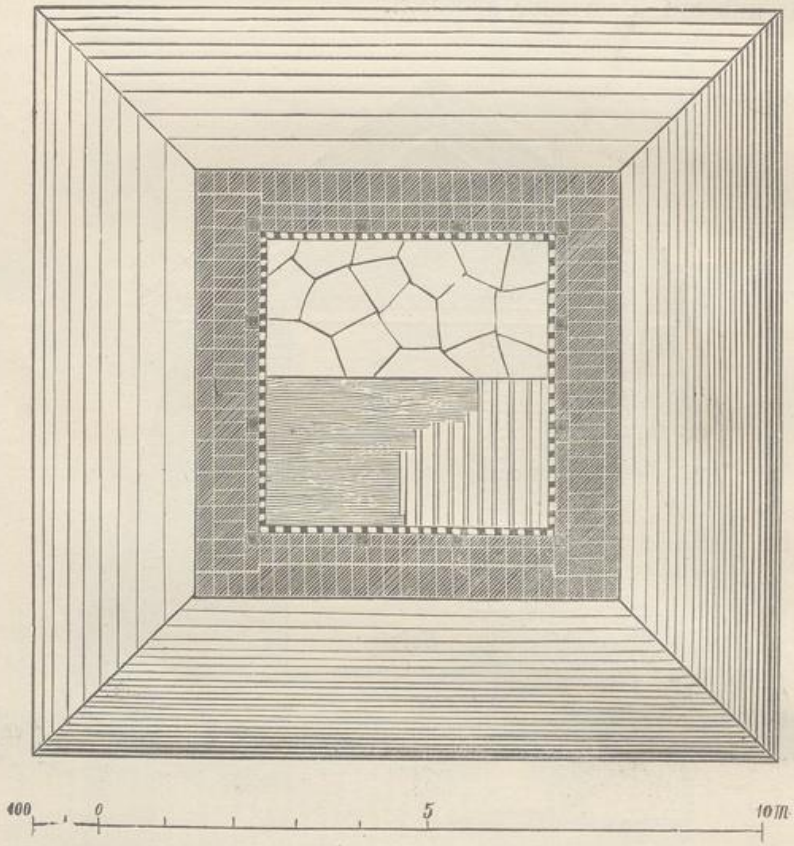


Fig. 14.

Der aus Balken und 6 cm starken Kreuzhölzern gebildete Rost wird mit Reisig belegt, auf welche das Eis zu liegen kommt. Das Schmelzwasser wird unten vom Boden aufgefangen.

Der Torf hält sich, weil unverweslich, sehr gut und wirkt als schlechter Wärmeleiter vorzüglich. Die Latten halten das Eis seitlich vom Schmelzwasser ab.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Eishaus nach einem Entwurf des Herrn R. Jung.

Dieses, in Haarmanns Zeitschrift für Bauhandwerker, Jahrg. 1860, S. 33 mitgeteilte, Eishaus ist eine ganz empfehlenswerte Anlage. In der

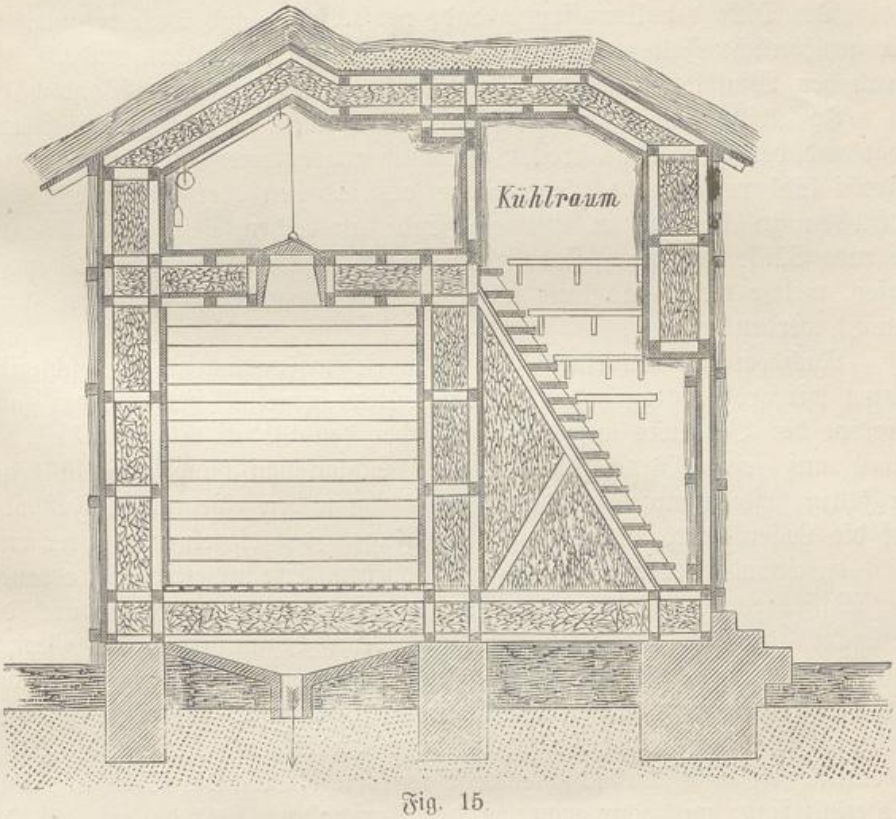


Fig. 15.

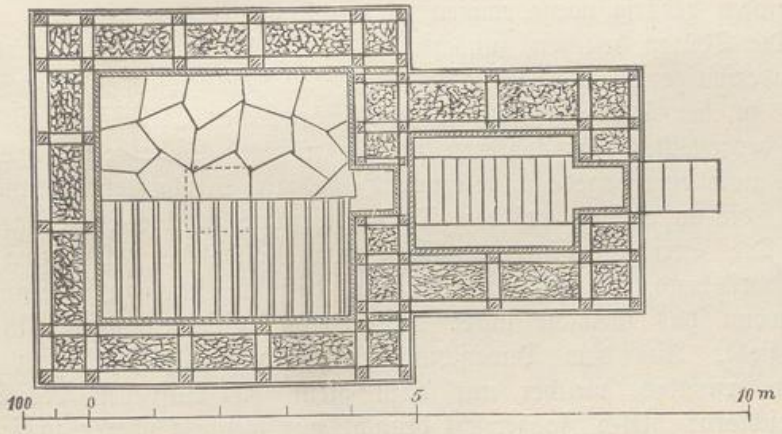


Fig. 16.

Zeitschrift wird über diese Anlage folgendes mitgeteilt: „Der vorliegende Behälter ist in kubischer Form von 3,14 m Seitenlänge angenommen, sodaß

der ganze Raum circa 31 cbm Eis zu fassen vermag. Boden, Wände und Decke, sowie das Sparrenwerk den Bedachung werden in doppelten Wänden von 10 cm starkem Kiefer- oder Tannenholze angefertigt, verschalt und mit einer Mischung von Kohlenschlacken und Sägespänen ausgefüllt.

Die Dicke der Umfassungswände nebst Boden und Decke bestimmt sich für gewöhnliche Fälle auf circa 0,6 cm; die Dicke der Sparrendecke aber durch den Winkel, welchen die Dachfläche mit der lotrechten Wand bildet.

In gleicher Weise ist der Vorraum behandelt, in welchem die Treppe liegt und der hier etwas breiter als nötig angenommen ist, um darin noch allerlei kühl zu haltende Gegenstände, als Speisen oder Getränke u. s. w. aufstellen zu können, zu welchem Ende an beiden Seiten auf Knaggen liegende Bänke angebracht sind. Außerdem kann noch der Teil der Treppenstufen, welche rechts und links unter die Bretter tritt, zu gleichem Zwecke benutzt werden.

Nachdem der von einem circa 1 m tiefen Fundamente eingeschlossene Raum mit grobem Kiese oder Kohlenschlacken ausgefüllt ist, wird das ganze Gerippe des Behälters aufgestellt und der den Boden bildende Teil desselben auf seine 0,6 m Höhe mit der Schlackenmischung ausgefüllt und sorgfältig festgestampft. Sodann nagelt man den eigentlichen Fußboden auf die Lagerhölzer, indem man die Fugen der einzelnen Bretter etwa 1 cm auseinanderstehen läßt, um dem von dem Eise unvermeidlich abtauenden Wasser einen Abzug nach unten zu gestatten, wo es dann durch den Schlackenboden in den Kies verrinnt. Nun beginnt man das Gerippe außen und innen mit 1,5 cm starken Brettern zu verschalen, und zwar von unten nach oben nur einige Brettbreiten auf einmal. Den auf diese geringe Höhe verschalten Teil füllt man wieder aus, stampft die Masse ordentlich fest und fährt schichtenweise so fort, bis Wände, Decke und Dach ausgefüllt sind; nur achte man bei der Verschalung stets darauf, daß das Feststampfen gehörig vorgenommen werden kann.

Die Thüren bestehen zunächst aus 8 bis 10 cm starkem Rahnwerke mit beiderseitiger Bretterverschalung und Ausfüllung; in gleicher Weise ist der in der Decke befindliche, zum eigentlichen Eisbehälter führende Deckel hergestellt. Für letzteren ist zur größeren Sicherheit des Luftabschlusses noch eine abgedacht geformte Hülle mit Strohunterfütterung notwendig, die an einige, auf dem Deckel befestigte schräge Leisten genagelt wird. Die Strohunterfütterung muß, am Rande der Abdachung circa 6 cm vorstehend, daselbst so dick sein, daß sie stark zusammengepreßt wird, wenn das Gewicht unter dem Deckel denselben genau in seine Falze zieht. Aus dem Durchschnitte ist auch der Hilfszug mit einem Gewichte ersichtlich, welcher nur dazu dient, das Aufheben des Deckels zu erleichtern; dieses Zuggewicht braucht nur wenig schwerer zu sein als der Deckel.

Zur Vollendung des Behälters gehört noch die 10 cm dicke Strohbekleidung der äußeren Wände, der inneren, des Treppen- und des Ein-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

steigeraumes und die auf beiden Seiten der Thüren; der Drehpunkt der Thürbänder befindet sich mit der Dicke der Strohbekleidung in einer Ebene.

Die Dachflächen bedeckt man, weil sie von den Sonnenstrahlen zuweilen normal getroffen werden, mit einer Strohbekleidung von etwa 0,5 m Dicke.

Die angegebene Konstruktion gewährt bei bedeutender Kostenersparung die günstigsten Resultate, selbst wenn der Behälter im Freien eine sehr ungünstige Lage hat und allen Witterungsverhältnissen ausgesetzt ist. Ist man imstande, demselben im Freien eine Beschattung durch Bäume zu geben, so trägt dieses zur Erhaltung des Eises bei; kann man den Behälter etwa an kühlen Orten, wie in Kellern, schattigen Höhen, aufstellen, wo starke Hitze und Wind nicht zugänglich sind, so darf die Dicke der Wände wohl auf 0,3 m herabgesetzt, sowie das Dach aus einfachem Sparrenwerke mit Latten und Strohdecke gebildet werden.

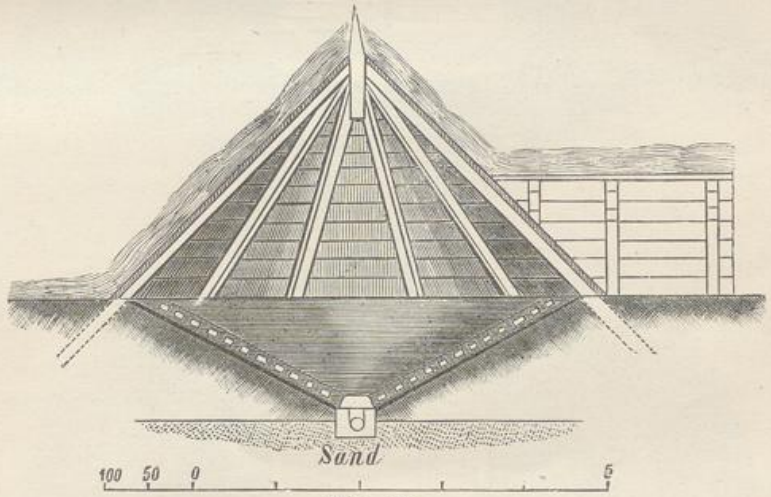


Fig. 17a.

Zum Einfahren des Eises wähle man womöglich strenge Kälte mit anhaltendem Froste. Das Eis wird vor dem Einbringen in den Behälter klein geschlagen, sodann auf ungefähr 0,6 m Höhe im Raume bei der Kälte aufgeschüttet, gleich bis zur Sättigung mit Wasser begossen, um alle zwischen den Eisstücken befindlichen Lücken auszufüllen und schließlich die Schichten mit Kochsalz bestreut, bis der Raum gefüllt ist. Während man sämtliche Verschlüsse offen stehen läßt, friert nun die Wassermasse mit dem Eise zusammen: es bildet sich ein dichter Eiskörper, von welchem man das für den Gebrauch nötige im Sommer abschlägt. Beim Ausnehmen des Eises darf man keinen Verschluß öffnen, bevor man den Eingang hinter sich geschlossen hat. Das Zerkleinern des Eises und das Ausgießen mit Wasser empfiehlt sich nur bei strengem Frost.

Werden die angegebenen Vorschriften sorgsam beachtet, so darf man versichert sein, auf Jahresfrist bei täglichem Zugange nicht mehr als 25 Prozent, bei öfterem 30 Prozent an Abfluß zu verlieren, wonach man in Rücksicht des Bedarfs die innere Größe des Raumes zu berechnen hat."

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Figuren 17a—c, 18 und 19.

Einige sehr billige überirdische Anlagen sog. Eismieten zeigen noch die Figuren 17a—c, 18 und 19.

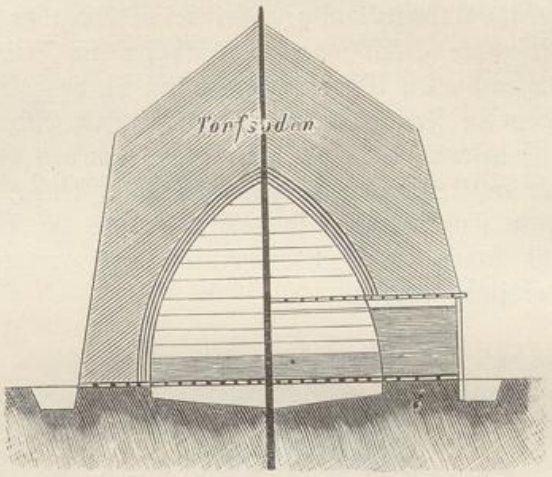


Fig. 17b.

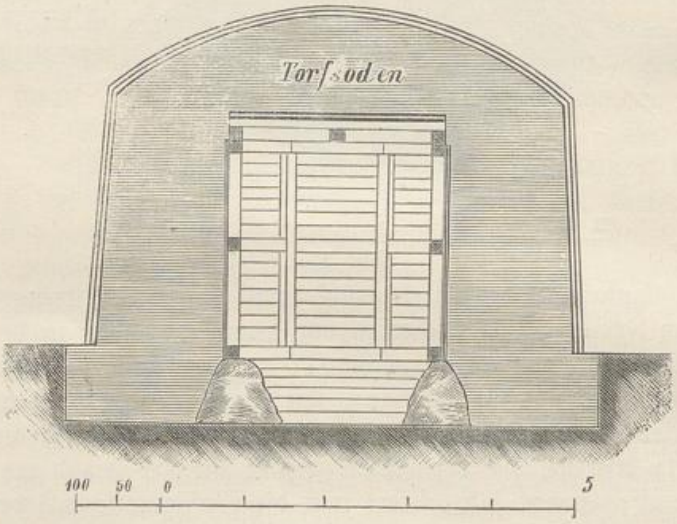


Fig. 17c.

Die in Fig. 17a dargestellte Anlage ist wohl die einfachste und somit billigste. Ein aus in die Erde gesteckten und gegen einen Stiel genagelten Hölzern gebildetes Zeltdach ist mit Brettern benagelt und mit Stroh abgedeckt. Unterhalb des Daches ist eine hohlkegelförmige Vertiefung in die Erde gegraben und mit Torfsoden ausgelegt. Ein seitlicher Anbau, ebenfalls mit Stroh abgedeckt und jeweilig mit Stroh verstopft, bildet den Zugang.

Das Schmelzwasser zieht durch die Torfsoden hindurch teils in das Erd-

Fig. 18.

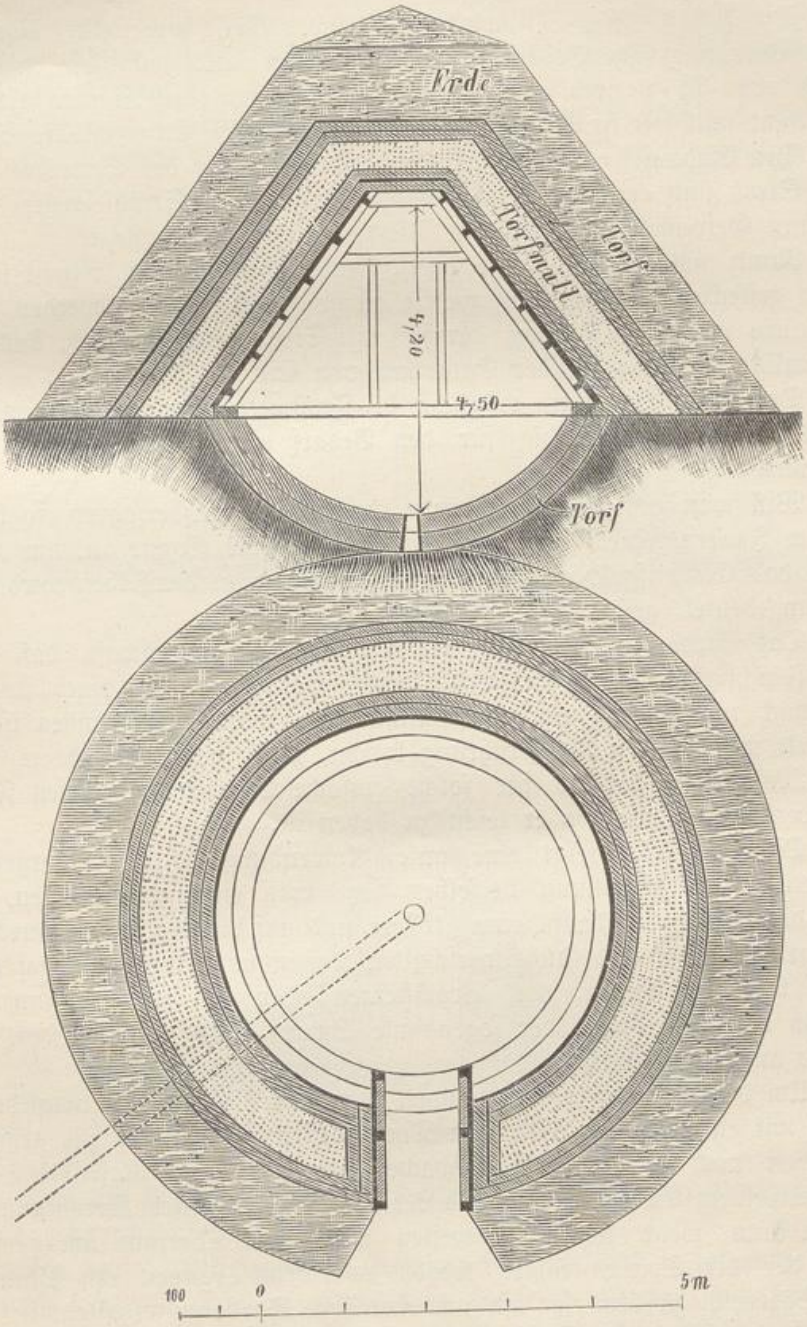


Fig. 19.

reich, teils gelangt es in einen in der Mitte angebrachten Kanal.

Das Dach muß in jedem Winter fortgenommen werden, um den Eishaufen aufzuschichten, und wird dann vor dem Eintreten von Thauwetter wieder aufs neue aufgestellt.

Die Anlage Fig. 17b wird in folgender Weise hergestellt. Über eine flache Vertiefung im Boden legt man Bretter und auf diese eine Lage Stroh, etwa 36 cm hoch, auf. Hierauf schichtet man einen Haufen Eis möglichst dicht und fest im Kreise um eine vorher in die Erde gesteckte Stange.

Den Eishaufen umgiebt man nun oben und an den Seiten mit einer Lage Stroh und errichtet dann um das ganze einen Strohfeimen; ebenso wie man Getreidefeimen (Mieten, Diemen) anzuordnen pflegt.

Rund umher zieht man einen kleinen Graben und mittelst in den Boden gesteckter Stangen, auf welche einige Bretter gedeckt werden, bildet man einen niedrigen Zugang, der fest mit Stroh verstopft wird, auch nach jedesmaligem Öffnen bei der Entnahme von Eis.

Der ganze Bau muß möglichst bei Frostwetter vorgenommen werden. Derselbe genügt vollständig für den Bedarf einer Familie während des Sommers.

Will man zugleich Gegenstände im Eishause aufbewahren, so bringt man im Innern einen hölzernen Kasten oder eine Tonne an, um welche herum das Eis aufgeschichtet wird. Ein Zugang zu demselben wird, wie oben angedeutet, geschaffen.

Das Stroh hat nun aber die unangenehme Eigenschaft, daß es in steter Feuchtigkeit fault oder stockig wird, wodurch das Eis einen stockigen Geschmack und Geruch annimmt, mithin dort nicht zu verwenden ist, wo es direkt mit Speisen in Berührung kommt, z. B. bei Limonade u. s. w.

Man zieht deshalb für solche einfache Eismieten in diesen Fällen Torf dem Stroh vor, wo er leicht zu haben ist.

Die Fig. 17c zeigt eine unter Anwendung von Torf hergestellte Eismiete. Zur Herstellung derselben setzt man einen gezimmerten, und wenn die Anlage überhaupt eine größere und auf längere Dauer berechnete ist, gut gefügten und dicht verschalten Kasten von Eichenholz auf einen Kranz von Feldsteinen, von Bruchsteinen oder von Ziegeln, innerhalb welchem eine Vertiefung, der sogenannte Sumpf, zum Ablaufen des Tauwassers angebracht wird.

Um diesen Kasten herum schichtet man das Eis auf und umgiebt das Ganze mit einem dicken Wall von Torf, dessen Außenfläche zur größeren Sicherheit noch mit einem Strohdache, oder mit einem Rasenbelag oder auch mit einem dicken Überzug aus Lehmbrei mit gehacktem Stroh umgeben werden kann, welch letzterer zuweilen mit einem Theeranstriche versehen wird, der der Sonnenstrahlen wegen vor dem Trocknen mit Staubkalk oder Sägemehl zu bewerfen ist, um eine helle Farbe zu erhalten.

Kann man keinen Torf erhalten, so nimmt man wohl eine Erdschüttung, die mit Buschwerk bepflanzt wird. In diesem Falle müßte aber die Eismiete für mehrere Jahre berechnet werden und zu dem Ende, um

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

im Winter frisches Eis einbringen zu können, oben eine gut verschließbare Einsteigeöffnung angebracht werden.

Die Anlage Figur 18 und 19 endlich rührt von einem Gutsbesitzer Herrn Wigreffe in Rehorn bei Rastede in Oldenburg her und hat sich vorzüglich bewährt. Dieselbe stellt sich auch an Orten, wo Torf vorhanden ist, wie in Rehorn, sehr billig.

Auf einen kreisrunden, starken Kranz von Eichenholz sind Sparren aufgestellt, die oben durch Kreuze verbunden sind. Das so gebildete Zeltdach ist eingelattet und mit Ziegel behangen.

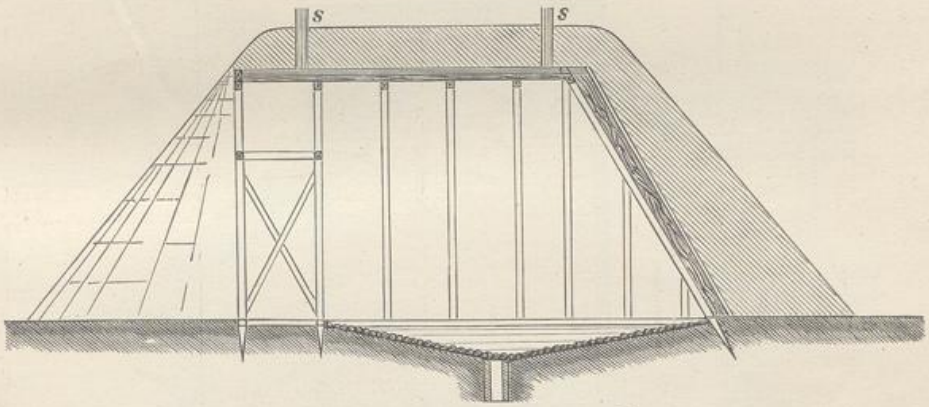


Fig. 19a.

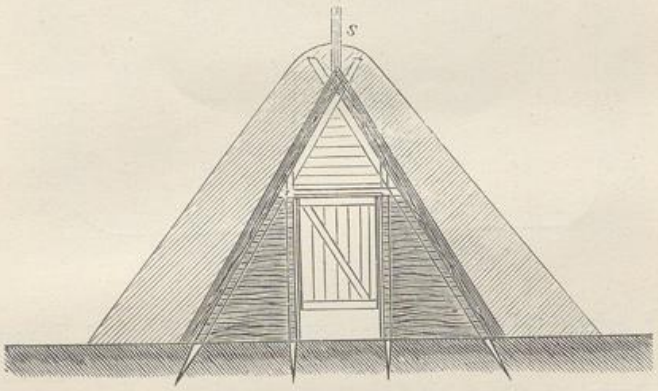


Fig. 19b.

Von der Nordseite her wird durch einen schmalen Gang hindurch ein Zugang geschaffen.

Bei der Herstellung dieser Eismiete verfährt man in folgender Weise. Zunächst wird die Erde in gewünschter Weise ausgehoben, die Sohle der Grube nach der Mitte hin um etwa 1,30 m gesenkt. Sodann wird von der Mitte aus ein Drainrohr mit Gefälle nach einer geeigneten Stelle zur Abführung von Schmelzwasser gelegt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Nun folgt die Pflasterung aus Torfsoden, die, auf den Kopf gestellt, möglichst dicht aneinanderschließen müssen. Die Soden sind meist 25—28 cm lang und 8—10 cm im □ stark. Die Fugen zwischen den Schichten werden mit Torfmull ausgestopft.

Die Soden müssen hierbei möglichst genau normal zur Fläche gestellt werden.

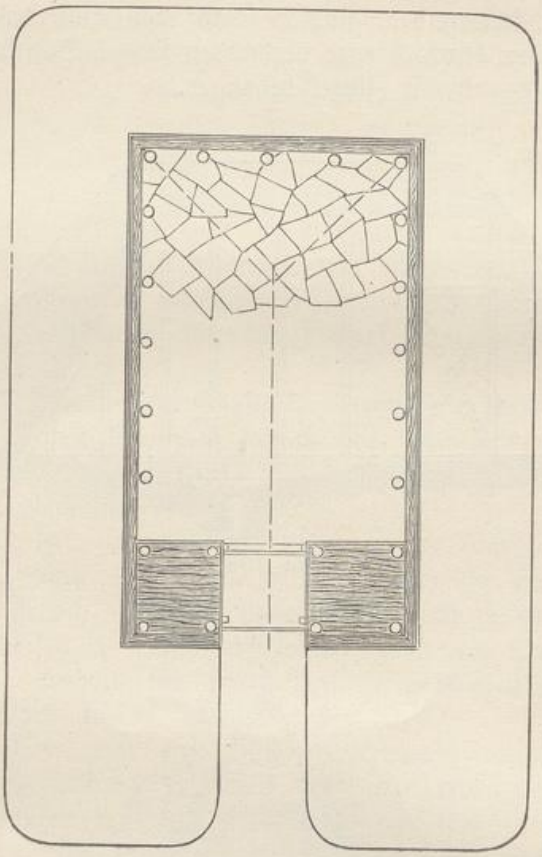


Fig 19c.

Darauf erfolgt die Verlegung des eichenen Kranzes, sodann die Aufstellung der Sparren. Nachdem dieselben gut befestigt worden, werden sie belattet und dann die Dachziegel aufgehangen, oder es werden statt dessen Schalbretter aufgenagelt.

Jetzt kommt eine Lage Torfsoden, dann Torfmull und dann wieder eine Lage Soden. Letztere werden zugleich mit dem Mull verlegt. Schließlich folgt noch eine etwa 1 m starke Auftragung von Erde, die mit Grassamen besät wird.

Die Kosten einer solchen Eismiete stellen sich auf etwa 260 Mark.

Schließlich zeigen noch die Figuren 19a—c eine bewährte Konstruktion einer Eismiete. Der Boden ist hier nur abgeschrägt vertieft ohne

Belag, was bei fester Erdart zulässig ist. Das Wasser wird durch Thonröhren abgeleitet. Auf den Boden kommt erst eine Lage Reißig, dann Stroh und darauf das Eis. Ist es durch Aufgießen von Wasser bei Frost zusammengefroren, dann werden laut Zeichnung Pfäle schräg in die Erde getrieben, oben verbunden, dann Reißig und nachher Stroh aufgepackt und sodann Erde übergeschüttet. Wenn das Eis später nach und nach schmilzt, dringt von oben durch eingesteckte Strohbündels Luft ein. Der doppelt verschlossene Eingang ist mit Holz verkleidet.

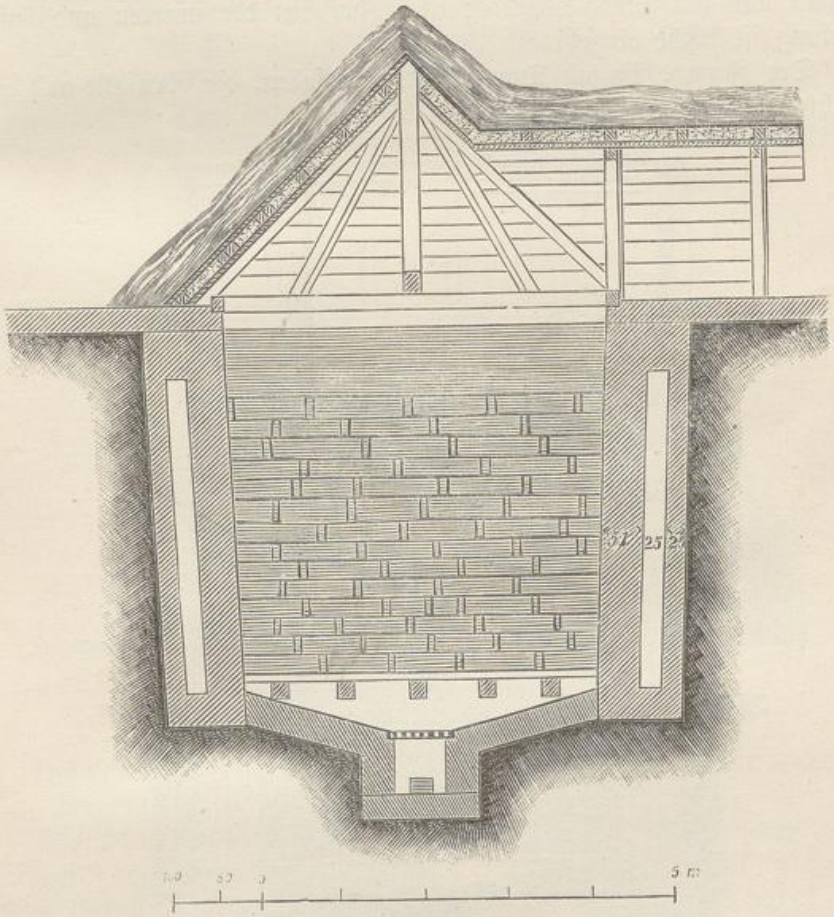


Fig. 20.

B. Anlagen in der Erde.

Fig. 20.

Wenngleich diese Anlagen, soweit sie lediglich zur Aufbewahrung von Eis im Sommer dienen, selten mehr in die Erde angelegt werden, der Erdwärme und sonstiger Mißstände wegen, so sollen doch hier 3 Beispiele

dieser Art der Vollständigkeit wegen erwähnt werden. Die Anlage Figur 20 ist eine ziemlich einfache. Der eigentliche Eisraum befindet sich hier ganz in der Erde, ist mit Mauerwerk umgeben, das inwendig 2 Stein stark ist, dann eine ruhige Luftschicht von 25 cm hat und dann noch eine desgl. 25 cm starke Außenwand. Der Bohlenrost ruht hier auf imprägnierten eichenen Schwellen, unterhalb welchen der Boden schräg abgepflastert ist. Von hier ab fließt das Schmelzwasser durch einen Rost hindurch in einen Kanal.

Die Anlage ist mit einem Zeltdach versehen, das innen und außen verschalt und mit Stroh abgedeckt ist. Zwischen der inneren und äußeren Schalung ist Asche eingebracht.

Der Zugang ist mit Doppelthüren versehen, die ebenfalls mit einem schlechten Wärmeleiter gefüllt sind.

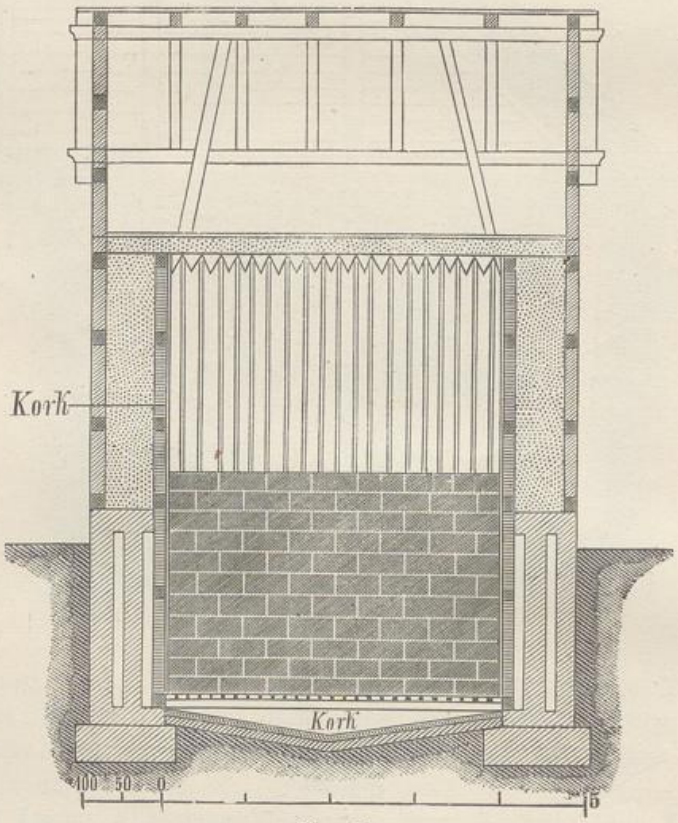


Fig. 21.

(System Brainard.)

Figur 21.

Mit dieser Figur komme ich eigentlich schon zu einem weiterhin erst zu erwähnenden System von Eiskelleranlagen, dem sog. Brainardschen System, nach dem Erfinder Brainard so benannt.

Dasselbe eignet sich sowohl für unterirdische Eiskeller als auch für oberirdische Eishäuser und Eisschränke.

Das Prinzip beruht auf der Erfahrung, daß die feuchte Luft im Eisraum, die sich durch das Schmelzwasser bildet, an gewölbten Decken sich abschlägt und so zur Bildung von Tropfwasser Veranlassung giebt, das durch das Eis sickert und es weiterhin zum Schmelzen bringt.

Wollte man diese feuchte Luft durch zeitweiliges Lüften des Eiskellers entfernen, so würde man dadurch veranlassen, daß die äußere warme Luft in den Eisraum gelangt und das Eis wiederum zum Schmelzen bringt.

Brainard suchte nun dieses Lüften dadurch zu umgehen, daß er Decken oder auch Wandflächen aus zickzackförmig gebogenen Blechen bildete, in welche sich die feuchten Dünste niederschlagen, die dann in diesen Blechen abgeführt werden, ohne mit dem Eise in Berührung zu kommen. Bei starker Eisfüllung gefriert auch dieses niedergeschlagene Wasser an den Blechen.

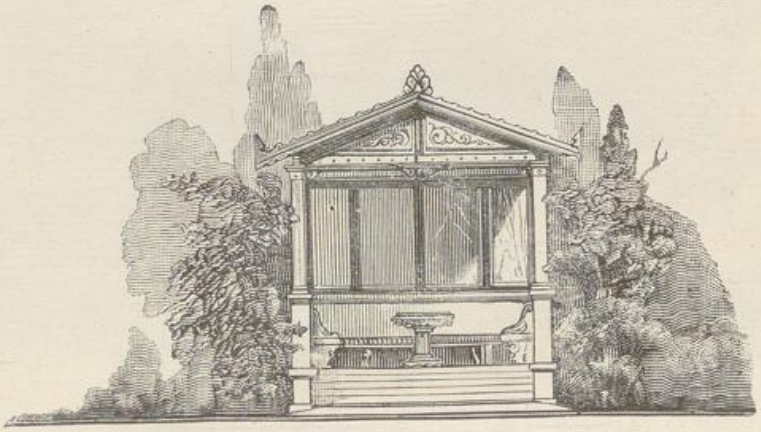


Fig. 22

Infolgedessen wird der Temperaturgrad im Eisraum sehr niedrig gehalten, der Raum selbst ziemlich trocken.

Die Dünste werden durch kleine mit Blech ausgeschlagene Holzrinnen abgeführt. Nur aus Blech hergestellt, würden die Rinnen wieder die feuchten Dünsten kondensieren, was auf diese Weise aber das Holz als schlechter Wärmeleiter nicht zuläßt.

In Figur 21 ist der Eisraum mit einer Brainard-Decke abgeschlossen. Die Seitenwandungen bestehen aus Ständer und Riegel, außen mit Ziegel ausgemauert, innen mit Torfsoden oder Korksteinen.

Letztere sind vorzügliche, schlechte Wärmeleiter und unvergänglich. Zwischen den Wandungen befindet sich Holzkohle oder Asche. Vor der Innenwand sind Latten genagelt, sodaß zwischen diesen das Schmelzwasser abfließen kann.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Unterhalb des auf I-Trägern ruhenden Bohlenrostes ist ein abgeschrägter Boden aus Korksteinen angebracht, die in Stroh gebettet und mit Stroh überworfen sind. Die Steine ruhen auf einer Lattenlage. Diese Korksteine schützen den Eisraum von unten her gegen die Erdwärme.

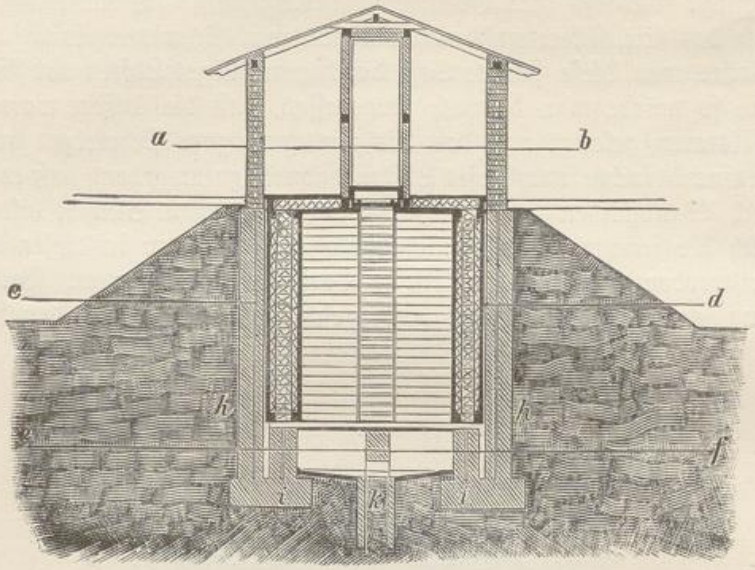


Fig. 23.

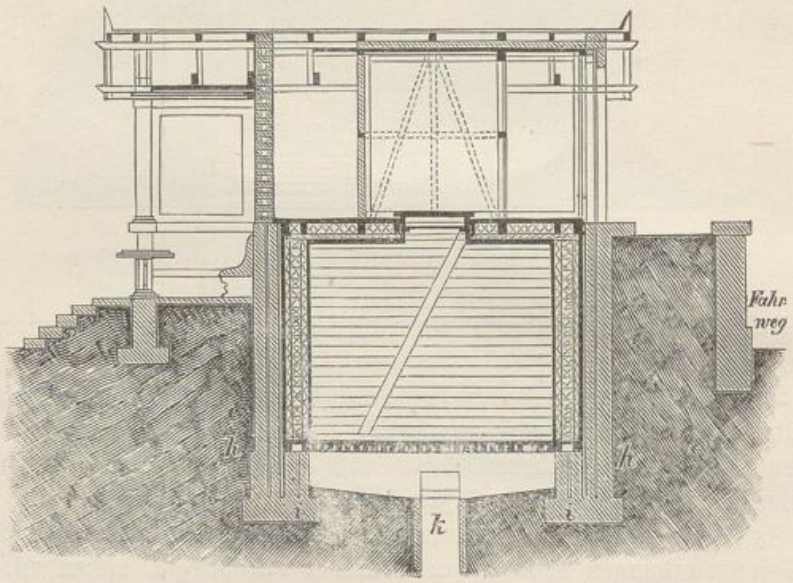


Fig. 24.

Als letztes Beispiel dieser Art möge noch die in den Figuren 22—27 dargestellte Anlage dienen, die zugleich durch die Art der Anlage zeigt, wie man bei der Anlage von Eisräumen auch gleich das Angenehme mit dem Nützlichen verbinden kann.

Diese in der Zeitschrift für Bauhandwerker, Jahrgang 1877 beschriebene Anlage ist folgendermaßen entstanden und ausgeführt.

„Verfasser erhielt im Herbst 1874 den Auftrag, das Projekt eines Eishauses auszuarbeiten, welches der Bauherr sowohl für den eigenen Bedarf als auch zur Aushilfe, besonders in Krankheitsfällen unter seinen Fabrikarbeitern sowohl als in der Gemeinde überhaupt einzurichten und noch in demselben Winter zur Ausführung und Füllung zu bringen wünschte, zumal bis dahin in der ganzen Gegend eine Anstalt dieser Art noch nicht vorhanden war. In erster Hinsicht kam nicht allein der Verbrauch in Küche und Keller in Betracht, sondern auch die schon anderwärts geübte Gewohnheit, an heißen Sommertagen Eis in flachen Gefäßen in den Wohnzimmern aufzustellen, um auf diese Weise angenehme Kühle daselbst herbeizuführen. Auf diesem, voraussichtlich ziemlich starken Konsum ruhte auch

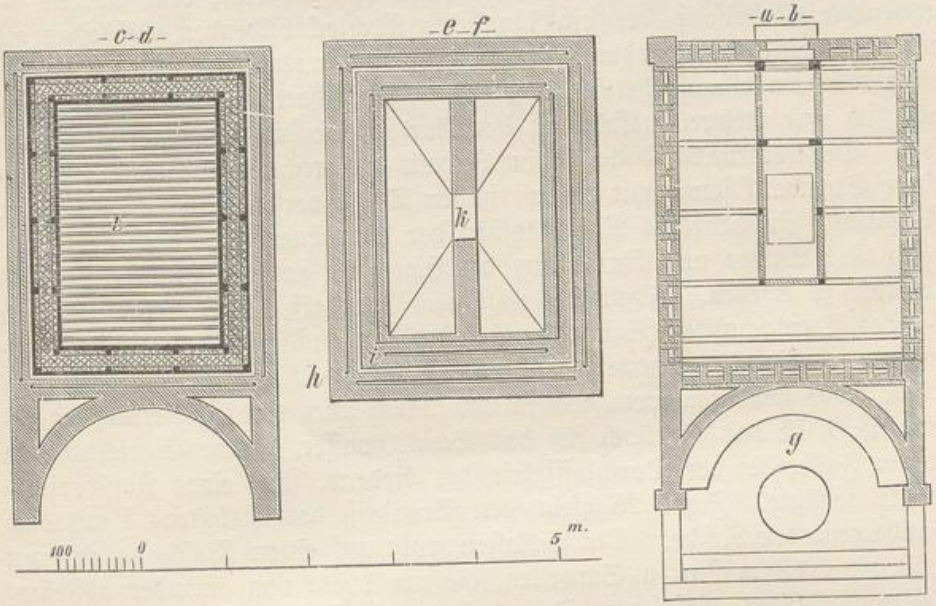


Fig. 25. Fig. 27. Fig. 26.

die Größe des Rauminhalts von 2×3×3 gleich 18 cbm des Eisbehälters und die solide Ausführung des Eishauses, durch welche ein möglichst geringer Verlust erzielt werden sollte. Dies bewährte sich auch bereits im ersten Jahre, wo sich sonst der Verlust gewöhnlich verhältnißmäßig stark ergiebt, zum Teil wohl auch infolge des Umstandes, daß der Bau in kühler und bis auf die Eindeckung auch in frostfreier Zeit ausgeführt werden konnte, wodurch sämtliche Materialien bereits einem ziemlich niederen Wärmegrade ausgesetzt waren. In den meisten Fällen wird aber durch Abgabe der höheren Eigenwärme der dem Eise am nächsten befindlichen Neuteile ein Schmelzen des Eises befördert und somit im Anfange, nach der ersten

Füllung, ein größerer Verlust herbeigeführt. Der Platz für das Eishaus wurde an der nördlichen Rückwand des herrschaftlichen Gartens bestimmt, wo der Boden zugleich eine stärkere Ansteigung zeigte und wurde der Bau nun so angeordnet, daß das Eis, wie aus Figur 23 zu sehen, aus dem Wagen von der Straße aus direkt in den Eisraum befördert werden kann. Der Boden besteht oberhalb, außer der ziemlich starken Humusschicht, aus kiesigem Lehm, welcher weiter unten auf zerklüftetem und in seinen oberen Schichten verwittertem resp. zersetztem Thonschiefergebirge aufruht, das bei mehr als ausreichender Festigkeit durch seine Durchlässigkeit der Anlage nur günstig war.

Wie schon öfters bei solchen Anlagen, sollte auch mit dieser der Zweck des Angenehmen verbunden und eine Zierde für den Garten damit erzielt werden. Durch die Örtlichkeit und den Wunsch des Bauherrn geleitet, ist diese Absicht dadurch verwirklicht worden, daß die eine, dem Garten zugewendete Giebelseite des ein längliches Rechteck bildenden Gebäudes als eine überdeckte Grotte oder Nische g, Figur 26 ausgebildet ist, zu welcher einige Stufen hinaufführen, sodaß von diesem schattigen, begrünten Platze aus sich eine freiere Aussicht auf den Garten und die Umgebung gewinnen ließ. Die halbrunde Nische ist im Innern entsprechend ausgeschmückt, mit einer Steinbank sowie mit einem runden Tische versehen und ist in dieser Auffassung ein beliebtes Ruheplätzchen der Bewohner geworden.

Die Anlage und Einrichtung des Baues ist aus den Figuren 24—26 deutlich zu ersehen. Figur 27 zeigt den Grundriß des Fundaments nach e f des Durchschnittes Figur 23. Es ist h das Fundament der Umfassungsmauern, i die Grundmauer des inneren Kranzes, welcher den Eiskasten trägt, beide hohl gemauert, um so von unten auch eine Isolierung zu gewinnen; k ist das Senkloch für das Schmelzwasser, welche Einrichtung in diesem Falle, bei der Durchlässigkeit des Bodens, statt eines Abführungskanals genügte. Figur 25 giebt den Grundriß des Eiskastens l mit dem Fundament der Nische. Der Eiskasten ruht auf einem Rost von eichenen 0,10 bis 0,12 m starken Schwellen, die um 1 cm von einander abstehen. Teilweise bilden diese zum Teil besonders aufgelegte Querschwellen den Schwellenkranz für die doppelte innere und äußere, mit verfalzten Brettern verschalte Ständerwand, deren Zwischenraum mit gut getrockneter Steinkohlenasche ausgestampft ist. Oberhalb ist der Eisbehälter durch die 0,20 m starke Balkenlage abgedeckt, deren Unterseite innerhalb verschalt, deren Oberseite mit eichenem Fußboden belegt ist und deren Zwischenräume mit Stroh verstopft sind, während auf dem Fußboden selbst noch eine etwa 0,20 m dicke Lage von Sägemehl aufgebracht ist. Das Sägemehl ist des Faulens und der Nässe wegen nicht zu empfehlen, statt dessen sind Reisige, Torf u. s. w. anzuraten. — In der Mitte des Oberbaues Figur 26 ist ein getrennter Gang von Fachwerk eingebaut, der mit dem Eingange in Verbindung steht, durch drei Thüren verschlossen ist, welche mit Strohdecken benagelt sind und zur Einsteig- und Füllöffnung führt, die den üblichen

doppelten Verschluß hat und von welcher eine feste Leiter bis zum Boden des Eisraumes führt, die beim Füllen im Eise festsitzt. Bei dem so guten Schutz ist das Dach nicht wie üblich von Stroh, was sich mit der den Charakter eines Gartenhauses tragenden äußeren Erscheinung des Gebäudes nicht wohl vereinigt hätte, sondern von Pappe hergestellt, die durch hohe Rinnenleisten thunlichst verdeckt ist.

Die Umfassung des Oberbaues ist in Ziegeln mit Hohlräumen ausgeführt und verputzt, auch die Wände, wie das Holz- und Schnitzwerk des überstehenden Daches durch Malerei angemessen ausgeschmückt. Der Unterbau ist durch Anschüttung des ausgehobenen Bodens, soweit der Bau nicht im Boden selbst liegt, geschützt und außerdem, daß er noch durch nahestehende Bäume ziemlich beschattet ist, durch Anpflanzung von Buschwerk und Rankengewächse. Die Kosten des Baues betrugen rund 3000 M., was in Anbetracht des doppelten Zweckes, der beschriebenen Ausführung, der damals noch ziemlich hohen Arbeits- und Materialienpreise und des Umstandes, daß bei der ziemlich gesonderten Lage des Ortes die Handwerker sowohl als verschiedene Materialien von weiterher geholt werden mußten, nicht zu hoch erscheinen dürfte".

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zweites Kapitel.

Eisbehälter mit kleinen Kühlräumen zum Aufbewahren von Speisen und Getränken.

A. Für Wirte und kleine Schlächtereien.

Figur 28 und 29.

Dieser Eisbehälter steht ganz frei und ist massiv aufgeführt, also für die Dauer. Wie aus dem Vertikalschnitt ersichtlich, so liegen an den im Grundriß angedeuteten beiden Seiten des Eisbehälters die Kühlräume in zwei Geschossen verteilt, die unter sich durch eine beim Eingange liegende Treppe verbunden und durch Doppelthüren verschlossen sind.

Schmale, durch Schieber nach Bedarf verschließbare, Öffnungen in der Seitenwand des Eisbehälters überführen kalte Luft in die Kühlräume, die durch, in je zwei Ecken befindliche Lüftungsschlotte nach Bedarf gelüftet werden können.

Die Wände des 4 m breiten, 5 m langen und 5,80 m hohen Eisbehälters stnd mit 2 je 15 cm weiten Luftschichten versehen, die innere $^1/_2$ Stein starke Wand wird vorteilhaft aus Korksteinen hergestellt. Die Decke besteht unterwärts aus gezackten Blechen nach Brainards System, die auf I-Trägern ruhen. Von diesen durch eine Isolierschicht getrennt, befindet sich noch oben ein $^1/_2$ Stein starkes Gewölbe. Der Raum oberhalb dieses Gewölbes kann auch noch als Aufbewahrungsort für Kisten und dergl. benutzt werden. Eine außen angelegte Treppe schafft den Zugang dazu. Das Dach ist mit Holzcement abgedeckt.

Die Wände der Kühlräume haben eine Luftschicht, sind mit doppelten Gewölben überspannt, die zu unterst aus Korksteinen bestehen wegen des sonst entstehenden Tropfwassers.

Zum Lüften der Kühlräume im Winter und in kühlen Sommer- und Herbstnächten sind in den Räumen 2 kleine Fenster angebracht, die mit dicht schließenden Läden außen und innen versehen sind.

Das Schmelzwasser des Eisbehälters läuft durch einen Holzrost auf ein schrägliegendes Pflaster, welches dasselbe vermittelst einer Rinne nach außen hin abführt.

