Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 26 (1910)

Heft: 25

Artikel: Das Trocknen des Holzes durch Ausdämpfen mit Ueberdruck

Autor: Martin, Paul

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-580160

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Das Trocknen des Holzes durch Ausdämpfen mit Ueberdruck.

(Ein neues Verfahren).

Von Paul Martin, cand. ing., Zürich.

Der hohe Stand der heutigen Kultur hängt einzig und allein ab von der nur dem Menschen zukommenden Eigenschaft, das ihm von der Natur Dargebotene seinen Zwecken entsprechend zu verbessern und zu vervollkommen. Greifen wir sehr weit zurück, so finden wir, daß ihm bald die primitiven Berghöhlen als Wohnort nicht mehr genügten und er wußte bald die großen Holzmassen der immensen Urwälder zu Nutze zu ziehen: er wurde Pfahlbauer. So könnte man leicht zeigen, wie der Mensch von der Stein- zur Bronze- und von dieser zur Eisenzeit überging; alles hatte nur einen leitenden Hauptgedanken: Verbesserung der Naturprodukte. Forscht man aber nach dem Grund dieser schönen Eigenschaft des Menschencharakters, so wird man bald finden, daß diese auch durch äußere, notgedrungene Umstände bedingt ist mit mancherlei Ursachen, in der Hauptsache aber, modern gesprochen, in der Konkurrenz; denn in der Wirklichkeit ist der Mensch, der dieser Geißel der Natur nicht unterlegen ist, ziemlich konservativ. Ein frappantes Beispiel hiefür ist, dem Zielpunkt dieser Einleitung näher kommend, das Holz.

Wie schon erwähnt, als der Mensch anfing, solches anzuwenden, lag es in Hülle und Fülle da und das dauerte fort, man kann sagen, bis ins letzte Jahrhundert.

Niemandem fiel es ein, irgend eine Verbesserung zu machen, dies war auch gar nicht nötig, das Holz war so billig! Erst seit einigen Jahren ging in dieser Hinsicht eine Aenderung vor sich, man suchte durch Imprägnieren mit fäulnisverzögernden Chemikalien die Lebensdauer desselben zu erhöhen. Auch fand man bald, daß das Eiweiß im Holz ein großer Fäulnisbeförderer ist und suchte es unschädlich zu machen durch künstliche Erhitzung über 67°, der Gerinntemperatur des Eiweißes (künstliche Trocknung). Es traten aber dabei große Mängel auf, es zeigte sich nämlich, daß so getrocknetes Holz dem Einfluß der Feuchtigkeit der Luft sehr unterworfen sei und dies besonders, wenn es gar nicht oder nur wenig natürlich vorgetrocknet war. Die Erklärung für diese Tatsache ist folgende: Bei natürlicher Trocknung wird das Holz gewöhnlich in Ladenform aufgeschnitten, auf freiem Platze licht aufgeschichtet und ist dem Einfluß von Wind und Regen ausgesetzt. Das Holz unterliegt dadurch einem langsamen Auslaugeprozeß, der, wie wir später sehen, von großer Bedeutung ist. Geht nun der künstlichen Trocknung (gewöhnlich mit heißer Luft) dieser Vorgang nicht voraus, so wird nach der Trocknung bei Anwesenheit von Wasser (Luftfeuchtigkeit) das Holz wieder mehr oder weniger in seinen alten Zustand zurückkehren, es wird „grün".

Als weiterer prinzipieller Schritt in der Verbesserung des Holzes kann man die Operation bezeichnen, durch welche man dem Saft des Holzes im Speziellen an den Kragen ging; vorerst (schon sehr alt) durch künstliches Auslaugen des Holzes in fließendem Wasser (durch das Flößen daraufgeführt!). Später kam man zum Ausdämpfen mit Wasserdampf und zwar zuerst ohne Ueberdruck, dann mit Dampf von einer Spannung höher als eine Atmosphäre, um endlich den letzten epochemachenden Schritt in der Holzindustrie zu tun. — Das gründliche Auslaugen des Holzes mit heißem Wasserdampf und nachfolgender Aussetzung unter einen Druck von 1—2 Atmosphären in einem diesem Zwecke entsprechend konstruierten Dämpferkessel (das Martinverfahren).

