

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 87/88 (1926)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Von der Holzkonservierung  
**Autor:** Sodemann, Rudolf  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-40922>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.03.2025

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

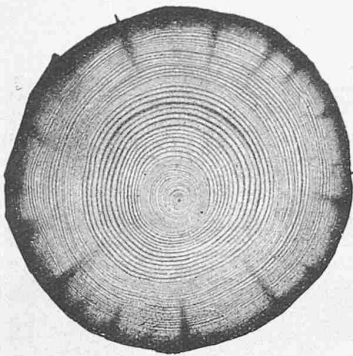


Abb. 2. Schnitt durch ein nach dem Einlageverfahren imprägniertes Rundholz.

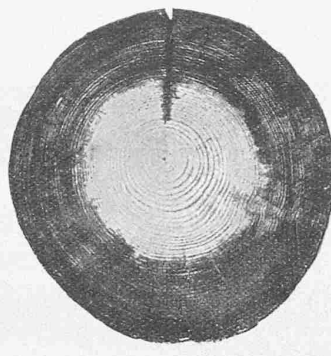


Abb. 3. Schnitt durch ein nach dem Kesseldruckverfahren imprägniertes Rundholz.

Es ist deshalb von grösstem Nutzen, einen möglichst grossen Kiesdurchmesser zu wählen, indem dabei den vorhandenen Installationen und den besondern Verhältnissen der auszuführenden Arbeit Rechnung getragen wird. Die Wahl des Durchmessers  $D$  soll indessen das Einbringen nicht allzusehr erschweren.

Die Hauptsache ist immer, in erster Linie einen dichten Mörtel oder Beton zu erhalten. Die Erfahrung bestimmt, dass die grössten Abmessungen des Kieses  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{5}$  der zu betonierenden Stärke nicht überschreiten sollen, je nachdem es sich um Fluss- oder Brechmaterialien handelt. Wenn diese Regel keine Beachtung findet, wird es schwierig sein, die Bildung von Hohlräumen an den Wänden zu vermeiden, und die Güte des Beton wird stark darunter leiden.

Uebrigens nimmt der Vorteil der grossen Durchmesser rasch ab (parabolischer Verlauf). Wenn man  $D$  von 60 bis 100 mm ansteigen lässt, so ist die Ersparnis nur 9 %, während sie 20 % beträgt, wenn sich  $D$  von 25 bis 60 mm oder von 10 bis 25 mm verändert.

*Schlussfolgerungen.*

Die zweckmässige Untersuchung eines Mörtel oder Beton kann nach folgender Methode vorgenommen werden:

1. Wahl des grössten Kiesdurchmessers bei Berücksichtigung der Installationen und der Betonstärken.
2. Bestimmung der idealen granulometrischen Zusammensetzung nach der Formel (4) unter Annahme eines Wertes für  $B$ , der der gewünschten Plastizität entspricht.
3. Granulometrische Gewichtsanalyse der vorhandenen Materialien, wobei man dem Flussand und -kies den Vorzug gibt. Es ist zweckdienlich, über drei Komponenten zu verfügen (sehr fein, mittel und grob), um sich möglichst an die theoretische Mischung halten zu können.
4. Bestimmung der Verhältnisse in Gewichten, nach denen die verschiedenen Sande und Kiese gemischt

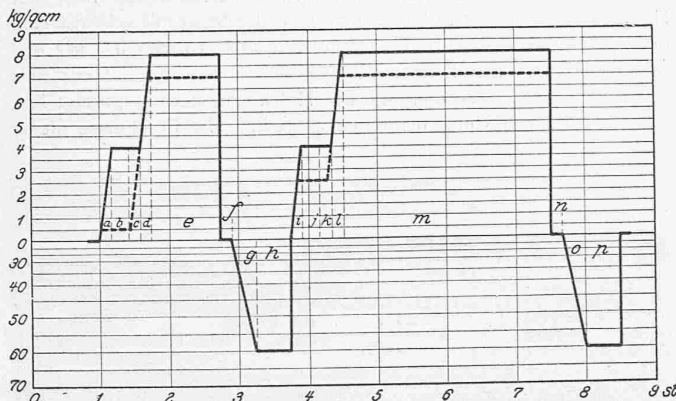


Abb. 1. Druckkurve beim Imprägnieren von Rotbuche mit Teeröl; bei c und j Füllen des Tränkessels mit Oel unter Beibehaltung des Luftdrucks, bei f und n Abl. ssen des Oels vor Herstellung des Vakuums. Das Druckdiagramm für Kieferholz entspricht ungefähr dem linken Teil, das für Eichenholz ungefähr dem rechten Teil des vorliegenden, beide mit nur einmaliger Unterdrucksetzung.

werden sollen, um sich möglichst der theoretischen Zusammensetzung zu nähern.