Vor dem unteren und dem oberen Zugange zum Eisraume befindet sich je ein mit Doppelthüren versehener Vorraum, der überwölbt und gepflastert ist. Der untere ist direkt von außen zugänglich, der obere vermittelst der vorerwähnten Treppe.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

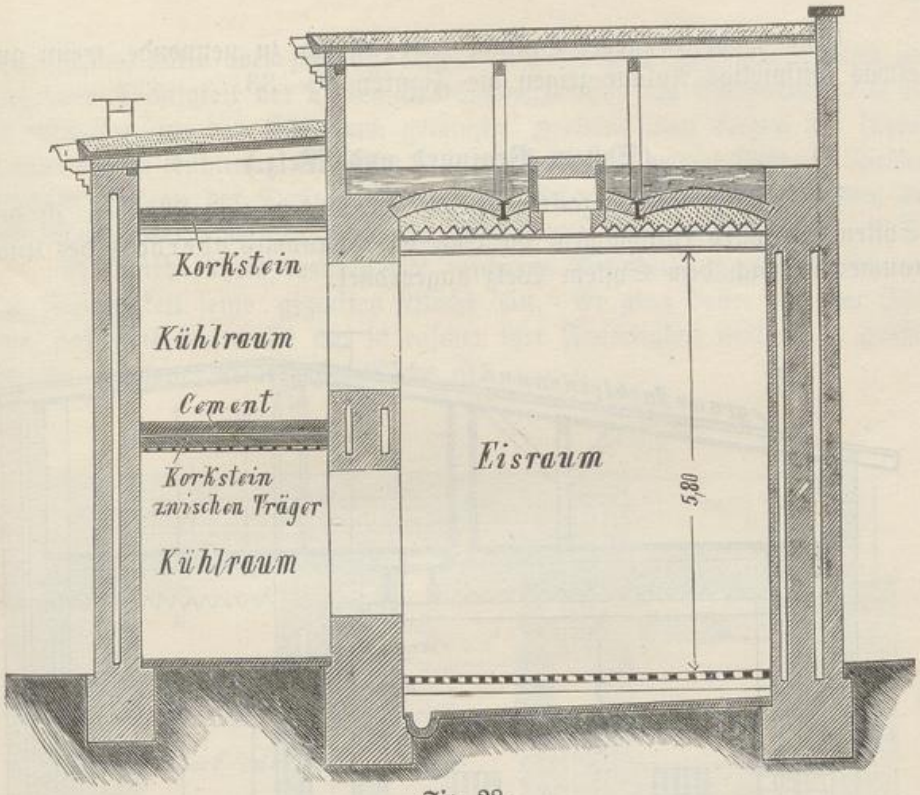

Korkstein
Kühlraum
Cement
Korkstein zwischen Träger
Kühlraum
Eisraum
5,80

Fig. 28.

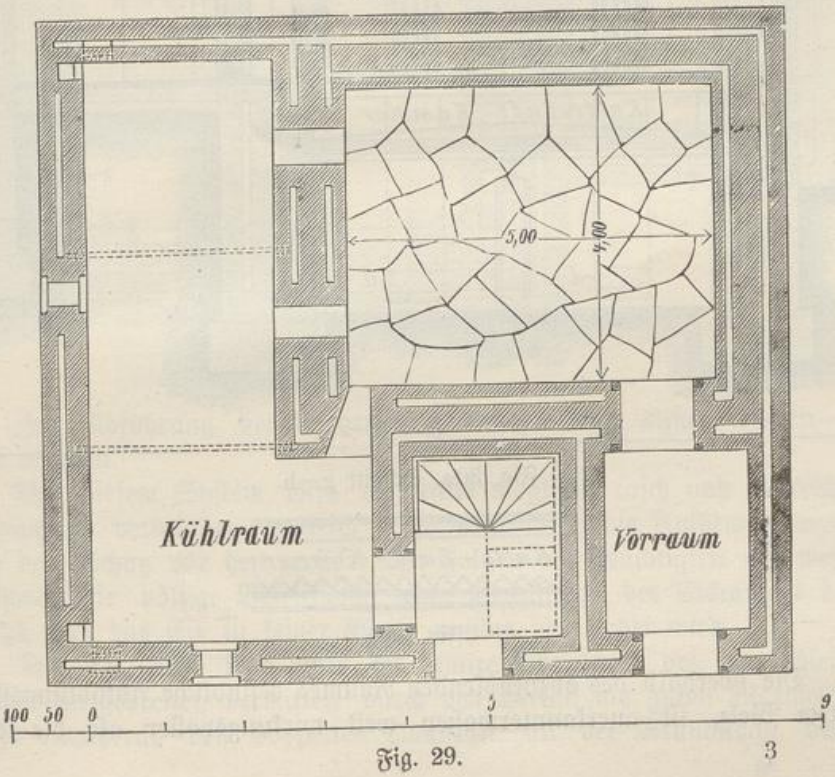

5,00
4,00
Kühlraum
Vorraum
100 50 0
5
9

Fig. 29.

Eine wohl in jeder Hinsicht vorzüglich zu nennende, wenn auch etwas kostspielige Anlage zeigen die Figuren 30—33.

(System Brainard und Welz.)

Die Anwendung gezackter Bleche an Decken und Wänden ist dem System Brainard entnommen, die Lage des Eisraumes oberhalb des Kühlraumes ist nach dem System Welz angeordnet.

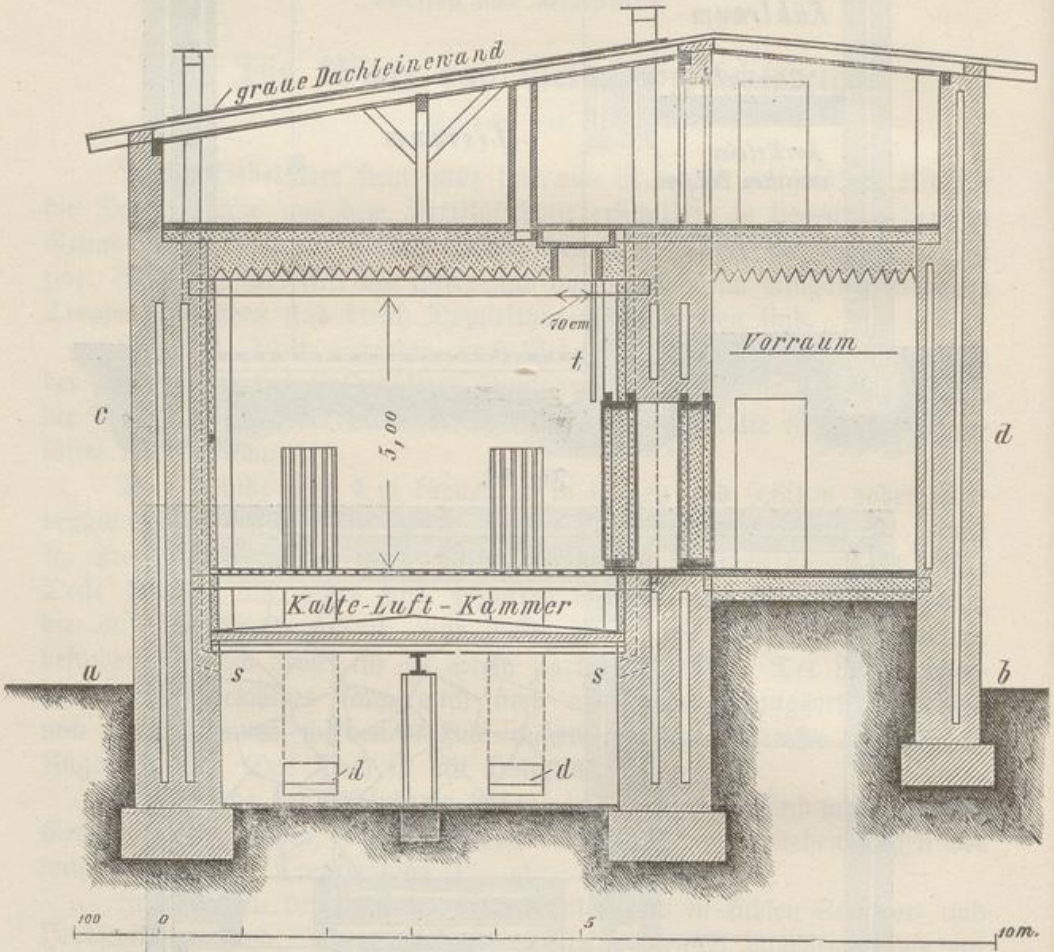


Fig. 30a. Schnitt g—h.

Fig. 30b.

Die oberhalb des abzukühlenden Raumes befindliche Abkühlungsfläche, System Welz, ist anerkanntermaßen weit wirkungsvoller als die seitlich

angebrachte, hatte aber bislang erstens den Nachteil, daß wegen nicht genügender Dichtigkeit der Decken das Schmelzwasser des Eisraumes teils als Tropfwasser in den Kühlraum gelangte, zweitens aber wegen der kühlen Decken die im Kühlraum sich oben befindende feuchte, warme Luft als Niederschlagswasser an der Decke sich absetzte, welches zu Tropfsteingebilden, die das Mauerwerk schädigen, und zur Pilzbildung Veranlassung giebt.

Brainard führte deshalb zur rascheren Ausscheidung und Abführung der Feuchtigkeit seine gezackten Bleche ein. Er ging dabei von der Idee aus, daß eine Luftmasse um so rascher ihre Feuchtigkeit verliert, je größer die ihr gebotene Niederschlagsfläche ist.

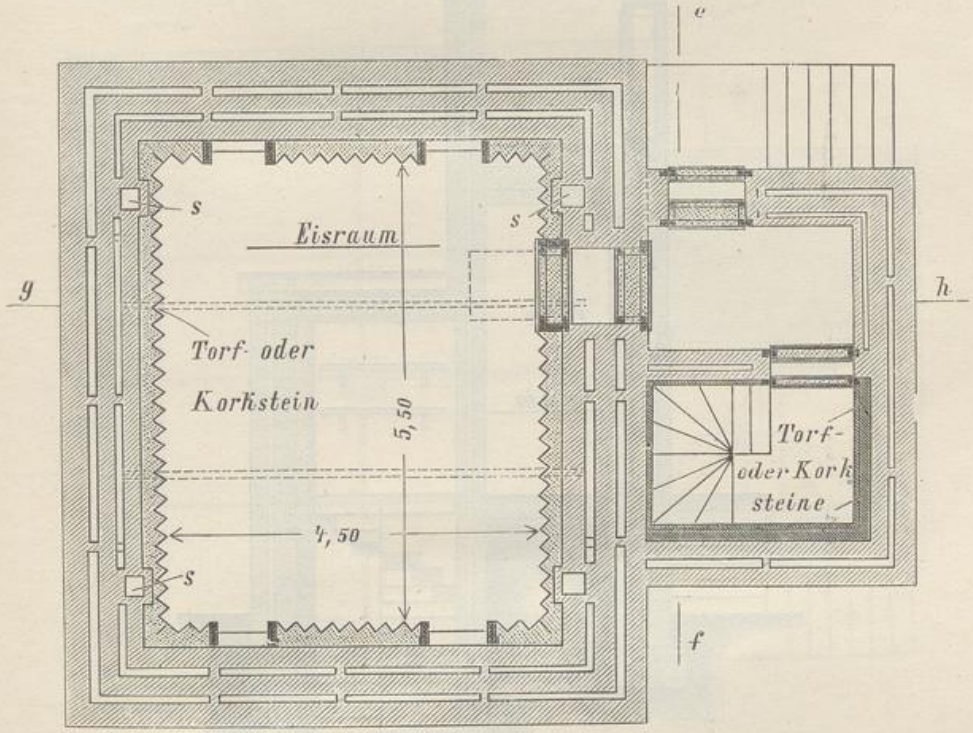


Fig. 31. Schnitt c—d.

Zur Abführung des Niederschlagswassers nach außen dienen hier kleine Rinnen.

Bei diesem System wird die Kälte möglichst rasch und ausreichend nutzbringend verwendet, zugleich aber auch durch die Aufbewahrungsart, durch den Schutz vor den zerstörenden Folgen der Feuchtigkeit und wesentlich durch die völlige Beseitigung jeder Ventilation des Eisraumes dafür gesorgt, daß das Eis in keiner Weise nutzlos verwendet wird.

Das Eis liegt hier über die ganze Oberfläche des zu kühlenden Raumes ausgebreitet, vermittelt durch das Metall als guten Wärmeleiter, das ja annähernd den doppelten Quadratinhalt der Grundfläche des zu

kühlenden Raumes hat, hier die Kälte möglichst ausbreitet und vorteilhaft Gärungen verhütet.

Bei der hier dargestellten Anlage ist unterhalb des großen Eisraums ein mit einem Vorraum versehener Kühlraum vorhanden. Der mit starken Hohlmauern umgebene Eisraum ist mit gezackten Blechen oben und an den Seiten umkleidet. Auf den oberen Blechen liegt eine hohe Schüttung Asche oder Schlacken mit Aschefüllung, oder Torfmull u. s. w. und darauf eine Dielung. Die Bleche ruhen auf Trägern.

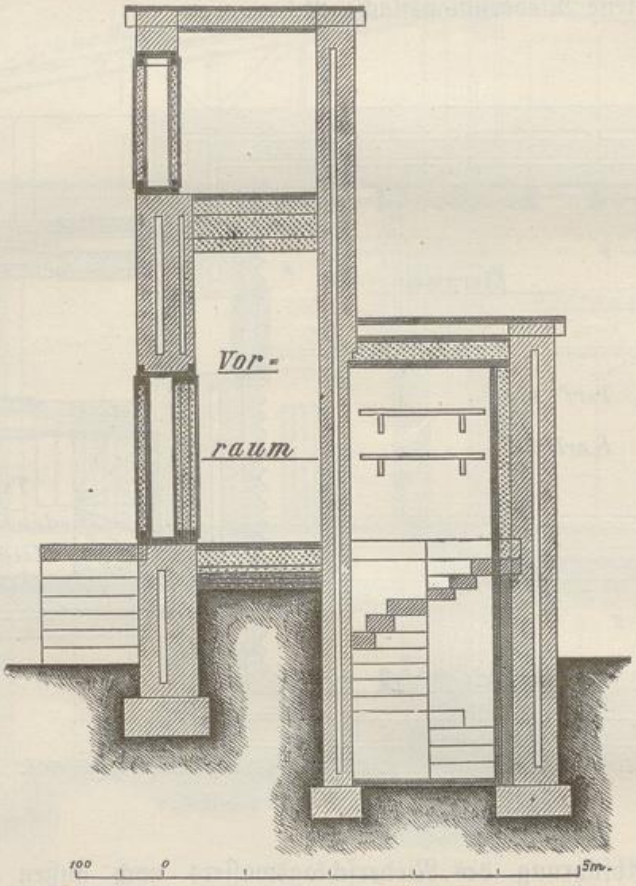


Fig 32. Schnitt e—f.

Hinter den seitlichen Blechen befindet sich eine Schüttung Torfmull oder Asche, um die Wärme von außenher möglichst abzuhalten. Das Eis ruht auf einen, durch I-Trägern unterstützten, Bohlenrost, unter dem sich die Kaltluftkammer befindet.

Die feuchte Luft im Eisraum schlägt sich an Decke und Wänden ab und wird das Niederschlagswasser, soweit es nicht gefriert, an letzteren hinunter in die Kalt-Luft-Kammer geleitet und von dorther weiter abgeführt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Seitenbleche verhüten durch ihre Form die Berührung des Eises mit dem Niederschlagswasser.

Die Kalt-Luft-Kammer giebt die Kälte an die Decke ab und von da gelangt sie in den Kühlraum. Vier schmale Schlote d, die dicht auf den Boden des Kühlraums münden und durch Schieber nach Bedarf verschließbar sind, führen kalte Luft durch den Eisraum direkt in den Kühlraum.

Die Ausmündung derselben dicht auf dem Boden des Kühlraums geschieht deshalb, damit nicht so leicht die warme, feuchte Luft des Kühlraums, die sich ja oben im Raume befindet, in den Eisraum gelangt. Diese Luft wird vielmehr durch 4 Schlote über Dach abgeführt.

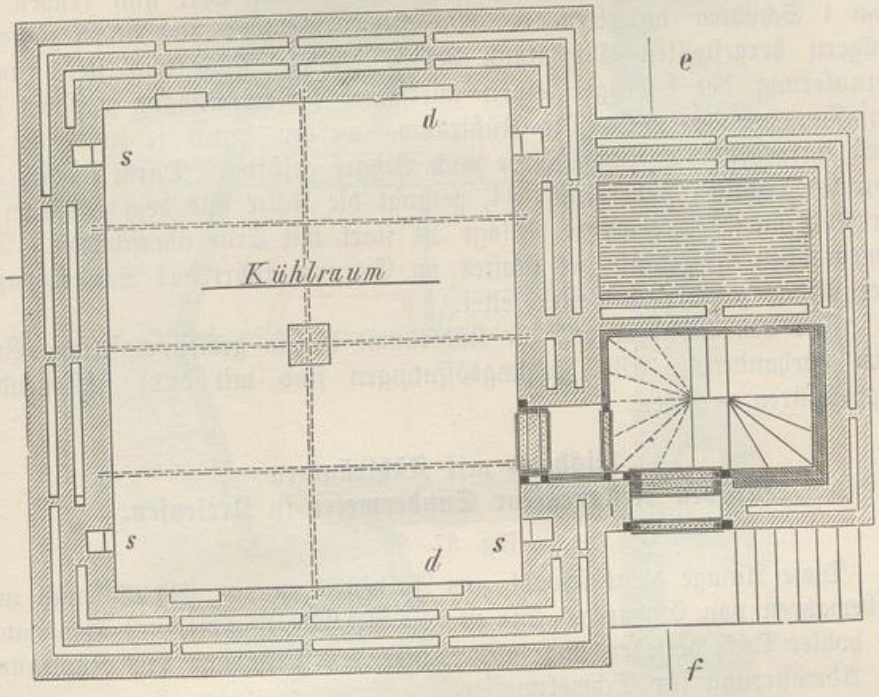


Fig. 33. Schnitt a—b.

Die Kalte-Luft-Kammer würde mit noch mehr Erfolg die Luft im Kühlraum abkühlen können, wenn die Decke nicht gewölbt wäre, sondern nach Figur 30b aus gezackten Blechen bestände.

Der Eisraum ist oben und unten je durch einen dicht verschließbaren Vorraum zugänglich gemacht zum Eintragen des Eises. Der Kühlraum ist ebenfalls durch einen dicht verschließbaren Vorraum zugänglich gemacht, dessen Seitenwände innen mit Torf oder Korksteinen ausgekleidet sind, um die Wärme von außen her fern zu halten. In demselben befindet sich eine Treppe, welche nach Fig. 31 durch eine Doppelthür in Verbindung

steht mit dem untersten zum Eisraum gehörenden Vorraum, um von dort im Sommer Eis entnehmen zu können. Dieser Zwischenraum wird zugleich als Kühlraum benutzt, wie dies in Fig. 32 angedeutet ist.

Zu Anfang des Sommers muß jedoch das zu entnehmende Eis durch die oberste Öffnung des Eisraumes hindurch entnommen werden, zu welchem Zwecke daselbst eine Leiter t befestigt ist. Der Vorraum daselbst ist von außen her oder vom unteren Vorraum her durch eine Stellleiter zugänglich.

Eishaus für einen Schlachtermeister.

Figur 34—36.

Diese in Berlin ausgeführte Anlage ist im Rohbau aus harten Ziegeln hergestellt. Die Luftschichten sind 10 cm weit und reichen bis etwa 4 Schichten unterhalb der Abdeckung, die hier aus einem zwischen Trägern hergestellten Cementguß besteht. Diese Abdeckung stellt unter Verankerung der I-Träger einen wirksamen Zusammenhang zwischen den Umfassungswänden her. Die Kühlräume werden durch je zwei von der Decke ausgehende Lüftungsschlote nach Bedarf gelüftet. Durch seitlich angebrachte Schlitze, siehe Figur 34, gelangt die Kälte aus dem Eisraum in den Kühlraum. Die ganze Anlage ist stark mit Erde überschüttet. Der Cementboden unterhalb des Rostes im Eisraum führt das Schmelzwasser einer Rinne zu, die es weiter leitet.

Für den Eisraum und die Kühlräume ist ein gemeinschaftlicher Vorraum vorhanden. Alle Zugangsöffnungen sind mit dicht schließenden Doppelthüren versehen.

Eishaus mit Kühlräumen für den Restaurateur Sundermeier in Kreiensen.

Fig. 37—39.

Diese Anlage dient sowohl zum Aufbewahren von Eis als auch zum Aufbewahren von Eßwaren. Sie ist aus Beton gestampft, mit Hohlmauer und hohler Decke versehen und vorne unter dem Eingange zum Kühlraume eine Abwässerung für Schmelzwasser.

Eiskeller mit Kühlräumen für J. C. Möbus in Annendorf.

Fig. 40—43.

Die Kühlräume dienen hier für eine kleine Schlächterei. Sie erhalten hier von oben und seitlich Kühlung und zwar seitlich durch beliebig zu öffnende und zu schließende Schlitze d. Der Eisraum ist groß bemessen. Das Schmelzwasser wird durch Öffnungen r seitlich den Kühlräumen zugeführt und vermittelst Gossen aus diesen einem besonderen Behälter für Schmelzwasser, von dem es weiter geführt wird. Die Hohlräume des Ziegelmauerwerks sind mit Torf ausgefüllt. Jeder Kühlraum hat einen über Dach geführten Dunstschlott.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

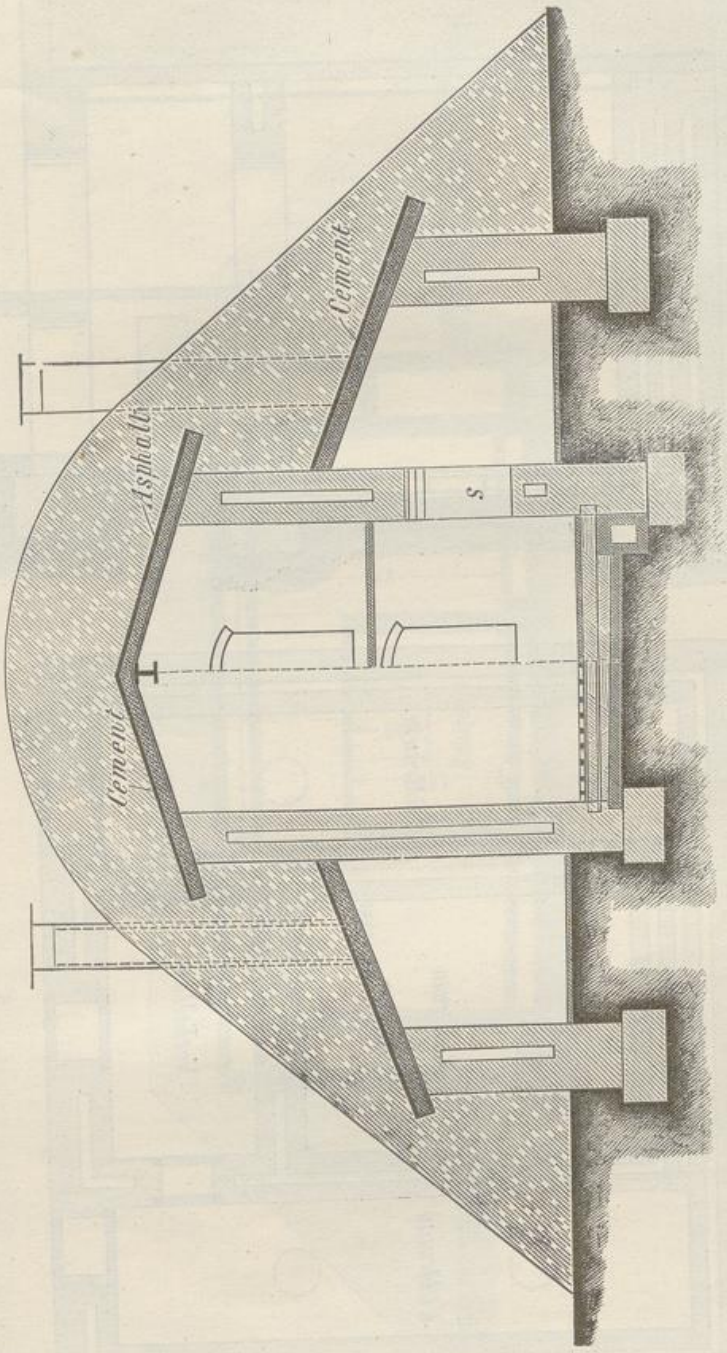
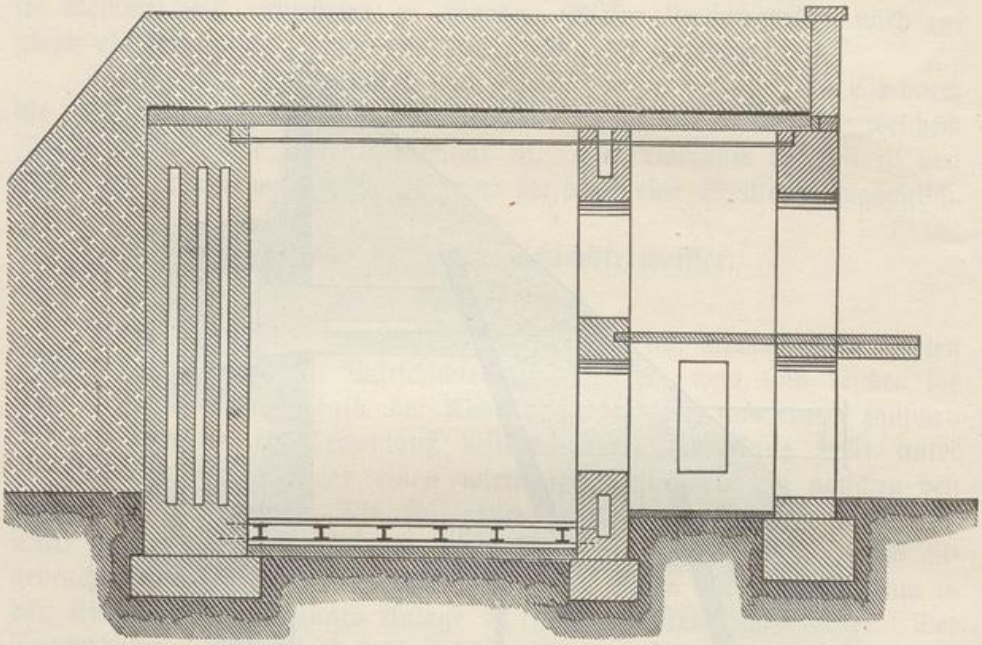


Fig. 34.

Fig. 36.



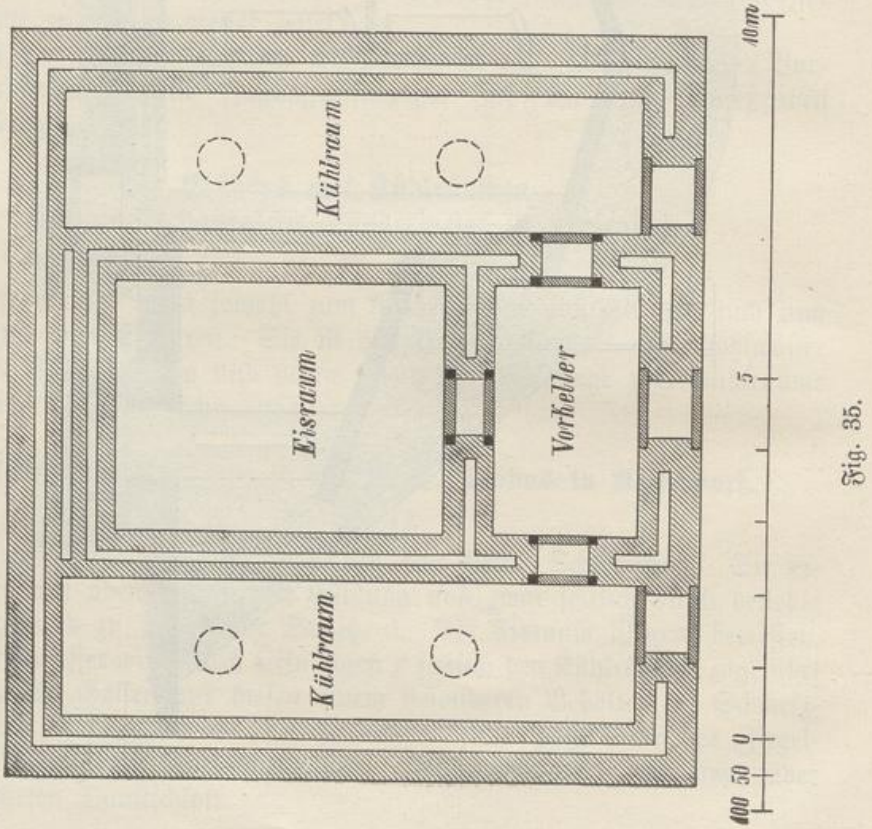


Fig. 35.

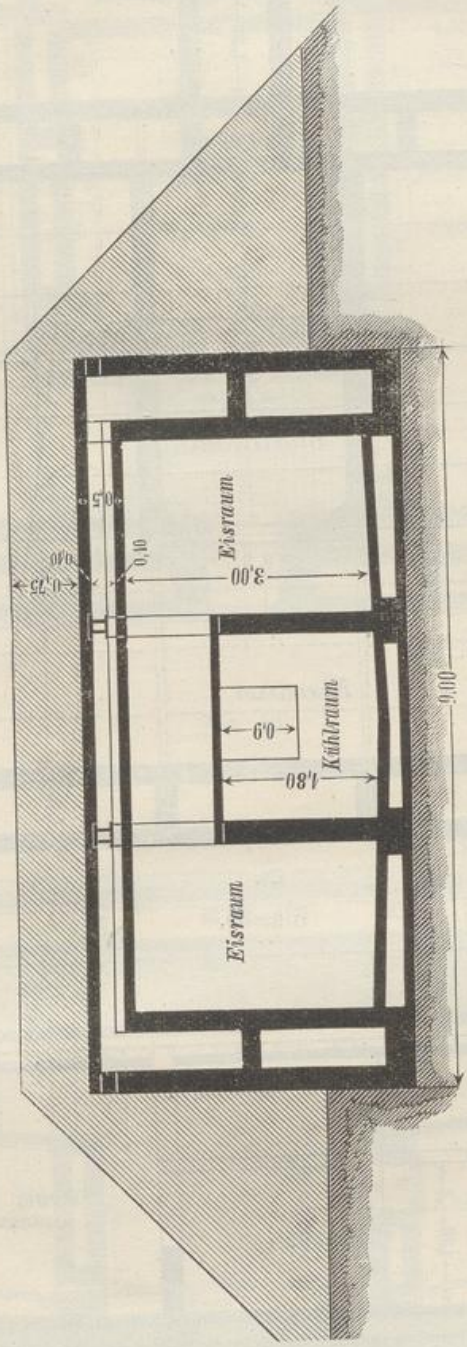


Fig. 37.

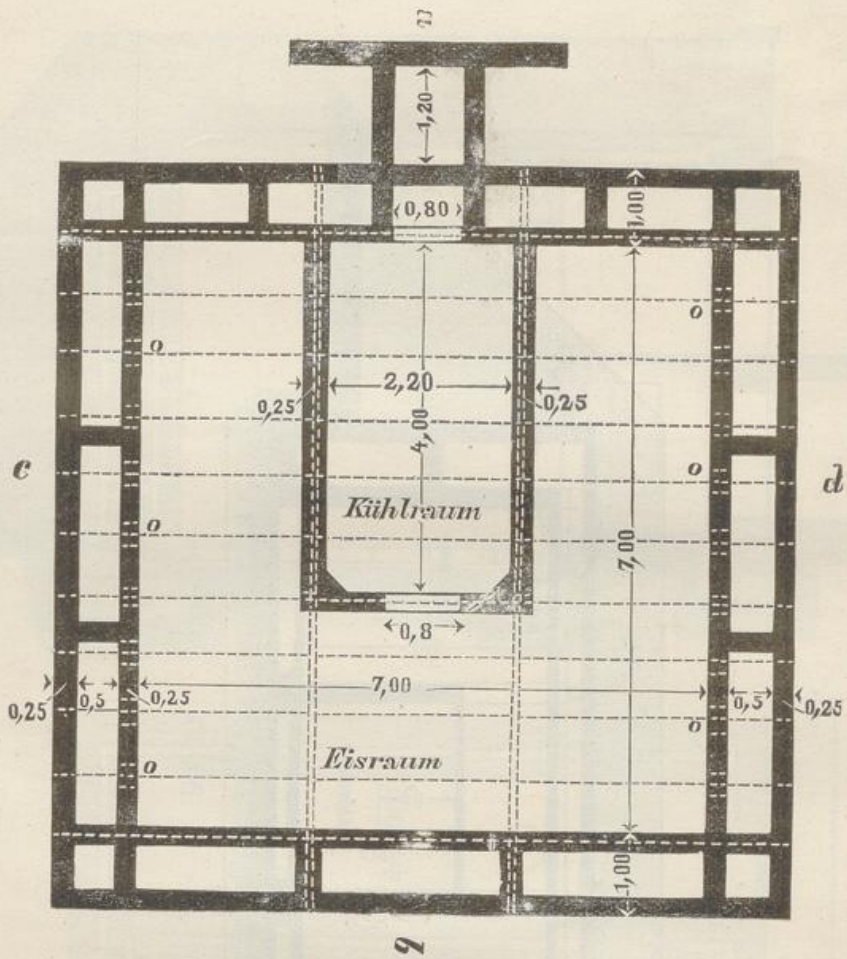

1,20
0,80
1,00
2,20
0,25
0,25
4,00
Kühlraum
7,00
0,8
0,25
0,5
0,25
7,00
0,5
0,25
Eisraum
1,00
c
d
a

Fig. 38.

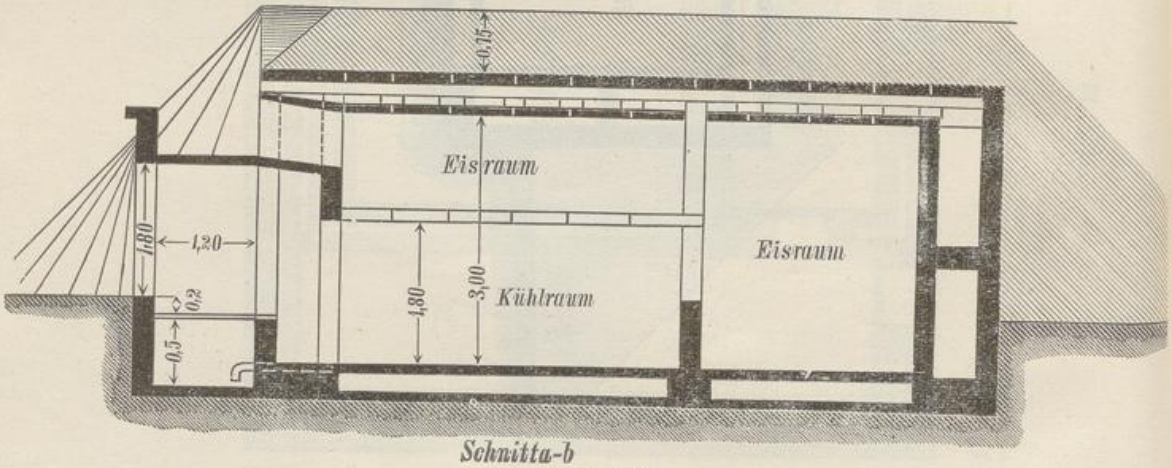

0,75
Eisraum
Eisraum
1,80
1,20
0,2
0,5
1,80
3,00
Kühlraum
Schnitta-b

Fig. 39.

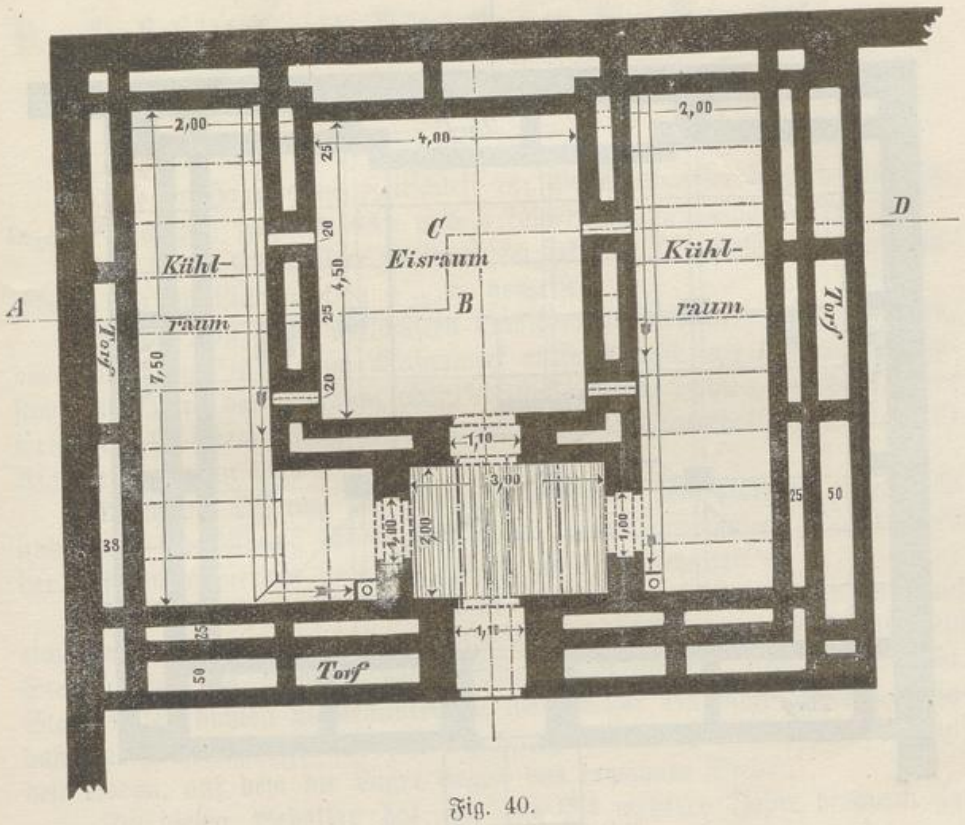
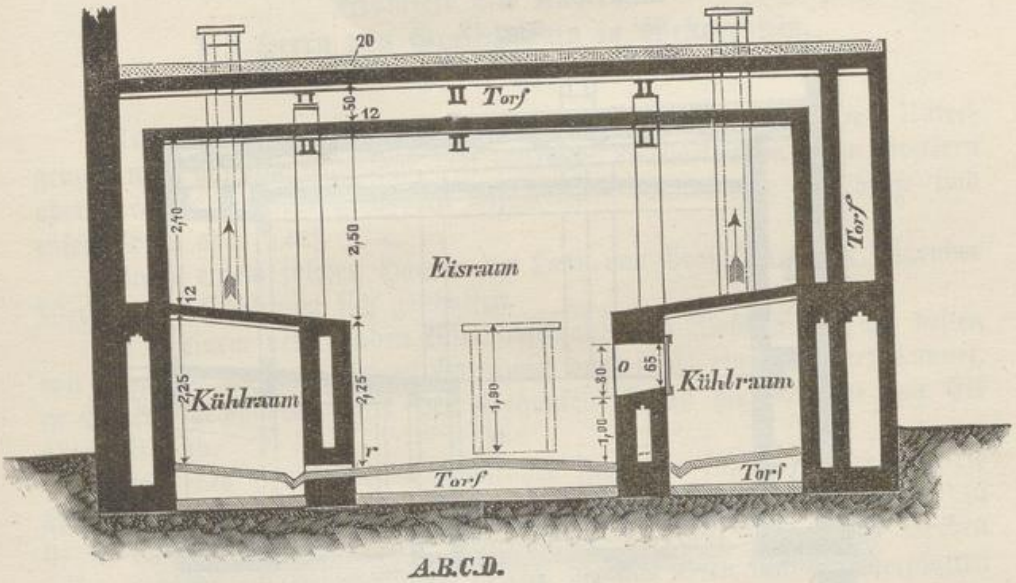


Fig. 40.



A.B.C.D.

Fig. 41.

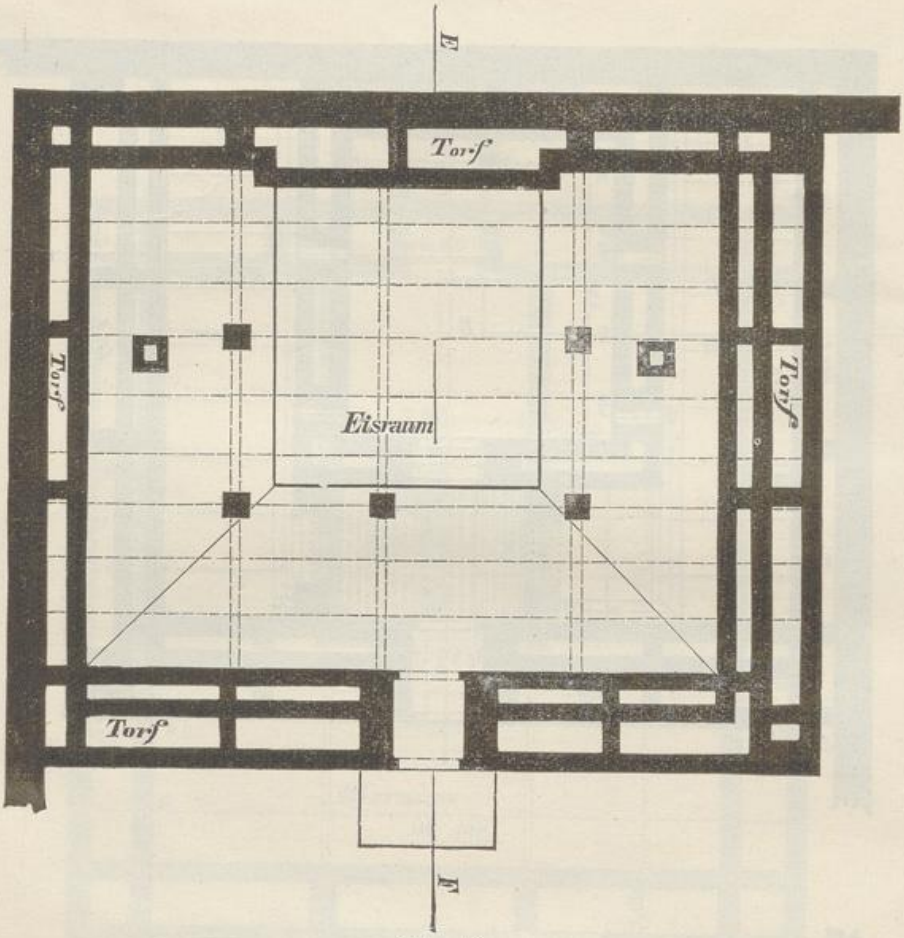


Fig. 42

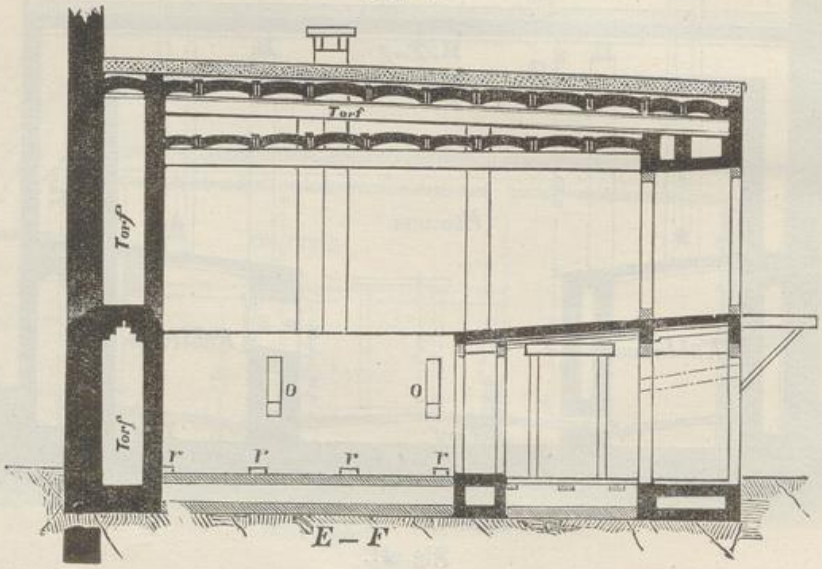


Fig. 43.

B. Eisbehälter mit Kühlräumen für Haushaltungen.

Eisbehälter im Kasino-Gebäude zu Dortmund.

Fig. 44a und b.

Diese in Haarmanns Zeitschrift für Bauhandwerker beschriebene Anlage ist nach den Figuren 44a und b folgendermaßen eingerichtet.

Der kleine Eisbehälter ist in einem Eckraum des Kellergeschosses eingebaut, der im Lichten etwa $4^1/_2$ m hoch ist.

Seitlich von einer verschalten Bohlenwand aus Eichenholz umgeben, die überall um $^1/_2$ m vom Mauerwerk entfernt, und mit Kohlenasche umstopft ist, wird der Eisraum oben ebenfalls durch Bohlen abgedeckt, über welche ein $^1/_2$ Stein starkes Gewölbe geschlagen ist, unterhalb dem ebenfalls Asche aufgetragen ist.

Durch die Öffnung bei n wird das Eis in den Eisraum eingebracht und durch die Öffnung bei m nach Bedarf herausgenommen. Die Klappen der Öffnungen werden stets mit Stroh verstopft gehalten.

Der aus 4 cm starken eichenen Bohlen bestehende Boden ruht auf eichenen Lagern, ist nach der Mitte hin abschüssig und hat daselbst ein Sieb, durch das hindurch das Schmelzwasser in ein Abflußrohr fließt. Statt dieser dichten Bohlenunterlage wäre besser ein Rost angebracht, sodaß das Schmelzwasser überall durchfließen konnte, und dann erst auf den Boden, auf dem die Lager liegen das erwähnte Sieb.

In diesen Behälter hat sich das Eis mehrere Jahre hindurch gut erhalten.

Eismiete mit Kühlraum des Herrn von Graß-Klanin in Westpreußen.

Fig. 45 und 46.

An möglichst trockener Stelle mit sandigen (durchlässigem) Untergrunde wird auf eine Unterlage von schlechten Wärmeleitern, alten Brettern oder dergl. ein runder Eishaufen aufgetragen, darauf eine Strohlage und zuletzt Erde oder Torf.

Unter einem solchen Haufen hat Herr von Graß-Klanin in folgender Weise einen Kühlraum sich geschaffen.

Von einem betreffenden Wirtschaftsraum des Wohnhauses, am besten von einem zur Küche gehörigen Vorraume aus, führt ein doppelter Tunnel, in Cement gemauert, unter den Eishaufen, sodaß die Gewölbe mit Eis überdeckt sind.

In jedes der beiden Tunnelrohre führt ein kleines Eisenbahngeleis abwärts in den Kühlraum, welcher durch das darüber liegende Eis auf 3—4° R erhalten wird. Alte Gegenstände, die dort aufbewahrt werden sollen, werden auf kleine Wagen gelegt, die aus Eisen und Schieferplatten hergestellt und sehr sauber gehalten werden müssen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 44a.

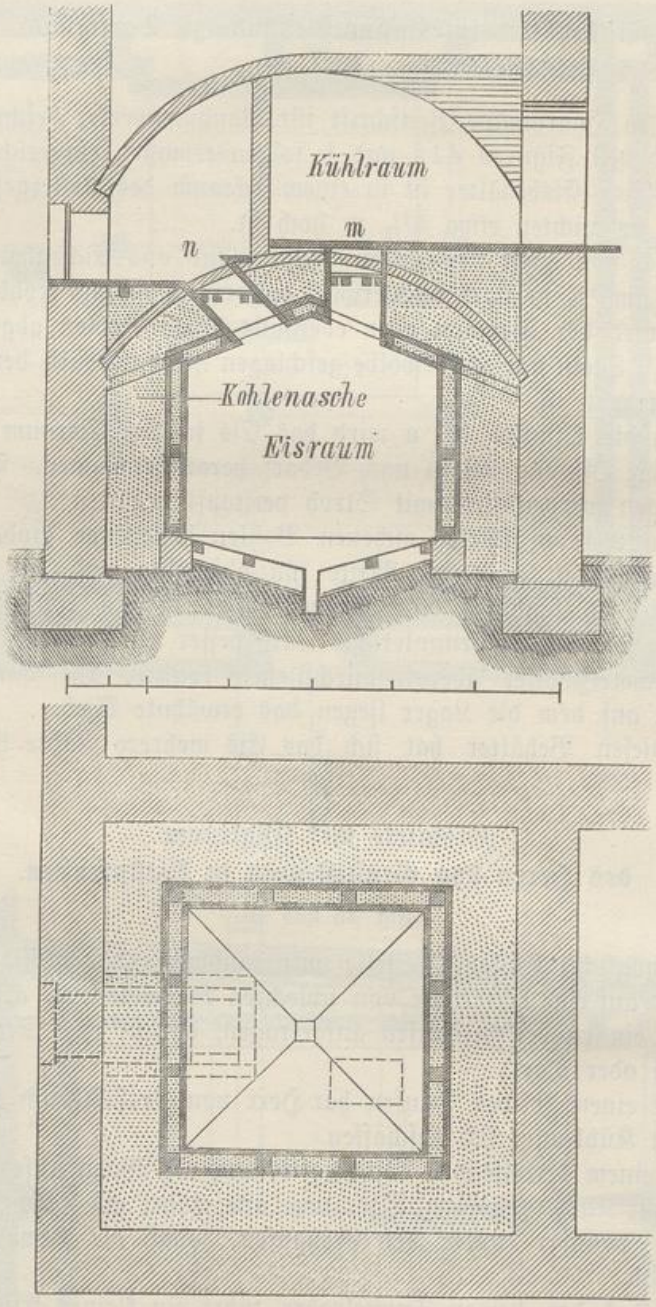


Fig. 44b.

Die Wagen werden durch eine Windevorrichtung ans Tageslicht gefördert und sind hinten mit einer Wand versehen, die den kühlen Raum unter dem Eise von selbst abschließt, wenn die Wagen dort angelangt sind.

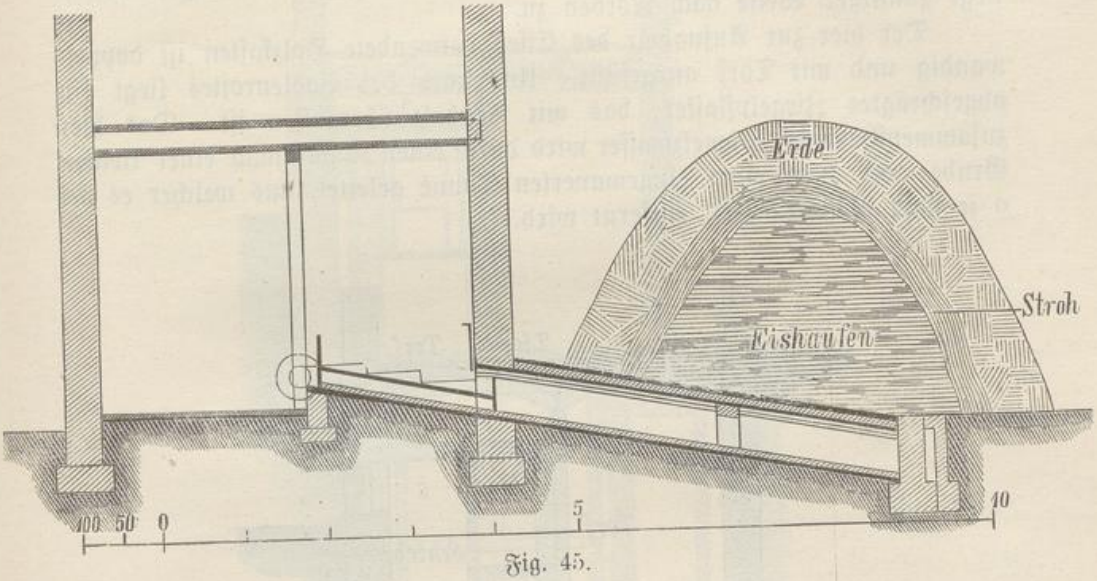


Fig. 45.

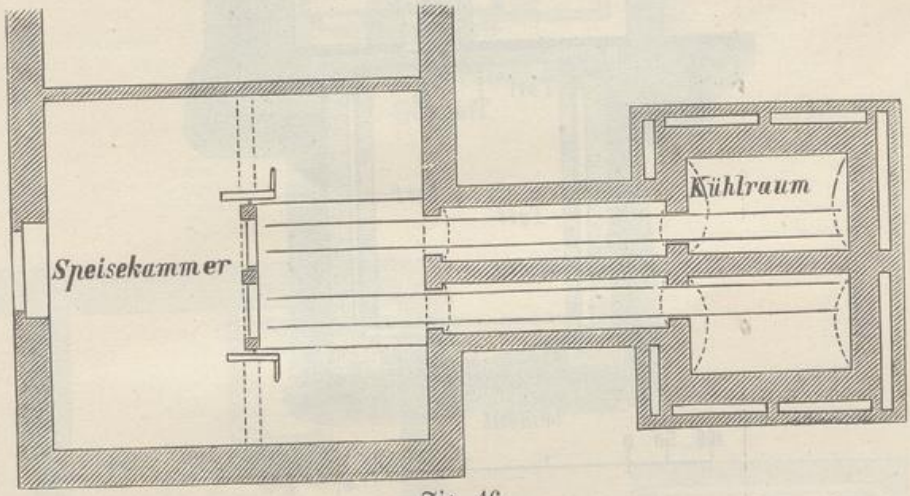


Fig. 46.

Die obere Tunnelmündung wird durch eine Klappe geschlossen, die durch die Ketten der Aufwindevorrichtung bei der Bewegung des Wagens selbstthätig geöffnet und geschlossen wird. Die ganze Einrichtung ist zweiteilig, um eine Sonderung zwischen rohem Fleisch und Butter vornehmen zu können.

Durch diese Einrichtung ist die Aufgabe, das Eis in sparsamster Weise zur Erhaltung von Eßwaren zu verwenden, recht gut gelöst.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Eisgrube in einer Haushaltung von Hannover.

Figur 47 bis 50.

Der Raum im Keller, in welchem diese Eisgrube untergebracht ist liegt günstiger Weise nach Norden zu.