Um den eminenten qualitativen wie wirtschaftlichen Vorteil, welchen uns letzteres Verfahren darbietet, hervorzuheben, ist es von Nutzen, die ältere Art des Dämpfens ohne Ueberdruck näher zu betrachten. Das Verfahren bestand darin, daß man grünes oder halb gedörrtes Holz meist in einem Holzkasten, licht geschichtet, einem frei ausströmenden Wasserdampfstrahl aussetzte (gewöhnlich Abdampf einer Dampfmaschine). Das Holz wurde sehr lange darin gelassen, 8—14 Tage und noch mehr, und als einziger Anhaltspunkt über die „Vollendung" des Prozesses galt das Klarwerden des ausfließenden Kondensates. Dieses Verfahren zeigt aber große Nachteile. Vorerst hat man durch die ganze Anordnung kolossale Wärmeverluste, auch das Kondensat, das gewöhnlich eine Temperatur bis über 50° erreicht, entführt uns nutzlos sehr große Kalorienmengen ins Freie. Im weitern: die herrschende Temperatur kann theoretisch in keinem Fall die Siedetemperatur des Wassers erreichen, es wird so viel Wärme nach außen abgeleitet, daß in Wirklichkeit, auch bei langem Andauern des Prozesses im besten Fall kaum 80° erreicht werden können, d. h. das im Holz sich befindliche Wasser wird nicht verdampft und bleibt als solches im Holz zurück. Ja sogar wenn das Holz vor der Dämpfung durch Lufttrocknen von seinem Saftwasser verloren hatte, wird dieses ersetzt, d. h. das Holz wird mit Wasser vollständig gesättigt. Die meisten im Pflanzensaft sich befindlichen Salze sind organische Verbindungen, die sich erst bei 95—100° oder mehr verflüchtigen. Da wir aber hier im günstigsten Falle vielleicht nur 80° C erreichen, ist ersichtlich, daß man schon aus diesem Grunde von einem eigentlichen Auslaugen nicht sprechen kann. Und wir haben hier eine bloße Verdünnung der Säfte mit Kondenswasser und ermangeln einer inneren Kraft, welche die Säfte hinaus zu treiben vermag. Ferner hängt der ganze Vorgang sehr von der örtlichen Lage des Holzes im Dämpferraum selbst ab, da immer in solchen Einrichtungen eine gleichmäßige Verteilung der Dampfströmung im ganzen Raum eine sehr schwierige Sache ist, wenn kein Ueberdruck angewendet wird, und besonders hier bei den gewöhnlich so primitiv eingerichteten Dämpfkasten. Darum ist es sehr fraglich, ob allen Teilen des Raumes nur so viel Dampf zugeführt wird, daß die Gerinntemperatur des Eiweißes (67°) erreicht wird.

Aus allem Vorangehendem ist ersichtlich, daß bei diesem Verfahren folgende Mißstände auftauchen müssen:

1. Die Auslaugung ist unvollständig.
   Grund: Temperatur zu niedrig.
2. „ Auslaugung ist ungleichmäßig.
   Grund: Wegen der Anordnung des Apparates.
3. Große Wärmeverluste.
   Grund: Wegen der Anordnung des Apparates.
4. Zeitraubendes Verfahren.
   Grund: Temperatur zu niedrig.
5. Das Dämpfen ist sehr kostspielig.
   Grund: Nach 3. und 4.

Aus dieser Zusammenstellung selbst ist schon der Weg zur Verbesserung der Methode gegeben, nämlich: Erhöhung der Temperatur und zwar über 100°, damit wir von einer Verdampfung der Säfte sprechen können. Dies bedingt aber eine Dampfspannung von mehr als einer Atmosphäre und letzteres wieder eine neue Anordnung des Dämpfraumes, welcher, um dem Dampfdrucke genug Widerstand bieten zu können, dampfkesselartig ausgebildet sein muß. Da heutzutage die Dampfmaschine so oft dem Elektromotor weicht, man also zum Dämpfen des Holzes besonders Dampf erzeugen muß, so liegt es auf der Hand, daß man dazu kommt, den Dämpfekessel selbst als Dampferzeuger zu bauen und so hat man einen höchst einfachen, ganz unabhängigen Apparat vor sich: den

GEWERBEMUSEUM WINTERTHUR

Dämpfkessel System Martin, und erreicht, daß dadurch mit einem Schlage obige fünf Nachteile des alten Verfahrens des Dämpfens aufgehoben werden.