5. Bestimmung der Raumgewichte der verschiedenen Sande und Kiese, um die Verhältnisse in Volumen zu finden, die den Mischungen in Gewichten nach Ziffer 4 entsprechen. Dabei ist der auf dem Bauplatz praktisch vorhandene Feuchtigkeitsgrad und dessen Einfluss auf das Raumgewicht der Komponenten zu berücksichtigen.

6. Berechnung des Anmachwassers, um die Zementdosierung, die einer vorgeschriebenen Druckfestigkeit entspricht, zu ermitteln; unter Umständen um die wahrscheinliche Druckfestigkeit zu bestimmen, die man für einen gegebenen Flüssigkeitsgrad und für eine gegebene Dosierung erreichen würde.

7. Direkte Anmachversuche, um die oben erhaltenen Resultate nachzuprüfen (Anmachwasser, Flüssigkeitsgrad, Plastizität, Dichte, spezifisches Gewicht, Druckfestigkeit usw.).

Für diese verschiedenen Versuche genügt es, wenn man über eine Wage, einen Satz Siebe, einige Messgefässe und einige Betonformen für Würfel von 20 oder 7 cm Kantenlänge verfügt.

Die vollständige Untersuchung nach der günstigsten theoretischen Zusammensetzung kann somit in ein oder zwei Tagen durchgeführt werden. Die Kontrolle auf dem Bauplatze geschieht durch einzelne direkte Anmachversuche mit trockenem Material.

Die Abbildung 10 (S. 58) gibt ein der Praxis entnommenes Beispiel über die Untersuchung der Verhältnisse, nach denen drei verschiedene Ballaste gemischt werden müssen, um einen die grösste Druckfestigkeit bietenden Beton zu erhalten, indem man dem Plastizitäts- und dem erforderlichen Flüssigkeitsgrade Rechnung trägt.

Die Zusammensetzung A wurde sofort nach dem Anmachversuch fallen gelassen, weil zu mühsam zur Verarbeitung. Die Zusammensetzung B wurde mit Erfolg für schwach armierten Beton verwendet, während wir die Zusammensetzung C für Bauteile benötigten, bei denen infolge Erschwerung des Einbringens durch Eiseneinlagen die Verwendung von ausserordentlich flüssigem und plastischem Beton erforderlich war. Die erreichten Druckfestigkeiten haben den vorberechneten entsprochen.

**Von der Holzkonservierung.**

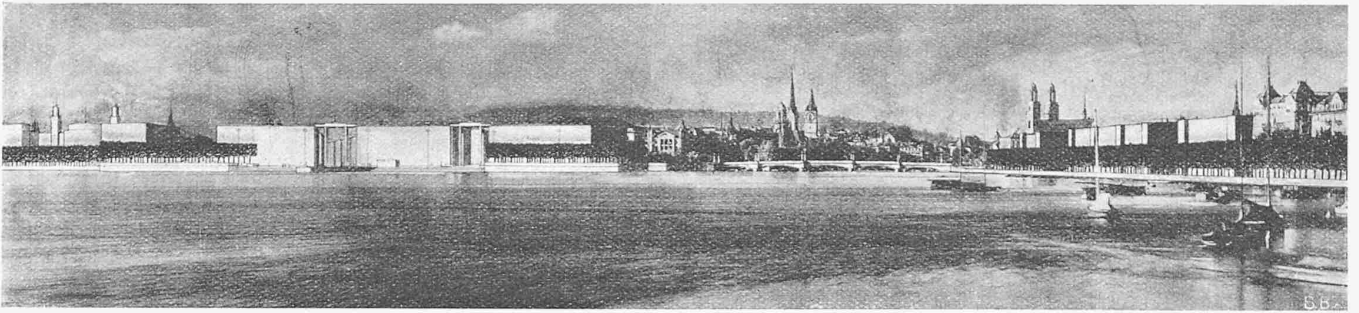
Von Civil-Ingenieur und Experte RUDOLF SODEMANN, Hamburg.