Der hier zur Aufnahme des Eises verwendete Holzkasten ist doppelwandig und mit Torf ausgefüllt. Unterhalb des Bohlenrostes liegt ein abgeschrägtes Ziegelpflaster, das mit Asphalt übergossen ist. Das hier zusammenfließende Schmelzwasser wird durch einen Kanal nach einer kleinen Grube oder nach einer eingemauerten Tonne geleitet, aus welcher es bei o je nach Notwendigkeit entfernt wird.

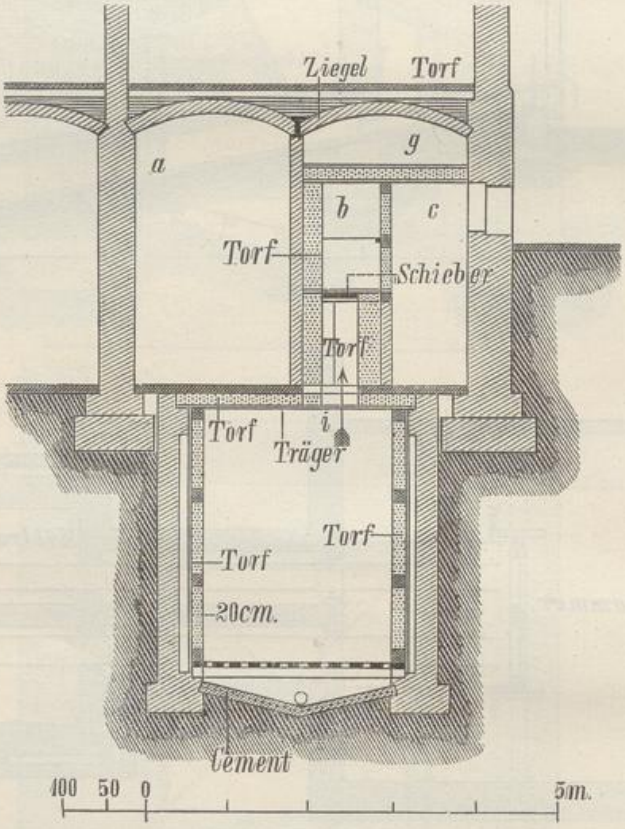


Fig. 47.

Ein Versickern des Schmelzwassers in das Erdreich darf man bei solchen Anlagen, selbst wenn dasselbe es gestattete, nicht zulassen, weil sonst mit der Zeit die Mauern angefeuchtet werden würden.

Der Dauerhaftigkeit wegen ist der Holzkasten gehörig mit dickem Steinkohlenteer geteert worden. Die Decke ist ebenso gebildet, als die Seitenwandung.

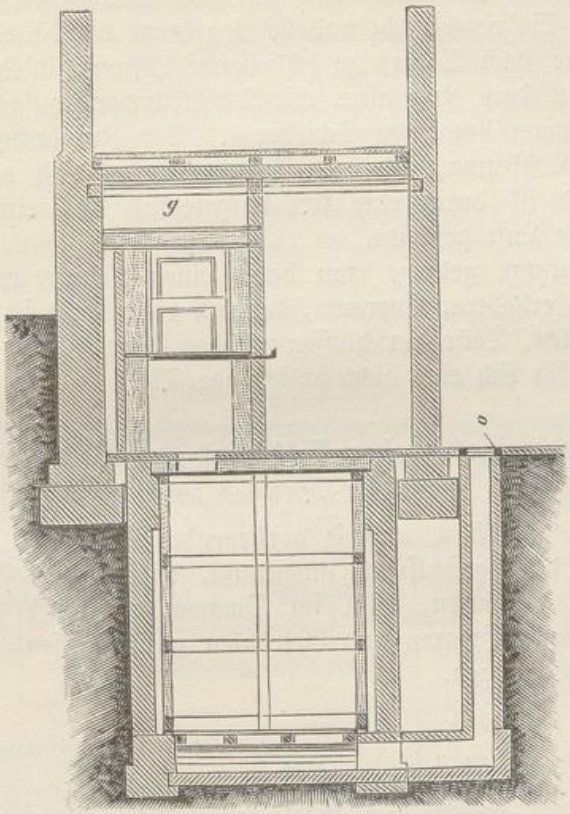
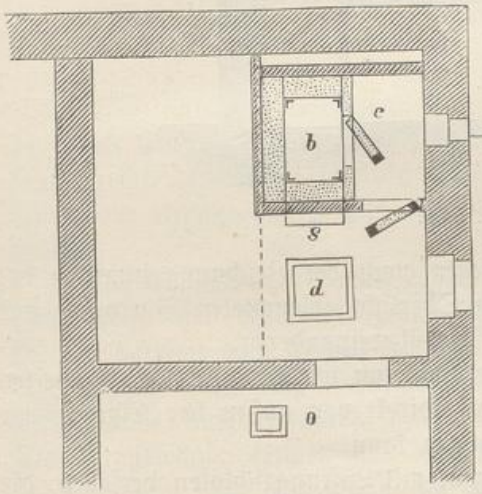


Fig. 48.



Fenster zum Lüften

Fig. 49.

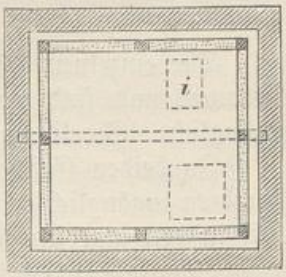


Fig. 50.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Im Raum a wird durch eine mit zwei Deckeln versehene Öffnung im Winter das Eis eingebracht und bei i gelangt die Kälte aus dem Eiskeller durch eine nach Bedarf zu schließende Öffnung in den eigentlichen Kühlraum b, in dem ein Kasten mit 2 Abteilungen aufgestellt ist. Die Zuführungs-Öffnung hat einen Schieber s. Der Zuführungskanal sowohl als auch der Kühlraum sind mit Torf umkleidet und abgedeckt. Die Umfassungswand ist durch eine frei vorgesetzte $^1/_2$ Stein starke Wand gegen die feuchte Luft geschützt.

Zum Kühlraum gelangt man durch einen kleinen, vermittelst eines kleinen Fensters erhellten, Vorraum, der mit einer dicht schließenden, mit Torfmull gefüllten, Thür verschlossen werden kann. Jede Abteilung des Kühlraums hat für sich eine dicht schließende Thür.

Anlage eines großen Eishauses zum Vermieten.

Fig. 51a, 51b und 52.

Dieses in Fig. 51a und b vorliegende Projekt stellt ein großes Kühlhaus vor, das, geschäftlich ausgenutzt, teils dazu dienen soll, im Sommer Eis zu verkaufen, teils im Sommer mietweise Kammern zur Aufbewahrung von Eßwaren und Getränken zu überlassen. Dasselbe hat sehr große Ausdehnungen.

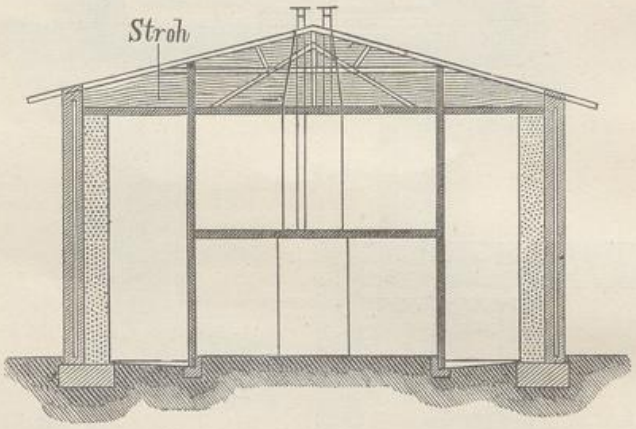


Fig. 51a.

Die einzelnen Kühlkammern liegen nach der Zeichnung inmitten des Eisraums und sind von einem durch Oberlicht erleuchteten Vorraume aus zugänglich. Sie liegen in 2 Geschossen übereinander.

In beiden Geschossen ist dieser Vorraum wieder durch einen zweiten Vorraum zugänglich gemacht, sodaß also direkt von außen her keine warme Luft in den innersten Vorraum gelangen kann.

Sämtliche Kühlräume sind einzeln mit Lüftungsschloten versehen, die durch das Dach der ganzen Anlage hindurchreichen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der mächtige Eisraum ist mit einer Blechdecke versehen, auf welcher oben schlechte Wärmeleiter gelagert sind. Unten ist auf abschüssigem Boden ein Rost gelegt. Die Innenwand des Eisraumes wird durch eine starke, mit Korksteinen in Stroh ausgemauerte, Fachwand gebildet, in welcher verschließbare Schlitze angebracht sind, um vom Eisraume aus die Kälte in die Kühlräume gelangen zu lassen.

Die Außenwand ist aus einer 1 m breiten Isolierschicht von Schlacken und Asche gebildet, die nach außen hin von einer 3 Stein starken Hohlmauer umgeben ist.

Der Eisraum ist vom Vorraum durch zwei dicht schließende Thüren getrennt.

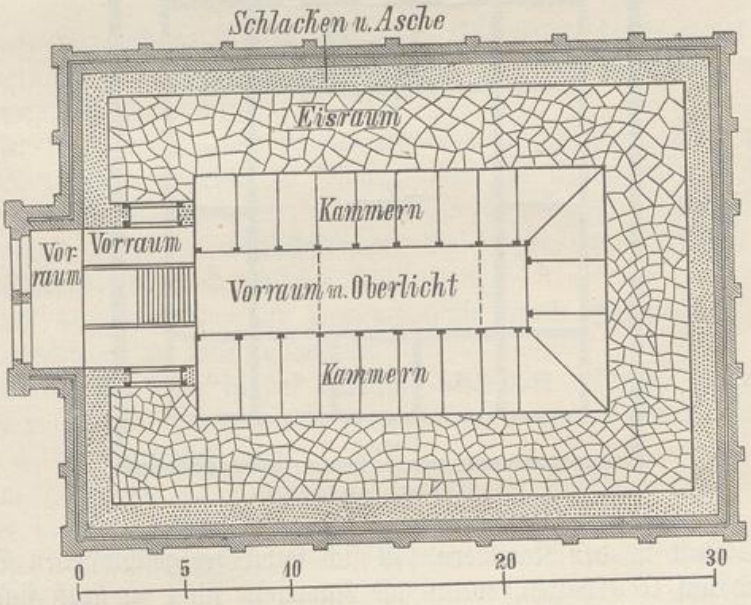


Fig. 51b.

Eine andere Anordnung, die sich ebenfalls bewährt haben soll, bei der vom Eisraume aus nur kühle Luft nach den Kühlräumen gelangen kann, zeigt die Figur 52 als Schema. Der Eisraum liegt hier in der Mitte der Anlage, wird nur einmal im Jahre beim Eintragen des Eises geöffnet.

Die Kühlräume erhalten bei dieser Anordnung freilich nur von einer Innenwand her Kühlung, jedoch bei der meist geringen Größe dieser Räume herrscht doch in den Räumen fast überall gleichmäßige Temperatur. Am wenigsten Kühlung erhalten freilich die 4 Eckräume, weshalb dort Gegenstände aufzubewahren sind, die weniger Kühlung bedürfen. Die Umfassungswände können aus Brettern hergestellt werden. Die Wände der Kammern nach dem Gange zu können 20—25 cm stark aus doppelten Brettern mit zwischen befindlichen Torf oder Stroh hergestellt werden.

Die Wand des Eisraums wird besser aus Stein oder aus Zinkblech verfertigt, um nicht so schnell zu vergehen, als wenn sie aus Holz bestände.

Die Kammern stehen durch je einen verschließbaren Schlitz oben und unten mit dem Eisraum in Verbindung, die größeren Räume auch wohl durch je 2 Schlitze. Die Thüren sind als Doppelthüren anzuordnen oder wenigstens stark mit Strohmatratzen auszupolstern. Der Umgang hat nur einen Zugang, der nach Norden liegt. Kleine Fenster, die den Thüren gegenüberliegen, geben Licht für die Kammern, die ebenfalls kleine Fenster haben.

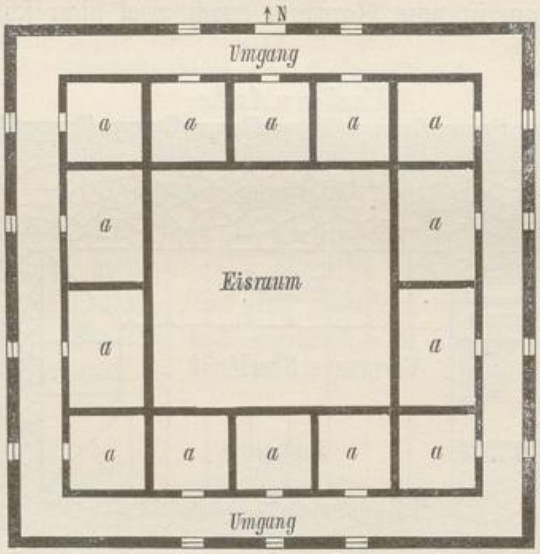


Fig. 52.

Die Luft in den Kammern soll sich selbst bei geschlossenen Schlitzen annähernd auf 0^0 erhalten, wenn die Kammern nicht zu groß sind; will man mehr Kühlung haben, so werden die Schlitze je nach Wunsch und je nach der Außentemperatur geöffnet. Es sollen sich hier Eier, Butter, Früchte, Fisch, Fleisch u. s. w. gut aufbewahren lassen, selbst Monate hindurch.

Drittes Kapitel.

Eiskeller, verbunden mit Lagerkellern für Wirtschaften und Brauereien, und mit Kühlräumen für Schlächtereien u. s. w.

Diese Lagerräume sind auch wie die Kühlräume direkt mit dem Eisraume verbunden, das Entnehmen von Eis aus dem Eisraume während des Sommers geschieht hier meist nicht.

Hier muß das Eis wie bei den Kühlräumen schmelzen, um seine Kälte an die Lagerräume abgeben zu können, aber das Schmelzen soll in nicht größeren Maßstabe stattfinden, als der Zweck erfordert. Die Eisräume sollen deshalb auch hier möglichst gegen die Außenwärme geschützt werden durch Isolierschichten und schlechte Wärmeleiter.

Auch die Erdwärme ist hier möglichst durch Hohlräume, schlechte Wärmeleiter u. s. w. fern zu halten.

Für die Gärkeller ist der Eisraum besonders wichtig, da hier eine möglichst rasche Abkühlung der heiß aus dem Sudhause kommende Würze bis auf 4—6° stattfinden muß.

Im Handbuch der Architektur, 4. Teil, 3. Halbband, S. 415 wird folgendes hierüber mitgetielt.

Die Abkühlung geschieht am einfachsten durch Berührung der Würze mit kühler, trokener Luft in großer Oberfläche; die Würze verliert dabei ihre Wärme teils durch direkte Abgabe an die Luft, teils durch Wärmebindung infolge von Wasserverdunstung.

Die direkte Wärmeabgabe wird begünstigt dadurch, daß die Würze in großer Oberfläche mit der Luft in Berührung tritt; sie darf daher in den Kühlschiffen nur 6—12 cm hoch stehen.

Die Verdunstung wird befördert durch eine solche Lage und bauliche Gestaltung des Kühlhauses, daß ein lebhafter Luftdurchzug und Luftwechsel in demselben vorhanden ist und daß die sich entwickelnden Wasserdünste einen Ausweg finden.

Die Lage des Kühlhauses wird so gewählt, daß die Würze aus dem Sudhause leicht (in der Regel mittels Pumpen und Bierleitung) auf die Kühlschiffe gebracht werden kann. Der Raum liegt immer direkt über dem Gärkeller, damit die Würze sofort aus den Kühlschiffen in die Gärbottiche laufen kann. Im übrigen soll die Lage so sein, daß der Raum von den herrschenden Winden durchstrichen wird.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Lagerkeller, die bei den Bierbrauereien eine Hauptrolle spielen wegen des darin lagernden Bieres, das einen hohen Wert repräsentiert, müssen gut angelegt werden.

Man unterscheidet Winterbierkeller oder Schankkeller und Sommerbierkeller oder Lagerkeller. In ersteren lagert das Bier nicht so lange, sie sind mithin nicht so wichtig als die letzteren. In diesen muß das Bier lange Zeit lagern, ohne Schaden zu nehmen.

Die Erreichung und Erhaltung einer entsprechenden Temperatur ist für die Lagerbierkeller deshalb sehr wichtig, damit die sog. Hochgärung des Bieres langsam verläuft.

Der Lagerkeller muß je nach seiner Größe in mehrere Abteilungen zerfallen, die von einem gemeinsamen Gang oder Vorkeller aus zugänglich sind. Die Zugänge zu denselben müssen das Aus- und Einschaffen der großen Lagerfässer bequem gestatten. Der Boden muß abschüssig sein und eine Rinne haben, zum Abführen des Verdunstungswasser.

Daß die Lagerkeller trocken liegen müssen, ist selbstverständlich. Erdwärme ist möglichst fern zu halten.

Durch Kanäle muß für Luftzuführung und Luftabführung gesorgt werden. Die Luftzuführung muß möglichst unten stattfinden, die Luftabführung oben. Zu- und Abführungsöffnungen müssen verschließbar sein.

Zur Kühlung dient der Eiskeller, wenn nicht künstlich Kühlung geschaffen wird. Derselbe liegt entweder neben den Lagerkellern oder in neuerer Zeit auch über denselben. (System Welz.)

Müssen des Grundwassers wegen die Lagerkeller überirdisch angelegt werden, so muß gegen dieselbe Erde geschüttet werden, oder die Mauern müssen mehrere Hohlräume und außerdem mehrfache Holzwände erhalten, die teils schlechte Wärmeleiter zwischen sich aufnehmen.

Hinsichtlich der Lüftung der Keller ist noch zu erwähnen, daß auch einige Abführungsöffnungen in der Höhe des Fußbodens, etwa in den Thüren angebracht werden, da manche der sich entwickelnden Gase, z. B. die Kohlensäure, schwerer als die atmosphärische Luft sind und daher zu Boden sinken.

Als Anhaltspunkt hinsichtlich der wünschenswerten Raumgrößen mögen folgende Angaben dienen.

Der Lagerkeller, in welchem der ganze Vorrat des gebrauten Sommerbieres gelagert werden muß, ist bei einer Lagerung in zwei Faßreihen mit Boden- und Sattelfässen auf dem laufenden Meter Kellerraum 40 – 50 hl Faßinhalt zu nehmen.

Bei verlängerter Brauzeit werden die Keller jedoch meist nur für einen dreimonatlichen Vorrat von Sommerbier eingerichtet, können deshalb kleiner sein.

Der Winterbierkeller oder Schankkeller, sowie der Gärkeller sind gewöhnlich gleich groß und zwar zwei bis dreimal so groß als die Grundfläche der Bottiche.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Eisraum wird so bemessen, daß jeder Kellerabteilung ein besonderer Eisraum zugefügt wird, der mindestens $^1/_4$ der betreffenden Abteilung groß gemacht wird.

Zur näheren Erläuterung des vorerwähnten mögen die folgenden Beispiele dienen.

Figur 53a—e.

In diesen Figuren ist eine Anlage für eine kleine Brauerei angegeben: Die Wände dieses Lagerkellers sind von Holz 50 cm stark, beiderseits mit Brettern benagelt und mit Torf oder Holzkohle oder, was noch besser, mit Korksteinen ausgefüllt.

Der Eisraum ist auch mit einer Holzwand umgeben, 20 cm stark, ebenfalls verkleidet und ausgefüllt. In der Wand befinden sich eine Anzahl Öffnungen für das Ausströmen der kalten Luft.

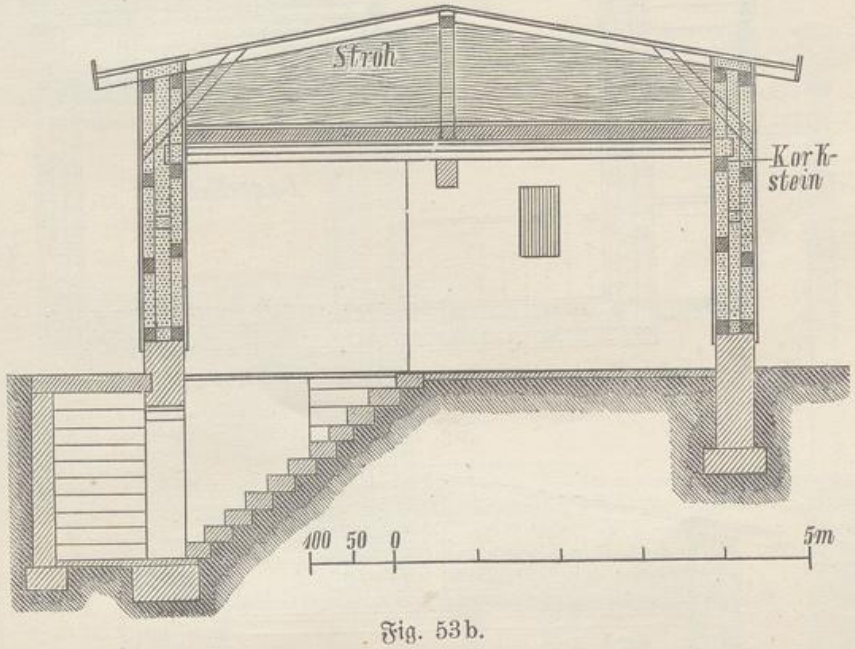


Fig. 53b.

Der Zugang zum Eisraum hat einen Vorraum. Als Sommereingang ist hier ein unterirdischer Gang mit Fallthüren angeordnet und außerdem des bessern Verschlusses gegen die Außenluft wegen im Gang selbst noch eine Thür.

Die Decke ist durchweg wie die Umfassungswand gebildet, mit Ausnahme der in Figur 53d angedeuteten Korksteingewölbe und oberhalb hoch mit Stroh bepackt. Der Fußboden besteht aus Ziegelpflasterung. Um an Material zu sparen, ist das leichte Bauwerk nach Figur 53e auf Erdbögen gestellt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

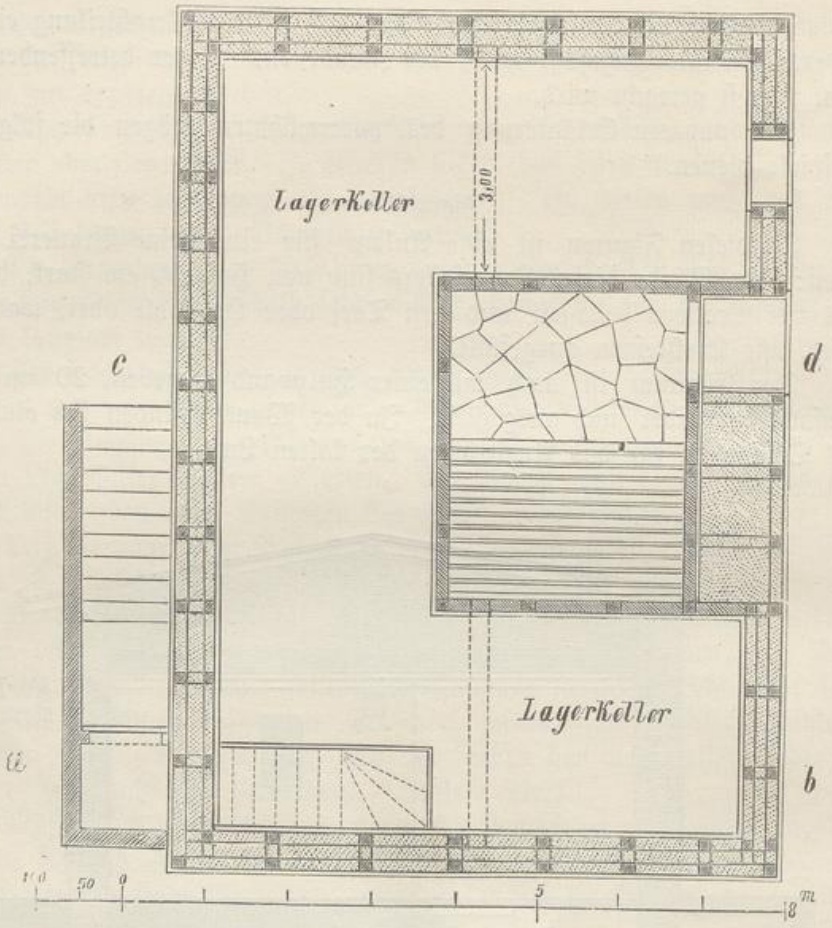


Fig. 53a.

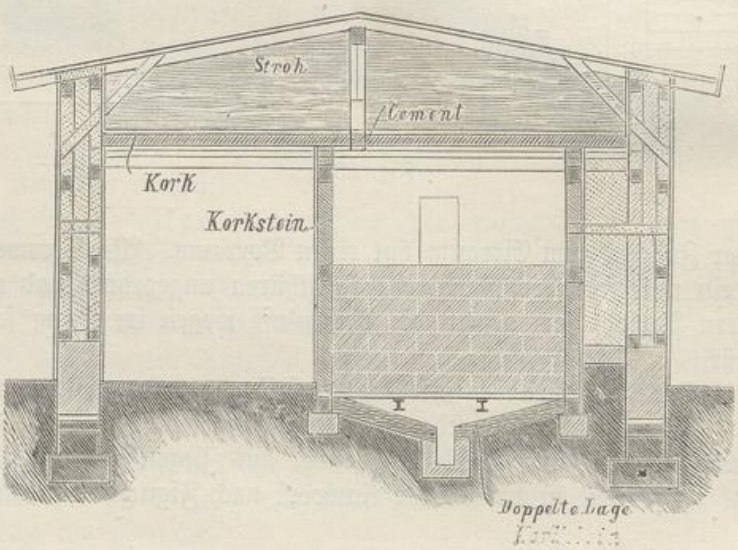


Fig. 53c.

Figur 54 a und b.

In diesen Figuren ist eine kleine Lagerkelleranlage dargestellt, welche nach einer für Herrn Th. Fricke in Braunschweig von Herrn Albert Nieß daselbst erbauten Anlage eingerichtet ist.

Fig. 53 d.

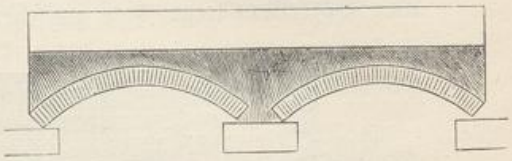


Fig. 53 e.

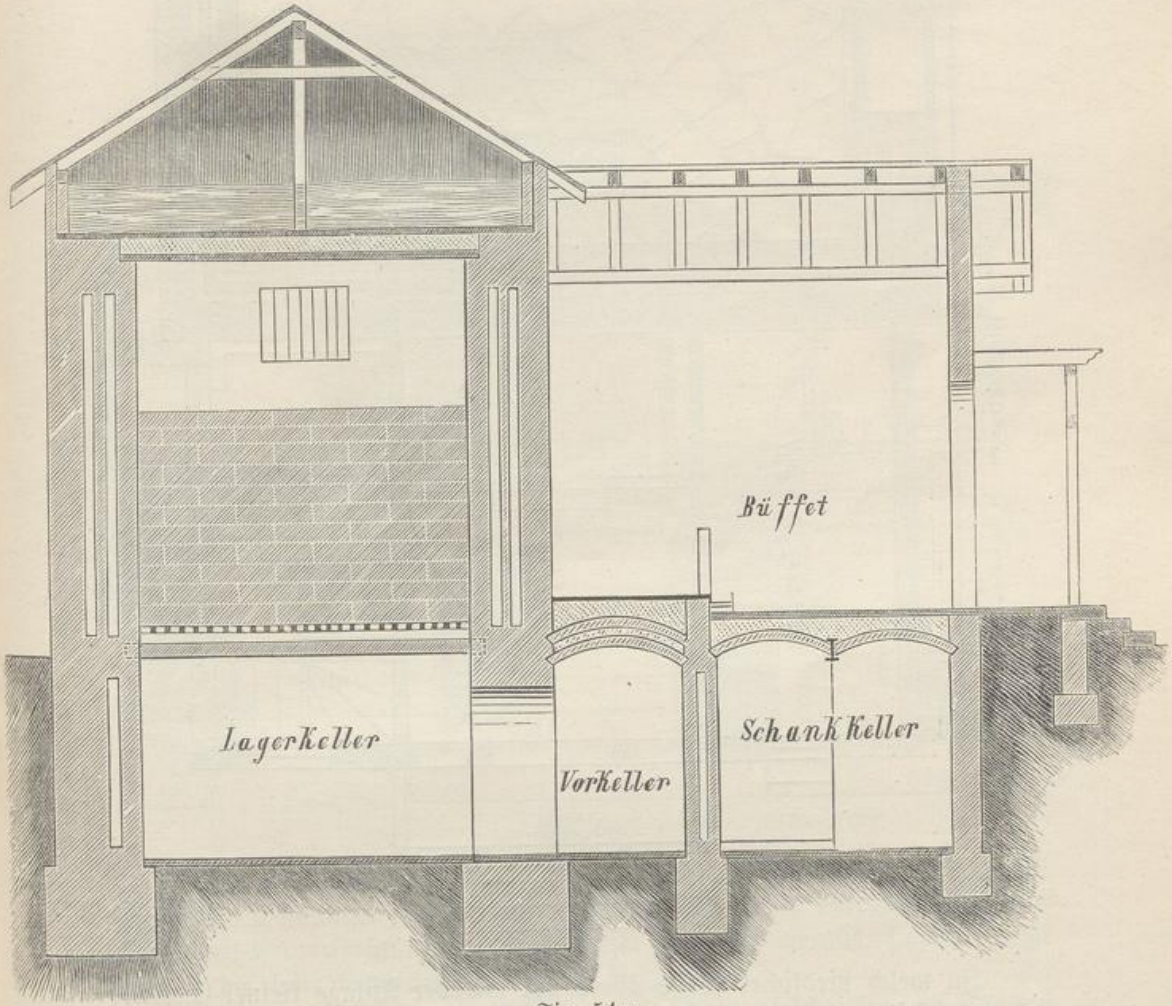


Fig. 54 a.

Hier ist der Eisraum oberhalb des Lagerkellers angelegt, sodaß in diesem die kalte Luft von oben her herunterfällt.

Das Schmelzwasser wird bei dieser Anlage auf gewelltem Blech aufgefangen und seitwärts abgeleitet.

Bemerkenswert ist hier noch, daß in gleicher Höhe mit dem Eiskeller einige Räume für eine Restauration untergebracht sind, als Büffet, Abort u. s. w. Der Vorkeller liegt hier zwischen dem Lagerkeller und dem Schankkeller.

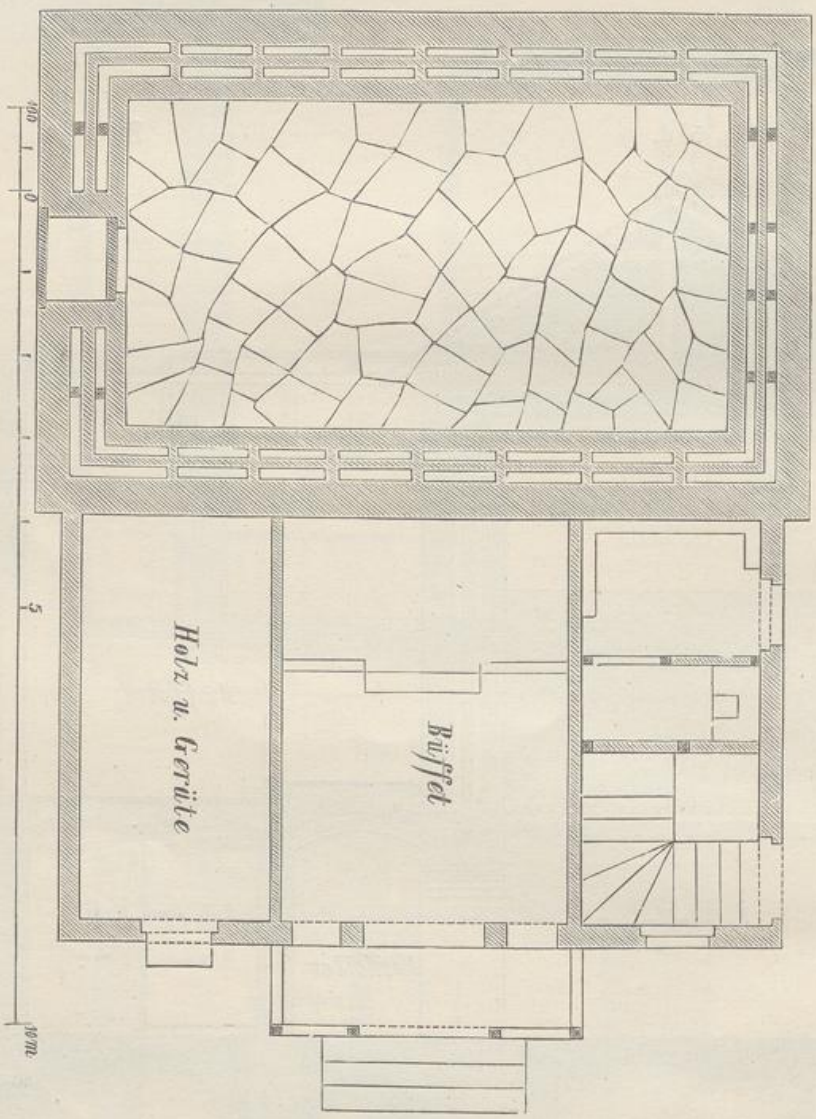


Fig. 54 b.

In welch niedlicher Weise überhaupt mit der Anlage kleiner Eiskeller und Lagerkeller zugleich die Errichtung eines kleinen Restaurationszimmers, eines Gartenhauses mit Veranda oder dergl. entworfen werden kann, das zeigt die Fig. 55. Unter diesem, an einem Berge gelegenen Gartenhause nebst Veranda befindet sich ein Eiskeller mit kleinem Lagerkeller.

Anlage einer größeren Lagerkellerei nach einer Anordnung in der Brauerei der Herren H. und J. ten Doornkaat Koolmann zu Westgaste bei Norden.

(Diese Anordnung ist wegen bedeutender Vergrößerung der Brauerei jetzt nicht mehr in Gebrauch, da eine künstliche Kühlung der Lagerräume mit Ammoniak jetzt angeordnet ist.)

Fig. 55—58.

Diese nach dem System des Brauerei-Ingenieurs E. Welz in Breslau angeordnete Anlage ist folgendermaßen eingerichtet:

Die Lager- und Gärräume sind durch leichte Gewölbe abgeschlossen, durch sie hindurch wird die kalte Luft zugeführt, indem in derselben ver-

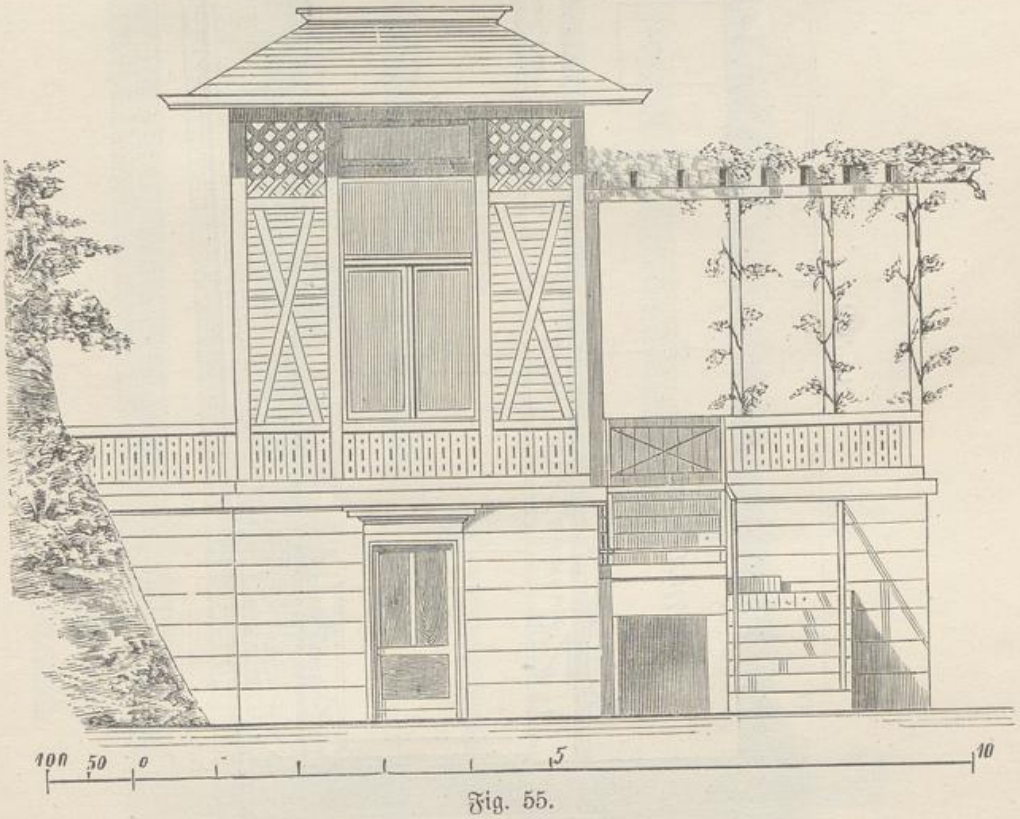


Fig. 55.

schließbare Öffnungen angebracht sind, welche in die oberhalb befindliche Kalte-Luft-Kammer münden. Aus dieser Kammer heraus führen desgl. Nischen die kalte Luft an der Mauer hinunter.

Im Winter werden alle Öffnungen luftdicht verschlossen, im Sommer nach Bedarf geöffnet. Die Kalte-Luft-Kammer macht einen stets gleichen Kältegrad im Lagerraum möglich selbst bei wechselndem Wärmezufluß. Durch die Lüftung im Gewölbe wird zugleich die Luft gereinigt, indem

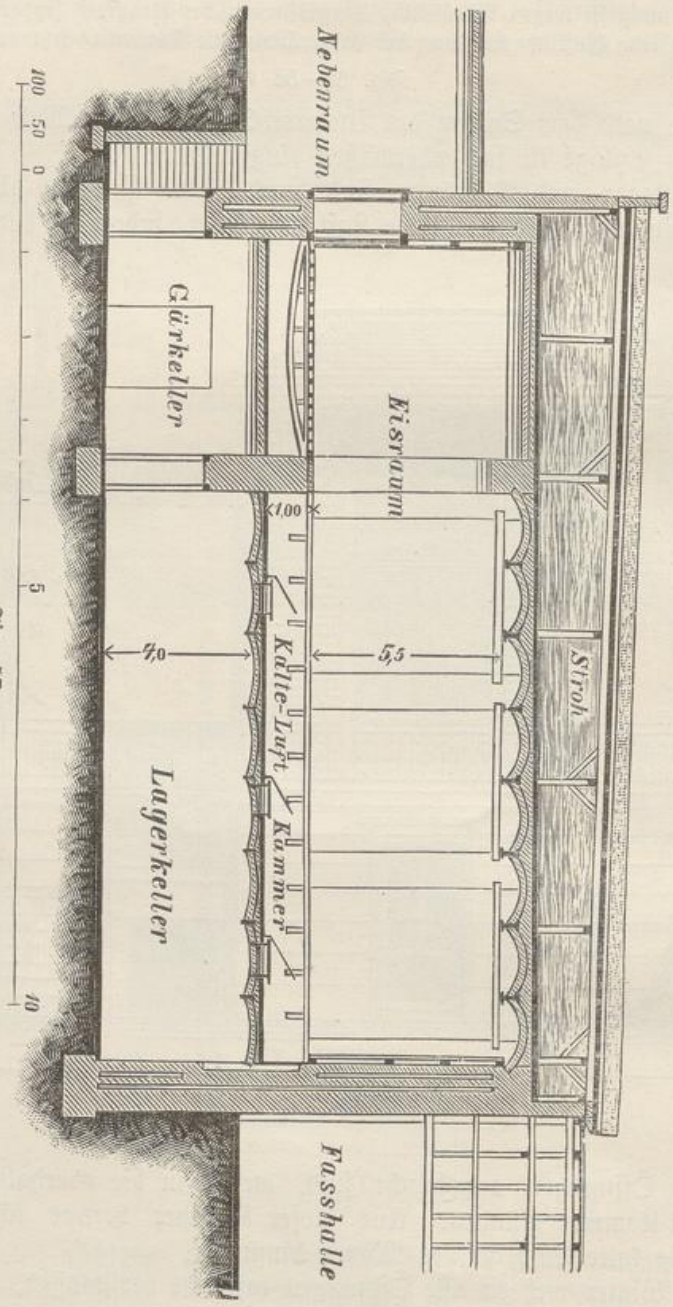

Nebenraum
Gärkeller
Eisraum
1,00
Kälte-Luft Kammer
Stroh
7,0
5,5
Lagerkeller
Fasshalle
100 50 0
5
10

Fig. 57.

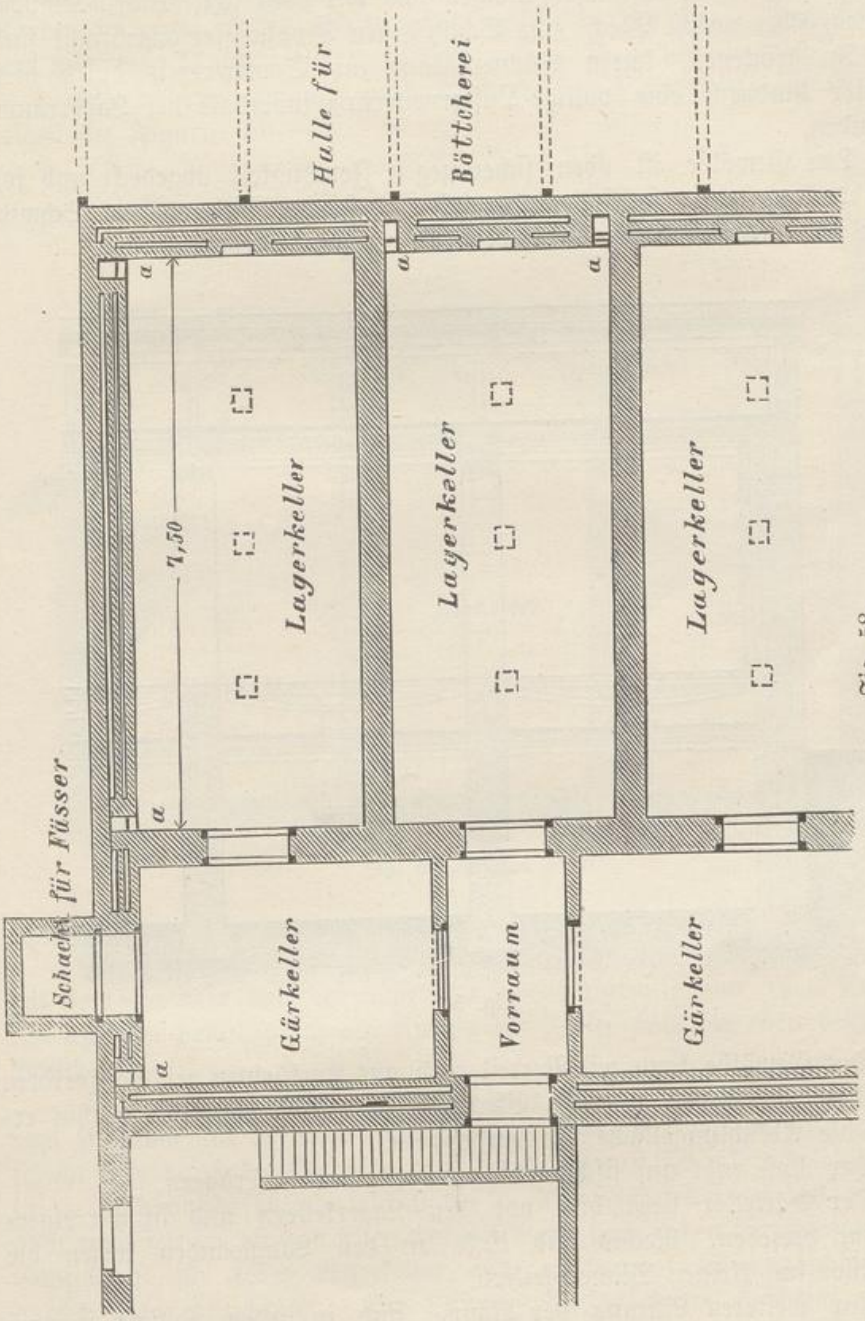

Halle für
Böttcherei
Lagerkeller
Lagerkeller
Lagerkeller
1,50
a
a
a
a
a
Schacht für Füsser
Gärkeller
Vorraum
Gärkeller

Fig. 58.

sich die Unreinigkeiten zusammen mit den feuchten Dünsten auf dem Gewölbe niederschlagen und von dort mit dem Schmelzwasser zugleich abgeführt werden. Die Lüftungsöffnungen sind mit dicht schließenden Klappen versehen, über welche Bleche zum Schutz gegen Tropfwasser angebracht sind.

In trockenen, kalten Nächten kann zur Sommerszeit durch diese Kammer hindurch eine völlige Lufterneuerung innerhalb der Lagerräume stattfinden.

Das Gewölbe ist oben sicher gegen Feuchtigkeit abgedeckt und soll die Abdeckungsmasse so isolierend wirken, daß eine Bildung von Schwitzwasser am Gewölbe völlig durch dieselbe verhütet werde.

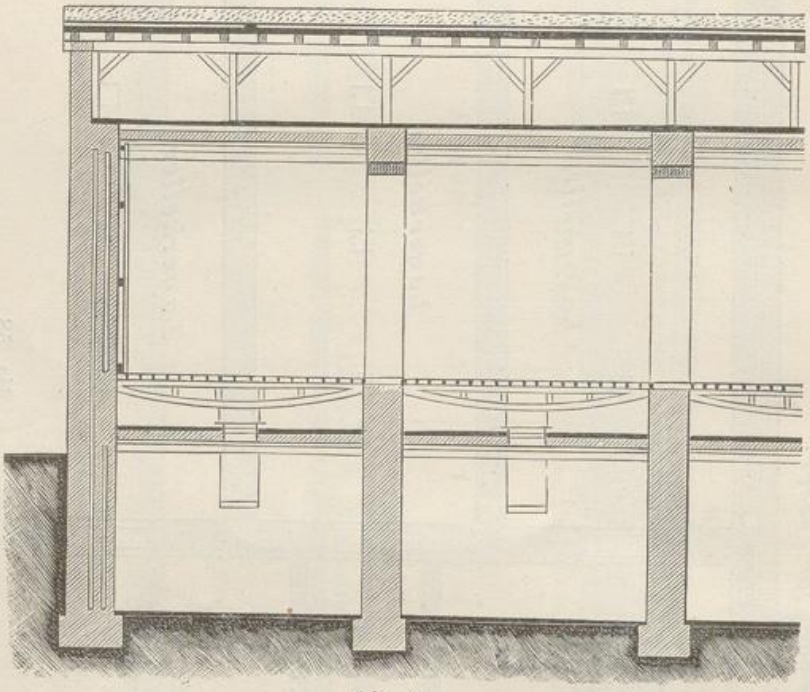


Fig. 56.

Das Gewölbe kann mit Vorteil auch aus Korksteinen gebildet werden. Eine Verwendung von gezackten Blechen würde auch hier, wie vorhin erwähnt, die Abkühlungsfläche fast verdoppeln.

Der Rost ruht auf fischbauchförmigen, eisernen Trägern.

Der Gärkeller liegt hier vor den Lagerkellern und ist mit einem Vorraum versehen. Rechts und links an den Langwänden liegen die Lagerfässer auf kleinen Mauerpfeilern.

Zur weiteren Lüftung der Räume sind in jedem Raume je zwei Lüftungsschlote a angebracht, 50 cm weit, die verschließbar sind, ganz oder teils. Zur Beförderung scharfen Zuges wird zuweilen in diesen Schloten ein kleines Feuer angemacht.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Eine Besonderheit ist noch zu erwähnen, die darin besteht, daß das Schmelzwasser, welches durch den Holzrost hindurch auf die Gewölbeabdeckung hinläuft und dort seitlich abgeführt wird, unten vermittelst Röhren in große Fässer geleitet wird, welche in den Lagerräumen stehen, und nun zum Waschen der Kellerfußböden u. s. w. benutzt wird.

Eine andere, ebenfalls große Anlage, jedoch mit seitlichem Eiskeller, zeigen die Figuren 59—61.

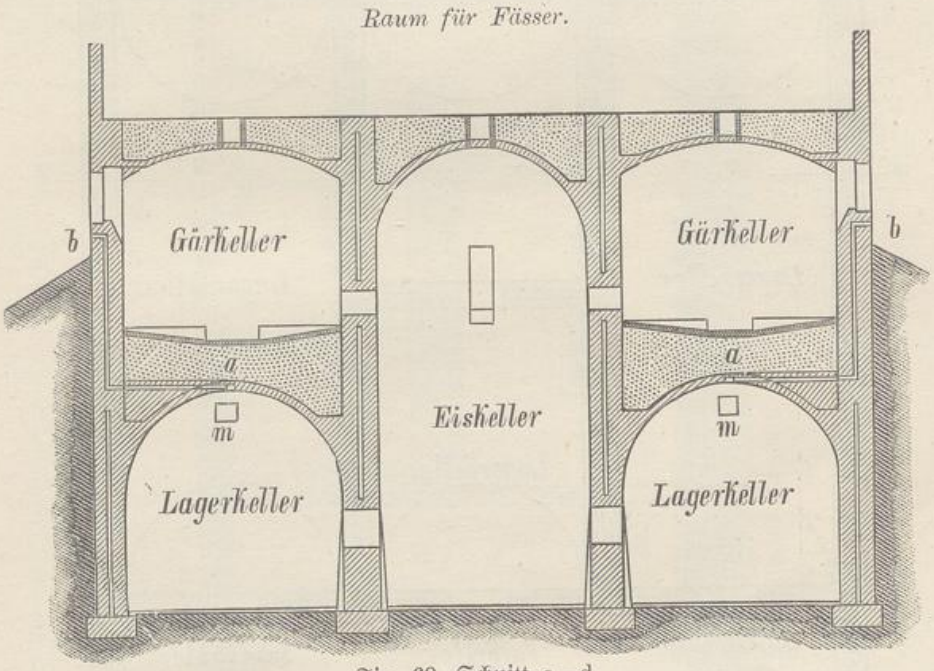


Fig. 60. Schnitt c—d.

Diese Anlage vereinigt den Lagerkeller, den Gärkeller, Schankbierkeller mit dem Eiskeller und hat außerdem eine Faßremise und einen Vorkeller. In letzterem befindet sich ein Aufzug für Fässer nach der oben befindlichen Böttcherei.

Die Gärkeller liegen oben, die Lagerkeller unten und werden seitlich vom Eisraum aus gekühlt. Die Abführung verdorbener, warmer Luft geschieht hier durch die Gewölbe der Lagerkeller und Schankbierkeller hindurch bei a, nach außen hinaus seitlich bei b. Die Lagerkeller werden außerdem auch noch seitlich an den Stirnmauern direkt nach außen hin gelüftet bei m. Endlich ist für jeden Lagerkeller noch ein großer Lüftungsschlot direkt durchs Dach angebracht. Die Lüftung der Gärkeller geschieht ebenfalls durch deren Gewölbdecke und den oberen Dachraum hindurch, der zum Lagern von Fässern benutzt wird. Im Gärkeller befinden sich außerdem auch noch Fenster zum Lüften.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zwischen der Decke des Lagerkellers und dem Fußboden des Gärkellers liegt eine Schüttung schlecht wärmeleitender Stoffe, desgl. oberhalb der Gewölbe des Gärkellers.

Die Mauern sind alle mit einer 16 cm breiten ruhigen Luftschicht versehen.

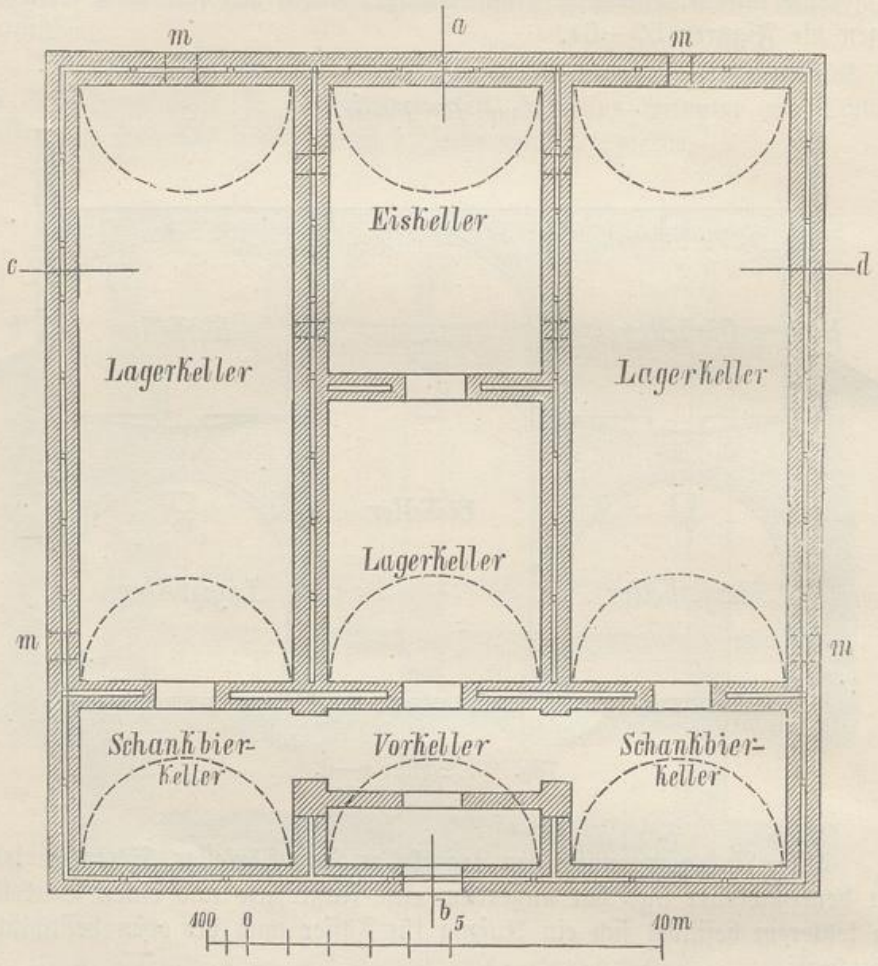


Fig. 59.