Es handelt sich nur noch zu untersuchen, ob das Experiment obige Behauptungen bestätigt oder nicht. Und für dieses wurde mir letzten Frühling (1910) eine günstige Gelegenheit geboten. Während vollen vier Wochen untersuchte ich in der tit. Aktiengesellschaft Kesselschmiede Richterswil einen, für diesen Zweck extra gebauten, von der genannten Firma mir in zuvorkommender Weise zur Verfügung gestellten Apparat.

Es wird mir wohl gestattet sein, mich an dieser Stelle auf die Behandlung derjenigen Versuchsresultate zu beschränken, welche mehr praktischen Wert haben, mit Weglassung alles zu Theoretischen, das mehr in den Versuchsbericht paßt.

Der untersuchte Dämpfkessel besteht aus einem 2,2 m langen Kessel mit einem lichten Durchmesser von 1,4 m, auf der einen Seite ist er mit einer dampfdichtverschließbaren Tür versehen. Er ist auf einem Feuerherd aufgebaut, der mit einer Esse in Verbindung steht. Im weitern ist der Kessel mit allen vorschriftsmäßigen Armaturen eines Dampfkessels versehen.

Der Apparat wurde mit verschiedenen Versuchshölzern beschickt und der Dämpfprozeß ausgeführt; dieser wurde zahlenmäßig verfolgt durch periodische Ablesungen. Letztere wurden dann im Versuchsbericht graphisch zu Diagrammen zusammengestellt, aus welchen man die beliebigen analytischen Schlüsse ziehen konnte. Auch wurden die Versuchshölzer einer genauen Kontrolle unterzogen durch Abwägungen und Messungen. Es wurden gedämpft: Buche (frisch gefällt), Tanne, Eiche und Nußbaum, letztere drei waren im Laufe des Winters 1909/1910 gefällt worden und im Stamme auf freiem Boden gelassen. Die Buche (etwa 60jährig) war in Laden von 20—40 mm aufgeschnitten worden, einige Klötze wurden rund gelassen mit Rinde, andere ohne Rinde, dann waren auch Versuchsstäbe von jedem Holz, 1 m lang und 25/25 mm im Querschnitt beigelegt. Eiche und Nußbaum waren nur als Versuchsstäbe vertreten. Der Kessel wurde mit 500 l Quellwasser, bis etwa 1/5 der Höhe gefüllt. Das Holz lag über dem Bereich des Wassers auf einem im Kessel eingebauten Rollwagen. Der ganze Versuch wurde auf 22 Stunden ausgedehnt und zwar verteilte er sich auf folgende Perioden:

1. Erwärmung des Wassers bis 100°. Dauer 4½ Stunden.
2. Temperatur leicht schwankend zwischen 110 und 120° (0,5—1,2 Atm. Ueberdruck). Dauer 10½ Stunden.
3. Steigen der Temperatur bis 132° (1,87 Atm. Ueberdruck). Dauer 5 Stunden.
4. Sich selbst überlassen, Feuer abgestellt, Temperatur sinkt von 132° auf 110°. Dauer 2 Stunden.
5. Das Abblasen bei 110° Kesselwassertemperatur.

Das Kesselwasser färbte sich während des Versuches von schwach rosa (bei 95° C) bis tief dunkel (schwarzbraun und schlammig).