So weit unsere Kulturgeschichte zurückreicht, kann man nachweisen, dass in den Anfängen das Holz das einzige Baumaterial war, und damit zusammenhängend spielt seit dieser Urzeit bis auf die Neuzeit die Verhinderung dessen Fäulnis eine wesentliche Rolle. Die Holzkonservierung bestand in den Anfängen nun darin, dass man das Bauholz mit Stoffen, die uns heute eigenartig anmuten, wie Jauche, Tabakslauge usw. anstrich, bezw. in diese eintauchte. Man war sich eben über die ausübende Wirkung der einzelnen Mittel nicht klar, wie die gleichzeitige Anwendung des Teeres, die man bis zu Noah's Zeiten nachweisen kann, erkennen lässt.

Mit der Wissenschaft fortschreitend lernte man allmählich den Aufbau des Holzes kennen, und dass die Fäulnis durch Schwammwucherungen hervorgerufen wurde. Ferner war man im Laufe der Jahre imstande, die chemischen Wirkungen der einzelnen Konservierungsmittel zu verfolgen, sodass man das Problem von der wissenschaftlichen Seite anfassen konnte.

Die Konservierung erfolgte vorläufig noch durch Anstrich. Dieser bleibt jedoch immer nur ein unvollkommenes Verfahren, denn der zur Konservierung dienende Stoff dringt nicht tief genug in das Holz ein. Es besteht daher die Gefahr, dass das derartig oberflächlich behandelte Holz der Zerstörung von innen heraus anheimfällt, da die im Holz befindlichen und durch Luftrisse eindringenden Pilzkeime durch die äusserliche Behandlung nicht getötet werden, sondern weiter wuchern können. Die Wirkung ist daher für Hölzer, die der Fäulnis und dem Insektenfrass in erhöhtem Masse ausgesetzt

## IDEENWETTBEWERB FÜR DIE AUSGESTALTUNG DER SEEUFER DER STADT ZÜRICH UND IHRER VORORTE.



III. Preis ex aequo (10000 Fr.). Entwurf Nr. 6. — Albert Bodmer, Ing., Arthur Reinhart und Franz Scheibler, Arch., Winterthur. — Stadtbild vom rechten Seeufer aus.

sind, also für Hölzer, die im Freien oder für Keller, Bergwerke, Schiffsräume usw. verarbeitet werden, eher schädlich, wie nützlich, da man die innere Zerstörung meistens nicht erkennen kann.

Hierauf griff man alsdann zum Einlageverfahren, auch „Kyanisieren“ genannt, indem man die Hölzer in einen mit Quecksilberchlorid gefüllten Behälter eintauchte. Die Dauer der Tränkung beträgt heute noch 7 bis 10 Tage. Eine Tränkung bis zum Kern kommt hierbei im allgemeinen nicht in Frage.

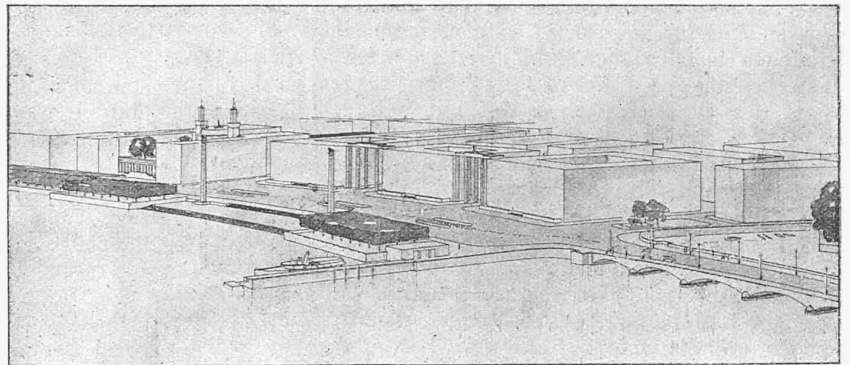
Mit dem „Bouchérisieren“, das etwa um das Jahr 1840 praktisch einsetzte, war der Anfang der eigentlichen Holzimprägnierung, d. h. der vollständigen Sättigung des Splintholzes mit der Imprägnierflüssigkeit gegeben. Das Verfahren besteht darin, dass man frisch gefällte Stämme mit Kupfervitriol tränkte und zwar so, dass die Tränkflüssigkeit bei einem Druck von etwa 1 at ins Fussende eingeführt wird. Tritt die Flüssigkeit klar aus dem Zopfende des Stammes heraus, so ist die Tränkung beendet. Das „Bouchérisieren“ hat, abgesehen von noch andern, vor allen Dingen den Nachteil, dass man nur die rohen, noch in Rinde befindlichen, frischgefällten, d. h. noch mit Saft angefüllten Stämme tränken kann. Bei bearbeiteten Hölzern wie Bauhölzern usw., kann es nicht zur Anwendung kommen.