Eis- und Bierkeller für 100 cbm Eis und 100 hl Bier.

Fig. 62—65.

Die in den Figuren 62—65 dargestellte Anlage dient zum Kühlen von rund 100 hl Versandbier in kleinen und großen Fässern und zur Aufnahme von 100 cbm Eis, zum Kühlen des Biers event. teils zum Verkauf an Bierabnehmer. Das Bier lagert unten, das Eis befindet sich oben in 3 für sich abgeschlossenen Räumen und wird dort von 2 Seiten

von Ladebühnen aus eingebracht. Aus dem linken, ganz für sich bestehenden Eisraume wird zunächst das Eis verkauft. Sollte die hier gelagerte Eismasse nicht zum Verkauf ausreichen, so wird zu diesem Zwecke noch das rechts befindliche Eis des kleinen Eisraums zum Verkauf verwertet.

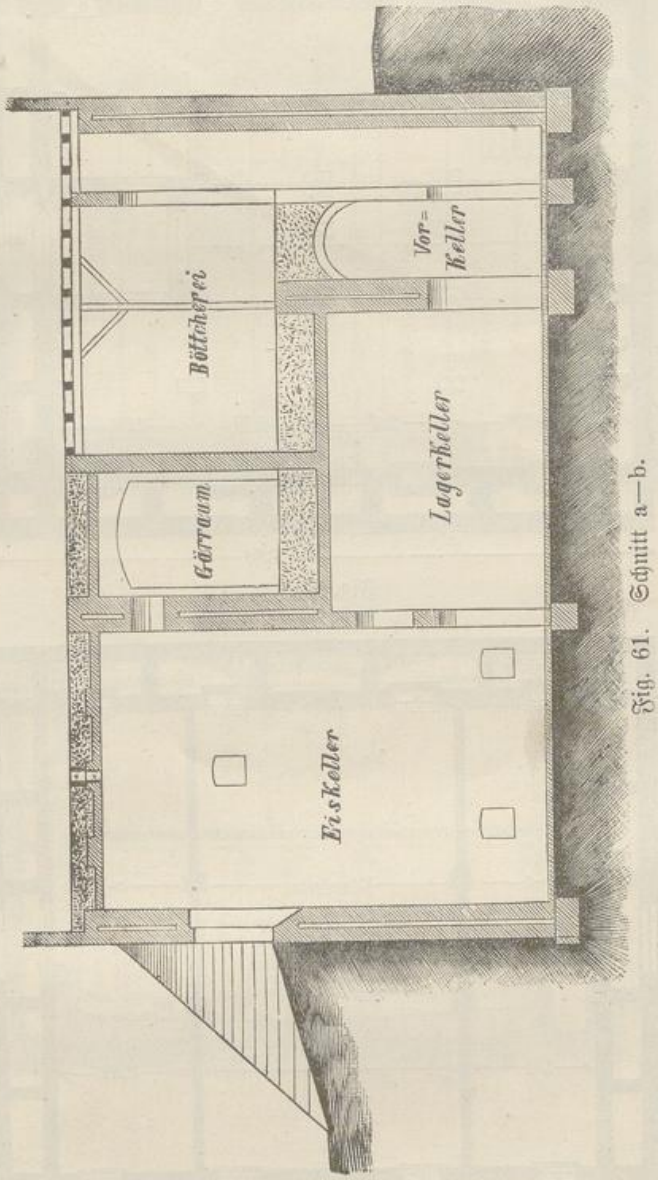


Fig. 61. Schnitt a—b.

Die Eisräume stehen alle mit dem unteren Lagerraum durch verschließbare Mauerschlitze in Verbindung, die je nach der Außentemperatur und je nach den noch vorhandenen Eismassen mehr oder minder geöffnet werden.

Das Eis liegt oben auf schräg abgeglichenen Gewölben, zwischen denen vertieft liegende Gossen angeordnet sind zur Abführung des Schmelz-

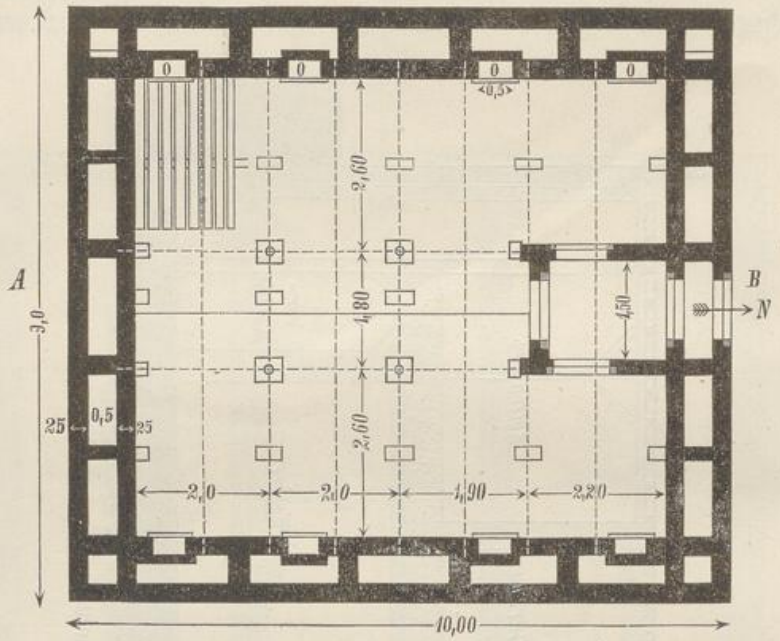


Fig. 62.

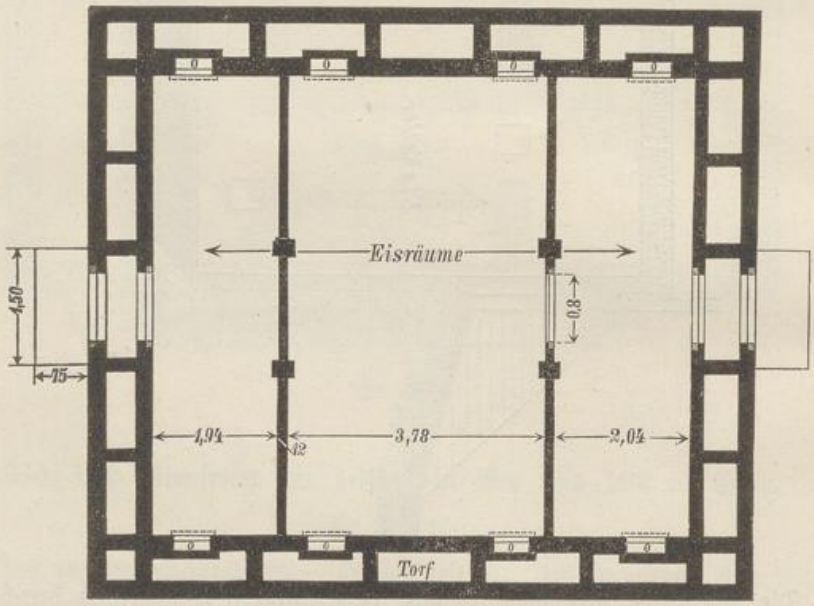


Fig. 63.

wassers, das seitlich an den Mauerschlitzen herbeigeführt, durch diese in den Lagerraum gelangt und dort mit zur Abkühlung benutzt und dann

abgeleitet wird. Die Fässer im Lagerraum liegen deshalb auf Holzrosten, sodaß das Schmelzwasser ungehindert abfließen kann. Das Weitere ergiebt sich aus den Zeichnungen.

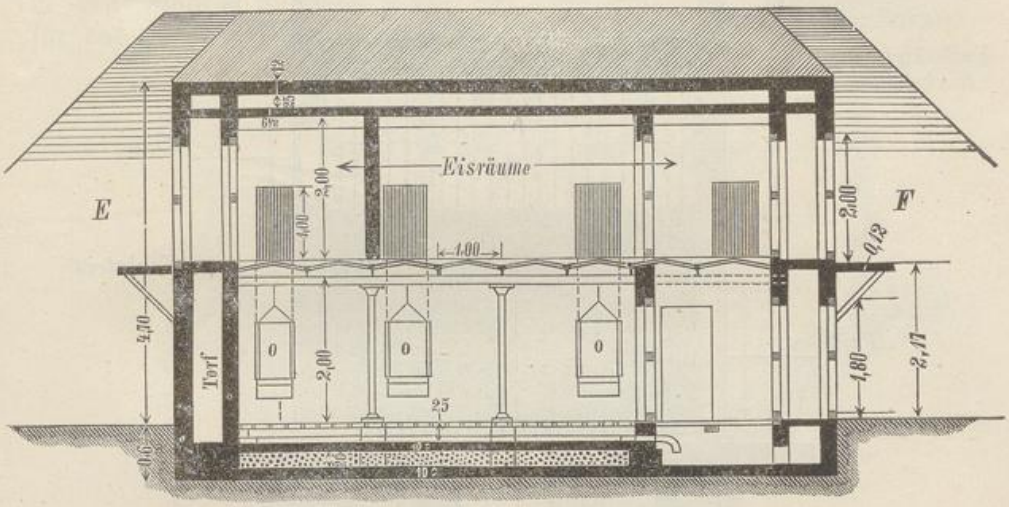


Fig. 64.

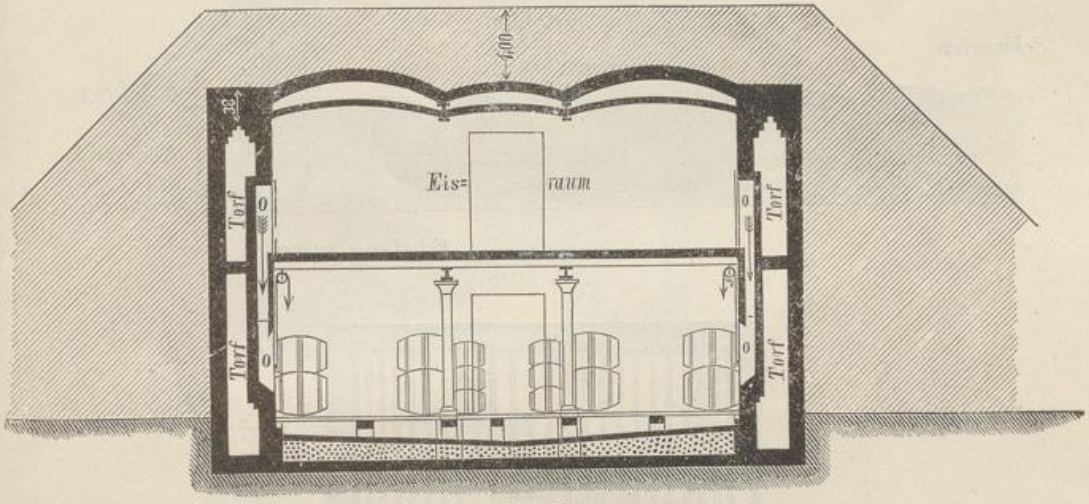


Fig. 65.

Eiskeller=Anlagen der Firma Grünzweig & Hartmann.

Die in neuerer Zeit immer mehr in Aufnahme kommende Verwendung von Korksteinen, wenn es darauf ankommt, schlechte, unvergängliche, gegen Feuchtigkeit undurchlässige Wärmeleiter zu gebrauchen, hat auch naturgemäß zu der Verwendung von Korksteinen beim Eiskellerbau geführt.

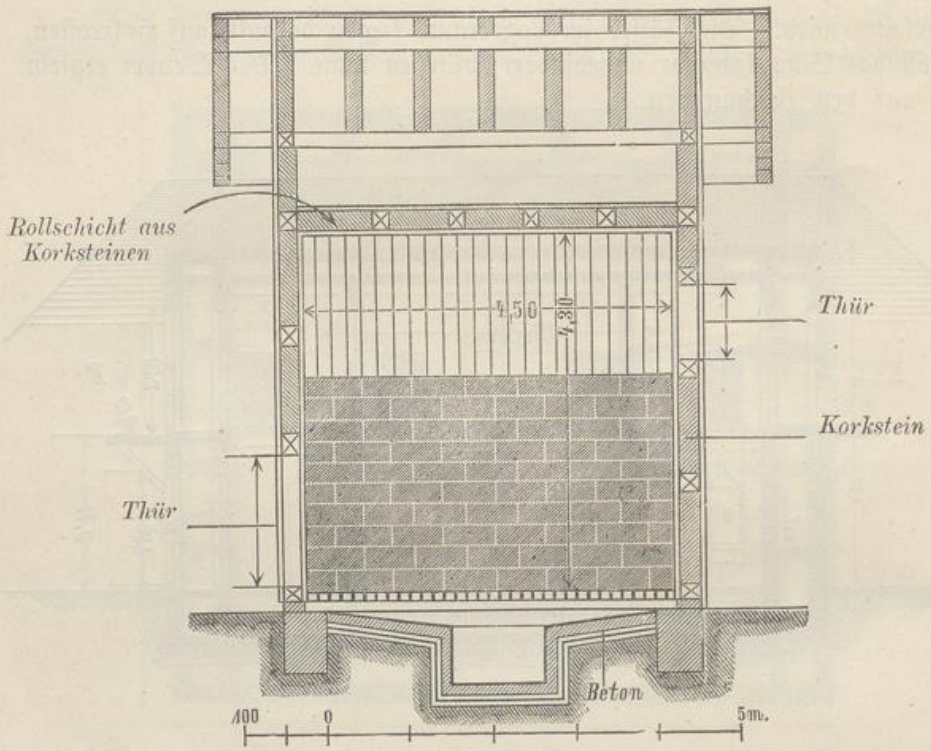


Fig. 66a.

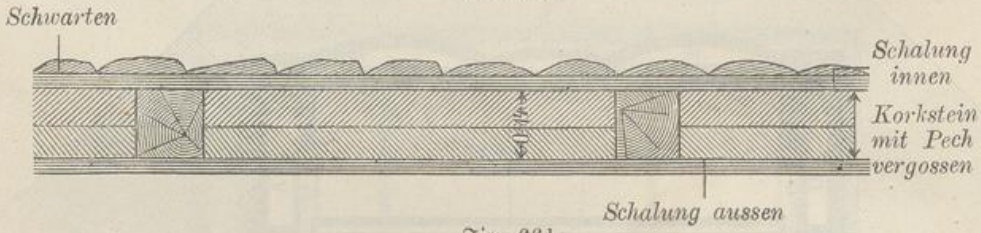


Fig. 66b.

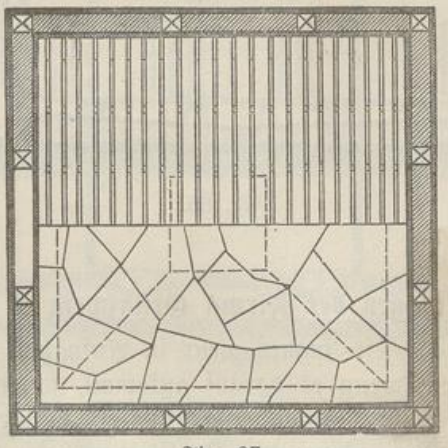


Fig. 67.

Bislang wurde der Korkstein mehr zum Verkleiden von Dampfkesseln oberwärts, zum Unterkleiden von Dachflächen, Zimmerdecken und zum Bekleiden feuchter Wände benutzt, wo sich dieselben sehr gut bewährten. Eine der ersten Eiskeller-Anlagen obiger Firma aus Ludwigshafen am Rhein ist in den Figuren 66a und b und 67 dargestellt. Sie wurde ausgeführt für das Hotel Kohlhof bei Heidelberg und ist folgendermaßen konstruiert:

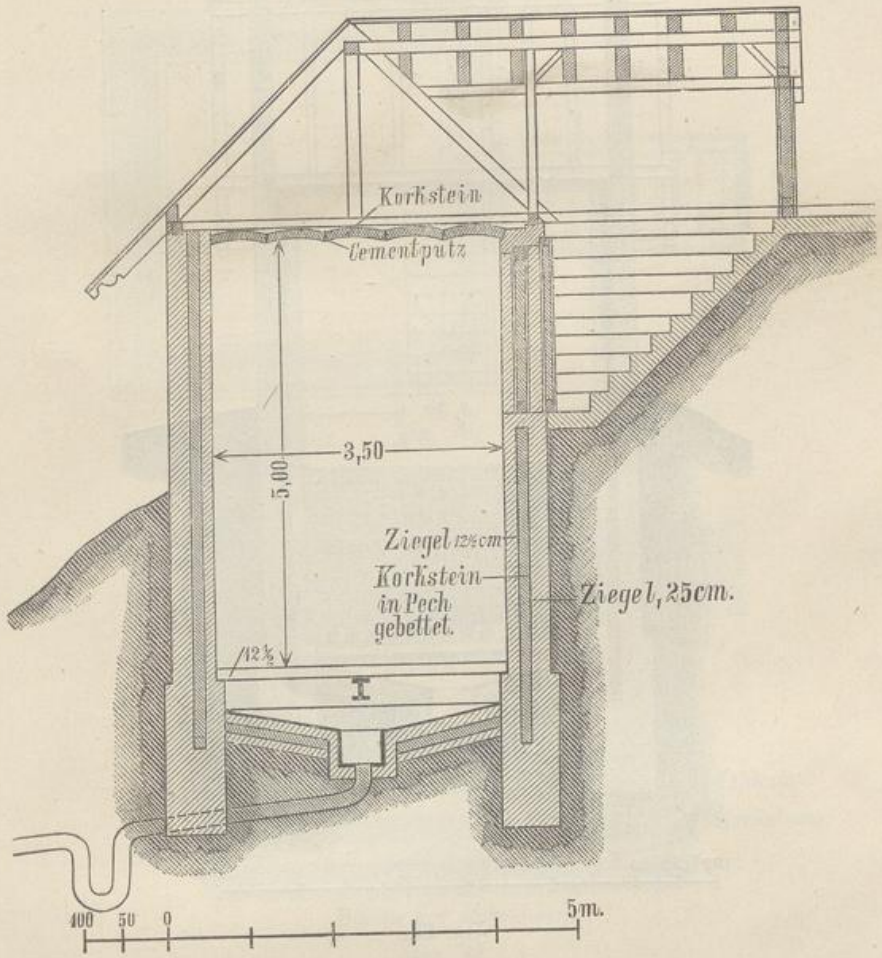


Fig. 68.

Eiskelleranlage für das Hotel Kohlhof bei Heidelberg.

Figuren 66a und b, und 67.

Zunächst ist ein abschüssiger Boden mit einer mittleren Versenkung gebildet, darüber eine Lage Beton gebracht und dann eine Asphaltschicht. Nachdem nun rundumher ein Fundament von $1^1/_2$ Stein starkem Mauerwerk hergestellt war, das mehrere Schichten hoch über die Erdoberfläche

hervorragte, wurde ein Fachwerksgerippe aufgestellt und darüber ein Satteldach, das verschalt und mit Schiefer bedeckt wurde. Nun wurde eine Verschalung des Gerippes im Innern vorgenommen und später auf derselben zur Deckung der Fugen Schwarten (hölzerne Schalstücke) aufgenagelt.

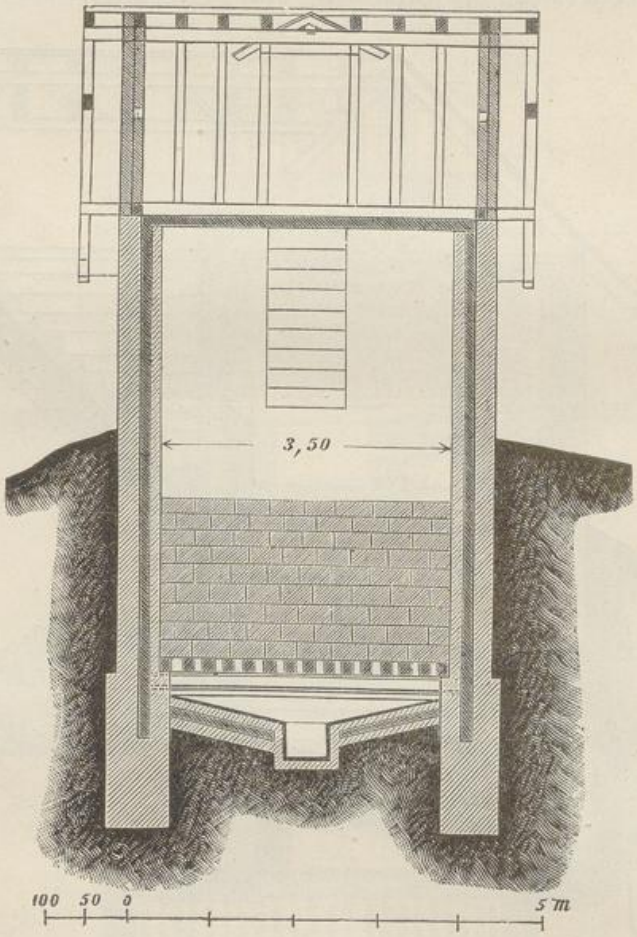


Fig. 69.

Nun erfolgte eine Ausmauerung der Gefache mit Korksteinen in zwei Schichten hintereinander, welche lagenweise mit Pech vergossen wurden. Dabei wurden zwei Ein- und Austrageöffnungen für Eis, Figur 63a, gelassen, die später mit Thüren, die ebenfalls dicht mit Korksteinen ausgefüllt wurden, verschließbar gemacht sind.

Die Decke des Eisraums, die aus einer Balkenlage hergestellt ist, wurde unterwärts verschalt, sodann wurden innerhalb der Balkengefache Korksteine als Rollschicht eingesetzt und wieder mit Pech vergossen; worauf noch oben eine Schalung aufgenagelt wurde.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Rost besteht aus 12 cm im Quadrat starken eichenen Riegelhölzern, die mit den Enden auf dem Fundamentabsatz ruhen und in der Mitte von einem I-Träger unterstützt werden.

Die Konstruktion der Wand ist in Figur 66 b in größerem Maßstabe gezeichnet.

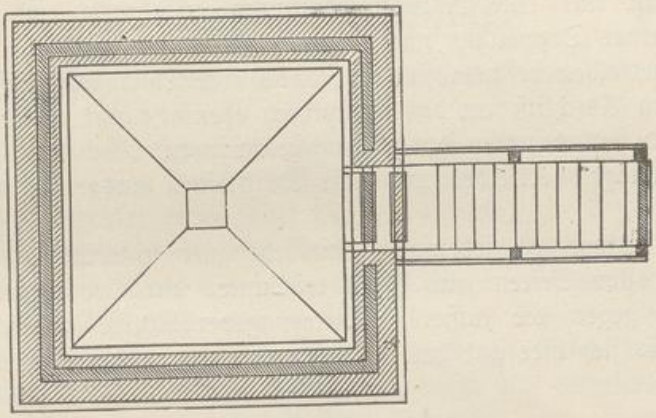
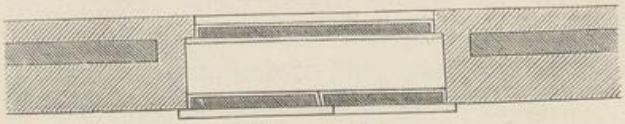
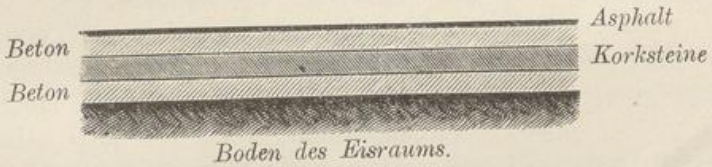


Fig. 70.



Eingangsthür

Fig. 71.



Boden des Eisraums.

Fig. 72.

Eine andere Anlage derselben Firma zeigen die

Figuren 68—72.

Dieses, an einem Bergabhang gelegene Eishaus, ist teils in anderer Weise konstruiert als das vorige.

Der auch hier nach der Mitte zu versenkte Boden ist mit einer doppelten Betonlage abgedeckt, zwischen welcher eine Lage Korkstein in Pech eingebracht ist. Oben darüber liegt eine Asphaltschicht.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Wände bestehen hier aus einer 1 Stein starken Außenwand und einer $^1/_2$ Stein starken Innenwand, zwischen beiden ist eine Schicht Korkstein in Pech eingebracht. Der Rost ist wie vorhin hergestellt.

Die Decke ist hier aus I-Trägern gebildet, zwischen denen Kappen aus Korksteinen gespannt sind. Dieselben sind unten mit Cement verputzt. Oben darüber ist eine Ausgleichung durch Beton vorgenommen.

Hier ist nur eine Eintragungsöffnung angebracht und zwar oben, welche mit einer Doppelthür nach Fig. 71 geschlossen wird.

Vor derselben befindet sich ein, durch eine Thür verschließbarer Vorraum, der im Anschluß an das Hauptdach ebenfalls mit einem Dach versehen ist und seitlich unten durch Bruchsteinmauern, oben durch Fachwände, die mit Brettern verkleidet und mit Korksteinen ausgemauert sind, begrenzt ist.

Diese Anlage ist jedenfalls eine sehr gute zu nennen, da der Eisraum nach allen Seiten und oben wie unten durch vorzügliche schlechte Wärmeleiter gegen die äußeren Witterungsverhältnisse abgeschlossen ist, somit das Eis sich hier gut halten muß, ohne zu rasch zu schmelzen.

Viertes Kapitel.

Transportabele Eisbehälter, als Eisschränke und Eiskästen.

Die Eisschränke finden in den Haushaltungen immer mehr Anwendung und der steigende Bedarf derselben hat zugleich eine Vervollkommnung hervorgerufen, die hier mehr, dort weniger auffällig zu Tage tritt.

Ein Hauptgewicht bei der Konstruktion der Eisschränke ist natürlich darauf zu legen, daß das Eis sich möglichst lange im Schrank erhalte und seine Kälte thunlichst nur an die zu kühlender Behälter abgebe. Die Wände sind deshalb 10—15 cm stark, je nach der Größe des Schrankes. Zwischen zwei 2—3 cm starken Brettlagen, meist aus Eichenholz bestehend, die auf der Innenseite stark mit Pech überzogen sind, befindet sich das isolierende Füllmaterial, als Wolle, Torfmull, Schlackenwolle, Kleie, Korkholzabfälle u. s. w.

Dieses Füllmaterial muß äußerst trocken sein und trocken bleiben, sonst erfüllt es seinen Zweck nicht. Das Holz muß deshalb auch ganz trocken sein, sodaß kein Zusammentrocknen mehr möglich ist. Schlechtes Füllmaterial ist unbedingt zu verwerfen.

Die Schränke haben als gesonderte Räume einen Eisbehälter und Vorratsräume, mit oder ohne Einsätze. Die Stirnseiten der Thüren sind des dichten Verschlusses der Vorratsräume wegen mit Flanell oder Wolle ausgeschlagen. Jeder Raum soll eine Thür für sich haben, damit nicht zugleich mehrere Räume bei offenstehender Thür warm werden.

Daß die Eisschränke in einem kühlen Raum aufgestellt werden müssen, ist wohl selbstverständlich, sonst können sie ihren Zweck nicht hinreichend erfüllen selbst bei bester Konstruktion.

Das Schmelzwasser muß in besondere Behälter oder Abteilungen gesammelt werden, die nach Bedarf regelmäßig zu leeren sind. Das Eis ist möglichst frühmorgens, ehe die Zimmerluft warm wird, gut lagernd, in möglichst großen Stücken einzupacken nicht einzuwerfen. Ist das Eis nicht gut rein, so muß, um Verstopfungen zu vermeiden, unten auf den Rost ein grobes Tuch untergelegt werden, das öfters zu reinigen ist. Stark riechende Speisen dürfen möglichst nicht mit Butter, Milch u. s. w. zusammengebracht werden.

Besonders bei großen Eisschränken ist es wichtig, das Schwitzwasser in den Kühlräumen aufzufangen und für sich abzuleiten. Eine ganz sinnreiche Erfindung zu diesem Zwecke zeigen die patentierten Eisschränke der

„Vereinigten Eschebachschen Werke“ in Dresden. Die Anordnung zum Auffangen und Ableiten des Schwitzewassers zeigen die Figuren 73 und 74.

Der Eiskasten besteht aus starkem Zinkblech und sind die nach dem Vorratsraume zu liegenden Seiten so gebildet, daß nach den Figuren 73 und 74 hier das Schwitzwasser an dem gewellten Blech hinunter läuft und, unten gesammelt, durch Löcher l l in den Eiskasten selbst abgeführt wird.

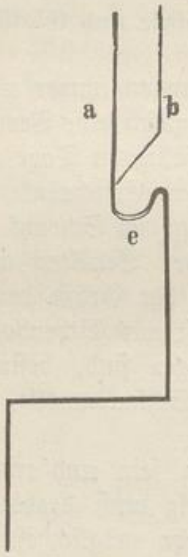


Fig. 73.

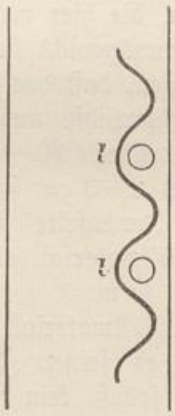


Fig. 74.

Die Figur 75 zeigt einen einthürigen Eisschrank obiger Firma und Fig. 76 einen mehrthürigen, letzterer für Gastwirte u. s. w.

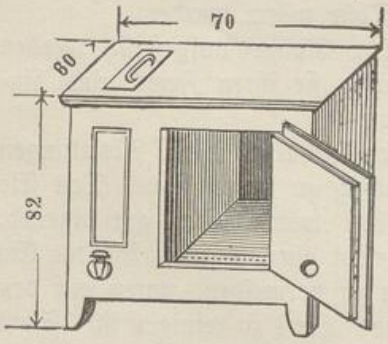


Fig. 75.

Von derselben Firma zeigen noch die Figuren 77—79 Schränke für Gastwirtschaften. In den Abteilungen s s befindet sich jedesmal das Eis. In Fig. 77 sind die Klappen für die Räume, in welchen sich die Fässer befinden, fortgenommen gezeichnet. In Fig. 79 ist das obere Faß in eine Aufzugvorrichtung hineinhangen, während das untere noch abkühlt.

Einen Eisschrank der Firma C. Fiedler in Berlin C zeigt die Figur 80. Der Eiskasten liegt hier in der Mitte und kühlt oben und unten ab. Das entstehende Schweißwasser kann nicht an die Vorräte gelangen. Die Ventilation besorgen Öffnungen, die sich in der Thür in der Hinterwand befinden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

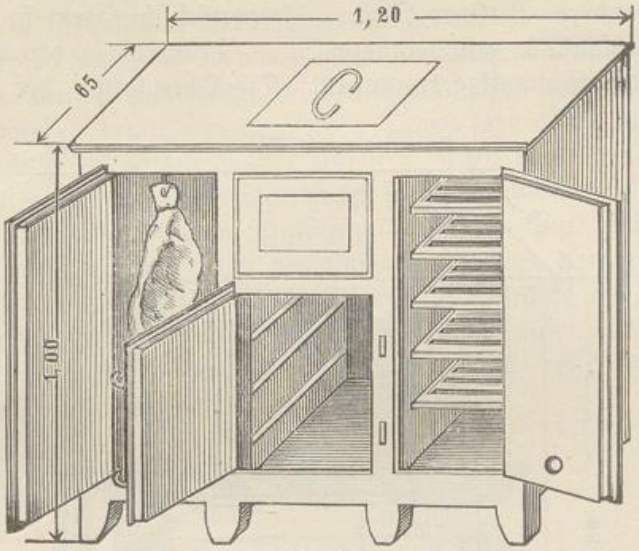


Fig. 76.

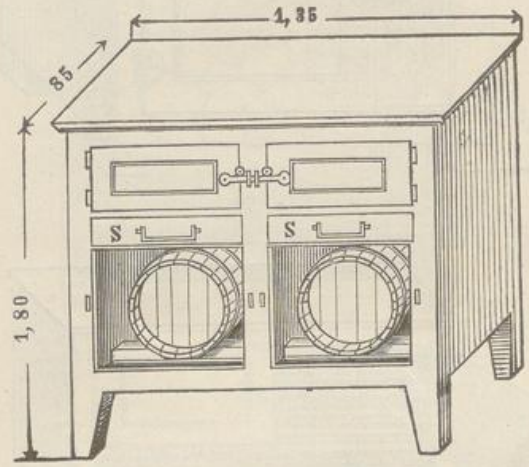


Fig. 77.

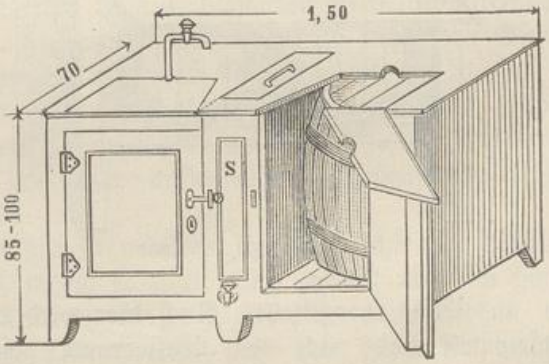


Fig. 78.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Eine andere Berliner Firma, Zeppernick & Hartz in Berlin SW konstruiert Eisschränke mit herausziehbaren Tellerrosten, die auf besonders zu verlegenden Rostauflagern liegen. Die Oberplatten der Deckel dieser

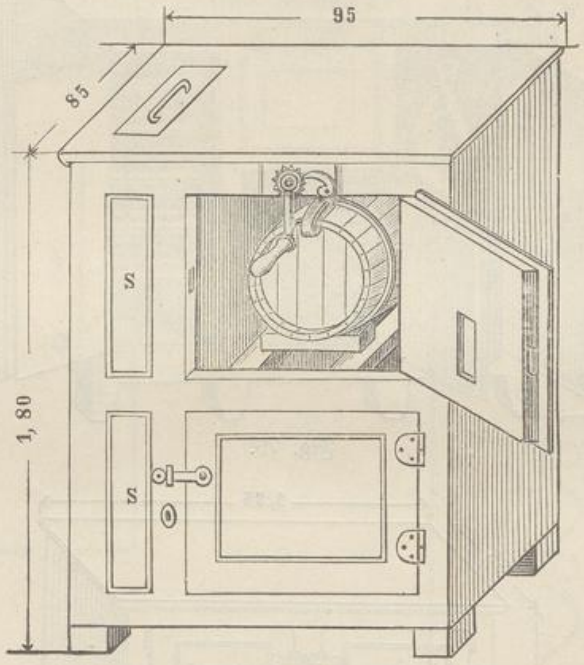


Fig. 79.

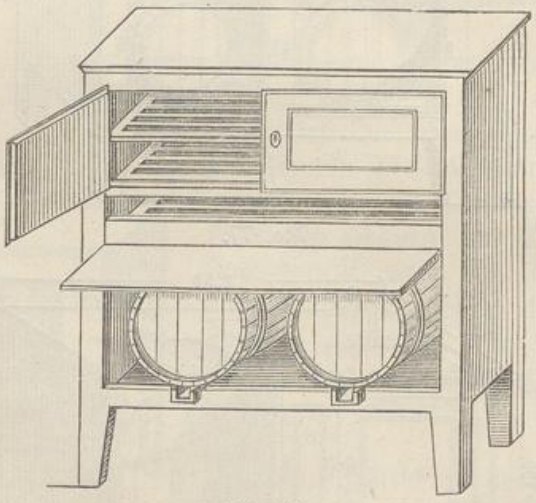


Fig. 80.

Eisschränke sind aus Eisen hergestellt. Auch hier wird das sich bildende Schwitzwasser gesammelt und nach dem Wasserraum geführt. Die Eiskästen sind zur schnelleren Kühlung der Kühlraume durchbrochen.

Um auch stets kühles Trinkwasser zu haben, liefert die Firma auf Wunsch auch Schränke, in deren Eiskästen emaillierte Trinkwasserbehälter hängen, aus denen nach Fig. 81 vermittelst eines Hahnes Trinkwasser entnommen werden kann, was an heißen Tagen sehr angenehm ist.

Eisschränke der Firma F. Reindel in Dresden haben die Einrichtung, daß sich ihre Eiskästen behufs Reinigung leicht herausnehmen lassen. Sie bestehen aus besonders starkem Zinkblech. Die kühle Luft kann hier leicht in den Kühlraum gelangen, da der Kasten aus einer starken Zinkjalousie hergestellt ist. Gute Isoliermasse zeichnet diese Schränke aus.

Eine ganz besondere Konstruktion von Eisschränken liefert die Eisschrankfabrik von R. v. Bandel in Dresden. Sie stellt ganz oxydfreie Schränke nach einem ihr patentierten Verfahren her.

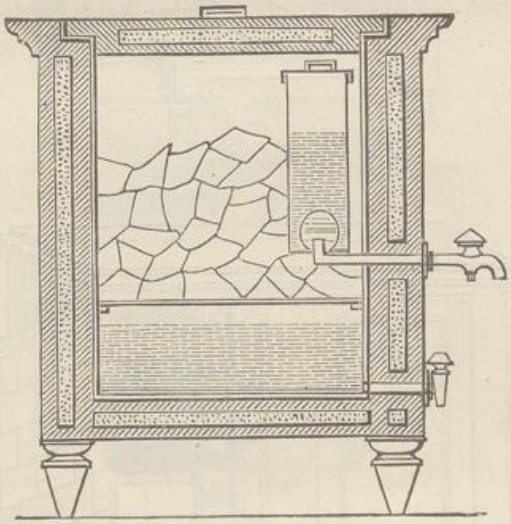


Fig. 81.

Zunächst ist die innere Verkleidung ihrer Schränke eine ganz andere als die bei den bisher besprochenen Schränken. Sie besteht nämlich aus etwa 12 mm starken, weißen, glasierten Steingutplatten, die unzerbrechlich sind. Die Einlagen zur Aufnahme der zu kühlenden Gegenstände bestehen aus starkem Spiegelglas, sodaß diese Schränke im Innern sehr sauber aussehen und leicht sauber zu halten sind, da sie leicht zu reinigen sind und nirgends Schmutz sich festsetzen kann, was ja zur Erhaltung und späterer Brauchbarkeit der dort aufbewahrten Gegenstände wesentlich beiträgt. Fig. 82 und 83.

Das Steingut ist nebenbei ein sehr schlechter Wärmeleiter, das fast stets trocken ist, indem es nicht rasch abkühlt und sich nicht rasch erwärmt.

Die Konstruktion dieser Eisschränke verschafft in den Kühlräumen kräftig ventilierte Luft, welche nicht blos durch Eis gekühlt, sondern auch filtriert ist, staubfrei, bazillenfrei.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Eisverbrauch ist gering, die Innenwandungen sind trocken, die Speisen halten sich vorzüglich auf lange Zeit und werden sie aus obigen Gründen und wegen ihrer eleganten, soliden Ausführung überall, namentlich auch von Ärzten sehr empfohlen.

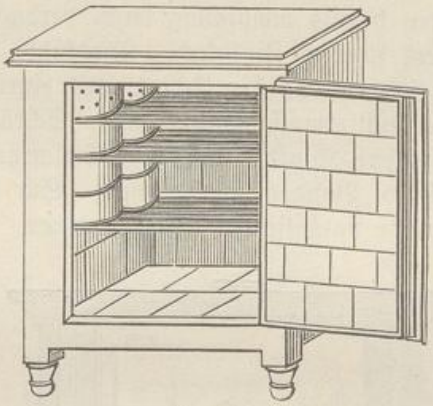


Fig. 82.

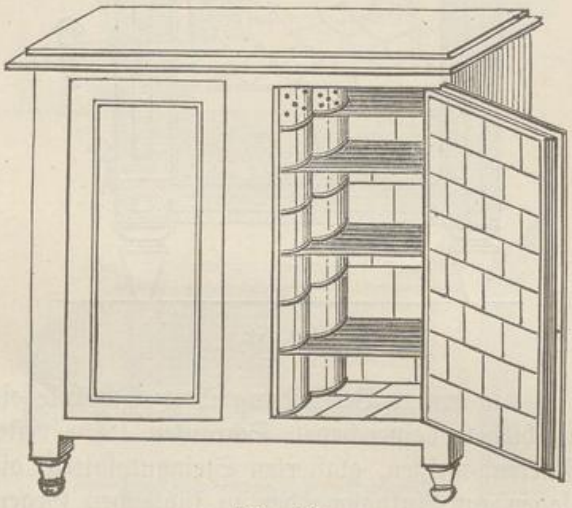


Fig. 83.

Besonders ist ihre durch die innere Verkleidung oxydfreie Eigenschaft als ein großer Vorteil hervorzuheben. Auf den Zinkwänden der anderen Eisschränke wird mit der Zeit ein übelriechender, mehlich feuchter Überzug gebildet, der ein geeigneter Nährboden für Bazillen-Kulturen sein soll, wie ein Gutachten des Lebensmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Hannover besagt; schon durch den beim Öffnen von Schränken entstehenden Zug können die Bazillen leicht auf die dort aufbewahrten Speisen übertragen werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Verkleidung verteuert freilich diese Eisschränke etwas gegenüber den sonst nur mit Zink bekleideten, aber der hygienische Vorteil derselben gegenüber den anderen ist doch groß.

Die kühlende Luftzirkulation beruht hier auf dem Gesetze der Schwere. Die Eiscylinder sind hier nämlich unten und oben durchbrochen, sodaß unten die kalte Luft aus ihnen heraustritt und oben, nachdem sie den Kühlraum durchstrichen hat, wieder in sie hineintritt und, aufs neue gereinigt, den Weg macht.

Statt Steingut hat man für solche Schränke auch wohl dünne Marmorplatten verwendet, doch sind dieselben teuer, besitzen etwa doppelt so viel Wärmeleitungsfähigkeit als Steingut, verursachen mehr feuchten Niederschlag (Schwitzen an den Innenwänden) und sind deshalb nicht so empfehlenswert als Steingut. Auch haben Marmorplatten noch den Nachteil, daß sie infolge ihrer Stärke scharfe Gerüche von Fleisch u. s. w. fest halten.

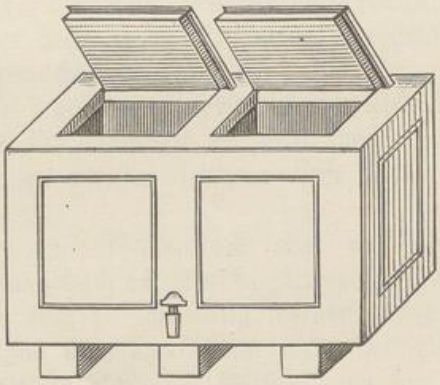


Fig. 84.

Die Luft bewegt sich in den v. Bandelschen Eisschränken aufwärts, sobald die Thüren verschlossen sind und ist so lange in Bewegung, bis sich die Temperatur des Kühlraums und der Eiscylinder ausgeglichen haben. Diese aufwärts gehende Bewegung sorgt dafür, das sich oben auf den im Schranke befindlichen Gegenständen kein Staub und keine faulenden Organismen ablagern. Der Eisverbrauch ist gering, da bei geschlossenen Thüren von außen keine Luft zugeführt wird.

Außer den Eisschränken werden zu gleichem Zwecke auch wohl Eiskisten gebraucht. Sie sind dicht aus Holz gearbeitet mit oben befindlichem, dicht schließendem Deckel. Zu unterst befindet sich ein Blechkasten zur Aufnahme des Eises und darüber verschiedene Abteilungen mit schräg liegenden Deckeln. Durchlöcherte oder rostartige Regale nehmen die zu kühlenden Gegenstände auf. Unten wird das Schmelzwasser abgeführt. Der Innenraum der Kisten ist 0,80—1,00 m tief, etwa 1,00 m hoch und je nach der Anzahl der Deckel 1,10—2,50 m lang.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

In solchen Kisten sollen sich Gegenstände für Geflügel- und Wildhandlungen, Fische u. s. w. 8—14 Tage lang gut halten. Die Form solcher Eiskisten ist verschieden. Die Fig. 84 zeigt eine übliche Form, die zum Aufbewahren von Speisen, Rohfleisch, Flaschen, Butter u. s. w. benutzt wird und etwa alle 4—5 Tage einer neuen Eisfüllung bedarf.

Firmen, die sich mit der Herstellung von Eiskisten befassen, sind:

C. F. Kirchhof's Söhne in Wien IV.
Theodor Weigele in Berlin S.
Werner & Bardach in Düsseldorf.
Zeppernick & Hartz in Berlin SW.

Fünftes Kapitel.

Kühlanlagen für Fleisch und andere Lebensmittel in Schlachthöfen und bei kleineren Anlagen.

Will man Fleisch und andere Lebensmittel aufbewahren, so muß man bekanntlich der Oberfläche des aufzubewahrenden Stückes die Feuchtigkeit zu entziehen suchen und das Aufzubewahrende mit einer mehr oder weniger luftdichten Umhüllung versehen. Zu diesem Zwecke wendet man das Räuchern und Dörren an, wodurch die einzigen Organismen, als Bakterien, Pilzkeime, die nach den Forschungen auf dem Gebiete der Bakteriologie aus der Luft zu den Lebensmitteln gelangen und diese zerstören, unschädlich gemacht werden.

Aus sich selbst tragen gesunde Lebensmittel keineswegs den Keim ihrer Zerstörung in sich, sondern er wird ihnen von außen zugeführt. Diese Pilzkeime können nur in feuchter Luft weiter leben, in trockener Luft nicht.

Völlig trockene Luft können wir aber nur bei hoher Temperatur erzielen, dieselbe würde jedoch zur Aufbewahrung von frischen Lebensmitteln nicht brauchbar sein, auch zu kostspielig werden. Als Ersatz für die heiße, trockene Luft bietet sich uns, wenn auch nicht in vollem Maße, die kalte Luft, da dieselbe mit zunehmender Kälte immer mehr Fähigkeit verliert, Feuchtigkeit aufzunehmen.

Kalte Luft ist mithin für Pilzkeime ein ungedeihlicher Boden, aber sie zerstört die Keime nicht, wie wissenschaftliche Versuche ergeben haben.

Zur Herstellung der kalten Luft bedient man sich des Eises in Eishäusern, Eiskellern oder Eisschränken in neuerer Zeit jedoch bei großen industriellen Anlagen besonderer flüchtiger Flüssigkeiten oder gepreßter Luft, weil mit Hilfe von Eis das Verderben der Gegenstände nur kurze Zeit hingehalten wird, indem die Kälte die Entwicklung der Keime verhindert oder verlangsamt, die Feuchtigkeit der Luft hingegen den Nährboden stärkt.

Hieraus ergiebt sich zunächst, daß auf diese Weise die Luft im Kühlraum nicht durch Kälte entfeuchtet werden kann und auch nicht soll, sondern daß diese Entfeuchtung außerhalb des Kühlraums geschehen muß, damit die Pilzkeime dem Kühlraum ferngehalten werden.

Der Kühlraum muß deshalb hinreichend gelüftet werden, indem die Luft möglichst oft aus dem Raum entfernt, und möglichst trockene und gereinigte Luft wieder zugeführt wird und zwar überall im Raum möglichst gleichmäßig und eindringlich.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der wichtigste Teil einer guten Kühlanlage ist deshalb die außerhalb des Kühlraums befindliche Vorrichtung zum Abkühlen und zum Reinigen der Luft, also der eigentliche Luftreinigungsapparat.

Die Kühlapparate werden nun in wesentlichen nach zwei Hauptsystemen gebaut, und zwar entweder unter Abkühlung der Luft mit Hilfe einer Salzwasserlösung, die dadurch auf eine niedrige Temperatur gebracht wird, daß sie zum Verdampfen von leicht flüchtigen Flüssigkeiten, als Kohlensäure, Amoniak u. s. w. benutzt wird, oder unter Abkühlung der Luft in der Weise, daß sie mit einem Röhrenbündel in Berührung gebracht wird, in welchem leicht flüchtige Flüssigkeit verdampft wird, dabei der sie umgebenden die Verdampfungswärme nimmt, mithin diese abkühlt.

Daß letzterer Anordnung der Vorzug gegeben werden muß, leuchtet ein, denn bei ersterer Art wird der abzukühlenden Luft nicht in dem Maße die schädliche Feuchtigkeit entzogen als bei der zweiten Art, bei der sich die Feuchtigkeit der Luft auf die Röhren als Reif niederschlägt und dieser die Pilzkeime fest hält. Die Luft wird hier also nicht bloß gekühlt sondern auch möglichst gereinigt.

Dieses Ansetzen von Reif beeinträchtigt aber mit der Zeit die beabsichtigte Wirkung des Apparats sehr, weshalb bei derartigen Anlagen stets zwei Kühlapparate angeordnet werden, von denen der eine, sobald sich starker Reif angesetzt hat, außer Betrieb gebracht und durch den anderen ersetzt wird. Um denselben dann durch Abtauen wieder brauchbar zu machen, wird die leicht flüchtige Flüssigkeit von seinem Rohrbündel abgesperrt und ein Strom schwach erwärmter Luft über die Röhren hinweggeleitet, so daß der Reif sich auflöst. Hierdurch wird die Luft abgekühlt. Diese abgekühlte Luft wäre jedoch wieder im Vorteil im Kühlraum zu verwerten, wenn sie nicht die vorher im Reif aufgespeicherten Pilzkeime enthielte. Diese unschädlich zu machen und infolgedessen die beim Auftauen gekühlte Luft wieder im Kühlraum brauchbar zu machen, dazu dient der sogen. Humboldtsche Kühlapparat, der durch D. R. P. Nr. 33111 geschützt ist.

Die Einrichtung einer Anlage, bei der dieser Kühlapparat in Anwendung gekommen ist, ist zunächst aus den Figuren 87 und 88 ersichtlich.

An den eigentlichen Kühlraum, der hier in mehrere einzelne, mit Drahtgitter umkleidete, Abteilungen geteilt ist, schließen sich hier wie bei allen großen Anlagen, drei Räume. Zunächst dem Kühlraum befindet sich hier der Raum, in dem der eigentliche Kühlapparat, der eigentliche Hauptteil der ganzen Anlage aufgestellt ist. Hieran schließt sich der Maschinenraum in dem als Hauptteil die Amoniakcompressionsmaschinen aufgestellt sind, und vor diesem Raum befindet sich das Kesselhaus.

Die wesentlichen Punkte, die bei derartigen großen Kühlanlagen in Betracht kommen und in jeder Richtung wohl zu beachten sind, sollen in Folgendem näher beschrieben werden, zugleich erläuternd zu den, in den daranschließenden Figuren dargestellten, Kühlanlagen für Schlachthöfe.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

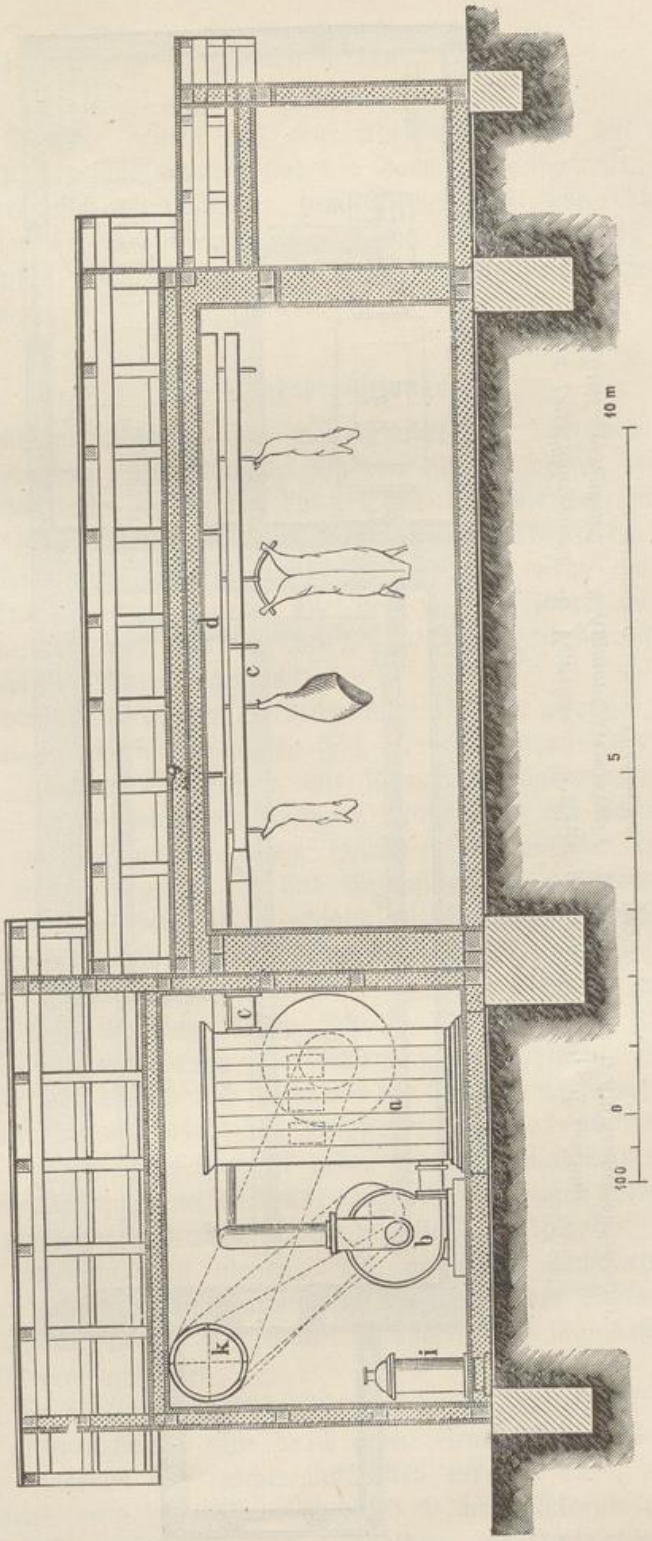


Fig. 85.