Ein Hauptmoment beim Dämpfen mit Ueberdruck ist das oben erwähnte Abblasen. Es besteht darin, daß man durch plötzliches Oeffnen der sämtlichen Hähne am Kessel dem Dampfinhalt zu einer adiabatischen Zustandsänderung Gelegenheit gibt und dadurch den im Holz aufgespeicherten Wärmeinhalt nützlich zur Verdampfung des in ihm noch befindlichen Wassers verwendet. Eine wichtige Bedingung, damit wir adiabatische Zustandänderung haben, ist die, daß der Vorgang schnell vor sich geht, und deshalb ist es ratsam, vorerst dem überhitzten Wasser Gelegenheit zur schnellen Entfernung zu geben, durch Oeffnen der Schlammhähne, und erst darauf werden die andern Hähne geöffnet, was beim Versuch beobachtet wurde. Wie wirksam die Operation des Abblasens auf die Entfernung des Wassers aus dem Holze ist, beweist zur Genüge die Tatsache, daß die Versuchsstäbe der Buche bis 39% vom ursprünglichen Gewichte verloren. Die andern Hölzer nahmen bis 20% am Gewichte ab, was darauf zurückzuführen ist, daß dieses Holz schon vor einigen Monaten gefällt worden war. Also finden wir schon hier wieder einen Hauptvorteil des Dämpfens mit Druck, wir erhalten dadurch ziemlich trockenes Holz, welches durch einen darauffolgenden Trockenprozeß, sei er künstlich oder natürlich, vervollständigt werden kann (in der kurzen Frist von ein paar Tagen).

Es sei noch hier erwähnt, daß das Dämpfen mit Ueberdruck gar keinen Einfluß auf die physikalische Beschaffenheit des Holzes hat. Das in Laden aufgeschnittene Holz, wie auch die Halbrundhölzer blieben absolut intakt ohne jegliche Spur von Rissenbildung und „sich Werfen". Nur die ganz gelassenen Rundhölzer zeigten einige Spiegelrisse, die aber mit der Beschaffenheit des Holzes selbst zusammenhängen und von ungleichem Schwinden von Kern und Splint herrühren können.

Einfluß des Dämpfens auf das Holz.

Es herrscht unter den Laien allgemein die Ansicht, durch das Dämpfen müsse das Holz in seinen Festigkeitseigenschaften Einbuße erleiden. Dies ist aber ein ziemlich unbegründetes Vorurteil; denn was geschieht beim Dämpfen? Das Holz wird von seinen Säften befreit d. h. die Gefäße werden entleert und mehr oder weniger mit Kondenswasser ausgespült, es findet aber dabei weder in den Holzgefäßen (welche aus Cellulose bestehen) irgend eine chemische Reaktion statt noch in den Holzsäften, dafür ist die Temperatur von 130° viel zu gering, und daß eine solche Temperatur unschädlich ist für pflanzliche Faser bei Anwesenheit von Wasser, ist eine längst bekannte Tatsache; ich erinnere nur an die Papierfabrikation. Entsprechende Versuche haben auch bewiesen, daß die Biegfestigkeit des gedämpften Holzes tatsächlich erhöht wird, was damit zusammenhängen kann, daß sich in den Zellen (von gut gedämpftem Holze) keine krustenbildende Salze ausscheiden können, und da nun die Biegung eine relative Bewegung der Holzfaser zur Folge hat, werden leere Zellen diesen Bewegungen auch leichter folgen können.

Hygroskopizität.

Gut gedämpftes Holz ist nur in kleinstem Maße hygroskopisch; dies rührt wieder davon her, daß im trockenen Holze keine Salze zurückgeblieben sind, welche ja das Vermögen haben, aus der Luft Wasser aufzunehmen und kristallinisch zu binden; dadurch schwellen die Zellen an und das Holz wirft sich und reißt.

Auch wird gedämpftes Holz widerstandsfähiger gegen Fäulnis sein. Letzteres wird bekanntlich hervorgerufen durch Gährung der Holzsäfte. Schon durch Ueberschreiten der „kritischen Temperatur" von 67° wird das Eiweiß unschädlich gemacht, und sobald wir noch die Säfte entfernt haben ist die Hauptgefahr der Vermoderung des Holzes beseitigt. Auch hat mir ein Schreiner behauptet, gedämpftes Holz werde vom „Wurm" nicht angegriffen. Der Grund hiefür liegt natürlich darin, daß durch die Siedetemperatur alles Lebende (Insekten, Würmer, Pilze etc.) im Holz vernichtet wird.

Die Oekonomie dieses neuen Verfahrens.