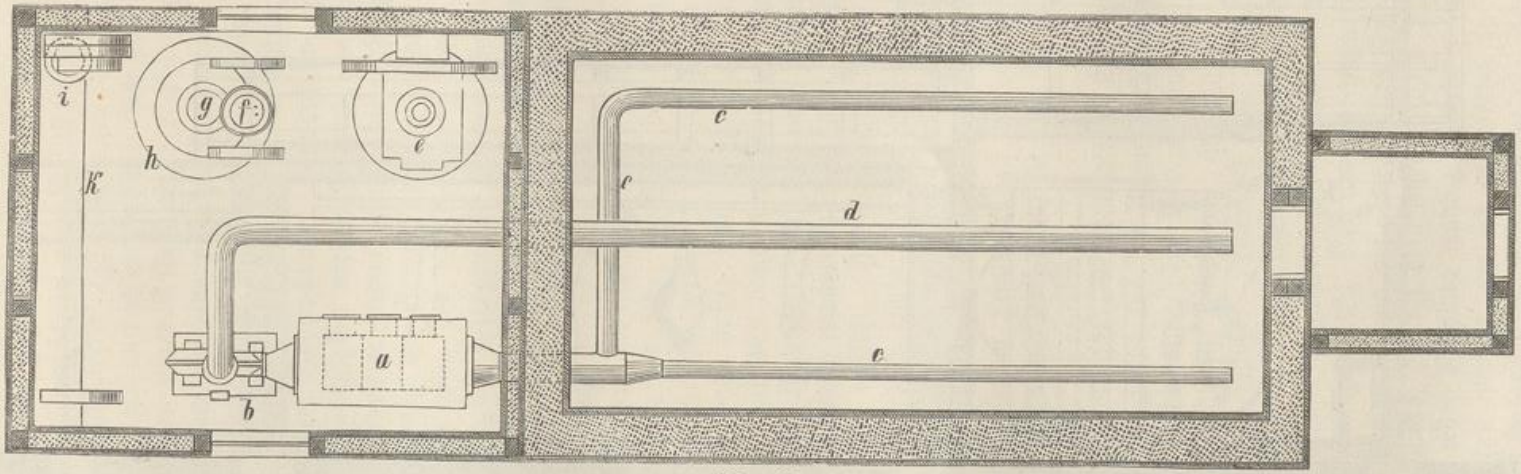


Fig. 86.

a *Luftkühlapparat.* b *Ventilator.* c *Leitung für kalte Luft.* d *Leitung für warme Luft.* e *Gasmotor.* f *Ammoniakcompressor.* g *Ölabscheider.* h *Ammoniakcondensator.* i *Ammoniak- und Ölsammler.* k *Übertragung.*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Eine kleine Anlage ist zunächst in den
Figuren 85 und 86
dargestellt. Dieselbe besteht aus zwei Abteilungen. In der ersten sind die Maschinen, der Kühlapparat und der Gasmotor aufgestellt, im zweiten Raume befindet sich die Kammer zum Aufbewahren von Lebensmitteln. Der Zweck der einzelnen Gegenstände ist aus der Beschreibung der Zeichnungen ersichtlich. Das Weitere ergiebt sich aus folgenden Betrachtungen und Erklärungen.

1. Kühlvorrichtungen.

Die Kühlvorrichtungen sind mannigfacher Art und haben die eine hier die andere dort ihre Mängel. So viel ist aber gewiß, daß diejenige Vorrichtung die beste ist, bei der die gekühlte und die im Kühlraum gelangte Luft, später wieder zur Kühlvorrichtung zurückkehrt, dort aufs neue gekühlt, zugleich aber auch entfeuchtet und gereinigt wird, um so wieder in den Kühlraum zurückgelangt. Die vorerwähnte Fabrik Humboldt hat die verschiedensten Versuche hinsichtlich zweckentsprechender und zugleich wenig kostspieliger Anlagen gemacht.

Nach den verschiedensten Verbesserungsentwürfen gelangte man schließlich zu der Konstruktion des in den Fig. 87—89 dargestellten Luftkühlers, welche als „Zweikammer-System mit Luftumführungskammer" bezeichnet werden kann. Das Gehäuse wird durch Mauerwerk mit Luftschichten gebildet, die zweckmäßig mit einem schlechten Wärmeleiter (z. B. Torf) auszufüllen sind. Abgedeckt ist das Gehäuse durch eine doppelte Decke aus Holz, deren Zwischenraum gleichfalls mit einer schlecht wärmeleitenden Masse ausgefüllt ist. Die Lufumführungskammer ist eingeschlossen zwischen zwei dünnen, massiven Mauern, die ihren Halt in Rahmen aus Walzeisen finden. An diese Rahmen lehnen sich die Anschläge für die drehbaren Luftklappen. Die Vorichtung zur Bewegung der letzteren, Handrad und Schraube, ist sehr einfach und leicht aus der Darstellung zu ersehen. Jedes Schlangenrohr hat ein besonderes Einlaßventil für das flüssige Ammoniak; alle Rohre eines Schlangensystems geben die Ammoniakdämpfe in ein gemeinschaftliches Sammelstück ab. Die einzelnen Schlangen werden getragen durch aufrechtstehende Winkeleisen, die zugleich als Ablenker für den Luftstrom um die Schlangen dienen. Die an jedem Ende einer Kammer angebrachten Schaufenster gestatten, die Befreiung der Schlangen zu beobachten. Endlich ist für die rasche Abführung des Tauwassers aus der Kammer Vorsorge getroffen.

Auch die Wirkungsart des Kühlers ist ohne weiteres leicht aus der Zeichnung zu entnehmen. Die durch einen Ventilator aus dem Kühlraum angesaugte, erwärmte und feuchte Luft wird auf dem durch die Pfeile bezeichnete Wege durch den Kühler hindurch in den Kühlraum als kalte und entfeuchtete Luft zurückgeführt. Die Kühlung nnd Entfeuchtung der Luft

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

im Kühler geht wie folgt vor sich: In dem Schlangensystem der ersten Kammer befindet sich kein expandierendes Ammoniak, doch ist dessen Oberfläche

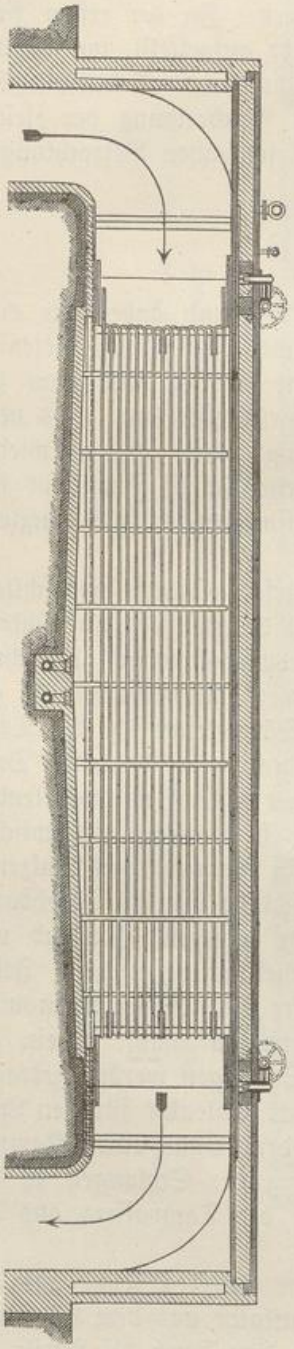


Fig. 87.

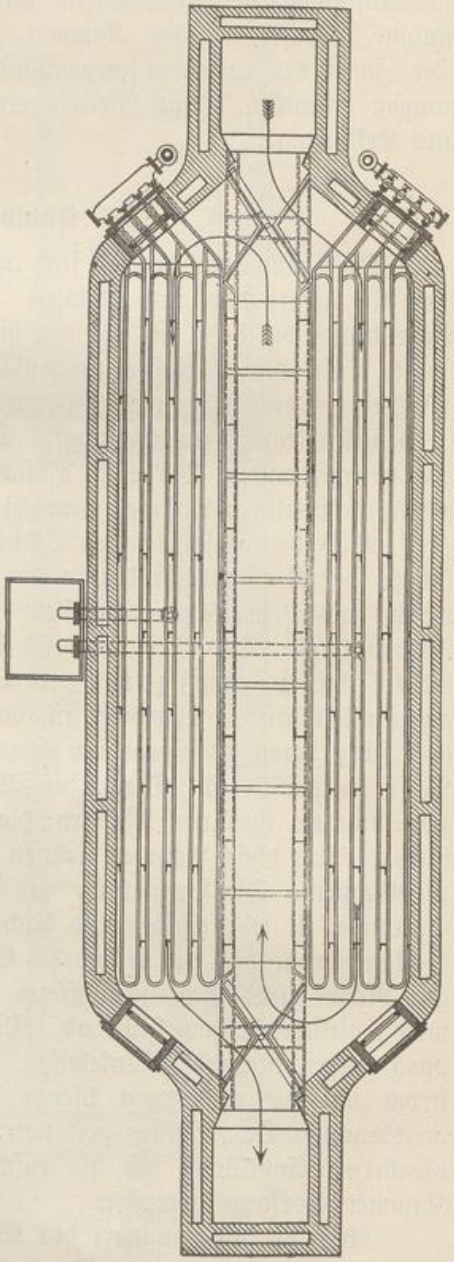


Fig. 88.

mit Reif von der vorhergegangenen Entfruchtung der Luft bedenkt; im Schlangensystem der zweiten Kammer erzeugt das expandierende Ammoniak

eine starke Kälte (— 20° C), die ungehindert nach außen abgegeben werden kann, da die Schlangenoberfläche ganz schwarz ist. Die warme Luft wird den Reif an den Schlangen in der ersten Kammer abschmelzen und sich dadurch schon vorkühlen; das entstandene Tauwasser wird rasch abfließen. Durch die Umführungskammer strömt die abgekühlte, aber noch nicht getrocknete Luft nunmehr in die zweite Kammer wo sie in Berührung mit den sehr kalten Schlangen gelangt, sich vollends und zwar sehr tief abkühlt und infolgedessen ihre Feuchtigkeit abgiebt, die sich als Reif an die Schlangen absetzt. Das Entreifen der Schlangen in der ersten Kammer wird nach einer gewissen Zeit beendet sein, der Betrieb des Apparats mit der gezeichneten Klappenstellung wird aber fortgesetzt, bis die Schlangen in der zweiten Kammer so stark bereift sind, daß ihre Kältewirkung nachzulassen beginnt. Dann muß umgeschaltet werden d. h. in die schwarzen entreiften Schlangen wird flüssiges Ammoniak zum Verdampfen eingelassen, die Luftklappen werden umgestellt und sodann die Zuführung von flüssigem Ammoniak in die bereiften Schlangen unterbrochen. Wie oft und in welcher

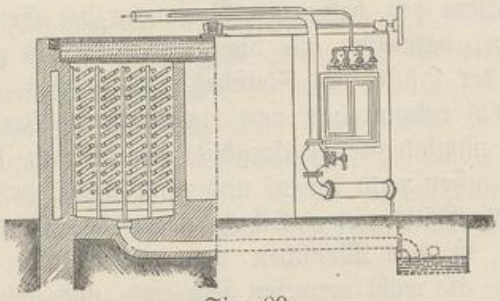


Fig. 89.

Weise der Kühler umzuschalten ist, das ergiebt sich in der Eigenart des Betriebes; vor allem aber muß Gewicht darauf gelegt werden, daß nicht durch unrichtige Handhabung während der Umschaltung die Kälteabgabe im Kühler, mithin auch die Entfeuchtung und Reinigung der Luft unterbrochen wird. Eine solche unrichtige Handhabung ist aber sehr leicht zu vermeiden; man braucht sich nur mit einem Blick durch die Schaufenster davon zu überzeugen, ob das expandierende Ammoniak in den entreiften schwarzen Schlangen durchgezogen ist, bevor man die Zuführung des flüssigen Ammoniaks in die bereiften Schlagen unterbricht, und das wird der Fall sein, sobald die schwarzen Schlangen einen Anhauch von Reif zeigen. Dann ist nicht mehr zu befürchten, daß durch das Umschalten irgend welche nachteilige Schwankungen in der Kälteabgabe auftreten werden, und die letzteren wird man auf das mindeste Maaß bringen können, wenn man die Zuführung des flüssigen Ammoniaks in alle bereiften Schlangen nicht zugleich unterbricht, sondern dies mit einer nach der andern Schlange vornimmt; für diesen Fall sind aber die einzelnen Schlangen von einander durch leichte Scheidewände zu trennen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Daß solche Kühler vorzüglich arbeiten, beweisen die praktischen Ergebnisse. Ursprünglich wurden Leitungen aus verzinktem Eisenblech hergestellt. Dieses Material machte aber als zu guter Wärmeleiter zu schaffen, auch war es zu teuer. Völlig zweckentsprechend werden nunmehr die Luftleitungen aus Holz hergestellt. Daß die dazu verwandten Bretter sorgfältig bearbeitet — gehobelt, genutet und gefedert — sein müssen, ist selbstverständlich.

2. Welcher Wärmegrad soll im Kühlraum herrschen?

Angesichts der vielen vorhandenen Kühlanlagen erscheint diese Frage auf den ersten Augenblick etwas überflüssig, denn wenn fast überall die Temperatur möglichst nahe über dem Gefrierpunkt gehalten wird, so sollte man meinen, die Richtigkeit dieser Anschauung, die zu diesem niederen Wärmegrad führt, sei doch durch die Erfahrung erwiesen. Und doch entspricht es nicht dem Wesen der neueren Erhaltungs-Technik mit dem Wärmegrad des Kühlraums so nahe an den Gefrierpunkt herunterzugehen.

Die von alters her bekannten Verfahren der Erhaltung: Räuchern, Dörren, Einpökeln, bezwecken alle die Entfernung des größern Teiles der Feuchtigkeit aus der Hülle des Fleisches oder Fisches, ein Beweis dafür, daß man stets wohl erkannt hat, was eigentlich das Verderben der Lebensmittel begünstigt, nämlich die Feuchtigkeit, ebenso auch, daß das Verderben des Stückes von außen nach innen, und nicht umgekehrt, vor sich geht.

Daß auch die Kälte einen Schutz gegen das Verderben von Fleisch und dergl. bildet, ist den Menschen von jeher bekannt gewesen; nicht so sehr erkannt mag es wohl gewesen sein und noch sein, auf welche Art denn die Kälte diesen Schutz bildet; nun, sie wirkt dabei nicht an und für sich als Kälte, sondern nur mittelbar dadurch, daß sie die Luft austrocknet.

Obgleich der Bacillus unser Zeitalter beherrscht und es unumstößlich feststeht, daß die Ursache des Verderbens von Fleisch in Pilzkeimen zu suchen ist, die aus der Luft zum Fleisch gelangen; obgleich wir ferner wissen, daß kein Lebewesen ohne Wasser bestehen kann, und die Pilzkeime ihre Lebensbedingung nur in der Feuchtigkeit der Luft finden und sich in ihr aufhalten, so ist doch die Erkenntnis des einfachen Ergebnisses aus der vorstehenden Thatsachen noch sehr wenig verbreitet.

Anstatt in der Entfeuchtung der Luft das Endziel aller Bestrebungen bei Kühlanlagen zu erblicken, verwechselt man vielfach die Mittel mit dem Zweck und gelangt infolgedessen zu unrichtigen Anschauungen und verkehrten Maßregeln.

Ein hervorragendes und nicht leicht zu ersetzendes Mittel zur Erreichung des Zweckes der Entfeuchtung der Luft ist und bleibt die Kälte, und je tiefer ihr Grad, um so besser! Aber nicht gleichgiltig ist es, wo man diese Kälte verwertet. Früher, als man die künstliche Erzeugung von

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Kälte noch nicht kannte, war man auf das Eishaus, den Lagerkeller beschränkt, und als die Eismaschinen aufkamen und ganz besonders für die Gär- und Lagerkeller der Bierbrauereien eine so glückliche Verwendung fanden, fing man auch an, diese Kühleinrichtungen einfach zu übertragen auf Räume zur Aufbewahrung von Fleisch, ohne aber zu überlegen, daß die Bedingungen für letztere grundverschieden sind von denjenigen für Brauereizwecke. In den Gärräumen und Lagerkellern spielt die niedrige Temperatur, die Kälte, als solche unmittelbar eine Hauptrolle, alles andere ist Nebensache; in Kühlräumen für Fleisch aber ist die niedrige Temperatur nicht so sehr von Belang als die Trockenheit der Luft. Im Gegenteil, hier bildet, wie ich gleich nachweisen werde, die niedrige Wärmegrad sogar ein Hindernis für die rasche Erreichung des gewollten Zweckes, das eingebrachte Fleisch zu trocknen, und nur aus andern wirtschaftlichen und technischen Rücksichten der maschinellen Anlage muß sie mit in den Kauf genommen werden.

Der Hauptzweck einer Kühlanlage ist also die Entfeuchtung der Luft des Kühlraumes, damit die trockene Luft in diesem mit einer gewissen Gier die Feuchtigkeit der eingebrachten Lebensmittel aufnimmt. Hand in Hand mit Entfeuchtung geht dann auch die Reinigung der Luft, weil ihre Verunreinigungen sich nur in ihrer Feuchtigkeit aufhalten.

Daraus ergiebt sich nun von selbst die zweckmäßige Anordnung einer Kühlanlage. Heraussaugen der Luft aus dem Kühlraum, Entfeuchten und Reinigen derselben in einem andern Raum, Wiederhineinschaffen der getrockneten und gereinigten Luft in den Kühlraum, und so muß der Kreislauf weitergehen.

Der andere Raum, in welchem die Luft des Kühlraumes entfeuchtet und gereinigt wird, ist bei obigen Kühlanlagen nun der Humboldtsche Kühler. In den Schlangen dieses Apparates erzeugt das expandierende Ammoniak einen Wärmegrad von 20° C. der sich selbstredend auch der Außenfläche der Schlangen und der sie bedeckenden Reifschicht, wenn vielleicht auch etwas gemindert, mitteilt. Durch die Berührung mit diesen sehr kalten und trockenen Flächen, kühlt die Luft sich ganz bedeutend ab, so daß sie, nach dem Gesetz der Sättigung, entsprechend dem Wärmegrade, einen bestimmten Teil ihrer Feuchtigkeit abgeben muß, der sofort als Reif an den Schlangen festfriert und als solcher auch die beigemischten Unreinigkeiten festhält. Die Luft tritt also aus dem Kühler in den Kühlraum in einem solchen Zustande, daß sie dort wieder Feuchtigkeit und Pilzkeime aufnehmen kann und zwar um so mehr, je trockener sie ist und je höher sie sich im Kühlraum vor ihrem Abzug wieder erwärmt.

Die getrocknete Luft wird um so trockner und dementsprechend um so keimfreier sein, mit um so niedrigerer Temperatur sie den Kühler verläßt; je höheren Wärmegrad diese Luft im Kühlraum durch den Wärmeaustausch von außen und durch den Verkehr und das eingebrachte Fleisch annimmt, desto geringer ist der Wärmeaustausch, mithin der Kälteverlust,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

desto energischer ist die Aufnahme von Feuchtigkeit, desto größer muß auch der Aufwand von Kälte wiederum sein, um die warme Luft im Kühler wieder tief abzukühlen, um sie entsprechend gut zu reinigen.

Aus alledem ergiebt sich, daß die Frage nach dem besten Wärmegrad im Kühlraum nicht so einfach zu beantworten ist, vielmehr eine gewissenhafte und sachverständige Abwägung aller einschlägigen und wirtschaftlichen Bedingungen von Fall zu Fall erforderlich macht, die dann später durch Versuche an der ausgeführten Anlage ihre Bestätigung finden muß. Und hierbei ist nicht aus dem Auge zu verlieren, daß eine Verringerung der Betriebskosten ja stets wünschenswert ist, nicht aber erzielt werden darf auf Rechnung des Hauptzwecks der Kühlanlage, nämlich der Erhaltung des Fleisches.

Die Erfahrungen haben nun ergeben, daß in den Kühlanlagen der Maschinenfabrik „Humboldt" vorzügliche Ergebnisse, sowohl hinsichtlich der Betriebskosten, als der Erhaltung, erzielt worden sind bei einem Wärmegrade im Kühlraum von + 4° bis zu + $7\frac{1}{2}$° C und einem Wärmegrad der aus dem Kühler austretenden Luft von — 3° bis — 1° C, und diese vorzüglichen Ergebnisse bestätigen immer wieder die Ansicht, daß die diesem Kühler entströmende Luft trockener sein muß, als es dem, dem niedrigen Wärmegrade zukommenden, Sättigungsgrad mit Feuchtigkeit entspricht. Es bedarf eben kaum der Erwähnung, daß man durch diese Kühlanlagen auch jeden anderen niedrigeren Wärmegrad im Kühlraum herstellen und erhalten kann, und das geschah und geschieht jedesmal dort, wo man sich den oben entwickelten Anschauungen nicht anzuschließen vermag, oder auch in Fällen, wo es sich um die Aufbewahrung von anderen Lebensmitteln als Fleisch, beispielsweise von Fischen, handelt, die man gern einer Kälte von 0° aussetzt.

3. Der Luftwechsel im Kühlraum und seine Lüftung durch frische Luft.

Je öfter der Luftinhalt des Kühlraums herausgesogen, im Kühler getrocknet und gereinigt und dann in erneuertem Zustande wieder in den Kühlraum zurückgeführt wird, desto günstiger sind die Bedingungen für eine gute und lange Aufbewahrung des Fleisches. Freilich steigt mit zunehmendem Luftwechsel auch die aufzuwendende Kälteleistung der Maschine, da die aus dem Kühler ausströmende kalte Luft sich im Kühlraum durch den Wärmeaustausch von außen nach innen erwärmt. Diese Erwärmung hängt nun auch unmittelbar zusammen mit dem Wärmegrad, der stetig im Kühlraum gehalten werden soll, und daraus ergiebt sich auch hier, daß es ebenfalls einer genauen Erwägung aller einschlägigen Verhältnisse bedarf, um für jeden Einzelfall das beste Maß für den Luftwechsel festzustellen. Im allgemeinen darf man sagen, daß, auch hinsichtlich eines sparsamen Betriebs, der häufige Luftwechsel sich sehr gut mit einem nicht zu niedrigen

Wärmegrade im Kühlraum verträgt, Sparsamkeit und gute Bedingungen für die Erhaltung also Hand in Hand gehen. Nach den Erfahrungen hält man einen 10—15maligen Luftwechsel in der Stunde wohl für das geeignetste Maß bei Wärmegraden, wie ich sie vorhin genannt habe.

Nicht so ganz klar wie die Notwendigkeit eines häufigen Luftwechsels ist diejenige der Lüftung des Kühlraumes durch frische Luft; auch ist der Ersatz der kalten Luft des Kühlraumes durch warme, frische Außenluft ja stets mit einem namhaften Kälteverlust verknüpft, ein Grund um so mehr, um dieser Frage etwas zögernd gegenüber zu stehen. Die Notwendigkeit des Luftersatzes oder kurzweg der Lüftung wird auch um so geringer sein, je besser die Luft des Kühlraums beim Luftwechsel gereinigt und erneuert wird und es ist gar keine Frage, daß eine Lüftung äußerst selten notwendig würde, wenn, einen guten Kühler vorausgesetzt, außer den Ausdünstungen des eingebrachten Fleisches nicht andere unvermeidliche Ursachen zur Verunreinigung der Luft im Kühlraum ihr gut Teil beitragen würden. Diese unvermeidlichen Ursachen hängen mit dem Betrieb des Kühlhauses, dem Verkehr im Kühlraume zusammen und können mit dem Sammelnamen: „Mangel an Reinlichkeit" bezeichnet werden. Nun kann ja durch zweckentsprechende Anlage des Kühlraumes und strenge Zucht seitens der Aufsicht dem Mangel an Reinlichkeit sehr gesteuert werden, aber andere Umstände sind mit dem Verkehr im Kühlraum unzertrennlich verbunden und müssen mit hingenommen, so gut wie es geht, bekämpft werden. Von den Metzgerburschen kann man nicht gut verlangen, daß sie den Kühlraum nur in reinlicher Kleidung und reinlichem Schuhzeug betreten, nachdem sie in Kot und Blutlachen in anderen Räumen des Schlachthauses umher gewatet sind; auch hat man keinen Einfluß auf sie, daß sie etwas zarter und vorsichtiger mit den Fleischstücken umhergehen sollen, damit nicht Fetzen davon an der Umgitterung der Zellen hängen bleiben. Wohl aber kann die Verwaltung durch strenge Zucht erreichen, daß der unwillkürlich eingebrachte Schmutz durch Aufwaschen entfernt, die Zellengitter von anhängenden Fleisch- und Fettresten gereinigt werden. Dieser strengen Zucht muß aber auch der Erbauer des Kühlhauses durch wohlbedachte Anordnungen helfend vorarbeiten. Nichts fördert mehr die Unreinlichkeit als Lichtmangel; Gas- und Ölbeleuchtung in einem Kühlraum sind an und für sich ausgeschlossen, elektrische Beleuchtung giebt zu wenig zerstreutes Licht, zu starke Schatten, mithin eine Unmenge dunkele Ecken, wahre Schmutzwinkel! Darum Erhellung des Kühlraumes durch Tageslicht, das in alle Ecken hineindringt! Die Angst vor Kälteverlust durch Fenster überhaupt oder gar durch nach Anzahl und Größe ausreichend bemessene Fenster oder Lichtöffnungen ist geradezu unberechtigt angesichts der bösen Folgen des Lichtsmangels und auch des Umstandes, daß der befürchtete Kälteverlust verschwindend klein ausfällt bei richtiger Bildung und Anordnung der Lichtöffnungen.

Je besser der Erbauer den Fußboden des Kühlraumes für den Zusammenlauf und den Ablauf der Blutlachen und Aufwaschwasser herrichtet,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

je rascher die Schmutzwässer aus dem Kühlraum entfernt werden, ohne daß die Aufnahmekanäle schlechte Dünste hineingelangen lassen können, um so öfter wird das Aufwaschen stattfinden, um so besser der Reinlichkeitszustand werden.

Trägt der Erbauer Sorge für ausreichende Breite der Gänge und Vermeidung aller scharfen Kanten und vorstehenden Spitzen an der Zellenumgitterung, fügt hierzu noch einen dichten Belag des Bodens und einen haltbaren Bewurf mit Anstrich der Wände, die der Feuchtigkeit und dem Schmutz keine Zufluchtsstätte bieten, so hat er vollauf das Seinige gethan und der später zuhaltenden Ordnung und Reinlichkeit genügend vorgearbeitet. Z. B. würde ein mit dem Humboldtschen Luftkühler ausgerüsteter, sonst auch gut eingerichteter und reinlich gehaltener Kühlraum nicht sehr stark gelüftet zu werden brauchen, und doch würde die Luft darin von der wohlthuendsten Reinheit sein, ein- bis zweimalige Lüftung innerhalb 24 Stunden würde vollauf genügen. Zweckmäßig würde man den Luftersatz in den späten Abend- oder noch besser in den Morgenstunden bewerkstelligen, weil dann die äußere Luft nicht nur kühler, sondern auch staubfreier ist als in den Tagesstunden. Doch hat eine derartige Lüftung stets große Unbequemlichkeiten zur folge; und in der That bedarf es, so lange der Ersatz dauert, einer bedeutend stärkeren Anstrengung der Maschine für die erforderliche größere Kälteleistung, damit der Wärmegrad im Kühlraum nicht zu stark steige und die Reinigung der Luft nicht zu sehr zu wünschen übrig lasse. Ja, diese Mehrleistung ist so bedeutend, daß man nicht auf einmal den Luftinhalt des Kühlraumes absaugen und durch frische, gekühlte Außenluft ersetzen kann, sondern diesen Vorgang dadurch in die Länge ziehen und folglich die Mehrleistung an Kälte auf eine größere Zeitdauer verteilen muß, daß man die Leistung nur teilweise, allmählich vor sich gehen läßt. Durch die Erfahrung ist man dahin gekommen, die Leistung sozusagen stetig während des Betriebes stattfinden zu lassen; man ist bei diesem System nämlich nicht an die verhältnismäßige Reinheit der äußeren Luft gebunden, da kein Atom frischer Luft in den Kühlraum gelangen kann, welches nicht in diesem Kühler durch Berührung mit der kalten, trockenen Oberfläche der Schlangen gekühlt und gereinigt worden ist. Auf diese Weise ist es möglich, die Lüftung des Kühlraumes so einzustellen, daß ein unangenehmer Geruch darin nicht aufkommen kann. Auch die durch die Lüftung bedingte Mehrleistung an Kälte läßt sich ohne jegliche Belästigung des Betriebes leicht erzielen, da nunmehr die fortlaufende durchschnittliche Kälteleistung für den Luftwechsel nur um ein ganz Geringes dauernd zu erhöhen ist. Meist fällt diese Mehrleistung so gering aus, daß sie kaum nachzuweisen ist.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

4. Die Größe der Kühlanlage und die Bauart des Kühlraumes.

Der Maschinenfabrikant bemißt die Größe der Kühlmaschinenanlage nach den Bedingungen, die ihm vom Besteller hinsichtlich Größe, Bauart und Betriebsweise des Kühlraum vorgeschrieben werden.

Das klingt nun zwar sehr einfach, wäre auch garnicht schwer zu machen, wenn es mit der Ausführung ein für allemal gemacht und erledigt wäre; aber was dann der Ausführung Jahr aus Jahr ein nachhinkt, daß sind die Betriebskosten, die durch unrichtige Größe der Anlage oft in keinem Verhältnis zu dem durch das Kühlhaus erzielten Vorteilen stehen; in andern Worten: diese Vorteile sind zu teuer erkauft. Allerdings hat der Maschinenlieferant ja nicht für diese Kosten aufzukommen, aber es kann und darf ihm doch nicht gleichgültig sein, wenn derartige Anlagen unnötig teuer ausfallen und der Absatz seiner Fabrikate darunter leidet. Aber nicht allein von diesem durchaus berechtigten, eigennützigen Standpunkt des Geschäftsmannes aus ist diese Sachlage zu betrachten, sondern auch von demjenigen des öffentlichen Wohles. Viele kleinere Gemeinwesen wären auch sehr gern geneigt, die unbestrittenen Vorteile des Kühlhauses sich zu sichern, wenn sie die Kosten für Anlage sowohl als Betrieb aufbringen könnten, und sehr oft ergeben sich diese bei einem Überschlage aus dem Grunde zu hoch, weil man die Größe der Anlage nicht in Einklang zu bringen vermag mit den vorliegenden bescheidenen Verhältnissen.

Die Schwierigkeiten die bei der Aufstellung der Bedingungen für Größe, Bauart und Betrieb eines öffentlichen Kühlhäuses zu überwinden sind, dürfen nicht verkannt werden; besonders in einem Gemeinwesen sind die darauf bezüglichen Erwägungen, Ansichten und auch Interessen so mannichfaltiger Natur, daß meistens nur ein Ausgleich zum Ziele führen kann, und ein solcher bietet nicht immer in allen Punkten das Beste.

Eine äußerst wichtige Rolle spielt bei diesen Schwierigkeiten die Sorge für die Zukunft. Weder die Verwaltung noch die Vertretung eines Gemeinwesens möchte sich in späteren Jahren den Vorwurf machen lassen, sie sei nicht weitblickend genug gewesen, sie habe bei der Benutzung der Größe einer Anlage nicht gebührend Rücksicht auf die unausbleibliche Vergrößerung des Gemeinwesens genommen. Niemand wird die Notwendigkeit einer solchen Rücksicht in Abrede stellen wollen, aber wie verschiedentlich kann ihr Rechnung getragen werden!

Ganz verkehrt wäre es gewiß, gleich von vornherein eine Anlage auf einmal so groß bemessen zu wollen, daß sie nach vielen Jahren noch den gemachten Bedürfnissen entsprechen soll; unnötigerweise würde dann die Gegenwart in Anspruch genommen durch die Verzinsung und die Tilgung zu hoher Kapitalien; das gangbare Zeug der Anlage wäre bis dahin wo-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

möglich verschließen oder veraltet, und, was die Hauptsache ist, die zu reichlich bemessenen Maschinen können nicht so ausgenutzt werden, wie es sein sollte, sie verursachen viel zu viel Betriebskosten. Doch das sind alles nur einfache wirtschaftliche Wahrheiten, die jeder kennt, und wenn nicht immer und überall darnach verfahren wird, so liegt das ohne Zweifel an dem unwiderstehlichen Zwang örtlicher Verhältnisse.

Mit der vom Besteller angegebenen Größe des Kühlraumes muß der Maschinenfabrikant also rechnen, desgleichen mit einer andern, von jenem zu stellenden Bedingung, nämlich daß an einem Hauptschlachttage der Woche so und so viel Fleisch in den Kühlräumen eingebracht wird. Aber mit dieser Bedingung kann der Luftkeller an die Größe der Kühlmaschinenanlage zu weitgehende Forderungen stellen, wenn er beispielsweise verlangt, die ganze eingebrachte Fleischmenge soll in wenigen Stunden 20° bis 30° C. auf die niedrige Temperatur des Kühlraumes abgekühlt werden. Hier darf man, ohne irgend einen Schaden für das Fleisch befürchten zu müssen, sehr viel Mäßigung obwalten lassen. Man lasse das Fleisch draußen gut ausbluten und möglichst abkühlen; man wende eine gute Kühlweise an; dann darf man, wie ich vorhin ausgeführt, nicht nur den Wärmegrad im Kühlraum verhältnismäßig hoch halten, sondern auch die Zeit ausdehnen, innerhalb welcher die Auskühlung des frisch eingebrachten Fleisches erfolgen soll. Alle diese Umstände werden auf die Größe der Kühlmaschinen von wohlthätigem Einfluß sein.

Die Rathschläge, die bis jetzt erteilt, lassen sich manchmal selbst beim besten Willen nicht oder nicht ganz befolgen. Anders ist es mit der Bauart des Kühlraumes! Diese hat man doch stets in der Hand, um den Kühlraum so wärmedicht als möglich herzustellen. Je wärmedichter dieser aber gemacht wird, d. h. je weniger die äußere Wärme in ihn hineinzudringen vermag, um so kleiner darf die maschinelle Anlage zur Kälteerzeugung werden, um so niedriger gestalten sich die Betriebskosten.

Gegen diesen Grundsatz wird leider nun sehr viel verstoßen.

In Fig. 90 ist der Querschnitt eines in Bezug auf Wärmedichtheit idealen Kühlhauses dargestellt.

Für die Wärmedichtheit eines Kühlraumes ist Folgendes aufzustellen. Die Umfassungswände, Decke und Boden eines Kühlraumes dürfen nicht massive, sondern zusammengesetzte Mauern und Lagen sein, und zwar die dichten, dicken und schweren Teile derselben nach dem Innern, die lockeren, dünnen und leichten Teile aber nach außen liegen.

Die ersten nehmen die Kälte nach und nach in beträchtlicher Menge auf, halten sie fest und dienen sozusagen als Kälteaufspeicherer, als Wärmeregler für den Kühlraum. Die letzteren aber nehmen entsprechend ihrer geringen Wärmeleitungsfähigkeiten und ihrem geringen Gewicht wenig äußere Wärme auf, geben diese in den kühlen Nachtstunden auch leicht nach außen ab.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

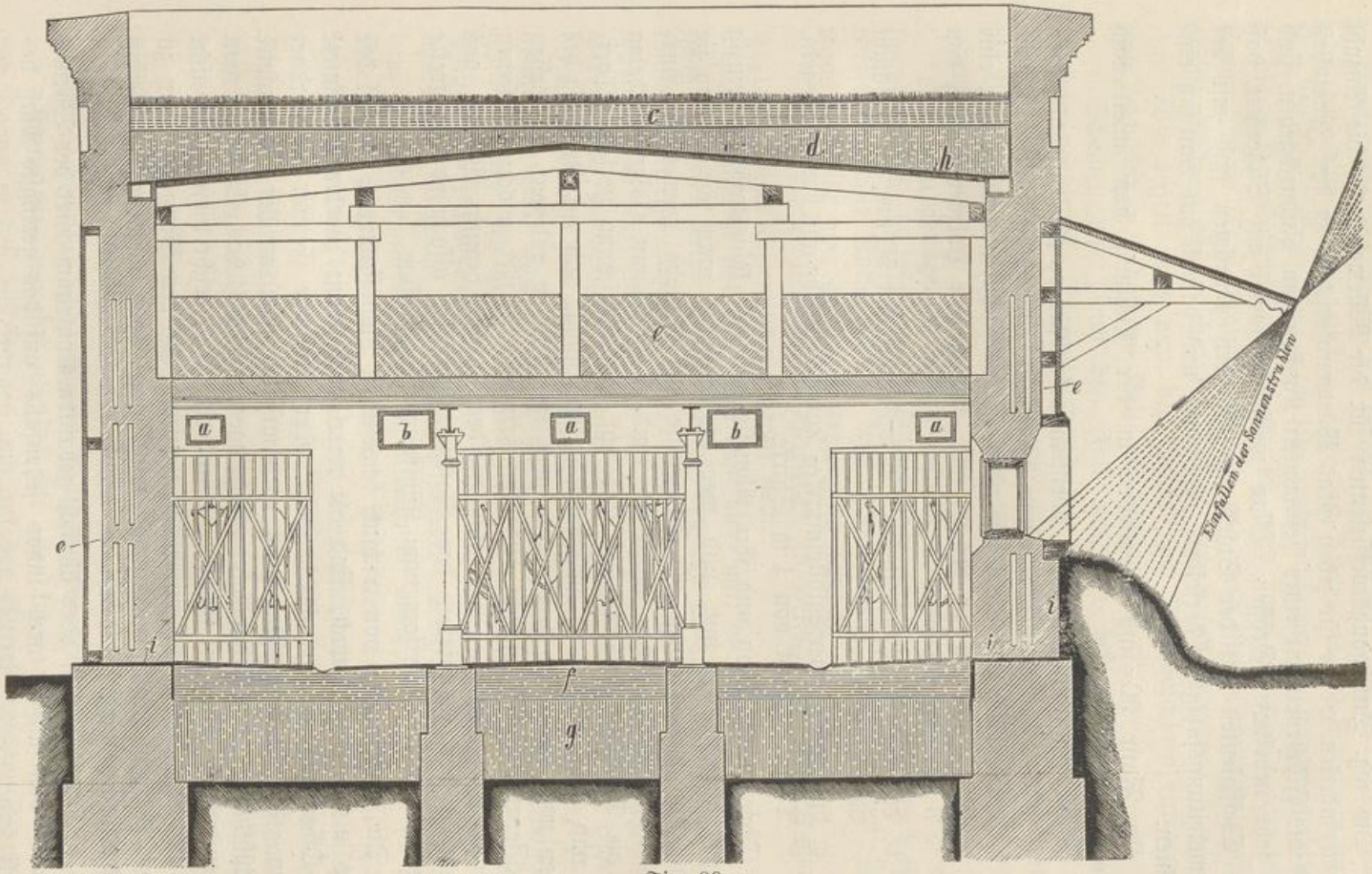


Fig. 90.

a. *Leitung für kalte Luft.* b. *Leitung für warme Luft.* c. *Gartenerde.* d. *Kies.*
e. *Torfstreu.* f. *Beton.* g. *Koksasche.* h. *Holzcement.* i. *Asphalt.*

Die sog. Durchgangscoeffizienten für die Wärme, d. h. die Anzahl Wärmeeinheiten, welche für jeden Grad Wärmeunterschied in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit einer bestimmten Konstruktion hindurchgehen, sind noch sehr nebelhafte Größen. Man weiß nur soviel mit Sicherheit, daß diese Coeffizienten mit der Stärke der Mauern abnehmen und mit der Wärmeleitungsfähigkeit derselben zunehmen, und danach hat man sich einzurichten.

In Figur 90 sind vorgesehen in der Richtung von innen nach außen:

a. die Umfassungsmauern: zweisteinstarke Mauer; eine Luftschicht von 7 bis 10 cm mit Torfgestreu ausgefüllt, eine halbsteinstarke Mauer, eine zweite Luftschicht wie vorhin, eine halbsteinstarke Mauer, eine Torfschicht von 16 bis 20 cm, endlich eine Holzverschalung von 3 cm Stärke;

b. der Boden: Plattenbelag, Betonschicht von 50 cm, Aschenschicht von 1 m Stärke;

c. die Decke: anderthalbsteinstarkes Kappengewölbe aus harten Ziegeln, Torfstreuschicht von 1 m Stärke.

Diese Konstruktion und ihre Abmessungen sind keineswegs die einzig richtigen, aber sie sind gut, und wer die Ausgabe nicht scheut, mag sie getrost annehmen. Durch die Ersparnisse im Betriebe werden die Auslagen sich bald bezahlen. Durch ein Dach aus Holz mit Holzcementbelag wird die Decke des Kühlraumes überdacht, die Luftschicht zwischen Torfstreu und Dach giebt auch noch einen guten Schutz, und zur Krönung des Ganzen mag man auf dem Dach noch einen Rasen anlegen, für dessen Entwässerung eine Kiesschicht und Abflußrinnen, die mit gelochten Blechen abgedeckt sind, dienen. Das Wachsen des Grases braucht Wärme, das Verdunsten der Feuchtigkeit des Rasens ebenfalls, also wird die direkte Sonnenwärme sehr wirksam vom Kühlraum ferngehalten.

Die Anbringung von reichlich bemessenen Lichtöffnungen, sowohl der Größe als der Zahl nach, sind als unerläßlich bereits vorhin bezeichnet: diese Öffnungen mögen als doppelte oder dreifache Fenster angeordnet werden. Ebenso unerläßlich wird es dann aber sein, an der Sonnenseite des Kühlhauses ein Schutzdach anzubringen, welches das Einfallen von Sonnenstrahlen durch die Fenster verhindert. Und reicht dieses Dach nicht aus, um auch die Wand unter den Fenstern vor den Sonnenstrahlen zu schützen, so lege man einen Erdwall mit Rasen davor, welchen man fleißig begießen lassen wird.

In einem solchen oder ähnlich gebauten Kühlraum wird der Wärmeaustausch von außen nach innen jedenfalls auf das geringste Maß beschränkt sein.

So vorsichtig und gewissenhaft man nun auch bei der Aufstellung der Bedingungen für die Größe, Bauart und Betriebsweise des Kühlraumes

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

zu Werke geht und danach die Größe der Maschinenanlage bemißt, immer wird dies doch für die meisten Tage des Jahres, ja des Sommers zu bedeutend sein. Das ist ja auch sehr natürlich; nur an Hauptschlachttagen ist die größte Kälteleistung erforderlich, und dann erst recht, wenn es an einem solchen Tage draußen schwül und heiß ist. Daraufhin muß die größte Leistung der maschinellen Anlage aber berechnet sein.

Wie regelt man nun den Betrieb der Kältemaschinen entsprechend dem wechselnden Bedarf an Kälte im Kühlraum?

Scheiden wir gleich den Fall aus, der bei großen Kühlanlagen häufiger vorkommt. Hier ist oft mit der Luftkühlung die Erzeugung von Klareis verbunden, eine Einrichtung, die, nebenbei gesagt, imstande ist, die Betriebskosten der Kühlanlage sehr zu vermindern, manchmal diese erst lebensfähig macht.

Ist nun genügender Absatz für Eis vorhanden, oder kann dieses gelagert werden, so läßt man die Kältemaschine stets ihre gewöhnliche Leistung verrichten. Die Kälte, welche keine Verwendung im Kühlraum findet, macht man für eine größere Eiserzeugung nutzbar.

Anders aber liegt es bei Betrieben, in welchem kein Eiserzeuger als Regler für die Kältewendung bereit steht.

Es erscheint natürlich, daß man hier sagt, da die Maschinenlage mit ihrer normalen Leistung für manche Tage zu groß ist, so lasse ich sie an solchen zeitweise ruhen, bis der von ihr erzeugte Überfluß an Kälte im Kühlraum verzehrt ist, und setze sie dann wieder in Betrieb; während des Stillstandes braucht die Maschine keine Kohlen. Und so ganz richtig ist diese Folgerung für ein gewöhnliches Kühlhaus, in welchem der Verkehr ab und zu geht, doch nicht, ja, unter Umständen würde sie schlimme Ergebnisse nach sich ziehen können. Auf jeden Fall müßte während des Stillstandes jeglicher Verkehr im Kühlraum unbedingt ruhen, damit nicht von außen Pilzkeime hineingetragen würden; ebenso unbedingt müßte vor dem Stillstande alles Fleisch im Kühlraum durch die Lüftung an seiner Oberfläche getrocknet sein. Sodann wäre der Stillstandspause keine zu lange Ausdehnung zu geben, damit etwa vorhandene Pilzkeime nicht die Zeit haben, sich in Herden festzunisten, und endlich, was aber bei der Kühlanlage selbstverständlich ist, muß sofort nach dem Stillstande die Luft so trocken und rein wie möglich in den Kühlraum hineingejagt werden.

Gar nicht bedenklich sind unter den richtigen Umständen die Stillstandspausen, selbst von längerer Dauer, bei solchen Kühlhäusern, in welchem wochenlang kein Verkehr stattfindet, die vor längerer Zeit ganz mit Fleisch gefüllt worden sind und als reine Aufbewahrungsräume dienen.

Wenn man nun bedenkt, daß bei allen kurzen Stillstandspausen doch der Dampf in den Zuleitungen und auf der Betriebsmaschine stehen muß, er sich infolgedessen in nicht geringer Menge niederschlägt, so ergiebt sich von selbst, daß die durch die Stillstände erzielte Kostenersparnis immerhin

nicht bedeutend genug ist, um deshalb die Gefahr heraufzubeschwören, daß im Kühlraum selbst die Bedingungen sich ungünstig gestalten. Man wird um so eher auf die kurzen Stillstände verzichten, als es möglich ist, die mit einem guten Regulator versehene Betriebsmaschine innerhalb weiter Grenzen ihre Gangart ändern zu lassen. Wird weniger Kälte erfordert, so läßt man die Maschine weniger rasch laufen, sie wird dann auch entsprechend weniger Dampf bezw. Kohlen verzehren; und dazu hat man dann noch die Sicherheit, daß bei fortgesetzter, wenn auch weniger starker Kühlung und Lüftung die Verhältnisse im Kühlraum stetig gut bleiben.

Auf diesen vorerwähnten Prinzipien beruht die in den Figuren 91 und 92 dargestellte Anlage, die gleichsam die Generalidee in sich verkörpert unter Anwendung des in den Figuren 87 bis 89 dargestellten Kühlapparates.

An das Kesselhaus schließt sich der Maschinenraum, daran der Raum, in dem der Kühlapparat aufgestellt ist und daran der eigentliche Kühlraum.

In letzterem befinden sich eine Anzahl einzelner vergitterter Abteilungen, in denen jeder Teilnehmer seine Fleischwaren und dergl. aufbewahrt.

Die Zuleitung der kalten Luft und die Abführung der warmen Luft befinden sich unter der Decke des Raumes, verkörpert durch entsprechende Röhrenanlagen. Dem Kühlapparat wird frische Luft zugeführt von außenher und schlechte Luft abgesogen.

Alles übrige ergiebt sich, soweit es hier dargestellt werden kann und von Interesse ist, aus den Zeichnungen.

Der Kühlraum ist der Anlage entsprechend lang gedacht und wird von der dem Maschinenhause entgegengesetzen Seite her durch einen Vorraum hindurch betreten.

Eine der neuesten durch die Maschinenfabrik „Humboldt" ausgeführten Kühlanlagen ist die für den Schlachthof in Elberfeld, die in den Figuren 93 bis 96 dargestellt ist.

Der Zusammenhang der Räume entspricht den in den Figuren 91 und 92 gegebenen allgemeinen Prinzipien.

Der Größe der Anlage wegen sind hier zwei Kühlapparate aufgestellt, von denen aus ein gemeinschaftlicher Kanal die kühle Luft dem Kühlraum zuführt (Fig. 94 und 96). Abweichend von der in den Figuren 91 und 92 angegebenen Anlage sind hier die Kühlapparate unter dem einen Ende des Kühlraumes, also nicht daneben in einem besonderen Raum, untergebracht, wodurch nicht unwesentlich an Anlagekosten gespart wird.

Die in Figur 96 gezeichnete Anlage greift mithin über den in Figur 94 gezeichneten Raum für die beiden Kühlapparate hinweg, wie ja auch aus dem Längenschnitt Figur 93 ersichtlich ist.

Nach letzterem liegen hier zwei Kühlräume übereinander. Dieselben sind von einem seitlich angebrachten Vorraume aus zugänglich.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Maschinenraum ist zur Erhaltung guter Luft recht hoch gemacht und oben mit einem Lüftungsaufsatz versehen, desgleichen das Kesselhaus.

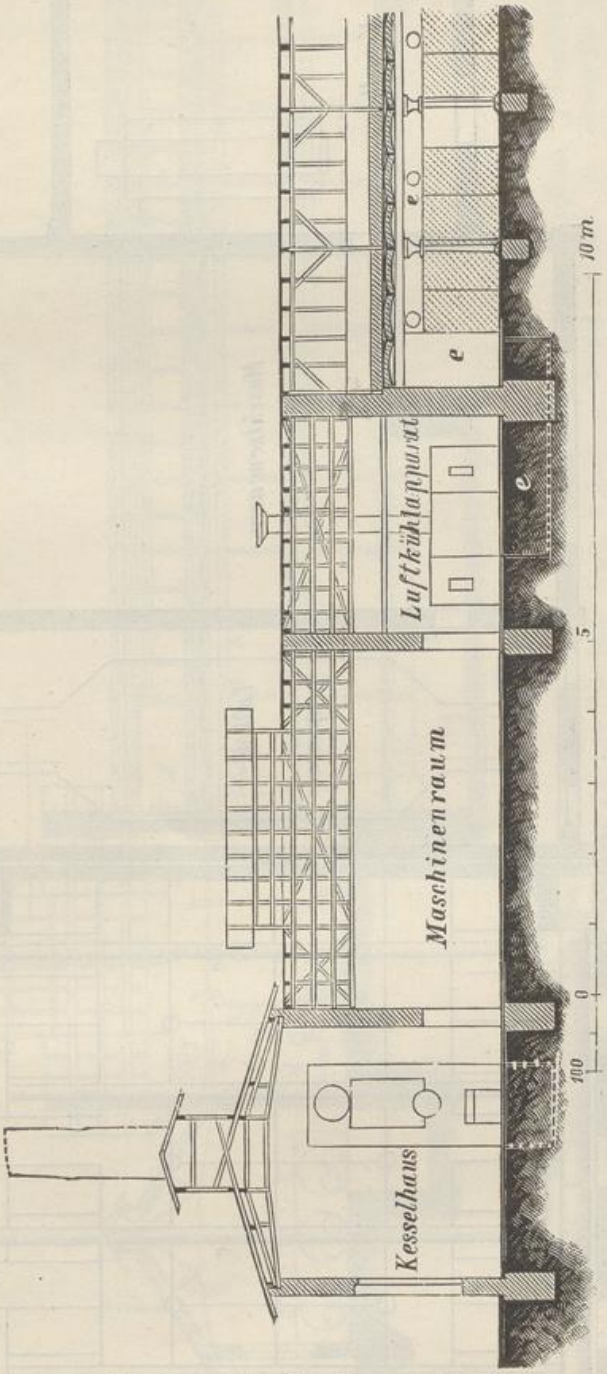


Fig. 91.

Im übrigen ist sonst die Einrichtung der Anlage aus den Figuren deutlich ersichtlich, abgesehen von der rein maschinentechnischen Einrichtung, die hier nicht zu erläutern ist, sondern Sache der Maschinenbauanstalt bleibt.

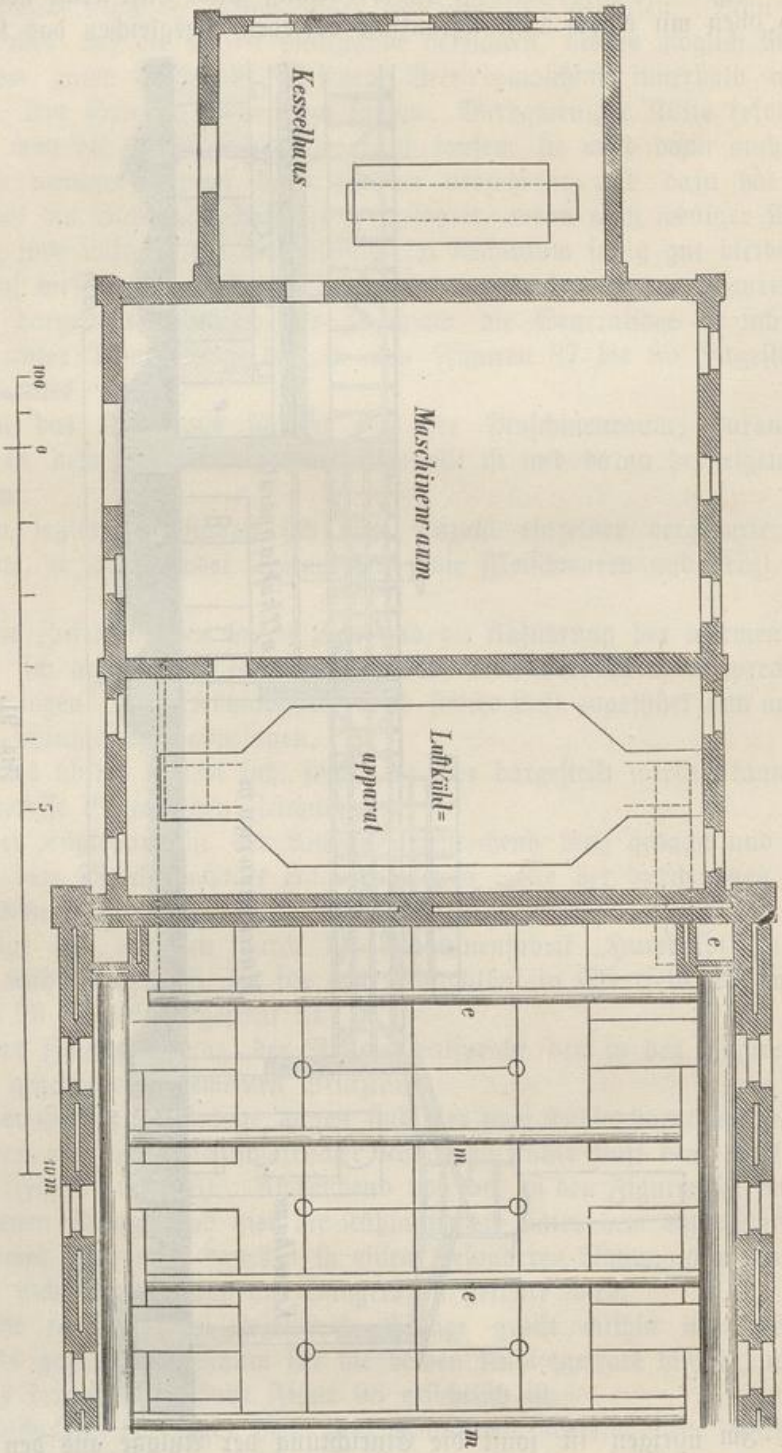


Fig. 92.
m Leitung für warme Luft.

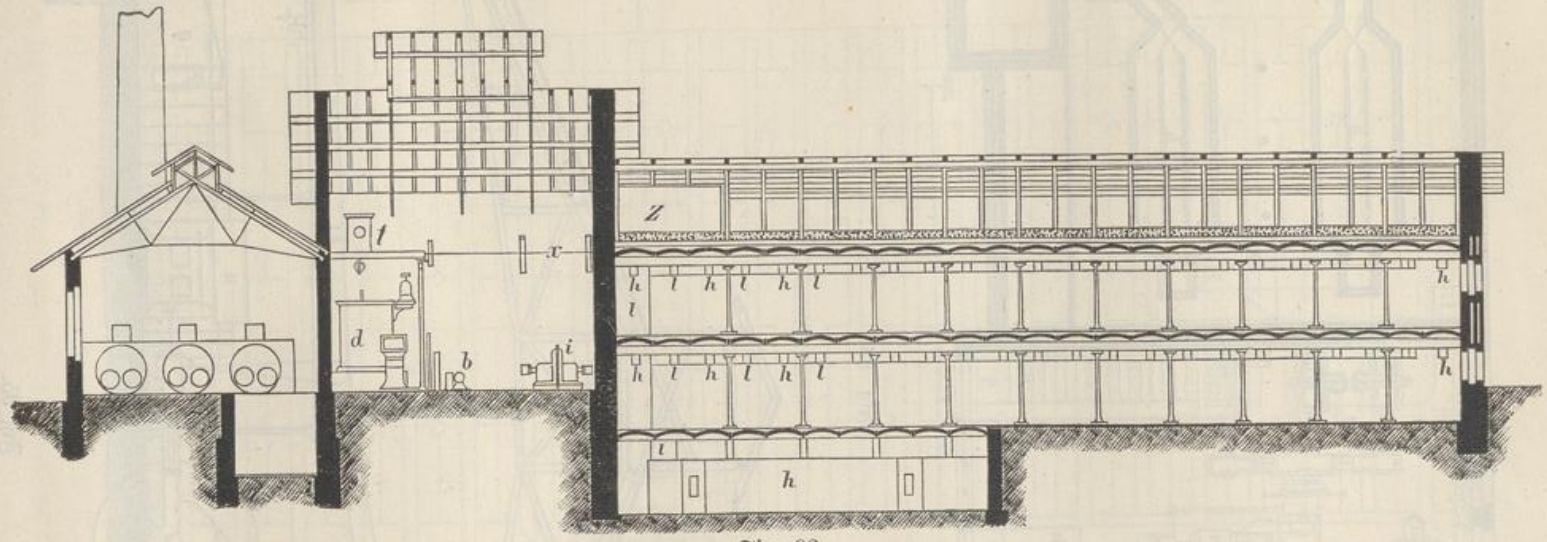


Fig. 93.

In den Figuren 93 bis 95 bedeuten:

a *Dampfmaschine.* b *Ammoniakkompressoren.* c *Ölabscheider.* d *Ammoniakkondensator.* e *Sammelgefässe.* f *Destillationsapparat.* g *Handpumpe.* h *Luftkühlapparat.* i *Exhaustor.* k *Leitung für kalte Luft.* l *Leitung für warme Luft.* m *Leitung für frische Luft* n *Leitung für schlechte Luft.* o *Eisgenerator.* p *Auftaugefäss.* q *Entleerungstisch.* r *Füllvorrichtung.* s *Laufkrahn.* t *Dampfreiniger.* u *Dampfkondensator und Luftpumpe.* v *Nachkühler.* w *Accumulator.* x *Übertragung.* y *Dampfkessel.* z *Kühlwasser-Behälter.* bb *Brunnen.* pp *Brunnenpumpe.*

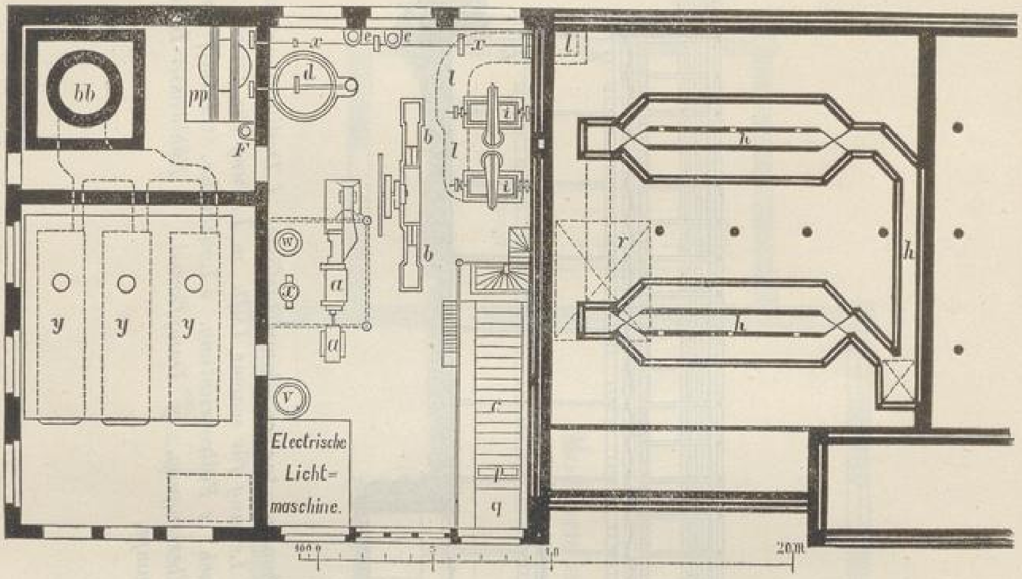

bb
pp
F
d
x
e
l
i
b
W
X
a
y
V
Electrische
Licht=
maschine.
r
p
q
h
20 m

Fig. 94.

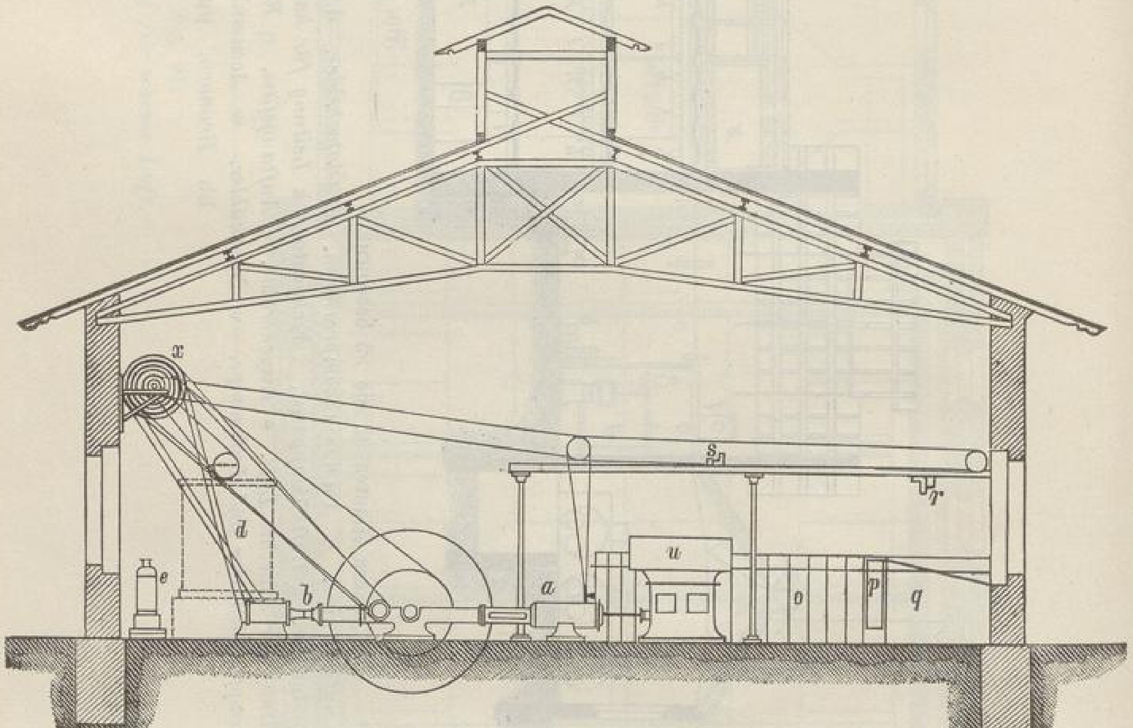

x
S
r
d
e
b
a
u
o
p
q

Fig. 95.

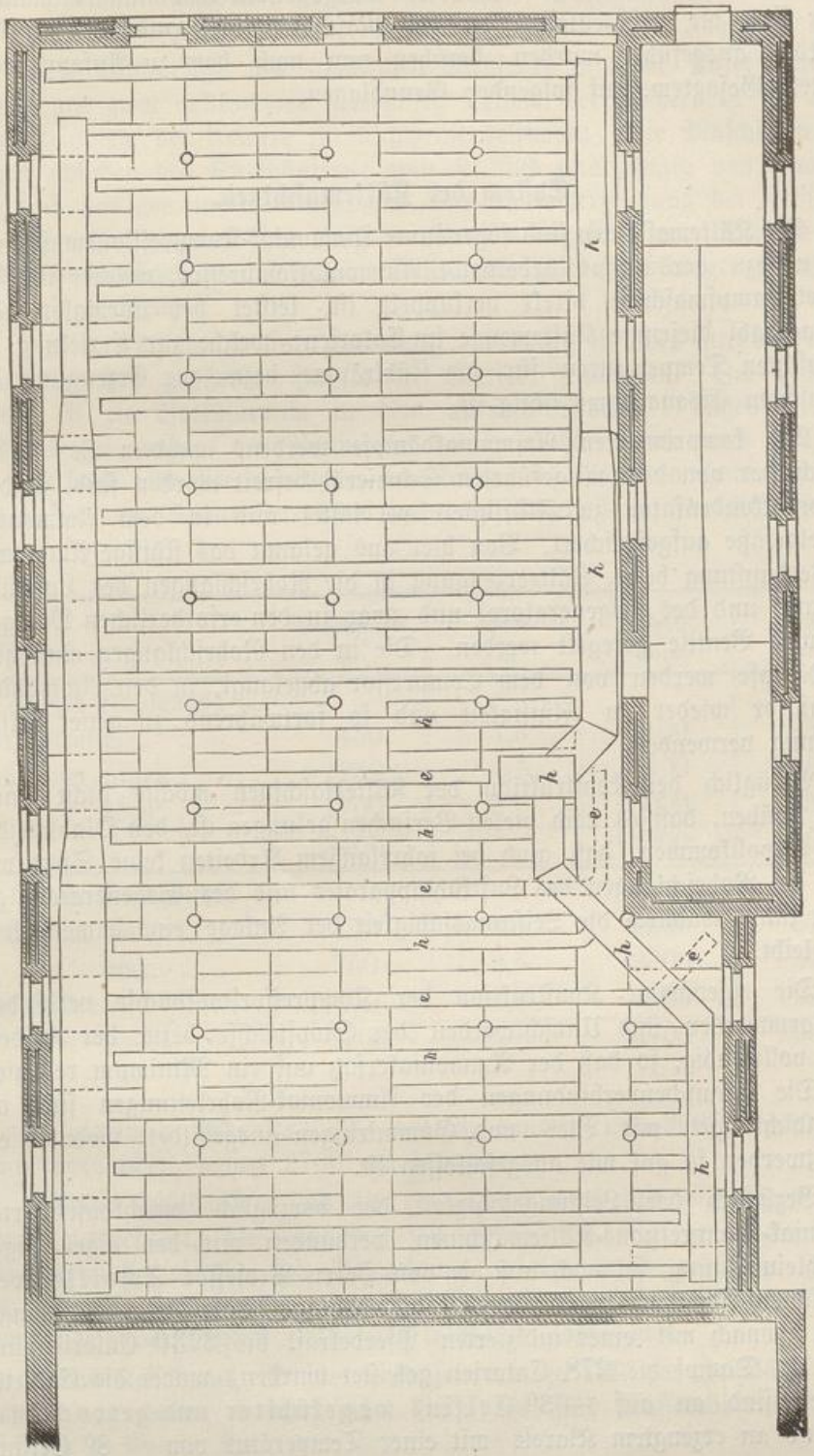


Fig. 96

Die auf den beiliegenden Tafeln dargestellten Kühlanlagen mannigfacher Art, die größtenteils von der Maschinenfabrik Humboldt in Kalk bei Köln ausgeführt wurden, beruhen nun nach dem zu Anfang dieses Kapitels Gesagtem, auf folgenden Grundlagen.

1. System der Kältemaschinen.

Die Kältemaschinen sind sogenannte Ammoniak-Kompressionsmaschinen. Der nahezu geräuschlos arbeitende Ammoniakkompressor, welcher mit der Betriebsdampfmaschine direkt verkuppelt ist, leistet bei normaler Umdrehungszahl diejenige Kältemenge in Calorien; welche zur Erzielung der gewünschten Temperaturen für die Kühlräume bezw. zur Erzeugung des gewünschten Eisquantums nötig ist.

Die komprimierten Ammoniakdämpfe werden, nachdem sie in den Ölabscheider von dem mitgeführten Schmieröl befreit worden sind, in dem Ammoniakkondensator zu Flüssigkeit verdichtet und in dem Ammoniaksammelgefäße aufgespeichert. Von hier aus gelangt das flüssige Ammoniak zur Verdunstung bezw. Kälteerzeugung in die Rohrschlangen des Luftkühlapparates und des Eisgeneratores und zwar in den erforderlichen Mengen, die durch Ventile geregelt werden. Die in den Rohrschlangen entstehenden Dämpfe werden von dem Compressor abgesaugt, in den Ammoniakkondensator wieder zu Flüssigkeit und so fortwährend zu neuer Kälteerzeugung verwendet.

Bezüglich der Konstruktion der Kältemaschinen möchte nicht unerwähnt bleiben, daß es nach vielen Versuchen gelungen ist, den Ölabscheider so zu vervollkommen, daß auch bei jahrelangem Arbeiten keine Spur von Öl in die Rohrschlangen des Luftkühlapparates und des Eisgenerators gelangen kann, wodurch die Leistungsfähigkeit der Anlage eine immer gleich gute bleibt.

Die eigenartige Konstruktion der Kompressorstopfbüchse verhindert ein Warmwerden und Undichtwerden der Stopfbüchse bezw. der Kolbenstange vollständig, so daß der Ammoniakersatz auf ein Minimum reduziert ist. Die Flanschenverbindungen der Ammoniak-Rohrleitungen sind als Doppeldichtungen mit Blei- und Gummiringen ausgebildet, wodurch ein Undichtwerden so gut wie ausgeschlossen ist.

Bezüglich der Leistungsfähigkeit der vorzüglich durchkonstruierten Ammoniak-Kompressions-Kältemaschinen, verbunden mit der eigenartigen Luftkühleinrichtung, sei noch auf die von Herrn Professor Schottler veröffentlichten Abnahmeversuche der Kölner Anlage (Tafel 1 und 2) hingewiesen, wonach mit einer indizierten Pferdekraft bis **2230** Calorien und mit 1 kg Dampf bis **278** Calorien geleistet wurden, wobei die Calorien gemessen sind an auf -3^0 Celsius abgekühlter und getrockneter Luft und an erzeugtem Klareis mit einer Temperatur von -8^0 Celsius.

Herr Professor Schöttler schreibt hierüber — auszugsweise — in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Band XXXX, Jahrgang 1896.

Die Kühlanlage des städtischen Viehhofes in Köln, Tafel 1 und 2, besteht aus zwei vollkommen getrennten Teilen; der größere ist für Groß- und Kleinvieh, der kleinere für Schweine bestimmt. Die Maschinenräume liegen zwischen den Kühlhäusern; auch sie sind unabhängig von einander, nur sind das gemeinsame Kesselhaus und die Eiserzeugung der größeren, die Beleuchtungsanlage der kleineren Gruppe angeschlossen. Die zwischen beiden hindurchgehende, durch die Festungsverhältnisse bedingte Schußlinie dient als Kohlenhof.

Beide Kühlhäuser sind zweistöckig; vorläufig ist aber nur das untere Stockwerk des größeren Hauses in Betrieb genommen. Im größeren Hause ist ein Vorkühlraum in dem unteren Stockwerk angeordnet, im Keller liegen neben den Raum für die Luftkühlapparate noch solche für die Freibank und Pferdemetzger, im Keller des kleineren Hauses befindet sich außer dem Apparatenraume noch ein Pökelkeller. Die Abmessungen sind:

	Bodenfläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	belegbar qm
großes Kühlhaus:				
Vorkühlraum	450	4,6	2100	250
Kühlraum unten . . .	1250	4,3	5400	600
„ oben . . .	1700	3,6	6000	950
	3400		13500	1800
kleines Kühlhaus:				
Kühlraum unten . . .	750	3,5	2600	370
„ oben . . .	750	3,5	2600	370
Pökelkeller	400	3,8	1500	220
	1900		6700	960

Zusammen sind also 5300 qm Bodenfläche und 20200 cbm Kühlraum vorhanden, davon 2760 qm belegbar.

Beide Kühlhäuser sind in Ziegelmauerwerk mit eingelegter Korkschicht ausgeführt, die Fußböden mit Bimsbeton, die gewölbten Decken mit Torfmull isoliert. Die Beleuchtung erfolgt durch zahlreiche Fenster, die mit hohlen Glassteinen ausgesetzt sind; sie ist auffallend gut. Außerdem ist selbstverständlich elektrisches Glühlicht vorgesehen.

Das Kesselhaus ist für 6 Kessel von je 130 qm Heizfläche eingerichtet, von denen 4 ausgeführt sind. Es sind Wasserröhrenkessel von Walther & Co. in Kalk.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Maschinenanlage ist von der Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk geliefert. Diese Fabrik richtet ihre Kühlanlagen nach dem System Fixary ein, das in Z. 1888 S. 1179 sowie 1892 S. 395 ausführlich besprochen ist; es mag deshalb an dieser Stelle eine kurze Erläuterung genügen.

Man kühlt die Luft in Schlachthäusern bekanntlich in verschiedener Weise. Zunächst unterscheidet man die offene Kühlung von der geschlossenen; bei der ersteren wird die Luft mit kaltem Salzwasser in unmittelbare Berührung gebracht, gewissermaßen gewaschen (Linde, Germania u. a.), bei der letzteren streicht die Luft an kalten Rohrsystemen entlang. In diesen Rohrbündeln kreist entweder kaltes Salzwasser (Riedinger), oder sie bilden ohne weiteres den Verdampfer der Kältemaschine (Fixary); man kann die letztere Anordnung als unmittelbare, die erstere als mittelbare Kälteübertragung kennzeichnen.

Die vom Humboldt angewendete Einrichtung nach Fixary entspricht folgendem Gedankengange:

Die Luft wird mittels eines Bläsers aus dem Kühlhause gesogen und durch Kühlkammern in das Kühlhaus gedrückt. Selbstredend kann auch Frischluft zugeführt werden.

Für jedes Stockwerk jeden Kühlhauses ist eine vollständige Kühlanlage vorgesehen; doch können die Maschinen beider Stockwerke auch durch einander arbeiten. Im großen Kühlhause gehören zu jedem Stockwerke ein direckt betriebener Doppelkompressor, zwei Kühlkammern, zwei Ammoniakkondensatoren, zwei Bläser und eine Betriebsmaschine. Ausgeführt sind bisher beide Doppelkompressoren und beide Betriebsmaschinen, aber nur zwei Kühlkammern, zwei Ammoniakkondensatoren und zwei Bläser, sodaß also zur Zeit eine vollständige Maschinenreserve vorhanden ist. Zwei Eiserzeuger sind vorgesehen, einer ausgeführt. Im kleinen Kühlhause gehören zu jeder Kühlanlage ein Kompressor, dessen Maschine zugleich den Betrieb bedient, eine Kühlkammer und ein Ammoniakkondensator. Auch hier sind vorläufig nur eine Kühlkammer und ein Ammoniakkondensator ausgeführt, aber es sind bereits beide Kompressoren vorhanden.

Die ganze Anlage ist außerordentlich reichlich bemessen, sehr übersichtlich und geräumig.

Die Leistungsfähigkeit bei normalem Betriebe ist für die fertige Anlage angenommen:

für das	große	Kühlhaus in	Luft	400000 W.-E.
„ „	kleine	„ „	„	140000 „
„ „	große	„ „	Eis	160000 „
			stündlich	700000 W.-E.

Ich war aufgefordert, die Anlage abzunehmen und zu dem Zwecke die nötigen Versuche zu machen. Die Ergebnisse der letzteren will ich hier mitteilen. Zwar sind es keine Versuche von großer wissenschaftlicher Bedeutung, aber als gewöhnliche Abnahmeversuche doch wohl von einigem

Werte. Die Genauigkeit ist auch nicht besonders groß, aber die Versuche sind innerhalb der gebotenen Genauigkeitsgrenzen vollständig und ohne Störung durchgeführt. Der Genauigkeitsgrad wurde namentlich durch die Thermometer beschränkt: diese waren nämlich nur in ganze Grade geteilt. Leider ließen sich in der zur Verfügung stehenden Zeit bessere Thermometer nicht einsetzen; meine Normalthermometer waren nicht anwendbar, neue hätten erst besonders angefertigt werden müssen. Mit Rücksicht darauf ist auch die Prüfung der anderen Instrumente unterlassen worden. Diese waren sämtlich im besten Zustande, sodaß angenommen werden konnte, ihre Richtigkeit liege innerhalb der Fehlergrenzen der Thermometerablesungen.

Es wurden drei Versuche vorgenommen, und zwar wurde

1. eine große Maschine bei normaler Umdrehungszahl,
2. dieselbe bei erhöhter Umdrehungszahl,
3. eine kleine bei normaler Umdrehungszahl

geprüft.

Die Maschinen unterstanden während der Versuche der Leitung des Herrn Ingenieurs Kneller v. Humboldt, die Beobachtungen leitete der Verfasser, als Vertreter der Stadt Köln war Herr Ingenieur Musmacher anwesend.

Das Ergebnis der möglichst sorgfältig vorgenommenen Versuche war:

Zusammenstellung der Ergebnisse.

	1 große Maschine normal	2 große Maschine angestrengt	3 kleine Maschine	ganze Anlage 1 + 3
stündl. Kälteleistung in Luftkühlung W.-E.	202000	244000	88300	290300
stündl. Kälteleistung in Lufttrocknung W.-E.	49200	63600	16200	75400
stündl. Kälteleistung in Eis (roh) W.-E.	74800	95100	—	74800
Gesamtkälteleistung W.-E. . . .	326000	402700	104500	440500
Arbeitsbedarf P. S.	146	203	48	194
Dampfverbrauch kg	1170	1680	534	1704
Kälteleistung für 1 P. S. Std. W.-E.	2233	1984	2177	2277
Kälteleistung für 1 kg Dampf . .	278	240	196	259

Der Ausfall der Untersuchung war mithin ein günstiger.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

2. Luftkühlung.

Zur Abkühlung, Trocknung und Reinigung der Luft dient ein Luftkühlapparat, welcher durch D. R. P. Nr. 33111 geschützt ist. Es werden hierbei keinerlei Zwischenmittel zur Übertragung der Kälte gebraucht, wie eine schwergefrierende Salzlösung, sondern die Luft wird unmittelbar in Berührung mit den trockenen Außenflächen von starken schmiedeeisernen Rohrschlangen gebracht, in derem Innern das flüssige Ammoniak verdampft und einen sehr bedeutenden Kältegrad herstellt.

Durch die unmittelbare Berührung der abzukühlenden Luft mit den sehr kalten Rohrschlangen wird dieselbe sehr tief abgekühlt, so daß sie ihre Feuchtigkeit und mit dieser die sie verunreinigenden Bestandteile, Pilzkeime 2c. als Reif an den Schlangen zurückläßt. Aus dem Luftkühlapparate tritt die Luft außerordentlich trocken und gereinigt in die entsprechenden Luftleitungen des Kühlraumes. Durch letztere gelangt die Luft an möglichst vielen Stellen in den Kühlraum, aus welchem sie auch in erwärmtem Zustande an möglichst vielen Stellen durch ebensolche Luftleitungen abgesaugt und durch den Exhaustor wieder in den Luftkühlapparat geführt wird, um in demselben immer aufs Neue wieder abgekühlt, getrocknet und gereinigt zu werden. Die Luftleitungen sind so angeordnet, daß die kalte, trockene und gereinigte Luft direkt über den Fleischzellen eingeführt das Fleisch von allen Seiten umspülen kann, während die erwärmte Luft über den Gängen abgesaugt wird. Durch dieses gleichmäßige Absaugen der erwärmten Luft und Wiedereinführen der gekühlten Luft wird auch eine gleichmäßige Temperatur an allen Punkten des Kühlraumes erreicht.

Da sich nun mit der Zeit an den Rohrschlangen immer mehr Reif ansetzt, so ist dafür Sorge zu tragen, daß derselbe zeitweise abgetaut und einschließlich der festgehaltenen Unreinigkeiten als Tauwasser entfernt wird. Dieses erfolgt durch Umschalten der Luftführung um die Schlangen und des Ammoniaks in den Schlangen und gerade dieses gleichzeitige Umschalten der beiden Medien und die erforderlichen Vorrichtungen dazu bedingen die Wirksamkeit des ganzen Systems.

Der prinzipielle Unterschied dieses Luftkühlsystems gegenüber denjenigen Systemen, welche mit Salzwasser arbeiten, ist der, daß die durch den Kühlprozeß aus der zirkulierenden Luft ausgeschiedene Feuchtigkeit, welche sich samt den Unreinigkeiten, Pilzkeimen 2c. zunächst als Reif an den Rohrschlangen des Luftkühlapparates ansetzt, jedesmal bei Abtauen der Rohrschlangen aus dem Apparat in Form von Wasser entfernt wird, so daß die Luft stets wieder mit reinen, trockenen und kalten Flächen in Berührung kommt, also stets aufs Neue wieder einer gründlichen gleichzeitig mit der Entfeuchtung vor sich gehenden Reinigung unterzogen wird, während bei den Systemen, wo die Luft mittelst Salzwasser abgekühlt wird, sowohl die aus der Luft ausgeschiedene Feuchtigkeit, als die

Unreinigkeiten, Pilzkeime, die Ausdünstung des Fleisches ꝛc. fortwährend in dem Salzwasser aufgespeichert werden, wodurch letzteres mit der Zeit einen schlechten Geruch annehmen und deshalb zur Luftreinigung immer ungeeigneter werden muß, wenn nicht etwa das Salzwasser durch stetiges Filtrieren in sorgfältigster Weise gereinigt wird.

Außerdem aber wird das Salzwasser durch die Aufnahme der Luftfeuchtigkeit ununterbrochen geschwächt, so daß dasselbe continuierlich konzentriert werden muß, was entweder durch Eindampfen der Lösung oder durch Zusetzen von frischem Salz geschieht und was in beiden Fällen außer einer umständlichen, zeitraubenden und aufmerksamen Bedienung nicht unwesentliche Betriebskosten verursacht, welche bei direkt wirkendem Kühlsystem nicht vorhanden sind, also vollständig in Wegfall kommen.

Aus den von Herrn Professor Schöttler veröffentlichten Abnahmeversuchen der Kölner Anlage geht hervor, daß die Lufttrocknung bei diesem Kühlsystem eine sehr energische ist, da jeder Kubikmeter durch den Kühlapparat strömende Luft bei der Abkühlung ca. 1 bis 1,1 Gramm Wasser auf den Vordampferrohrschlangen niederschlägt und, da man entgegen der Salzwasserluftkühlung, bei welcher leicht ein Mitreißen von Salzlösung möglich ist, mit der zirkulierenden Luftmenge an keine engen Grenzen gebunden ist, so ist man in der Lage, jeden überhaupt gewünschten und dem Fleische zuträglichsten Feuchtigkeitsgrad der Kühlhausluft zu erzielen.

So wurden z. B. bei der Kölner Anlage Feuchtigkeitsgrade bis zu 60 Prozent der Sättigung nachgewiesen. Ebenso ist die Luftreinigung eine vorzügliche; es wurde dieselbe auch durch eingehende bakteriologische Untersuchungen, welche mit der Kölner Anlage von Seiten eines Bakteriologen angestellt worden sind, nachgewiesen, wobei unter Anderem konstatiert wurde, daß nach einem Zeitraum von nur 3 Stunden bei geschlossenem Kühlraum ca. 80 Prozent der im Kühlraum enthaltenen, von außen mit dem Fleisch eingebrachten Bakterien durch den Luftkühlapparat entfernt worden sind.

Die Bedienung des Luftkühlapparates ist eine außerordentliche, einfache und übersichtliche, zumal absolut keine beweglichen Teile an demselben vorhanden sind, und der Kühleffekt durch die angebrachten Schaugläser und Thermometer genau beobachtet und kontroliert werden kann.

3. Ventilation und Lufterneuerung.

Der Exhaustor fördert bei mäßiger Umdrehungszahl und geräuschlosem Gang ein kleineres oder größeres stündliches Luftquantum, welches für gewöhnlich dem 10fachen oder dem 8fachen Inhalt des Kühlraumes bezw. Vorkühlraumes entspricht. Durch richtiges Anpassen der in dem Kühlraum zirkulierenden Luftmenge und entsprechende Regulierung der Kältewirkung im Luftkühlapparat ist man im Stande, sowohl den Feuchtig-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

keitsgehalt, als auch die Temperatur der Luft zu ändern und in dem Kühlraume eine solche Luft herzustellen, welche den für die Aufbewahrung von Fleisch günstigsten Feuchtigkeitsgehalt und Temperaturgrad besitzt.

Auch sind die Vorrichtungen für die Lufterneuerung so getroffen, daß der Gesamtinhalt des Kühlraumes nach Bedarf durch frische Außenluft ersetzt werden kann.

Die durch die Ventilationsarbeiten bedingten Kälteverluste sind in Anbetracht der reichlich dimensionierten Luftleitungsquerschnitte verschwindend klein und können nicht in Betracht kommen, weil sich die aufgegebene Leistung in Calorien auf die im Apparat wirklich abgekühlte und getrocknete Luft bezieht.

4. Heizvorrichtung.

Um auch im Früh- und Spätjahre bezw. Winter bei niedriger Außentemperatur im Kühlraum eine geeignete, nicht zu kalte Luft herstellen zu können, ist eine genügend große Heizvorrichtung im Saugkanal vor den Exhaustoren vorgesehen, welche mittelst frischem Kesseldampf gespeist wird. Die aus dem Kühlraum, bezw. der Atmosphäre abgesaugte, feuchte, kalte Luft wird zunächst durch den Heizapparat auf die erforderliche Temperatur gebracht und darauf event. in dem Luftkühlapparat entfeuchtet und gereinigt.

5. Kälteleistung.

Die Größenverhältnisse der Kältemaschine, des Luftkühlapparates, des Eisgenerators und des Ammoniakkondensators sind den erforderlichen Leistungen entsprechend und so reichlich bemessen, daß eine Maximalleistung der Kältemaschine leicht erreicht werden kann.

6. Kühlwasserausnutzung.

Das Kühlwasser für die Gesamtleistung der Kältemaschine wird zunächst dem Nachkühler, dann dem Ammoniakkondensator zugeführt, wobei es sich entsprechend erwärmt und gelangt hierauf das in dem Ammoniakkondensator erwärmte Kühlwasser in den Dampfoberflächen- oder Einspritzkondensator. Dieses stark erwärmte, ölfreie Kühlwasser kann als Speise- und Schlachthofwasser Verwendung finden, indem dasselbe mittelst Injektoren dem Kessel bezw. dem Heißwasserreservoir zugeführt wird. In letzterem Falle kann dasselbe durch eine in dem Heißwasserreservoir liegende Heizschlange mittelst Abdampf noch weiter erwärmt werden, um als heißes Wasser für Schlachthofzwecke zu dienen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

7. Dampfmaschine.

Als Betriebsdampfmaschine für die Kühl- und Eismaschinenanlage wird entweder eine mit dem Ammoniakkompressor gekuppelte, Tandem-, Ventil- oder Rider-Dampfmaschine vorgesehen, welche sowohl mit als auch ohne Kondensation arbeiten kann und deren Abdampf in zweckentsprechender Weise zur Klareisfabrikation oder zur Warmwasserbereitung Verwendung finden kann, indem im letzteren Falle der Abdampf durch eine im Warmwasserreservoir liegende Heizschlange geleitet wird. Ist kein heißes Wasser erforderlich, so arbeitet die Dampfmaschine der Kohlenersparnis halber mit Kondensation.

Der Regulator der Dampfmaschine ist mit einer entsprechenden Anzahl Belastungsgewichten versehen, um durch Abnehmen oder Auflegen derselben die Umdrehungszahl der Dampfmaschine dem jeweiligen Kältebedarf innerhalb weiter Grenzen leicht anpassen zu können. Die Dampfmaschine wird meist so reichlich bemessen, daß sie außer dem Betrieb der Kühl- und Eismaschine auch noch die Kühlwasserpumpe und bei entsprechend größerer Cylinderfüllung auch noch eine Anzahl Pferdestärken für elektrische Beleuchtung und sonstige Zwecke abgeben kann.

8. Klareisfabrikation unter Ausnutzung des Betriebsdampfes.

Die innere Einrichtung des Eisbildners ist im Prinzip, wie allgemein bekannt, ausgeführt. Anders verhält es sich mit der Einrichtung des Systems zur Herstellung von Gefrierwasser für die Klareiserzeugung aus dem Abdampf der Betriebsmaschine, also ohne Anwendung besonderer Betriebskosten an Dampf.

Der aus der Betriebsdampfmaschine austretende Dampf wird in einem Dampfreinigungsapparat von dem aus dem Dampfcylinder mitgeführten Öl befreit und in dem Dampfoberflächenkondensator niedergeschlagen. Das entstandene destillierte Wasser wird zunächst durch eine Luftpumpe entlüftet, in einem Nachkühler annähernd bis auf Brunnenwasser-Temperatur abgekühlt und als luftfreies destilliertes Wasser in die entsprechenden Eiszellen gefüllt, um in schönes, reines und helles Krystalleis verwandelt zu werden.

Zwischen dem Nachkühler und der Füllvorrichtung ist ein geschlossener Filterkasten und ein Behälter eingeschaltet, in welchem das Gefrierwasser aufgespeichert wird.

Eine Gefrierwasserpumpe hebt das entlüftete, destillierte Wasser durch den Nachkühler bezw. Filterapparat unter Luftabschluß in den Gefrierwasserbehälter. Das auf die beschriebene Art hergestellte Krystalleis ist von bester Beschaffenheit und in Anbetracht seines schönen Aussehens und seiner guten Haltbarkeit entschieden wertvoller, als gewöhnliches Kunsteis. Das etwa überschüssige, zur Krystallfabrikation nicht erforderliche, kondensierte Wasser kann als Kesselspeisewasser verwendet werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

9. Der Kühlraum.

Er liegt zweckmäßig zu ebener Erde, wodurch das Einbringen des Fleisches am bequemsten erfolgen kann. Nur in ganz besonderen, durch örtliche Verhältnisse hervorgerufenen Fällen findet man den Kühlraum in der Erde liegen. Liegen 2 Kühlräume übereinander, so liegt wohl der unterste in der Erde, z. B. beim Schlachthofe in Leipzig, oder beide liegen übereinander. In letzterem Falle ist der obere immer minderwertig und wirft für den Besitzer weniger Rente ab als der untere.

Soll keine besondere Förderrichtung für Fleisch angeordnet werden, da thut man im letzten Falle besser, den untersten Kühlraum mindestens bis zur halben Höhe in die Erde zu versenken, so daß dann der Zugang für beide Kühlräume gleich bequem ist.

Daß der Kühlraum gut isoliert werden muß, ist nach allem früher gesagten sebstverständlich und deshalb auch bei allen hier dargestellten Anlagen berücksichtigt. Gewölbte Decken aus porösen oder aus Korksteinen sind am besten. Eine oben übergebrachte, hohe, trockene Torfmullschicht oder ein anderes Isoliermaterial, sowie die Anordnung eines Holzcementdaches schützen den Kühlraum nach oben hin gegen Kälteverlust.

Der Fußboden ist durch Kanäle zu entwässern, denen sicher wirkende Geruchverschlüsse einzufügen sind. Das Material, woraus der Fußboden hergestellt wird, ist am besten guter Stampfbeton in 10—15 cm Stärke, dem als Unterlage je nach den Bodenverhältnissen noch ein gutes Klinkerpflaster in Cement mit darüber befindlicher Schlacke event. dienen kann. Die Eingänge sollen stets mit kleinen Vorräumen versehen sein, so daß mindestens Doppelthüren den Eingang schließen, von denen die eine Thür zur Zeit, wo die Schlächter den Kühlraum betreten dürfen, offen steht, um den Eintritt bequemer zu machen. Die Zahl der Eingänge ist natürlich so gering als zulässig zu nehmen des Kälteverlustes wegen.

Tagesbeleuchtung mit weit verbreitetem Oberlicht ist für die Kühlräume im Allgemeinen der allseitigen, guten Beleuchtung und Reinigung wegen am besten, doch nicht überall durchführbar. $^1/_{10}$ der Grundfläche als Oberlichtfläche reicht dabei aus.

Nur elektrisches Licht zu nehmen, ist nicht so gut und Seitenlicht, das je nach dem Stande der Sonne dann hier, dann dort beseitigt werden muß, ebenfalls nicht, da dann teils die Beleuchtung jeweilig ganz fehlt. Doppelte oder dreifache horizontale Glasflächen mit ruhigen Luftschichten dazwischen, die teils aus dem Dache des Kühlraum heraustreten und oben noch im Satteldach event. Glaseindeckung erhalten, sind hier am besten angebracht. Im Winter werden wohl einzelne Scheiben der Glasflächen zur Lüftung entfernt. Auf diese Weise kommen bei hohen Lichtkästen direkte Sonnenstrahlen kaum in den Kühlraum hinein.

Die Innenflächen der Lichtflächen sind weiß zu streichen. Große Kästen werden wohl durch dünne Brettwände in einzelne Abteilungen zerlegt, wodurch ein Eindringen von Sonnenstrahlen fast ganz vermieden wird.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Liegen zwei Kühlräume übereinander, so erhält der untere Seitenlicht. Für Abendbeleuchtung ist überall möglichst elektrisches Licht vorzusehen, da es keine Gase entwickelt.

Die Höhe der Kühlräume ist so gering als möglich zu bemessen. Gewöhnlich rechnet man etwa 2,5 m für die Höhe der Fleischzellen und höchstens 1 m für die Konstruktionshöhe der Lichtleitungen, so daß eine lichte Höhe von 3,50 m entsteht. Die Gangbreite beträgt etwa 2 m bei Schieberthürenverschluß der Fleischzellen. In den Gängen liegen Geleise zum Befördern des Fleisches. Längsgänge sind am vorteilhaftesten, Quergänge sind zu vermeiden, besonders die an den Umfassungswänden todtlaufen.

Die Zellengrößen schwanken, je nach dem Geschäftsumfang des Fleischers zwischen 5 und 20 qm, durchschnittlich sind sie 10—12 qm groß. Die Zellen haben nach den Nachbarzellen hin einen festen Rand unten von etwa 12 cm Höhe und ein Gefälle nach dem Gang hin. Die Wände der Zellen bestehen fast ausschließlich aus Eisen, Drahtgewebe, Eisenstäbe, gelochte Bleche u. s. w. Stäbe lassen sich am besten reinigen.

Mit Vorteil wird in neuerer Zeit Rohglas nach den Nachbarzellen hin in mindestens $1^1/_2$ cm Stärke oder Drahtglas verwendet, das leicht sauber zu halten ist und Licht durchläßt. Diese Wände dürfen und brauchen nicht durch die ganze Höhe der Zellen hindurch reichen der Luftbewegung wegen, etwa 1,5 m hoch, 50 cm über Fußboden anfangend.

Oben muß als Abdeckung jede Zelle ein Drahtgitter erhalten, etwaiger Diebstähle wegen.

10. Der Vorkühlraum.

Thunlichst sollte überall, besonders bei größeren Anlagen, neben dem Kühlraum noch ein Vorkühlraum angeordnet werden. Hier soll das Fleisch allmählich abgekühlt und dem sog. „Ersticken" des Fleisches vorgebeugt werden, was bei plötzlicher Abkühlung vorkommen kann. Dann wird auch dem Kühlraum nur Fleisch zugeführt, das seine Körperwärme verloren hat und kommen hier bei plötzlichem Einbringen großer Fleischmengen weniger Temperaturschwankungen vor. Auch wird der Verkehr im Kühlraum dann jeweilich nicht so sehr gehindert. Gute Isolierung der Wände, Decken und Fußboden ist auch hier geboten. Im Übrigen sollten sie auch wie Kühlräume behandelt werden, nur daß sie keine Zellen und keine Kühlvorrichtung erhalten, sondern nur Vorrichtungen zum Aufhängen geschlachteter Tiere. Nach etwa 20—24 Stunden wird das Fleisch von hier zum Kühlraum geschafft oder zum Verkaufshause. Der Vorkühlraum sollte demnach etwa eine Tagesschlachtung aufnehmen können.

Besonders ist noch hervorzuheben, daß bei den Anlagen der Maschinenfabrik Humboldt namentlich die Reinheit und Trockenheit der Kühlluft gelobt wird, durch welche es möglich ist, Fleisch und andere Lebensmittel

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wochenlang, Eier sogar monatelang in frischem, tadellosem Zustande zu erhalten.

Wie schon oben erwähnt, so liegen im Allgemeinen den auf den beiliegenden Tafeln dargestellten Anlagen obige Prinzipien zu grunde. Zu ihrer näheren Erläuterung, so weit sie im Rahmen dieser Abhandlung geschehen kann, möge noch kurz Folgendes bemerkt werden.

Den schon vorhin gegebenen Erläuterungen zu den Tafeln 1 und 2 wäre Nichts hinzuzufügen, zumal die Beschreibung auf den Tafeln das noch Fehlende ergänzt.

Tafel 3 und 4.

Eine sehr umfangreiche und interessante Anlage zeigen die Tafeln 3 und 4, die Kühl- und Eismaschinenanlage für den Erweiterungsbau der Centralmarkthalle in Berlin, in dem sich ein großer Kühlraum für Fleisch, einer desgl. für Fische, einer für Butter und Gemüse und ein gesonderter für Käse vorfindet.

Der Apparatenraum für die Kühleinrichtung liegt hier nicht, wie bei der vorigen Anlage unterhalb der Kühlräume, sondern er liegt seitlich davon entfernt, teils unterhalb des Maschinenraumes, teils daneben und gehen von hier Leitungen zu den Kühlräumen hinüber, was freilich die Wirkung wohl etwas beeinträchtigt, hier jedoch der Gesamtanordnung wegen nicht anders zu machen war.

Über den Maschinenraum und über die nebenliegenden Räume hinweg führen Schienengeleise der Bahn und können direkt von ihnen aus vermittelst Aufzüge, die im Grundriß Taf. 3 mit d bezeichnet und im Schnitt A—B Taf. 5 oben ersichtlich sind, Verkaufsgegenstände für die Centralmarkthalle nach unten in die Hallen befördert werden.

Je nachdem die Verkaufsgegenstände es erforden, können die einzelnen Aufbewahrungsräume gekühlt werden.

Tafel 5 und 6.

Die hier dargestellte Anlage für den Schlachthof der Stadt Kalk zeigt wieder eine andere Anordnung, die im Innern und in der äußeren Erscheinung gleich interessant ist. Maschinenraum, Apparateraum, Kühlraum und Vorkühlraum reihen sich hier zu ebener Erde aneinander. Die Eisfabrik, seitlich neben dem Maschinenraum gelegen, hat einen turmartigen Aufbau für ein Kaltwasserreservoir a, und ein Warmwasserreservoir b, sowie für den Gefrierwasserbehälter u und dem Wasser-Filterapparat t.

Mit den Kühlanlagen bei Schlachthöfen u. s. w. noch den Nebenzweck zu verbinden, künstliches Eis zu erzeugen, hängt je von Umständen ab. In der Baukunde des Architekten wird hierüber mit Recht Folgendes mitgeteilt (Seite 259):

„Die Möglichkeit zur Erzeugung von Kunsteis ist bei jeder Kühlanlage vorhanden und bedingt nur geringe Änderungen der gesamten

maschinellen Einrichtung und die Anschaffung eines Eisgenerators mit den zugehörigen Nebenapparaten. Nach den Erfahrungen größerer Schlachthöfe wird die Herstellung von Kunsteis sowohl von dem Verbraucher, dem Schlächter, als eine besondere Wohlthat empfunden, als auch von dem Erzeuger, der Schlachthofs-Verwaltung, aus Gründen der Sparsamkeit bei dem Betrieb der Kühlanlage gern und mit Vorteil angewendet.

Es hat sich gezeigt, daß auf den Schlachthöfen mit Kunsteis-Erzeugung der Bedarf und die Nachfrage nach Kunsteis sich von Jahr zu Jahr gesteigert hat, so daß die Einrichtungen für Kunsteis-Erzeugung im Laufe der Jahre wesentlich vergrößert werden mußten. Die Gelegenheit, mit dem Fleische aus dem Kühlhause zugleich den Tagesbedarf an Eis in die Geschäftsräume nach der Stadt mitnehmen zu können, wird von den Schlächtern in ausgiebiger Weise benutzt; bietet doch diese Einrichtung die Möglichkeit, insbesondere für Großschlächter, ihre eigenen Eiskellereien in der Stadt, also auf verhältnismäßig kostspieligem Grund und Boden, beseitigen und auf vorteilhafte Weise für den Geschäftsbetrieb verwerten zu können, abgesehen von dem Vorteil für mittlere und kleinere Schlächter, unabhängig vom Eislieferanten zu sein und das Eis ganz nach Bedarf in größeren und geringeren Mengen vom Schlachthofe entnehmen zu können. Ein weiterer Vorteil erwächst aber auch der Schlachthof-Verwaltung durch Einrichtung einer Kunsteisfabrik. Es ist erwiesen, daß durch den Erlös aus dieser Fabrikation die Betriebskosten für eine Kühlanlage wesentlich herabgemindert wurden, daß unter günstigen Umständen im Sommer hierdurch mindestens die Kosten für das Brennmaterial, das Schmiermaterial und das Kühlwasser gedeckt wurden, gewiß ein nicht zu unterschätzender Gewinn. Nun kommt noch hinzu, daß in gesundheitlicher Beziehung die Verwendung von Kunsteis zweifellos der Verwendung von mehr oder weniger stark verunreinigten Natureis vorzuziehen ist, ja in Zeiten herrschender Epidemien geradezu geboten erscheint.

Aus oben angeführten Gründen kann die Einrichtung einer Kunsteisfabrik in Verbindung mit einer Kühlanlage nur aufs Wärmste empfohlen werden.

Sodann werden auch die geringen Mehrkosten, die zur Herstellung von Klareis, an Stelle des, ein milchiges Aussehen zeigenden, gewöhnlichen Kunsteises erforderlich sind, nicht zu scheuen sein, da Klareis wesentlich ergiebiger ist. Die Herstellung von Klareis wird in einfacher Weise dadurch bewirkt, daß in die Blechgefäße, in denen Wasser zum Gefrieren gebracht werden soll, lange hölzerne Flossen eingetaucht und diese in fortwährender Bewegung erhalten werden. Hierdurch wird erreicht, daß sich die im Wasser befindliche atmosphärische Luft, die allein die Ursache der Trübung des Eises ist, an die Flossen ansetzt und daran in die Höhe steigt. Ist das Wasser in den Gefäßen nun so weit abgekühlt, daß es zu erstarren beginnt, so werden die Flossen rasch entfernt, und man erhält Klareis, mit Ausnahme eines kleinen, mittleren Kernes,

der noch das milchige Aussehen hat. In neuerer Zeit vermeidet man auch diesen Kern dadurch, daß man den Abdampf der Dampfmaschinen zur Erwärmung des für die Eiserzeugung bestimmten Wassers benutzt. Durch diese Erwärmung wird die atmosphärische Luft aus dem Wasser völlig ausgetrieben. Wird nun solches Wasser, nachdem man es wieder hat erkalten lassen, alsbald zur Eiserzeugung benutzt, so erhält man nur Klareis.

Das Kesselhaus liegt außerhalb der Anlage und führt ein Rohrkanal den Dampf unter der Erde zum Maschinenraum. Die Schlachthalle für Großvieh und Kleinvieh, sowie die Schlachthalle für Schweine und die Kaldaunenwäsche reihen sich rechts und links an den Kühlraum an. Die Leitungen für kalte Luft und diejenigen für warme Luft wechseln auch hier, wie bei den anderen Anlagen, ab.

Tafel 7 und 8.

Wie örtliche Verhältnisse eine Umgestaltung solcher Anlagen hervorrufen können, das zeigt die auf diesen Tafeln dargestellte Kühl- und Eismaschinen-Anlage auf dem Schlachthofe der Stadt M. Gladbach. Der Apparateraum liegt hier dicht neben dem Kühlraum und unterhalb des Maschinenraumes. (Siehe Grundriß Taf. 7 und Schnitt A—B.)

Der Ammoniak-Berieselungskondensator ist hier, um die ganze Anlage auf eine möglichst kleine Grundfläche unterzubringen, in einem turmartigen Aufbau untergebracht, Taf. 8, Schnitt C—D. Ein besonderer Akkumulatorenraum ist hier für die elektrische Beleuchtung zwischen die Gesamtanlage zwischengeschoben. Für kleine Schlachthofanlagen ist diese Art der Anordnung der Einzelräume unter Berücksichtigung der Verhältnisse zu empfehlen.

Tafel 9 und 10.

Nicht weniger interessant in ihrer Art ist die hier dargestellte Anlage der Gesellschaft vereinigter Metzgermeister der Stadt Speyer. Es ist dieses eine kleine, selbständige Anlage in einem Raum, bei der zugleich auf einen Zuwachs der Gesellschaft resp. auf eine Vergrößerung der Anlage von vornherein Rücksicht genommen ist; Grundriß Taf. 9. Die Apparate zum Kühler liegen hier seitlich unterhalb des Kühlraumes, daneben ein Pröckelraum; Schnitt C—D, Taf. 10. Eine besondere, kleine Eisfabrik sowie ein Raum zum Lagern von Eis — Grundriß Taf. 9 — sind hier mit untergebracht; ferner ein Raum für Hackmaschinen. Die Prinzipien der Anlage sind dieselben, wie für die vorerwähnten Anlagen größerer und kleinerer Schlachthöfe.

Solche Anlagen sind für Vereinigungen von Metzgermeistern an Orten, wo keine Schlachthöfe vorhanden sind, oder wo Metzgermeister sich in Gruppen zu gesonderten Schlachtanlagen vereinigen, zu empfehlen und sind ganz rentabel.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Tafel 11.

Diese Tafel zeigt ebenfalls eine Kühlanlage für eine Vereinigung von Metzger und zwar der Stadt Köln mit städtischer Subvention. Sie dient nur zur Kühlung, hat also keine Eismaschinenanlage. Ein, durch drei übereinanderliegende Kühlräume geführter, Entlüftungsschornstein dient hier zur Abführung schlechter Luft. Die Maschine ist hier direkt auf den Kühlapparat aufgebaut.