Dieses neue Verfahren hat noch neben allen oben genannten, äußerst günstigen qualitativen Vorteilen für das Holz noch einen, ich möchte sagen: Kapitalvorteil gegenüber dem alten Verfahren: Die große Billigkeit desselben. Abgesehen von den verhältnismäßig

geringen Anschaffungskosten selbst, des patentierten Dämpfkessels „System Martin" sind die Betriebskosten sehr klein. Versuche haben gezeigt, daß beispielsweise für den untersuchten Apparat von 2 m³ Inhalt die erforderliche Kalorienmenge zum Ausdämpfen von 1 m³ Holz 160 250 Kalorien beträgt. Nimmt man Kohlen an zu 7000 Kalorien pro kg und einen Wirkungsgrad der Feuerung von nur 50 %, so ergibt sich ein Kohlenverbrauch von 46,5 kg; die Kohlen zu 4 Rp. pro kg, gerechnet ergibt sich die geringe Ausgabe von 1 Fr. 86 Cts. pro m³ Holz. Arbeiten wir mit einem größeren Kessel von 4—8 m³ Fassungsvolumen, wird obiger Wert noch wesentlich reduziert werden. Nach dem alten Verfahren aber muß man bis zum fünffachen und mehr dieses Wertes rechnen.

Die Hauptvorteile des mit Ueberdruck gedämpften Holzes.

Der Saft im Holz ist nichts anderes als noch nicht umgewandelter Holzstoff (im weiteren Sinn) der also für unsere Zwecke ganz und gar nicht als integrierender Bestandteil des Ganzen angesehen werden darf.

Und weiter haben wir gesehen, welche schädlichen Wirkungen dieser Saft im Holze hat, und da er auf eine bequeme und die Holzstruktur selbst nur günstig beeinflussende Art aus demselben entfernt werden kann, so liegt es in unserem Interesse, diese Operation auszuführen, d. h. mit Ueberdruck zu dämpfen.

Zusammengestellt bietet uns der Dämpfprozeß folgende wichtige Vorteile:

1. Biegfestigkeit wird erhöht.
2. Größerer Widerstand gegen Fäulnis und Wurm.
3. Holz kaum hygroskopisch, somit Reißen und sich Werfen fast unmöglich.
4. Holz trockener als 3—4 Jahre gelagertes.
5. Frisches Holz nach ein paar Tagen verwendbar.
6. Farbenanstrich hält besser infolge kleinerer Hygroskopizität.
7. Das Holz nimmt gewöhnlich eine viel schönere wärmere Farbe an (Buche wird rötlich—braun, Eiche und Nußbaum dunkler, Tanne rötlich—grau).
8. Das allerbilligste bekannte Verfahren, Holz zu dämpfen und zu trocknen.

Zu Punkt 4 sei noch erwähnt, daß ich als Anschluß an den Dämpfprozeß einen 60-stündigen Trockenprozeß anschloß mit genauer analytischer Beobachtung sämtlicher Vorgänge. Das Resultat war ein positives: ich erhielt als Endprodukt sehr gut getrocknetes Holz, obschon die ganze Anordnung für letztere Operation aufs Primitivste eingerichtet war. Es wurde mit warmer Luft getrocknet, welche durch Mischung der Abgase eines „Kokskorbes" mit kalter Luft erzeugt wurde. Die mittlere Eintrittstemperatur derselben betrug 66,7° und beim Austritt ergab sich eine mittlere Temperatur von 30,6° C. In der Praxis könnte meiner Ansicht nach ohne jeglichen Nachteil für das Holz die Temperatur der Warmluft noch wesentlich erhöht werden (vielleicht bis 80°), was das Vermögen für die Feuchtigkeitsaufnahme um ein Beträchtliches erhöhen würde.

Die Erfahrung hat noch gezeigt, daß das gedämpfte Holz auch bei einer natürlichen Trocknung sein Wasser sehr schnell abgibt, viel schneller als grünes Holz (ungedämpftes). Die Erscheinung kann man sich so erklären, daß reines Wasser (im frisch gedämpften Holze) in viel kürzerer Zeit verdunstet als Saftwasser mit aufgelösten Salzen (in grünem Holz).