Tafel 12.

Es ist sind 2 Anlagen dargestellt, eine Kühlmaschinen-Anlage für eine Margarine-Fabrik in Köln-Ehrenfeld und eine Exportschlächterei, nach einer von Gottlieb Behrend, Ingenieur in Hamburg, erbauten Anlage. Während die Kühlung bei der erstern teils noch auf denselben Prinzipien beruht, als die vorerwähnten Anlagen, so beruht sie bei der zweiten auf ganz andere Prinzipien und zwar wieder auf die Verwendung von Natureis in besonderen Lagerkellern.

Anschließend an die eigentliche Margarinefabrik ist eine gesonderte Kühlanlage aufgeführt, welche den Zweck hat, zur Bereitung von Margarine 6 cbm Süßwasser auf + 1° Cels. abzukühlen, entsprechend einer stündlichen Leistung von 60000—80000 Calorien. Es handelt sich also hier nicht um Schaffung von Kühlräumen, wie bei den anderen Anlagen. Das abgekühlte Wasser wird hier in einem Reservoir k — Grundriß Tafel 12 — gesammelt und einem Brunnen — Schnitt e—f — entnommen und im Wasserreinigungsapparat r gereinigt.

In der Exportschlächterei — ich folge hier der Beschreibung, die Herr Ingenieur G. Behrend in seinem Werk „Der Eiskellerbau mit einer Anzahl ausgeführter Anlagen neuester Art". Halle a. S. Verlag von W. Knapp selbst über diese Anlage giebt — ist ein Obereiskeller b und ein Seiteneiskeller e angelegt.

Die Anlage ist für Schlachtung von 200 bis 250 Schweinen täglich. Nachdem sie geschlachtet und im Fleischzerteilraum in geeigneter Weise zerlegt, unter Durchstreichen von Luft nahezu auf die Lufttemperatur abkühlt sind, wird das Fleisch in die Kühlräume gebracht, wo es bis auf 2 Grad gekühlt wird und etwa 15 Stunden hängen bleibt. Dazu dienen die Räume c c c. Alsdann wird es auf Rutschen in den unteren Raum a, den Einzelraum gebracht, wo die Einsalzung bei niedriger Temperatur vor sich geht.

Wie die Figuren zeigen, werden die Kühlräume durch Eisräume beherrscht, sodaß sie an und für sich in ziemlich niedriger Temperatur sich stetig befinden. Der Eisraum b bleibt geschlossen, das Eis wird nicht angegriffen. Der Boden desselben besteht aus gewelltem Eisenblech, so daß die Abkühlung des Einsalzkellers mittels Oberflächenkühlung erfolgt. Der Eisraum e dient vorzugsweise, um das zum Betrieb erforderliche Eis ihm zu entnehmen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

In dem Vorkeller h steht der Kühlapparat g. Derselbe ist ein Röhrenapparat, durch welchen die Luft streichen kann, um sich abzukühlen. Oberhalb desselben wird über einem Siebe Eis aus dem daneben liegenden Eisraum e gepackt, und der Kasten mit Kühlwasser gefüllt, das einer stetigen Erneuerung unterliegt. Die durchstreichende Luft wird auf diese Weise gekühlt.

Die Figuren vergegenwärtigen die Anordnung der Luftröhren, und zwar ist durch Pfeile die Richtung angedeutet, welche die darin einherstreichende Luft nimmt. Ein Ventilator saugt die Luft aus den verschiedenen zu kühlenden Räumen aus und bläst sie durch den Kühlapparat g, wo sie sich abkühlt, nach den Räumen zurück.

In den Kühlräumen c c hängen von den Wänden eine Anzahl vertikaler Röhen herab, die siebartig durchlöchert sind. Durch die Reihen m wird die Luft abgesaugt, durch die Reihen n die gekühlte Luft eingeblasen, welche dadurch gezwungen ist, ihren Weg durch das dazwischen aufgehängte, zu kühlende Fleisch zu nehmen. Mittels der Drehklappen r ist man im Stande, nach Belieben die Regulierung des Zutritts und Abflusses der Luft vorzunehmen. Durch ein Rohr wird frische Luft aus der Atmosphäre behufs stetiger Erneuerung der Luft den zu kühlenden Räumen zugeführt.

Der Inhalt der Kühlräume beträgt zusammen 480 cbm, der Inhalt des Einsalzraumes 660 cbm, der Inhalt der Eiskeller 860 cbm. Der Ventilator ist im Stande, in der Stunde 10000 bis 12000 cbm Luft abzusaugen.

Außerdem ist noch für Ventilation durch selbstthätige Ventilatoren gesorgt.

Tafel 13.

Diese hier gezeichnete Anlage giebt die Anordnung einer Schachtgefrieranlage der Alkalienwerke in Ronnenberg, Hannover, mit 2 Kühlmaschinen von 120000 bis 150000 Calorien stündlicher Leistung wieder. Die Gefrieranlage ist hier auch unter Anwendung von Ammoniak seitens der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk a. Rh. angeordnet. Sie dient zum Gefrierenmachen des dem Betrieb der Alkalienwerke störenden Wasserzuflusses, so daß man dieses dann stückweise entfernen kann, wo notwendig.

Tafel 14.

Diese Dampf- und Eismaschinenanlage wurde seitens der Maschinenfabrik Humboldt in Kalk a. Rh. projektiert. Maschinenhaus und Eisfabrik liegen hier neben dem Sudhause. Die Kälteerzeugung geht auch hier vermittels Ammoniak vor sich. Die Eisfabrikation dient hier zur Beschaffung von Eis für die Lagerkeller und zum Verkauf an die Kunden. Im Dampfkesselhaus ist Platz für einen Reservekessel vorgesehen. Das Nähere ergeben die Zeichnungen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bezugsquellenverzeichnis*).

Blätterkohle.

Fritz Wörz in München.

Bureaux, techn.

Const. Schmitz in Berlin N. 2, Calvinstr. 5.
Jul. Sedlacek in Linz a. D.

Dampf- und Wasserarmaturen.

Wwe. Joh. Schumacher in Köln a. Rh., Bayenstr. 57.

Dampftrockner.

Wwe. Joh. Schumacher in Köln a. Rh., Bayenstr. 57.

Eismaschinen.

Union, Hallesche A.-G. vorm. Vaas & Littmann, Halle a. S.
Maschinenbau-Anstalt „Humboldt" in Kalk b. Köln.
Quiri & Co., Masch.-Fabr. in Schiltigheim (Elsaß).

Nach Kohlensäure-System und Patent Sedlacek.

Sedlacek, Jul. in Linz a. D.
Bernburger Maschinenfabrik A. G. in Bernburg i. A.
Kroeschell Broth. See Machine Co. in Chicago (Amerika).
Dietrich & Bracksieck in Bielefeld.
Märky, Bramowsky & Schulz in Prag, Königgrätz und Adamsthal.
Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Co. in Prag-Carolinenthal.

Eisschränke.

Aug. Körner in Berlin S. W. 29., Barutherstr. 1.

Gummiwaaren.

H. Schwieder in Dresden N.

*) Siehe auch Inseratenanhang.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Hebezeuge.

Wwe. Joh. Schumacher in Köln a. Rh., Bayenstr. 57.

Ingenieure.

Const. Schmitz in Berlin N. W., Calvinstr. 5.
Jul. Sedlacek in Linz a. D.

Isolier-Material.

Fritz Wörz in München.

Kältemaschinen.

Union, Hallesche Act.-Ges. vorm. Vaas & Littmann, Halle a. S.

Nach Kohlensäure-System und Patent Sedlacek.

Kroeschell Broth. See Machine Co. in Chicago (Amerika).
Julius Sedlacek in Linz a. D.
Bernburger Maschinenfabrik A.-G. in Bernburg i. Anh.
Dietrich & Brackfieck in Bielefeld.
Märky, Bramowsky & Schulz in Prag, Königgrätz und Adamsthal.
Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Co. in Prag-Carolinenthal.

Kondenswasserableiter.

Wwe. Joh. Schumacher in Köln a. Rh., Bayenstr. 57.

Korksteine- und Platten.

Fritz Wörz in München.

Kühlanlagen.

Union, Hallesche Act.-Ges. vorm. Vaas & Littmann in Halle a. S.
Quiri & Co., Masch.-Fabrik in Schiltigheim (Elsaß).

Nach Kohlensäure-System und Patent Sedlacek.

Jul. Sedlacek in Linz a. D.
Bernb. Maschinenfabrik A.-G. in Bernburg i. A.
Kroeschell Broth. See Machine Co. in Chicago (Amerika).
Dietrich & Brackfieck in Bielefeld.
Märky, Bramowsky & Schulz in Prag, Königgrätz und Adamsthal.
Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Co. in Prag-Carolinenthal.
Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk b. Köln.
Quiri & Co., Masch.-Fabrik in Schiltigheim (Elsaß).

Kühlschränke.

Sackhoff & Sohn in Berlin SO, Oranienstr. 186.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Pumpen.

Wwe. Joh. Schumacher, Masch.-Fabrik in Köln a. R., Bayenstr. 57.

Schraubenventilatoren.

Wwe. Joh. Schumacher, Masch.-Fabrik in Köln, Bayenstr. 57.

Transmissionen.

Wwe. Joh. Schumacher, Masch.-Fabrik in Köln, Bayenstr. 57.

Wasserfänger für Auspuffrohre.

Wwe. Joh. Schumacher, Masch.-Fabrik in Köln, Bayenstr. 57.

Wassermotoren.

Wwe. Joh. Schumacher, Masch.-Fabrik in Köln, Bayenstr. 57.

Wasserreiniger.

System Froitzheim:
Wwe. Joh. Schumacher, Masch.-Fabrik in Köln, Bayenstr. 57.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ludw. Hofstetter, Verlag, Halle a. S.

Der Gewölbebau

mit ca. 200 Abbildungen

von

Max Haase

Architect.

Preis M. 5.50; in Ganzleinen gebunden M. 6.10.

Dieses soeben erschienene Handbuch soll einem dringenden Bedürfniss abhelfen, da fast alle jetzt existierenden Werke mehr oder weniger veraltet sind. Sämmtliche Gewölbearten sind in ihm constructiv und rechnerisch behandelt und durch werthvolle Winke und Rathschläge erläutert.

Der Ziegelrohbau

in seinen verschiedenen characteristischen Erscheinungsweisen als Spiegelbild der Architektur der Neuzeit.

58 Tafeln in Autotopie mit Text

von

H. Schatteburg

Professor.

Preis in eleganter Mappe M. 20.—.

Grösse der einzelnen Tafeln 38 × 27.

Ludw. Hofstetter, Verlag, Halle a. S.

Praktische Unterrichtsbücher für Bautechniker. Herausgegeben von H. Diesener, Architekt und Direktor der Baugewerkschule in Varel. 9 Bde. mit 2004 Abbildungen. Preis brosch. M. 47,70, geb. 54,90.

Diese während langjähriger Thätigkeit in Praxis und Lehramt von Direktor Diesener selbst geschriebenen Unterrichtsbücher sind auch im einzelnen zu haben, und zwar:

Darstellende Geometrie. Das geometrische Zeichnen. — Die Projektionslehre. — Die Lehre vom Steinschnitt. — Die Schattenkonstruktionen. — Die Perspektive und die Farbenlehre. Vierte verbesserte Auflage. Mit 300 Holzschnitten, Preis M. 4,—, geb. M. 4,60.

Die technische Naturlehre und die Mechanik. Für Selbstunterricht u. Schulgebrauch. Mit 86 Holzschnitten. 2. Auflage. Preis M. 2,80, geb. M. 3,40.

Die Festigkeitslehre und Statik im Hochbau. Mit zahlreichen Beispielen, ausführlichen Berechnungen und Tabellen zu Holz-, Stein- und Eisenkonstruktionen. Für die Bedürfnisse der Praxis und zum Selbstunterricht. Vierte verbesserte Auflage. Mit 233 Holzschnitten. Preis M. 6,80, geb. M. 7,80.

Die Bauconstructionen des Maurers einschliesslich der Baumaterialienkunde, der Fundirungen und der Erker und Balkone. Für die Praxis und zum Schulgebrauch. Dritte verbesserte Auflage. Mit 274 Holzschnitten. Preis M. 4,40, geb. M. 5,—.

Die Bauconstructionen des Zimmermanns unter Berücksichtigung der wichtigsten Eisenbrücken, der Abdämmungsarbeiten, Uferbefestigungen und des Wehr- und Schleussenbaues für Schulgebrauch und Praxis. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 503 Holzschnitten. Preis M. 5,40, geb. M. 6,—.

Das Veranschlagen der Hochbauten, einschliesslich der Beschreibung der Baumaterialien und Bauarbeiten, deren Kenntniss zum Veranschlagen erforderlich ist. Dritte verbesserte und mit Berücksichtigung der preuss. Ministerial-Anweisung vom 1. X. 88 bearbeitete Auflage. Mit 48 Holzschnitten und 6 Tafeln. Preis M. 4,—, geb. M. 4,60.

Die Säulenordnungen. Dargestellt für Bautechniker. Dritte verbesserte Auflage. Mit 86 Holzschn. Preis M. 2,50, geb. M. 3,—.

Die Baustile. Dargestellt für Bautechniker. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 100 Abbildungen. Preis M. 4,—, geb. M. 4,60.

Das Entwerfen der Façaden und Grundrisse, für städtische und ländliche Wohn- und Geschäftshäuser. Hilfsbuch und Vorlagen für die Praxis und den Selbstunterricht zur Herstellung gefälliger und stilgerechter Façaden. Anleitung zu zweckentsprechender Grundrissdisposition und correkter Ausbildung der Gesimse. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 336 Holzschnitten. Preis M. 9,—, geb. 10,50.

Die Contorarbeiten des Bautechnikers und Bauhandwerkers. Hilfsbuch zur Abfassung von Verträgen, Eingaben, Briefen, Gutachten, Zeugnissen, Schuld- und Bürgschaftsscheinen, Cessionen, schriftlicher Verpflichtungen, Verdingungs-Formularen, Quittungen, Vollmachten, Anweisungen und aller andern geschäftlichen Schriftstücke. Mit einer leicht fasslichen Anleitung zur Buchführung und einem Rathgeber für Rechtssachen, sowie einer Anweisung für die im Contor nothwendigen Zeichenmaterialien. Für die Bedürfnisse des praktischen Meisters herausgegeben. Zweite verbesserte Auflage. Preis M. 4,80, geb. M. 5,40.

Lehrb. der ges. nied. Mathematik. Mit zahlreichen Beispielen und Uebungsaufgaben nebst vollständiger Lösung und Ausrechnung. Bearbeitet für Selbstunterricht und zum Gebrauche an Bauschulen von H. Diesener. Mit 420 Holzschnitten. Preis M. 12,20, geb. in 2 Glanzleinwandbänden M. 14,—.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Werk ist auch in 5 Abtheilungen erschienen, wovon jede ein selbständiges, einzeln käufliches Buch bildet. Preis: **I. Arithmetik, zweite Auflage** M. 1,50, geb. M. 2,—. **II. Algebra** und **Buchstabenrechnung, zweite** verbesserte und vermehrte Auflage M. 4,—, geb. M. 4,60. **III. Ebene Geometrie, dritte** Auflage M. 2,70, geb. M. 3,25. **IV. Ebene Trigonometrie** und **Goniometrie, zweite** Auflage M. 2,—, geb. M. 2,50. **V. Stereometrie, zweite** Auflage M. 2,—, geb. M. 2,50.

Kleine Architekturen in Holz. Herausgegeben von **H. Diesener**, Architekt. 85 Tafeln gr. 4°. Preis geb. M. 14.—.

Anleitung zur Anfertigung von Geschäftsaufsätzen für Bauhandwerker und Bauschüler, als: Briefe, Berichte, Verträge, Gutachten, Bewerbungen, Wechsel, Berechnungen u. s. w. nebst Anhang, enthaltend Hauptregeln der Rechtschreibung und Sprachlehre. Herausgegeben von **E. Pütz**-Holzminden. **Fünfte** Auflage. Geb. M. 1,60.

Bau und Construct. der Treppen ohne höhere technische Vorkenntnisse. Praktisches Lehrbuch zum Selbstunterricht für Bauhandwerker von **H. Rummler** in Leipzig. **Dritte gänzlich umgearbeitete Auflage.** Mit 12 Doppeltafeln in Quart. Preis M. 3,25, geb. M. 4,25.

In dem von Herrn **Baurath Dr. Mothes** dem Werke beigefügten Vorworte wird darauf hingewiesen, dass die vom Verfasser vorgeführte Methode der **Treppenconstruction** und **Dachschiftung** sich wohl bewährt hat und daher das Werk namentlich jüngeren Bauhandwerkern auf's Wärmste empfohlen werden kann, zumal der Preis ein sehr niedriger ist.

Dachschiftungen. Praktisches Lehrbuch zur leichten Erlernung der beim Schiften von Dächern vorkommenden Arbeiten. Nach praktischen Erfahrungen bearbeitet von **H. Rummler.** Dritte umgearbeitete Auflage. Preis M. 2,—, geb. M. 2,80.

Holzstärken im Hochbau. Tabellarisches Handbuch zur Bestimmung derselben. Nebst Anleitung zu deren Berechnung. Von **W. Hehne** in Berlin. Mit 50 Abbild. **2. Aufl.** Preis M. 2,50, geb. M. 3,—.

Eiserne Träger und Säulen. Hilfsbuch zur stat. Berechnung und Gewichtsbestimmung nach Normalprofilen. Nebst ausführlichen Tabellen zum praktischen Gebrauch bearbeitet von **W. Hehne.** Mit 30 Holzschnitten. Preis M. 4,—, geb. 4,60.

Moderne Privatbauten. Fassaden-Entwürfe kleinerer Wohn- und Geschäftshäuser, Villen etc. mit Grundrissen, Durchschnitten etc. von **Rob. Alberg**, Architekt. Preis M. 3,60.

Taschenrechenschieber für Techniker. Mit Anleitung von **Dr. A. Wüst**, Prof. **Vierte** verbesserte Auflage. M. 1,25.

Hausschwamm und Trockenfäule. Bericht über wichtige Ergebnisse eines Prozesses. Nebst Darstellung der Erkennungsmerkmale, Vorzeichen, sowie der Mittel zur Bekämpfung. Von **Fr. Kern.** Preis M. 2,50.

Löhnungstabellen für Stundenlöhnung von 1 Stunde bis zu 70 Stunden in Pfennigen und **für Tagelohn** von $^1/_4$ Tag bis zu 14 Tagen in Mark und Pfennigen. Von **A. E. Friedrich.** Preis M. 0,50.

Das Backofenbauwesen im Ursprung und in der Zukunft von **F. Fleischer.** Bd. I. M. 3,50. Bd. II. Text mit Atlas enth. 27 Tafeln M. 8,—; Bd. III. (Schluss) im Erscheinen.

Compendium des Baurechts und der Baupolizei. Herausgegeben von **Hugo Schubert**, Lehrer an der Thür. Baugewerkschule Stadtsulza. In Lwd. geb. M. 3,—.

In allen betheiligten Kreisen dürfte dieses Compendium mit seinen kurzgehaltenen, klaren Darlegungen sehr willkommen sein, umsomehr als dasselbe bereits **nach dem bürgerlichen Gesetzbuche** bearbeitet wurde und etwaige **Abweichungen** in den verschiedenen Rechtsgebieten der **Deutschen Bundesstaaten berücksichtigt** sind.

Es giebt ferner Aufschluss über die Bestimmungen der **Alters-, Invaliditäts-, Kranken- und Unfallversicherung** sowie der **Arbeiter-Gesetzgebung** in leichter, jedermann verständlichen Sprache.

Wie soll sich der Bautechniker eine entsprechende Ausbildung erwerben? Preisschrift des Deutschen Techniker-Verbandes. Preis M. 1,—.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ludw. Hofstetter, Verlag, Halle a. S.

Das landw. Bauwesen.

Handbuch für Bautechniker und Landwirthe

von

Ludwig von Tiedemann.

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage 1898. Mit 704 Abbildungen.

Preis brosch. M. 12.50, geb. M. 14.—.

Das Tiedemann'sche Werk ist als ein praktisches und brauchbares Handbuch auf das vortheilhafteste bekannt und wird auch in der neuen Auflage, die nach den Fortschritten im heutigen Bauwesen wiederum bedeutend ergänzt und verbessert wurde, bei allen Architekten etc., welche in diesem Specialfach Rath und Belehrung suchen, neue Freunde und Anerkennung finden.

Das **„Deutsche Baugewerksblatt"**, Berlin, schreibt:

Nach dem klassischen Handbuch des landwirthschaftlichen Bauwesens, das wir Baurath Engel verdanken, glaubte man allgemein, besser wäre die gestellte Aufgabe nicht zu lösen und es wäre nutzlos, wenn noch weitere Autoren dasselbe Thema bearbeiteten. Und doch hat der Herr Verfasser des oben näher bezeichneten Werkes den Irrthum dieser Anschauung unzweideutig klar gelegt, indem er ein ganz vortreffliches Lehrbuch über das landwirthschaftliche Bauwesen schuf, und zwar nach neuen Gesichtspunkten. Als vornehmlichsten möchten wir die scharfe Anlehnung an die Praxis und ihre Bedürfnisse bezeichnen. Man möchte annehmen, dass der Autor zuerst in der Landwirthschaft praktisch gearbeitet hätte, bevor er sich dem Bauwesen zuwandte; mindestens muss angenommen werden, dass er mit erfahrenen Landwirthen und Vereinen engste Fühlung nahm, um genau zu ermitteln, was jene für ihre Zwecke gebrauchen und welche Anforderungen die moderne Wissenschaft der Hygiene erhebt. Durch dieses Zusammenwirken der betheiligten Factoren wurden aber auch ausgezeichnete Ergebnisse gezeitigt, denen wir in den angeführten Beispielen landwirthschaftlicher Bauten auf Schritt und Tritt begegnen. Ein solches Werk unseren Lesern warm zu empfehlen, bereitet uns wahre Genugthuung, zumal die Ausstattung eine gute und der geforderte Preis mit Rücksicht auf den Umfang ein sehr billiger zu nennen ist.

Compendium des Hochbaues.

Von

K. F. Kaemmerer

Stadtbaurath a. D.

Mit 22 Abbildungen. In Lwd. geb. M. 5.50.

Compendium des Tiefbaues.

Von

K. F. Kaemmerer

Stadtbaurath a. D.

Mit 156 Abbildungen. In Lwd. geb. M. 5.50.

Kurzgefasstes Lehrbuch der Baumaterialienkunde.

Von

Hugo Schubert.

In Leinwand gebunden M. 3.—.

Der Steinrechner für das Baugewerbe.

Für Plattengrösse von 1 – 200 cm Länge und 1—100 cm Breite.

Herausgegeben von

Richard Spiegel in **Nürnberg.**

Preis brochiert M. 3.—.

Angeführte Werke sind durch sämmtliche Buchhandlungen zu beziehen, sowie direkt von **Ludw. Hofstetter, Verlag.**

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Consultirender Ingenieur

für

KÜHLANLAGEN,
EISHÄUSER,
KÜHLMASCHINEN,
DAMPFANLAGEN.

Constanz Schmitz Berlin NW. Calvinstr. 5.

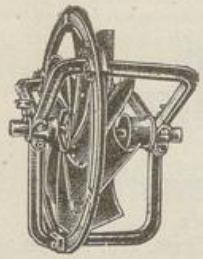
Unparteiischer Sachverständiger.

— Gerichtliche Gutachten. —
— Untersuchungen. — Leistungsmessungen. —
— Taxationen. — Abnahmeversuche. —
— Berechnungen. — Projecte. — Zeichnungen. —

Keinerlei Lieferungen.
Keine Vertretungen. — Keine Provisionsgeschäfte.

Wwe. Joh. Schumacher, Köln.

Maschinen- und Armaturenfabrik, Metallgiesserei.



Schrauben-Ventilatoren

System Büschgens

mit und ohne Ringschmierung

saugen sowohl radial wie axial, deshalb höchster Effect bei geringstem Kraftbedarf,

bestgeeignet für

Ventilation, Trockenanlagen, Luftbefeuchtung, Kühlanlagen etc.

Auch mit elektrischem und Wasser-Antrieb.

Ferner liefere ich als Specialität:

Wasserreiniger (System Froitzheim), **Pumpen aller Art, Hebezeuge, Transmissionen, Wassermotoren, Dampftrockner, Wasserfänger für Auspuffrohre, Condenswasserableiter, Dampf- und Wasserarmaturen etc.**

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Staatsmedaille 1890

für gute Isolirung,

Die

Erste Süddeutsche

Isolir-Anstalt

Goldene Medaille

1895.

Fritz Wörz, München

liefert billigst

Korksteine,

Korksteinplatten,

Blätterkohle etc.

zur

rationellsten Isolierung

von

Eisräumen, Kellern, Eismieten etc.

unter Garantie.

Ausführung durch geschulte Monteure.

15jährige Spezialität. — Zahlreiche feinste Referenzen.

Prospekte, Muster, Kostenanschläge gratis.

Kühl- und Eis-Maschinen

Complete Einrichtungen

von

KÜHLANLAGEN

für Brauereien, Schlachthäuser, Chemische Fabriken,
Eisfabriken, Molkereien, Metzgereien etc.

Quiri & Co.

Maschinen-Fabrik, **Schiltigheim** (Elsass).

Jährliche Production über 50 complete Anlagen.

Ueberlegenheit unseres Systems über Ammoniak- und Kohlensäure-Maschinen durch die vom Kgl. dänischen Ackerbau-Ministerium berufene polytechnische Commission in der Gamle-Carlsberg-Brauerei vorm. Jacobsen in Kopenhagen glänzend nachgewiesen

August Körner

Barutherstr. 1. **BERLIN SW. 29,** Barutherstr. 1.

Fabrik für

transportable Eis-Kühlanlagen
und Trockenluft-Eisschränke.

D. R. P. No. 87424.
D. R. G. No. 96206, 96241, 96244, 98196, 128530, 131606.
Ungar-Patent No. 17651.
Schweizer-Patent No. 17724.
Belgisches Patent No. 146496.

Vom Februar bis Anfang Mai ds. Jahres sind 77 Kühlanlagen mit 54,809 Mark abgeliefert.

Ludw. Hofstetter, Verlag, Halle a. S.

Der Gewölbebau

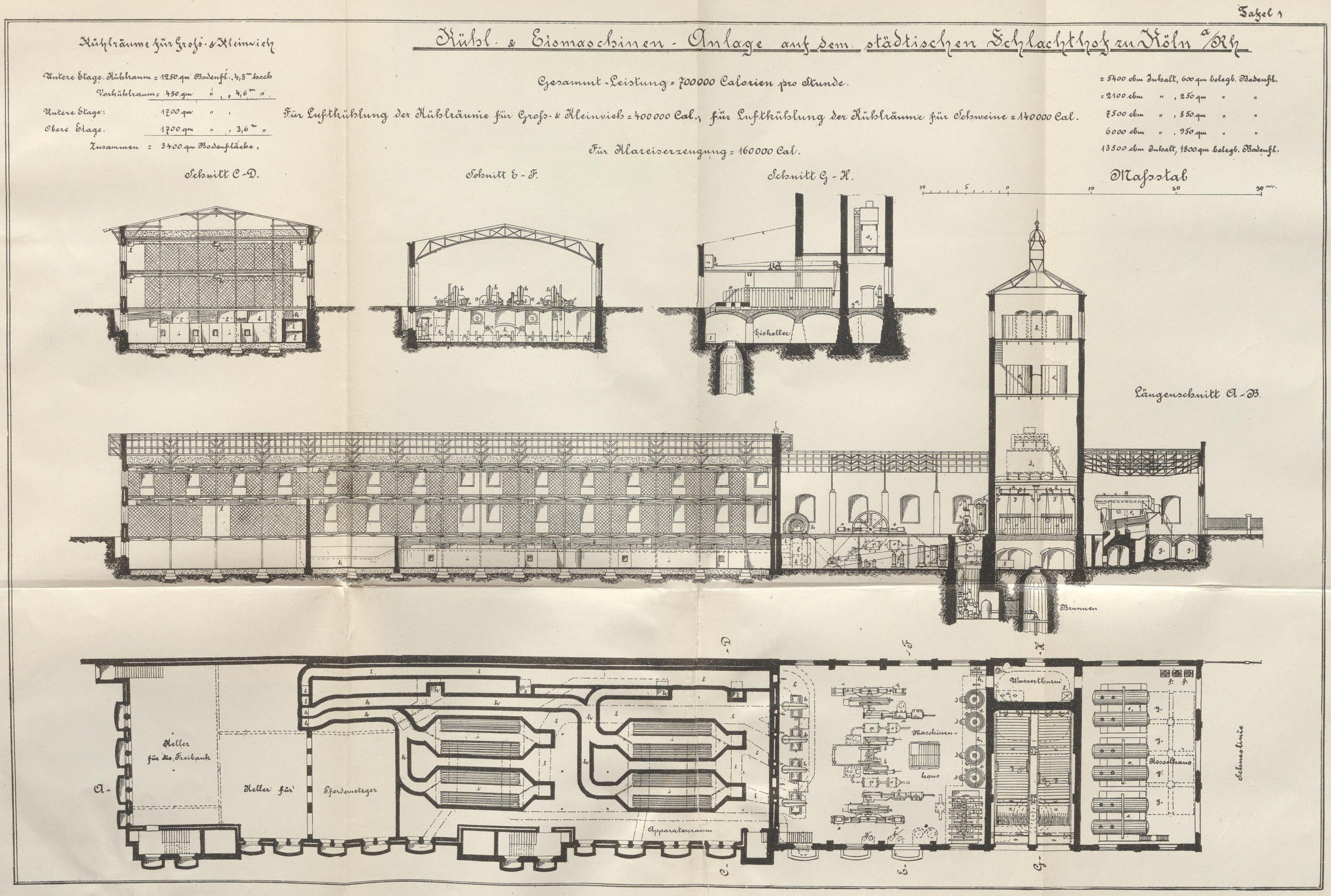
von

Max Haase, Architect.

Preis M. 5,50; geb. M. 6,10.

Siehe beiliegender Prospect.

Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co., Halle a. S.

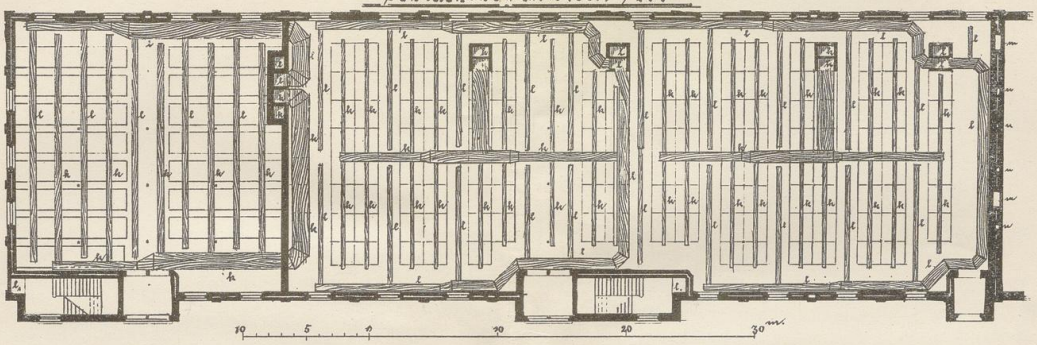

Kühl- & Eismaschinen-Anlage auf dem städtischen Schlachthof zu Köln a/Rh
Kühlräume für Gross- & Kleinvieh
Untere Etage. Kühlraum = 1250 qm Bodenfl., 4,3m hoch
Vorkühlraum = 450 qm " , 4,6m "
Untere Etage: 1700 qm "
Obere Etage. 1700 qm " , 3,6m "
Zusammen = 3400 qm Bodenfläche,
Gesammt-Leistung = 700000 Calorien pro Stunde.
Für Luftkühlung der Kühlräume für Gross- & Kleinvieh = 400000 Cal., für Luftkühlung der Kühlräume für Schweine = 140000 Cal.
Für Klareiserzeugung = 160000 Cal.
= 5400 cbm Inhalt, 600 qm belegb. Bodenfl.
= 2100 cbm " , 250 qm " "
7500 cbm " , 850 qm " "
6000 cbm " , 950 qm " "
13500 cbm Inhalt, 1800 qm belegb. Bodenfl.
Schnitt C-D.
Schnitt E-F.
Schnitt G-H.
Maasstab
Eiskeller
Längenschnitt A-B.
Brunnen
Keller für die Freibank
Keller für
Pferdeschlachter
Apparatenraum
Maschinenhaus
Wasserthurm
Kesselhaus

Siehe beiliegender Prospect.

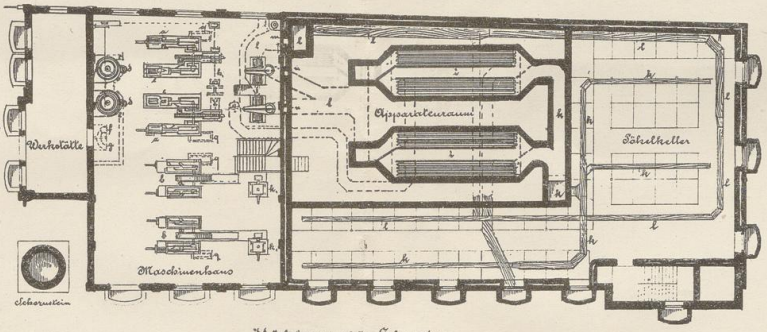
Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co., Halle a. S.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Schlachthof zu Köln a/Rh



Vorkühlraum — Kühlraum für Groß- & Kleinvieh.



Kühlraum für Schweine.

a Dampfmaschinen mit Brüa. Ventilsteuer
b " " " " -Schieber.
c Ammoniakcompressoren
d Oelabscheider
e Ammoniakcondensatoren
f Sammelgefäße für Ammoniak
g " " - Oel
h Exhaustoren
i Luftkühlapparate
k Leitungen für kalte Luft
l " " warme "
m " " frische "

n Leitungen für schlechte Luft
o Dampfreiniger
p Dampf-Oberflächencondensatoren
q " -Einspritzcondensatoren
r Luft- & Gefrierwasserpumpen
s Staubkühler

t Filterkasten
u Gefrierwasserbehälter
v Eisgeneratoren
w Luftkühlgefäße
x Entleerungstische
y Laufkrahne

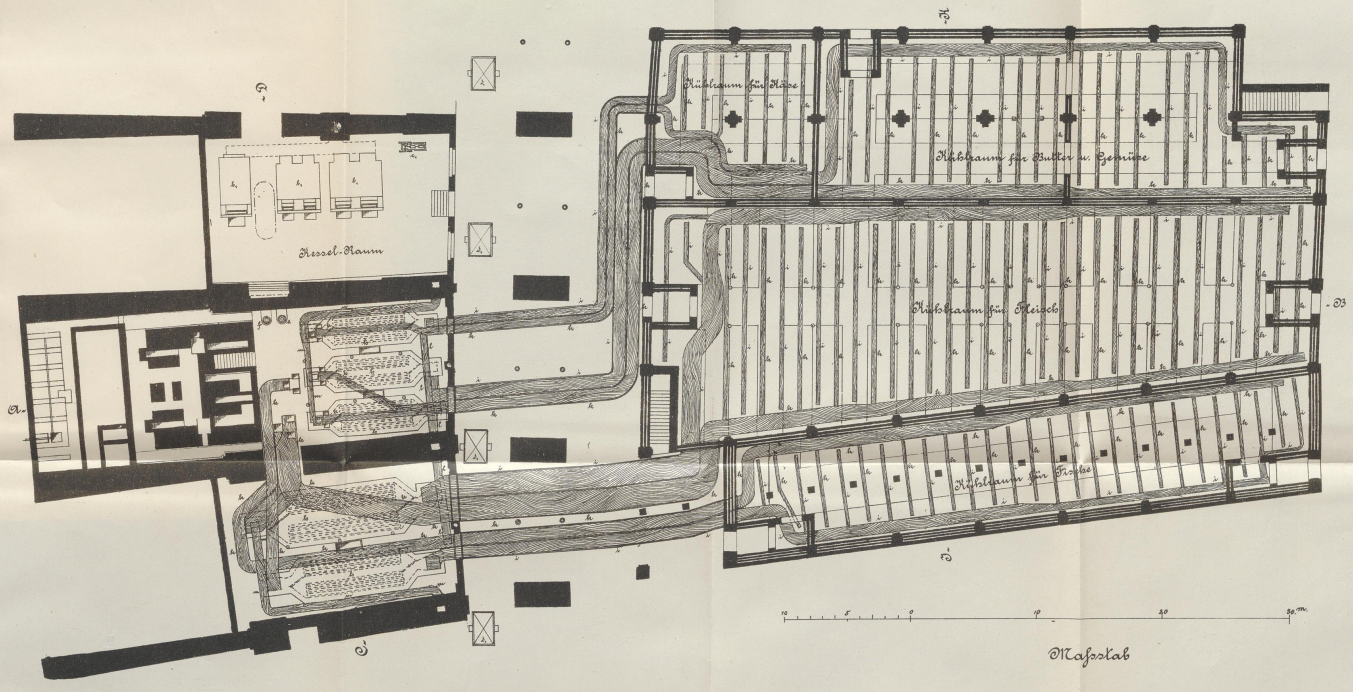
z Dampf- Brunnenpumpen
a, Exhaustor
b, Kaltwasser - Reservoire
c, Warmwasser- "
d, Wasserreinigungsapparat
e, Dampfkessel
f, Dampfspeisepumpen
g, Speisewasserbehälter
h, Transmissionen & Vorgelege
i, Destillationsapparate mit Ka
k, Dynamomaschinen
l, Aufzüge.

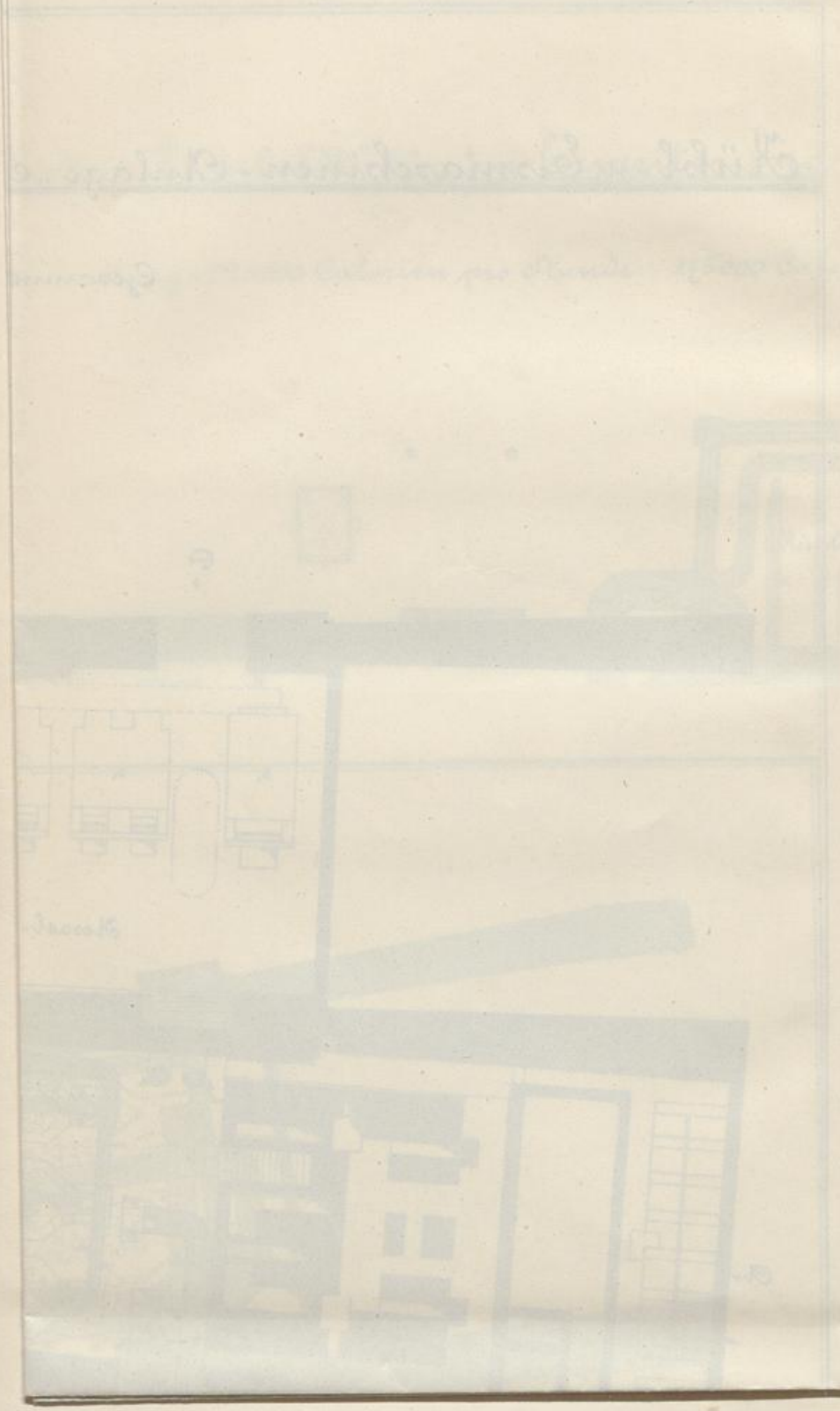
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Kühl- u. Eismaschinen-Anlage „System Humboldt" für den Erweiterungsbau der städtischen Central-Markthalle in Berlin.

Gesammt-Leistung = 220000 Calorien pro Stunde: 175000 Calorien für Lufthühlung u. 45000 Calorien für Eiserzeugung.

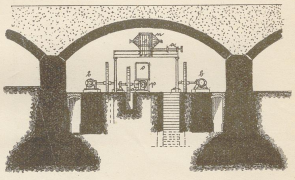


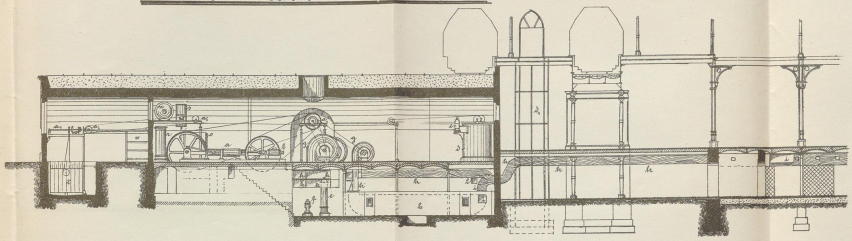


a
b

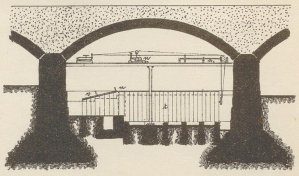
Central-Markthalle in Berlin

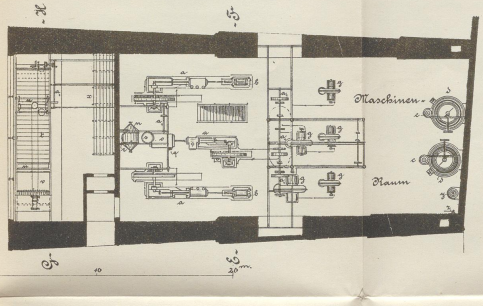
Schnitt E-F.





Schnitt G-H.





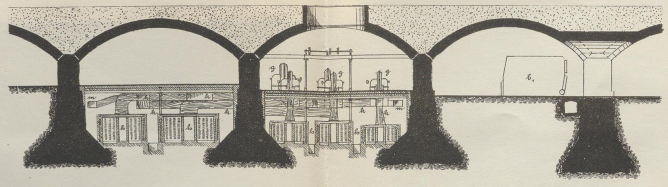
Erklärung:

a Dampfmaschinen
b Ammoniakcompressoren
c Oelabscheider
d Ammoniakcondensatoren
e Sammelgefäss für Ammoniak
f " " " Oel
g Exhaustoren
h Luftkühlapparate
i Leitung für kalte Luft
k " " warme "
l " " frische "
m " " verbrauchte "
n Dampfreiniger
o Dampf-Oberflächencondensator
p Luftpumpe
q Gegenwasserpumpe
r Nachkühler
s Accumulator
t Eisgenerator
u Aufhängegefäss
v Entleerungsteich
w Laufkrahn
x Eisregal
y Destillationsapparat
z Handpumpe
α Transmission u. Vorgelege
β Dampfheizung
γ Dampfspeisepumpe
δ Aufzüge.

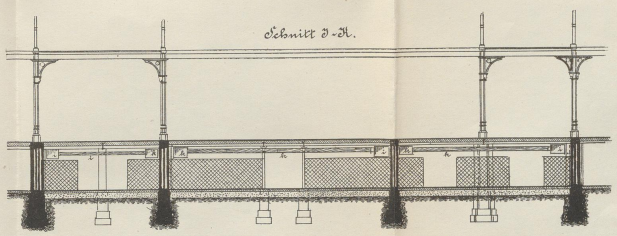
Hallenräume:

Hallenraum für Fleisch : 800 qm Bodenfläche, 2544 cbm Inhalt bei 3,18 m Höhe
" " Butter u. Gemüse : 425 qm " 1343 cbm " " 3,16 m "
" " Fische : 350 qm " 1050 cbm " " 3 m "
" " Käse : 156 qm " 493 cbm " " 3,16 m "

Schnitt C-D.



Schnitt J-K.



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

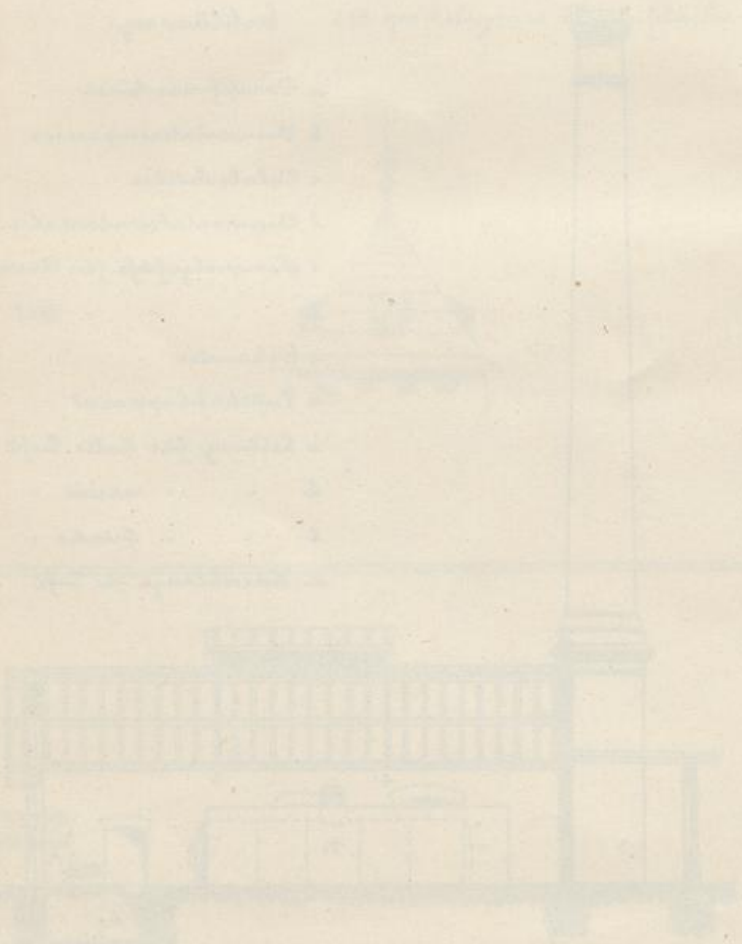
Kühl- u. Eismaschinen-Anlage für den Schlachthof der Stadt „Kalk" b/Köln.

Stündliche Gesammt-Leistung jetzt: 50000 Calorien, später: 65000 Cal.; für Luftkühlung jetzt: 30000 Cal., später: 45000 Cal., für Klareiserzeugung jetzt und später: 20000 Cal..

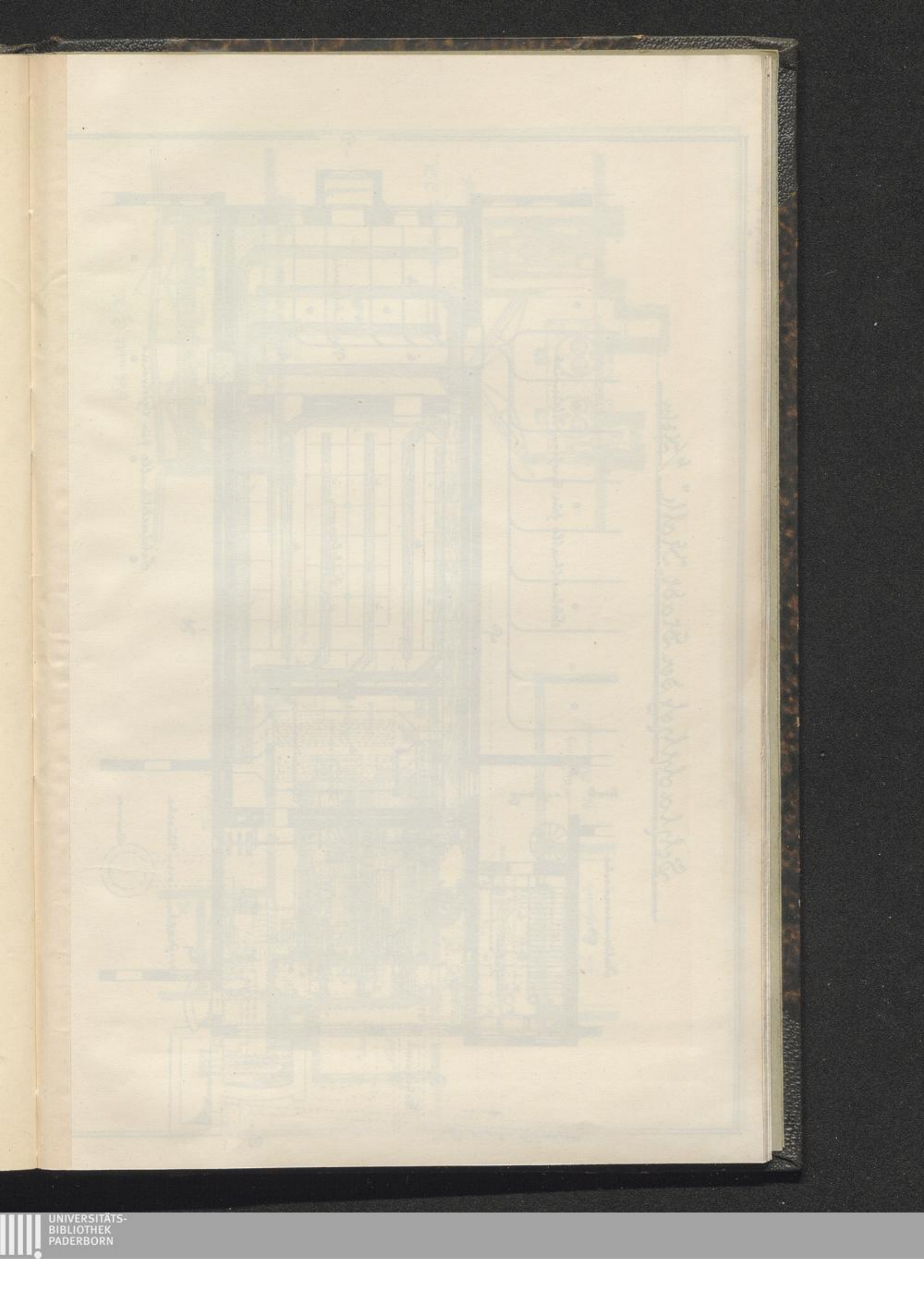
	Kühlräume: jetzt eine Etage:	später zwei Etagen:
Kühlraum:	157 qm Bodenfläche, 537 cbm Inhalt bei 3,42 m Höhe,	314 qm Bodenfl., 1074 cbm Inhalt bei 3,42 m Höhe.
Vorkühlraum:	97 qm " , 451 cbm " " 4,65 m " ,	97 qm " 451 cbm " " 4,65 m "
Zusammen:	254 qm Bodenfläche, 988 cbm Inhalt, 112 qm belegbare Bodenfläche.	411 qm Bodenfl., 1525 cbm Inhalt. 224 qm belegbare Bodenfläche.

Erklärung:

a Dampfmaschinen
b Ammoniakcompressor
c Oelabscheider
d Ammoniakcondensator
e Sammelgefäß für Ammoniak
f " " " Oel
g Exhaustor
h Luftkühlapparat
i Leitung für kalte Luft
k " " warme "
l " " frische "
m Heizschlange für Luft
n Dampf-Einspritzcondensator
o " -Reiniger
p " -Oberflächencondensator
q Luftpumpe
r Gefrierwasserpumpe
s Nachkühler
t Filterapparat
u Gefrierwasserbehälter
v Eisgeneratoren
w Aufthaugefäße
x Entleerungstische
y Riemenplungerpumpe
z Injector zum Heben des Warmwassers
a. Kaltwasser-Reservoir
b. Warmwasser-Reservoir mit Heizschlange
c. Dynamo
d. Schalttafel
e. Centrifugalpumpen
f. Transmissionen
g. Dampfkessel
h. Dampfspeisepumpe
i. Injector zum Speisen der Kessel
k. Speisewasser-Bassin
l. Wasserreiniger.

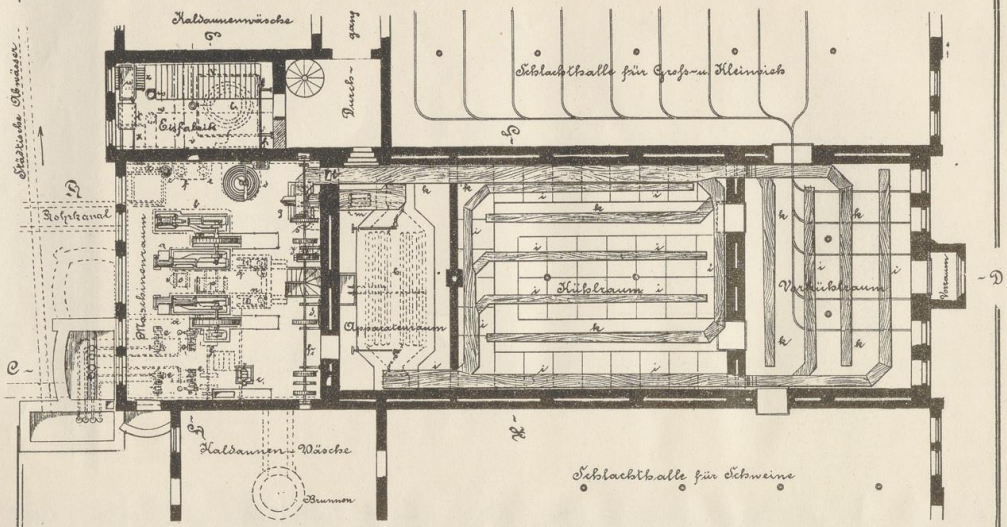


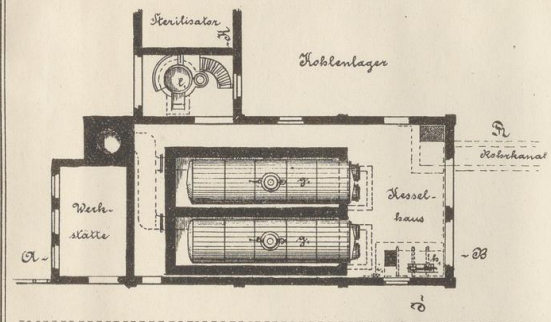
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

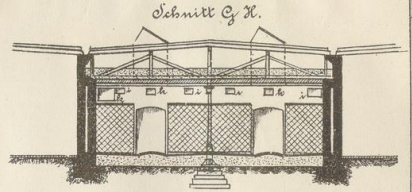


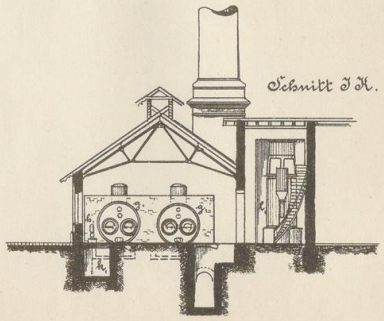
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

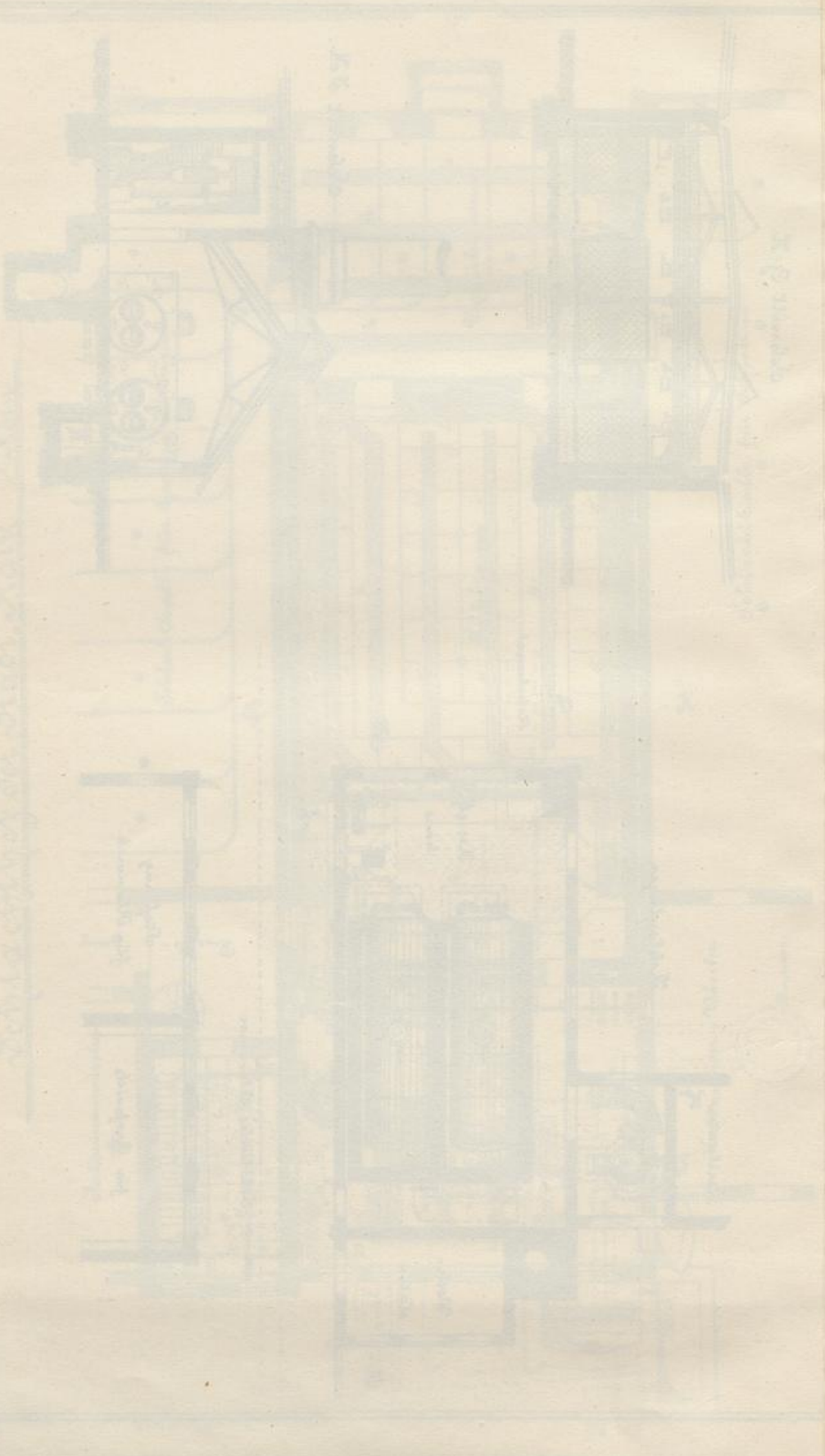
Schlachthof der Stadt „Kalk" b/Köln

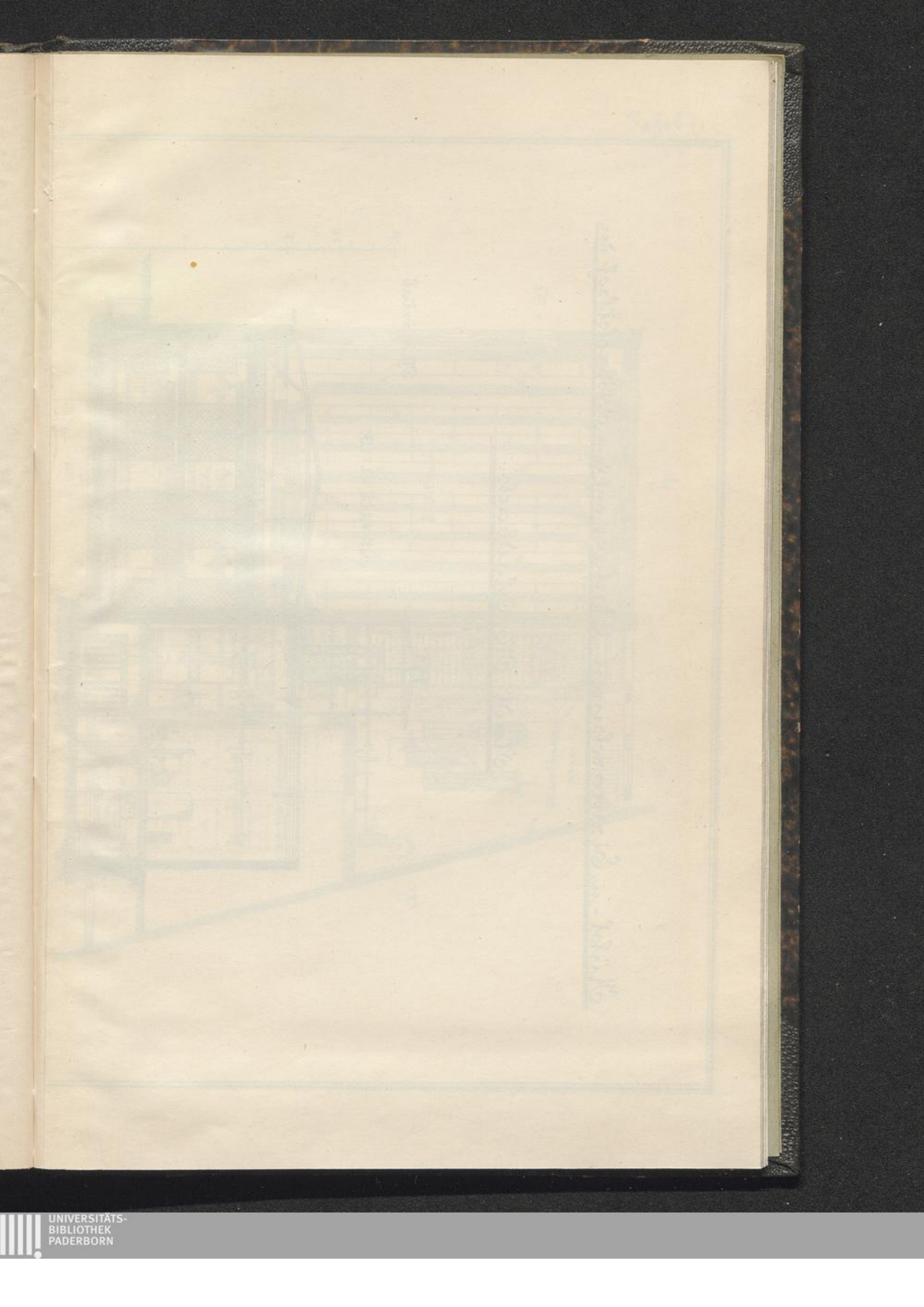






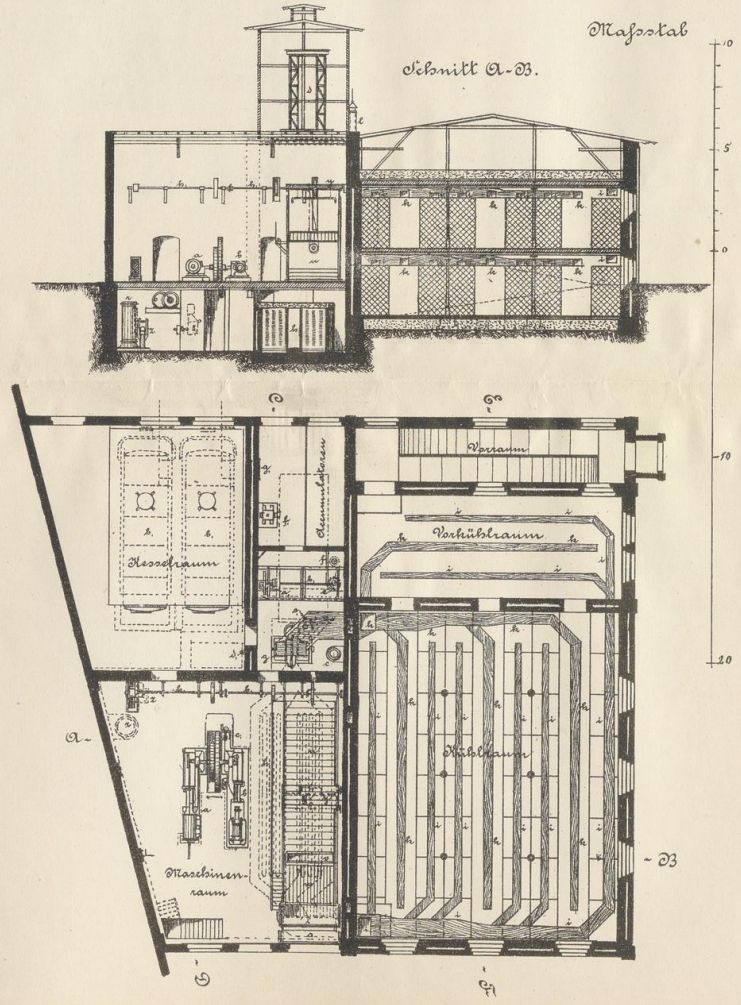




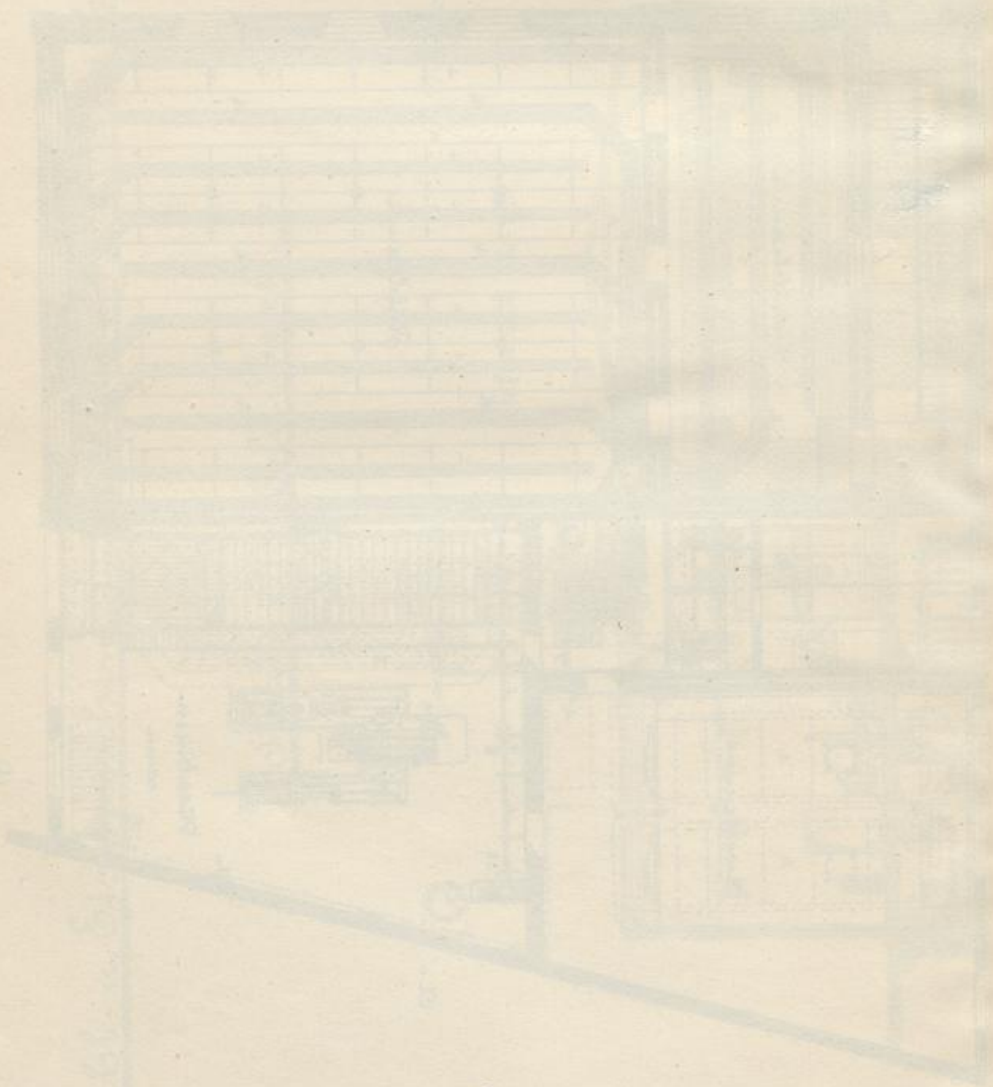


Kühl- u. Eismaschinen-Anlage auf dem Schlachthof der

Stadt M. Gladbach.



Tafel 7.

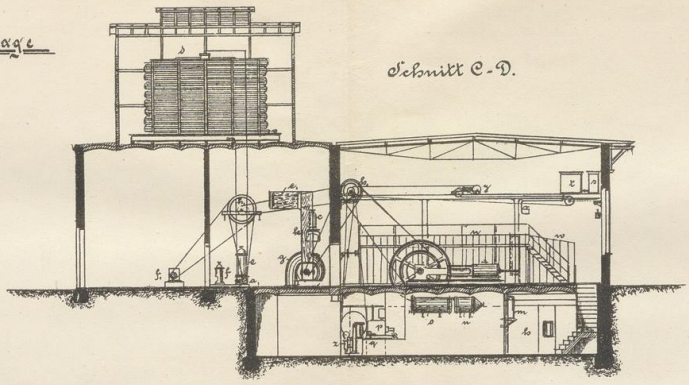


UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

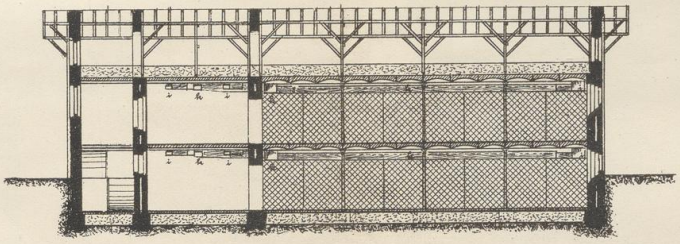
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

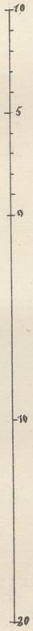
Kühl- u. Eismaschinen Anlage der Stadt M. Gladbach

Schnitt C-D.



Schnitt E-F.





Erklärung:

a Dampfmaschine
b Ammoniakcompressor
c Oelabscheider
d Ammoniak-Berieselungscondensator
e Sammelgefäss für Ammoniak
f " " " Oel
g Exhaustor
h Luftkühlapparat
i Leitung für kalte Luft
k " " warme "
l " " frische "
m Wasserabscheider
n Dampfreiniger
o Dampf-Oberflächencondensator
p Luftpumpe
q Gefrierwasserpumpe
r Nachkühler
s Filterapparat
t Gefrierwasserbehälter
u Eisgenerator
v Aufhängegefäss
w Entleerungstisch
x Fallvorrichtung
y Laufkrahn
z Riemenplungerpumpe
a. Centrifugalpumpe
b. Dampfkessel
c. Excenterspeisepumpe
d. Injector
e. Heizschlange
f. Dynamo
g. Schaltbrett
h. Transmission

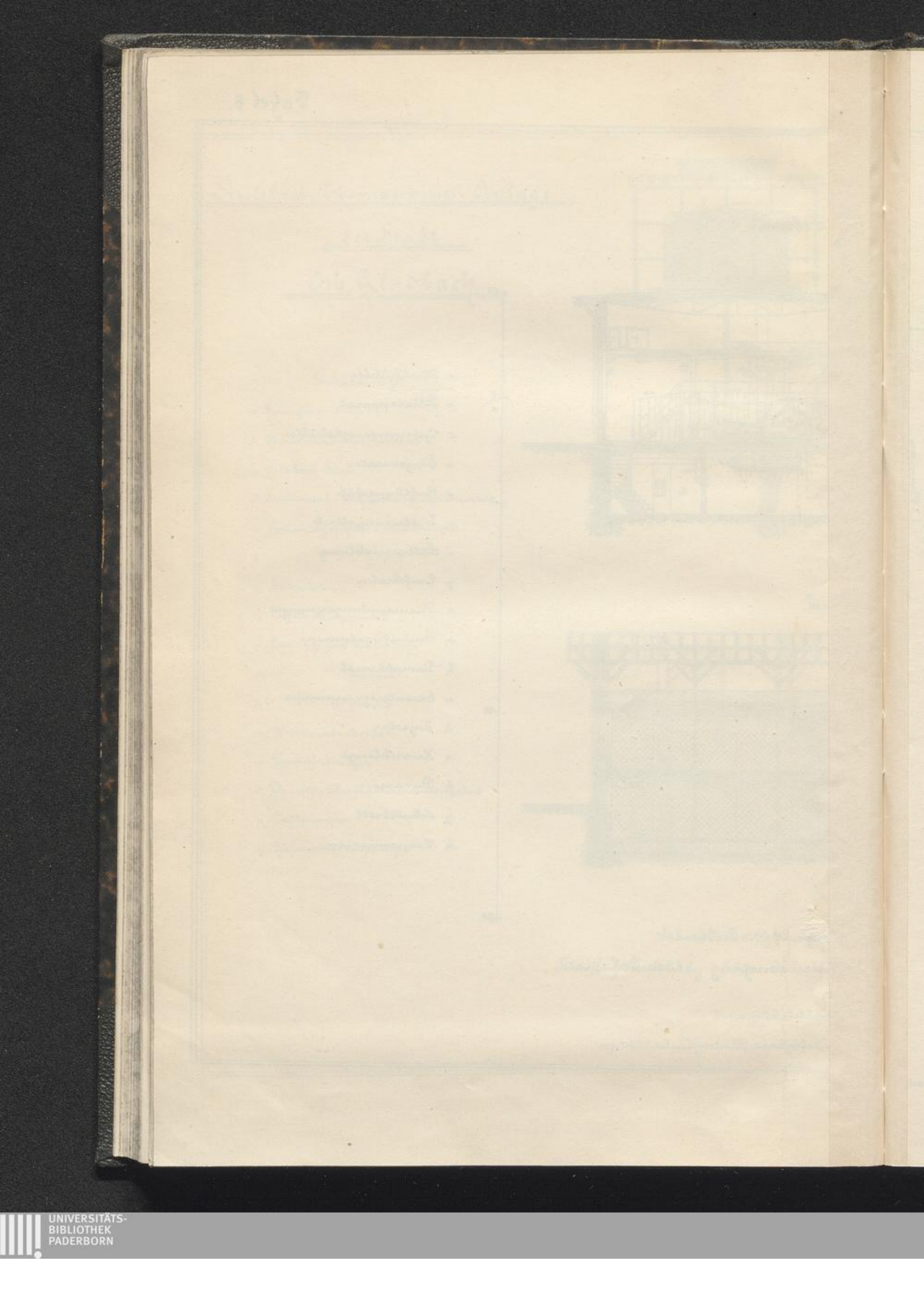
Stündliche Gesammt-Leistung: 90000 Calorien.

Für Luftkühlung: 45000 Cal., für Klaareiserzeugung: 45000 Calorien.

Zwei übereinanderliegende Kühlräume:

Gesammt-Bodenfläche: 400 qm, Belegbare Bodenfläche: 260 qm

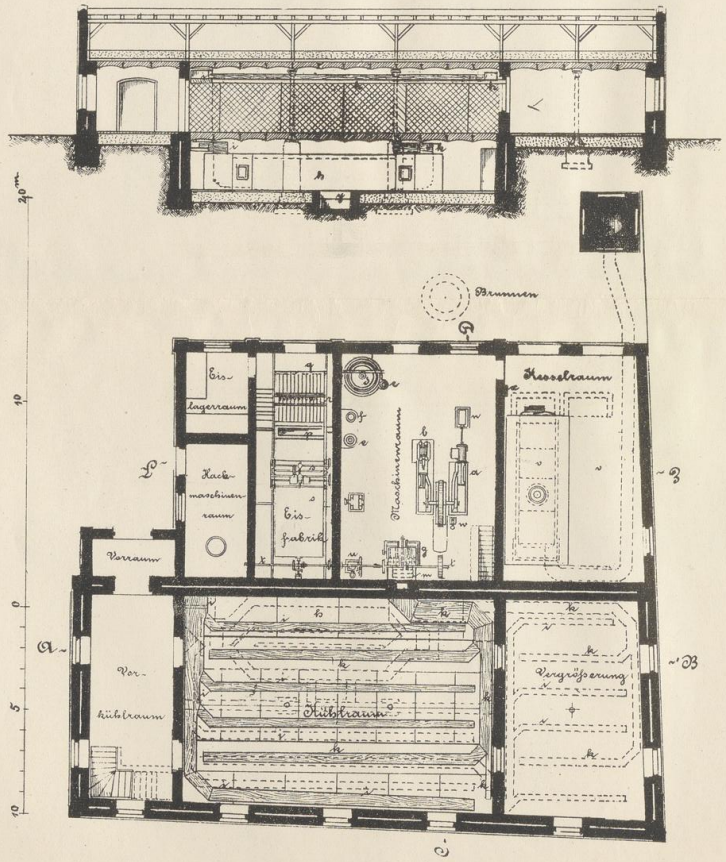
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



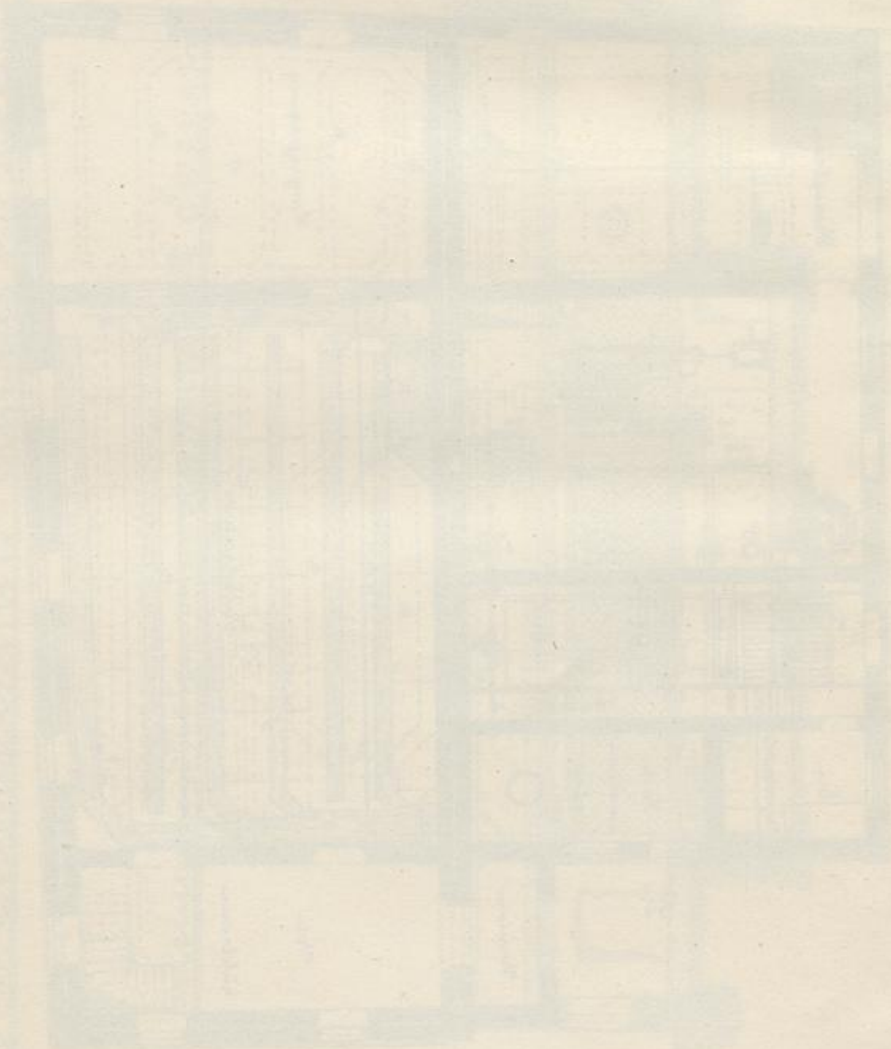
Kühl-u. Eismaschinen-Anlage für die Gesellschaft

vereinigter Metzgermeister der Stadt Speyer.

Schnitt A-B.



Tafel 9

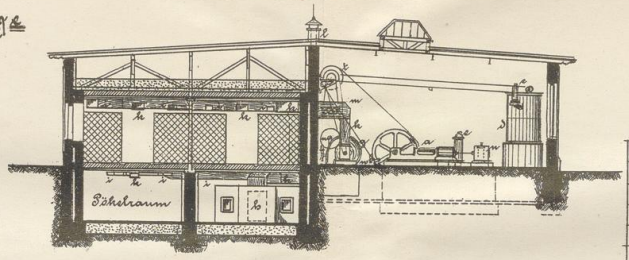


UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

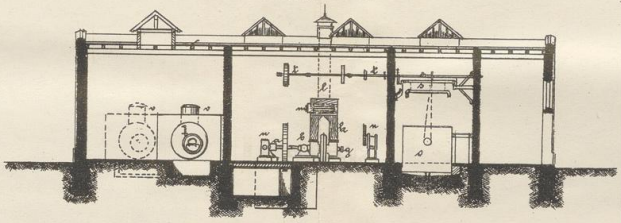
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Kühl- u. Eismaschinen-Anlage der Metzgermeister in Speyer.

Schnitt C-D.



Schnitt E-F.



Erklärung:

a Dampfmaschine
b Ammoniakcompressor
c Oelabscheider
d Ammoniakcondensator
e Sammelgefäss für Ammoniak
f " " " Oel
g Exhaustor
h Luftkühlapparat
i Leitung für kalte Luft
k " " warme "
l " frische "
m Heizschlange
n Dampf-Einspritzcondensation
o Eisgenerator
p Auffangefäss
q Entleerungstisch
r Füllvorrichtung
s Laufkrahn
t Transmission
u Brunnenpumpe
v Dampfkessel
w Excenterspeisepumpe
x Injector
y Ekonawasser-Bassin

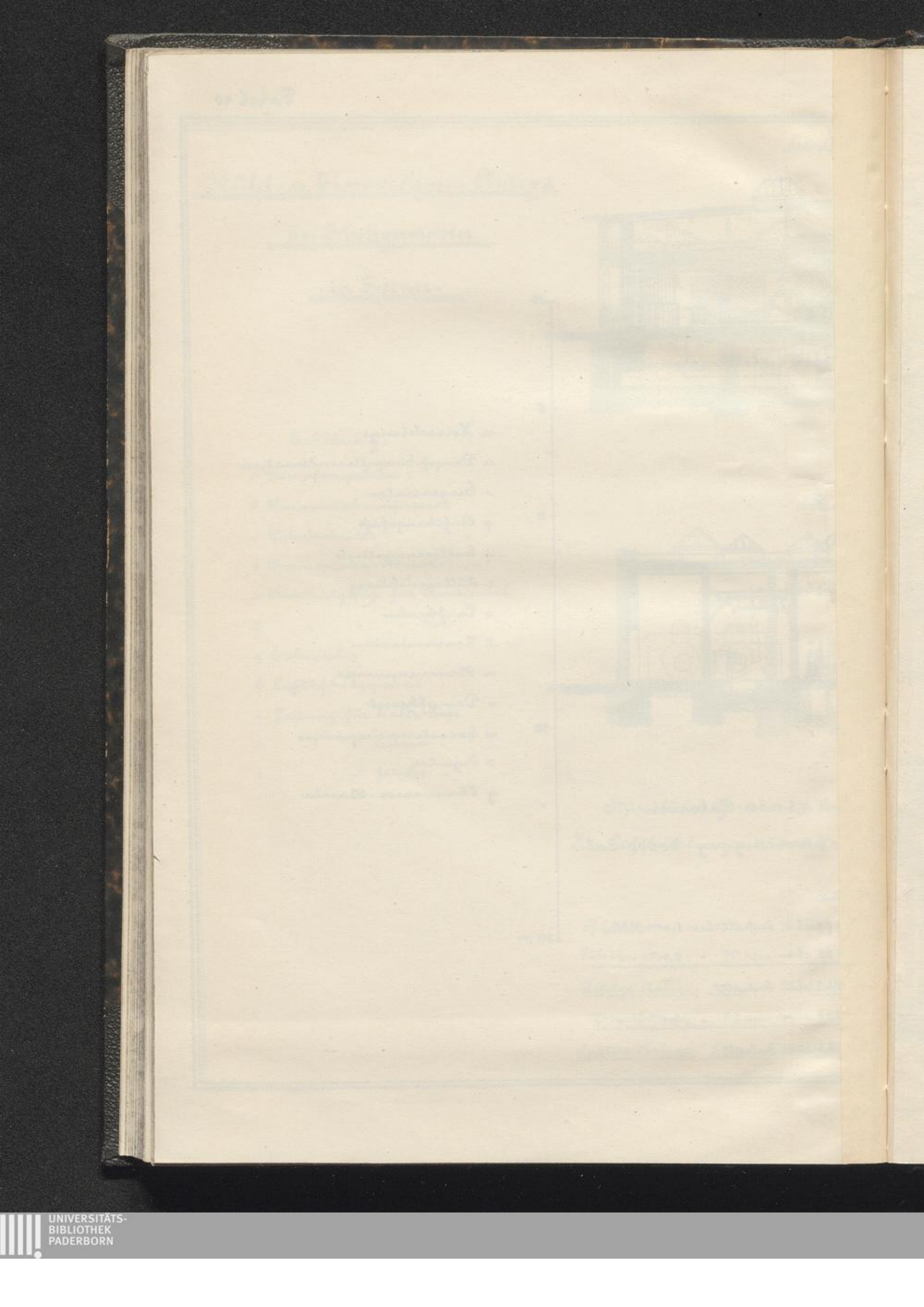
10
6
0
10
30 m

Stündliche Gesammt-Leistung: 45000 Calorien,
Für Luftkühlung: 25000 Cal., für Eiserzeugung: 20000 Cal..

Kühlräume:

Kühlraum: 154 qm Bodenfläche, 477 cbm Inhalt bei 3,1 m Höhe,
Eiskeller: 70 qm " , 168 cbm " " 2,4 m " ,
Jetzige Anlage: 224 qm Bodenfläche, 645 cbm Inhalt.
Vergrösserung: 67 qm " 208 cbm " " 3,1 m " ,
Spätere Anlage: 291 qm Bodenfläche, 853 cbm Inhalt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Kühlhaus-Anlage

der vereinigten Metzger Köln's mit städtischer Subvention.

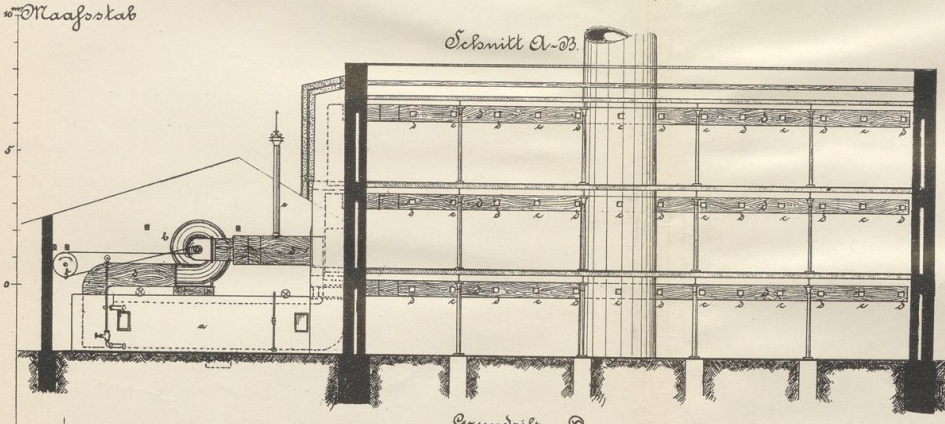
Besitzer: Gebrüder Lämmert in Köln

Leistung = 50000 Calorien.

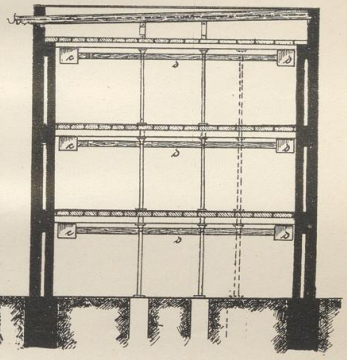
Drei übereinander liegende Kühlräume:
Gesammt-Bodenfläche: 525 qm
Belegbare " : 370 qm
Gesammt-Inhalt bei 3m Höhe: 1575 cbm.

10m Maasstab

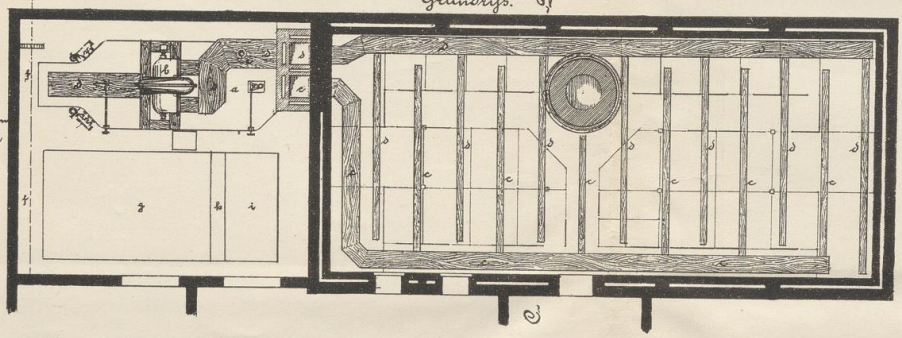
Schnitt A-B.



Schnitt C-D.



Grundriss.



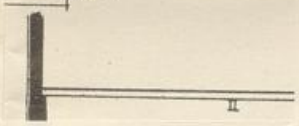
Erklärung:
a Luftkühlapparat
b Exhaustor
c Leitung für kalte Luft
d " " warme "
e " " frische "
f Transmission
g Eisgenerator
h Aufhängefäss
i Entleerungstisch

lage

ndlichsen Leistu

klein in Köln-

10.m. Schnitte.

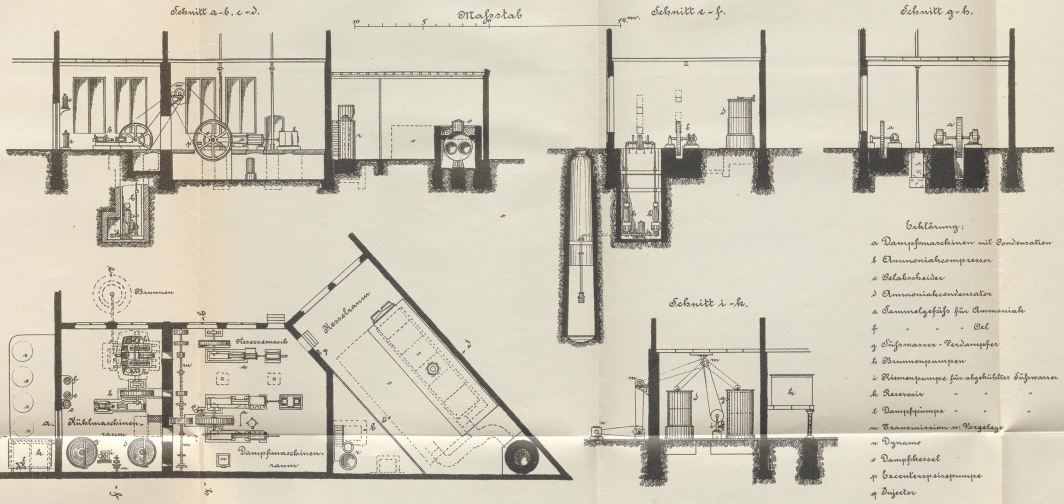


UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Kühlmaschinen-Anlage

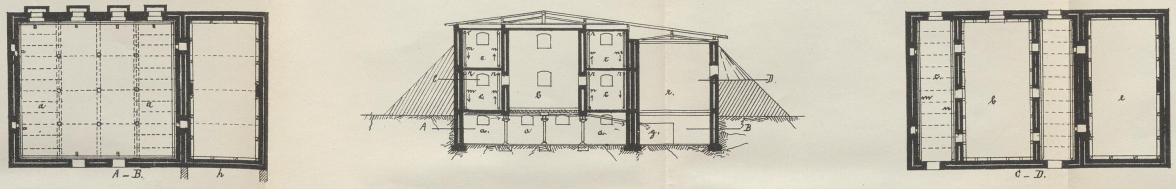
zur Abkühlung von 6 cbm Süßwasser auf +1° Cels., entsprechend einer stündlichen Leistung von 60000–80000 Calorien

für die Margarine-Fabrik des Herrn Benedict Klein in Höln-Ehrenfeld.



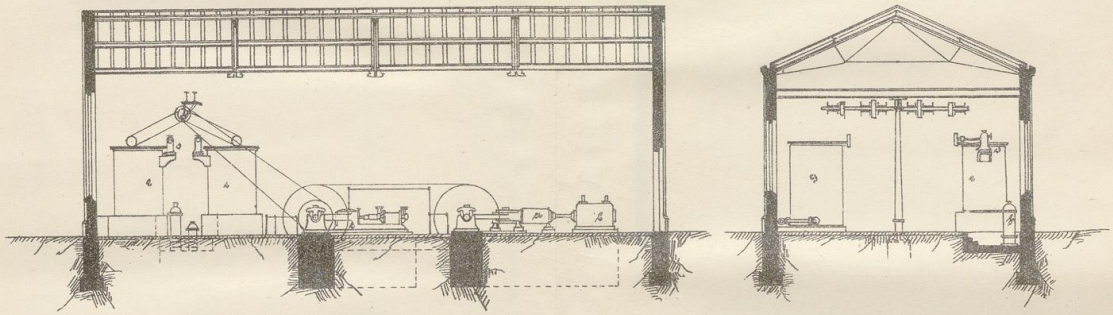
Erklärung:
a Dampfmaschinen mit Condensation
b Ammoniakcompressor
c Oelabscheider
d Ammoniakcondensator
e Sammelgefäß für Ammoniak
f " " " Oel
g Süßwasser-Verdampfer
h Brunnenpumpen
i Riemenpumpe für abgekühltes Süßwasser
k Reservoir " " "
l Dampfpumpe " " "
m Transmission u. Vorgelege
n Dynamo
o Dampfkessel
p Excenterspeisepumpe
q Injector
r Wasserreinigungsapparat
s Margarine-Knetmaschinen

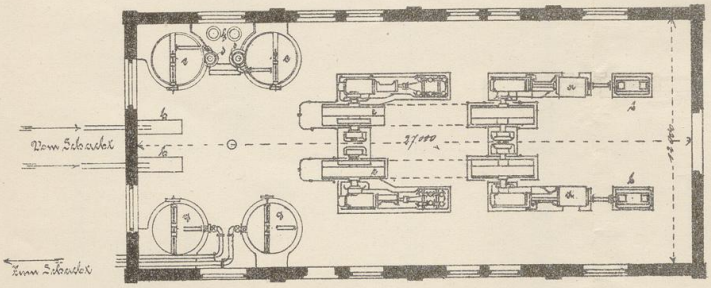
Exportschlachterei für 200–250 Schweine pr. Tag.

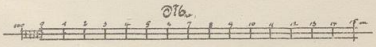


UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN





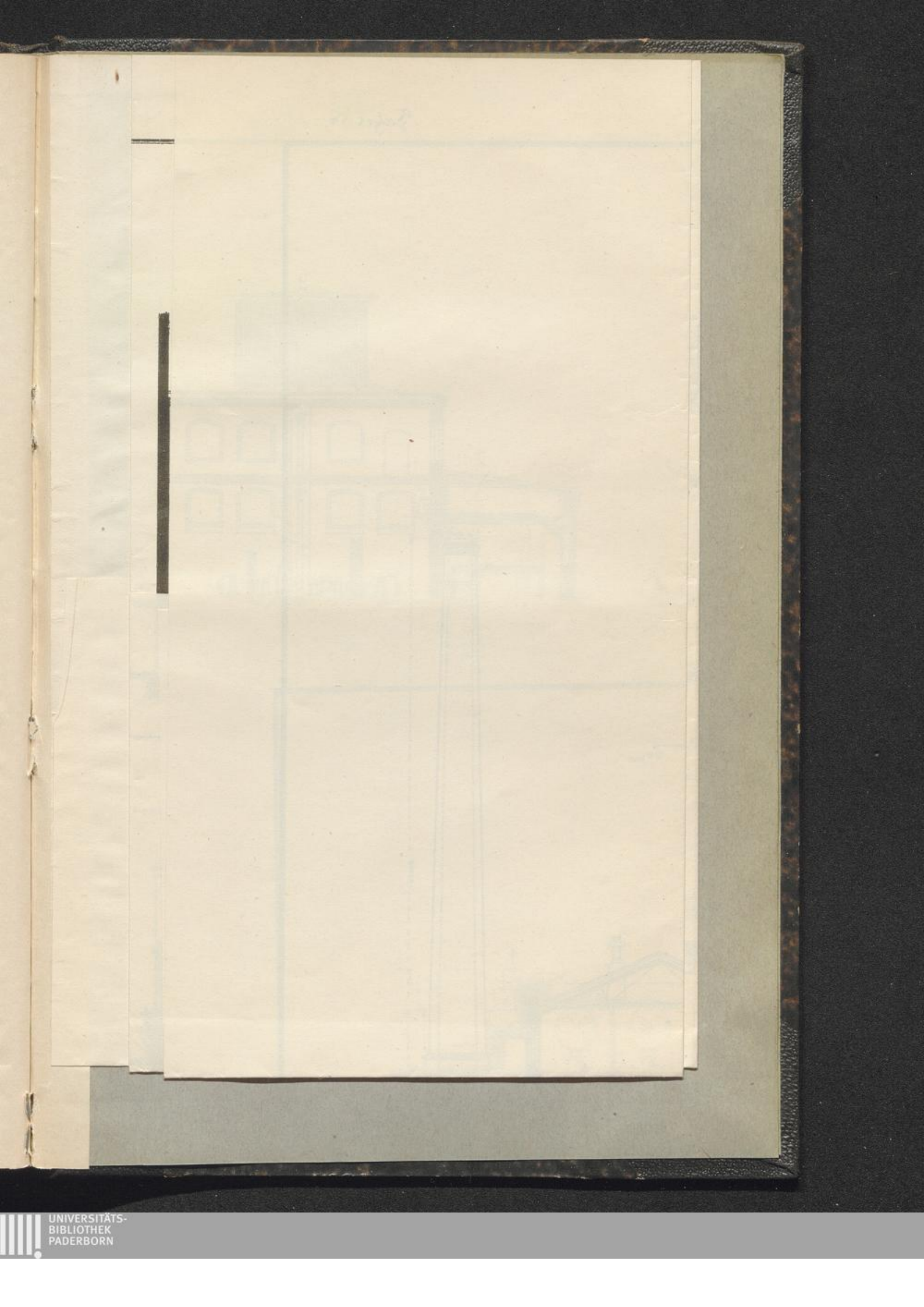


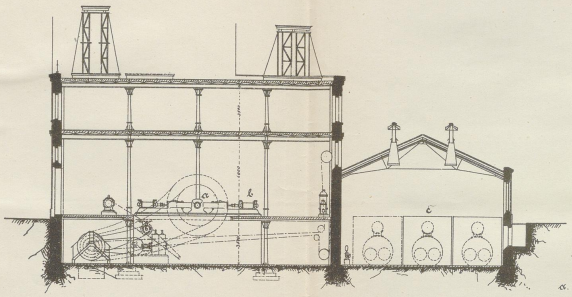
Erklärung.

a. Ventildampfmaschinen.
b. Dampf-compressoren.
c. Ammoniak-compressoren.
d. Oelabscheider.
e. Ammoniak-Condensatoren.
f. Sammelgefäße für Am. u. Oel.
g. Pendelpumpe für Kühlwasser.
h. Kühlwasserpumpen.

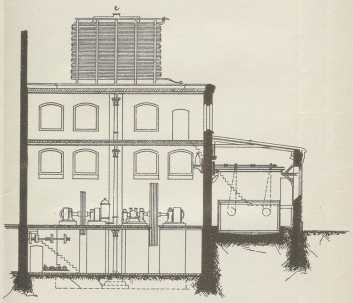
Kältemaschinen-Anlage für die Alkaliwerke in Rommenberg.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



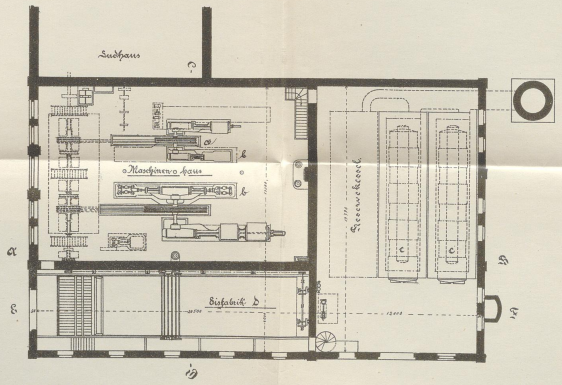


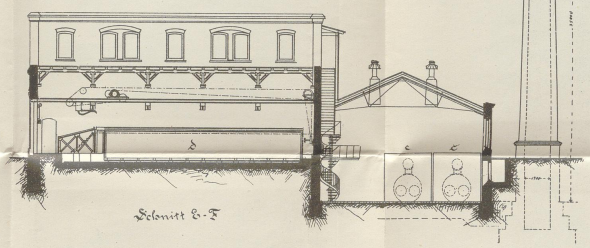
Schnitt C-D.



Erklärung

a. Dampfmaschine
b. Ammoniakkompressoren
c. Dampfkessel
d. Eisbehälter
e. Ammoniak-Verflüssigungscondensator

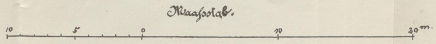


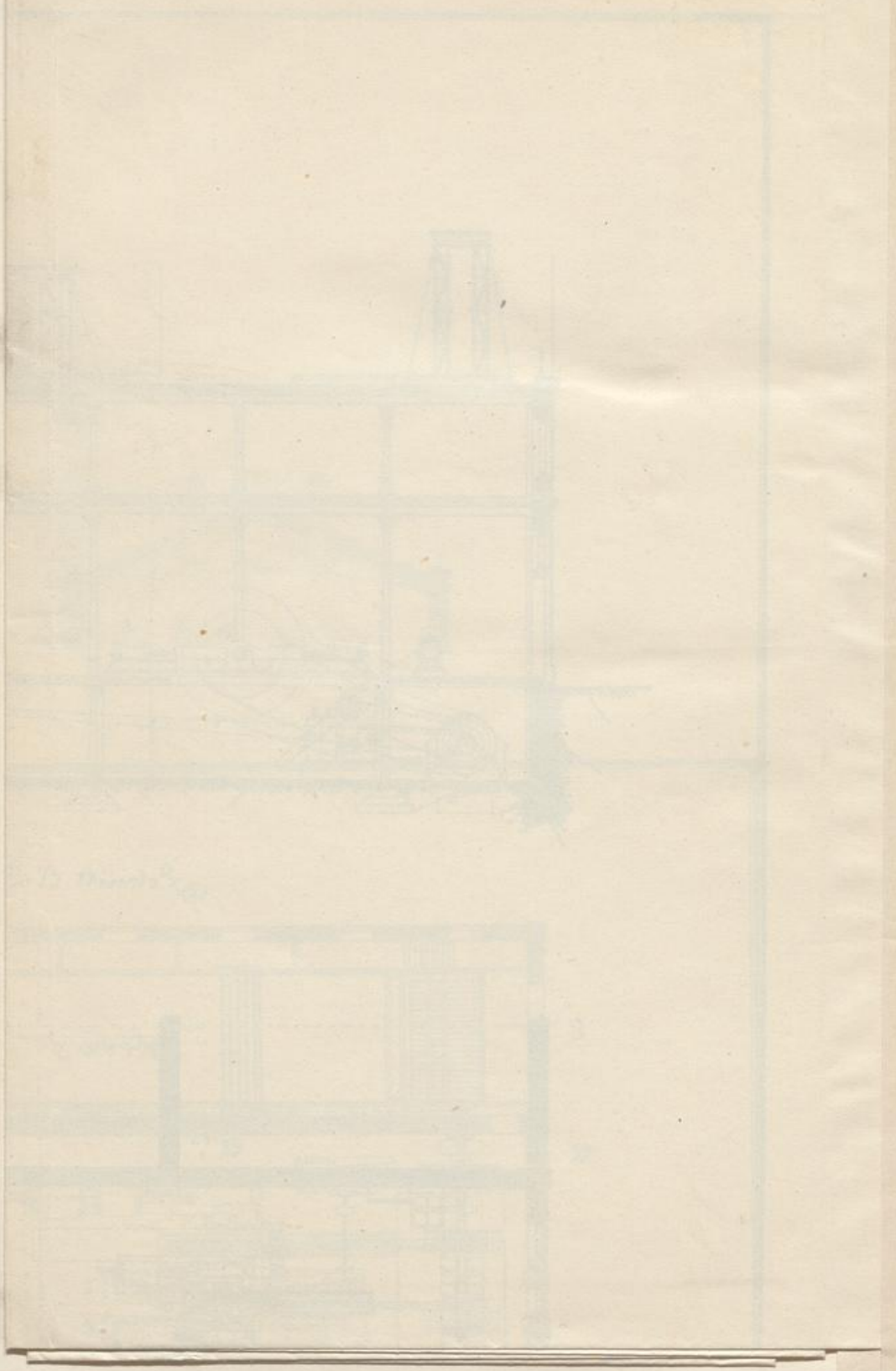


Schnitt E-F

Projekt einer Dampf- und Eismaschinenanlage
für die Aktienbrauerei und Malzfabrik
in Ohlau

Maassstab.





UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

03M36406

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

P
03

M
36406