Aus allem Vorangehenden ersehen wir, daß durch dieses neue Verfahren uns der Weg offen steht, mit Umgehung einer langjährigen Lagerung des Holzes, in der kurzen Zeit von ein paar Tagen fast kostenlos gut getrocknetes und nicht „schaffendes" Holz herzustellen.

Es ist zu hoffen, daß jeder Holzfachmann dieser neuen Errungenschaft in der Holztechnik sein volles Interesse entgegenbringen wird.

Holz-Marktberichte.

Der Verkehr an den Rundholzmärkten des Oberrheins konnte in letzter Zeit im allgemeinen nicht befriedigen. Die Entnahmen der rheinischen und westfälischen Sägeindustrie entsprechen nicht dem Umfang, den man um diese Zeit gewöhnt ist. Bisher wurde seitens der süddeutschen Langholzhändler alles angewandt, um eine Abwärtsbewegung der Rundholzpreise zu verhindern. Es konnte aber trotzdem nicht ausbleiben, daß die Preise unter dem Einfluß des verringerten Verkehrs doch etwas abbröckelten. Zu befürchten ist, daß der matte Grundton am Markte sich noch weiter ausprägt, wenn nicht bald eine Belebung des Verkehrs stattfindet. Die Beifuhren an den Mannheimer Floßholzmarkt waren im allgemeinen bescheiden. Der verfügbare Bestand an diesem Hafen ist auch ohne größere Bedeutung. Die Floßholzmärkte von Mainz, Mombach, Schierstein, Kostheim hingegen weisen große Auswahl an Rundholz aller Sortimente auf, hatten aber auch den besten Besuch von Kaufinteressenten.

Ueber den Main wurde in letzter Zeit viel Holz verflößt, weniger über den Neckar, auf dem die Flößerei übrigens mit jedem Jahre kleiner wird. Weil nun fast alles Holz über den Main kommt, sind die Floßholzhäfen in Mainz sehr beschränkt. Am Aschaffenburger Markte war das Angebot von Rundholz nicht unbeträchtlich; der Geschäftsgang hätte auch da etwas besser sein dürfen.

Was den Einkauf von Holz in den süddeutschen Waldungen betrifft, so machte sich dabei nur wenig Bewegung bemerkbar. Der Grund hierfür ist wohl darin zu suchen, daß der Bedarf jetzt eingedeckt ist. In den badischen Domanialwaldungen wurden für Nadelholzabschnitte Ia bis 3. Preisklasse 12—31½ Mk. per Festmeter ab Wald angelegt.

(„Holz- und Baufach-Ztg.").

Allgemeines Bauwesen.

Bauwesen in Zürich. (Korr.) Die Bausektion I des Stadtrates Zürich hat in ihrer Sitzung vom 8. September 19 neue Baubewilligungen erteilt, darunter diejenigen für 10 Wohnhausprojekte. Es sind projektiert: Kreis I: 1 Wohn- und Geschäftshaus an der Sihlstraße 3 von Herrn A. Scheuble, Zückerbäcker; Kreis II: 1 Wohnhaus an der Bellariastraße 64 von Herrn A. Huber, Architekt, 1 Wohnhaus an der Scheideggstraße 15 von Herrn Ernst Sander, Kaufmann; Kreis IV: 2 Wohnhäuser an der Goldauerstraße 3 und 5 von Herrn F. Huwyler-Boller, Architekt, 1 Wohnhaus an der Schindlerstraße 9 von Herrn J. Kopp, St. Gallen, 1 Doppelmehrfamilienhaus an der Winterthurerstraße 52 von Herrn Ferd. Tomazzoli; Kreis V: 1 Einfamilienwohnhaus an der Susenbergstraße 164 von Herren Gebr. Näf, Baumeister in Oerlikon, 1 Wohnhaus an der Titlisstraße 53 von Herrn J. Rehfuß, Architekt, 1 Wohnhaus an der Schönbühlstraße 19 von Herrn E. Zöllner, Architekt.

Städtische Straßenbahn Zürich. (Korr.) Im Jahre 1909 herrschte bei den Zürcher Straßenbahnen eine rege Bautätigkeit. Dem Netze wurden einerseits neue Linien hinzugefügt und anderseits darnach getrachtet, bei

GEWERBEMUSEUM
WINTERTHUR