Um die Nachteile der „Kyanisierung“ und des „Bouchérisierens“ zu heben, kam man auf das Kesseldruckverfahren, bei dem in hermetisch verschlossenen Imprägnierkesseln die Hölzer einem Druck von 10 at ausgesetzt werden, wodurch die Tränkflüssigkeit im allgemeinen bis zum Kern, zum Teil auch in diesen hinein gepresst wird (Volltränkung). Diese Volltränkung im Kesseldruckverfahren wird heute noch mit verschiedenen Metallsalzstoffen angewandt, während man sich seit etwa 25 Jahren bei der Tränkung mit Steinkohlenteeröl (Abb. 1) des Sparverfahrens „System Rüping“ bedient.

Die „verbesserte“ Kyanisierung, seit 1916 von der Reichstelegraphenverwaltung zur Tränkung von Telegraphenstangen zugelassen, besteht aus einem Gemisch von Sublimat und Fluornatrium.

Den charakteristischen Unterschied zwischen Kyanisierung (Einlagerung) und Kesseldruckverfahren lassen die Abb. 2 u. 3 erkennen.

Das Gebiet der Holzkonservierung ist ein äusserst schwieriges und daher vom Nichtfachmann nur sehr schwer zu übersehen. Durch

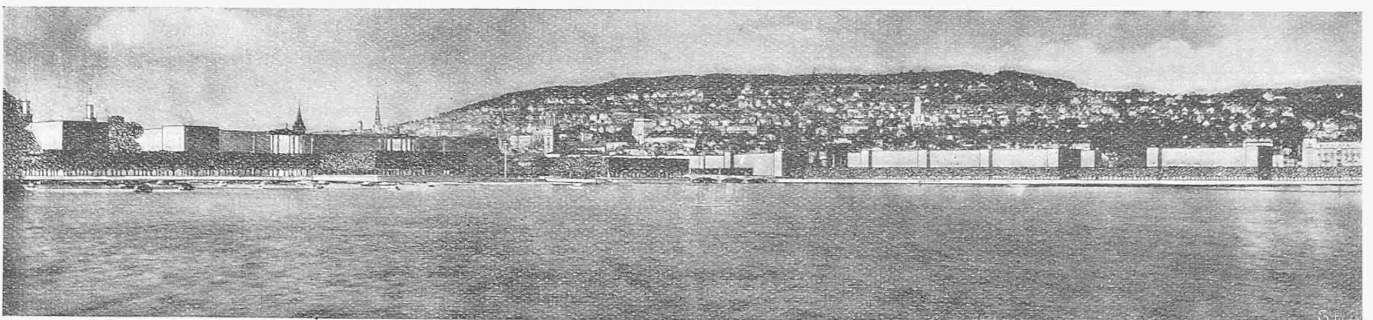


Fliegerbild aus Südost vom Bürkliplatz und Alpenquai, nach Entwurf Nr. 6.

Propaganda, die sich auf diese oder jene Laboratoriumsversuche stützt, werden allzuoft die holzverarbeitenden Kreise über den wahren Wert der Imprägniermittel und -Verfahren getäuscht. Vor allem ist mit Nachdruck darauf hinzuweisen, dass Erfolge im Laboratorium nicht unbedingte Erfolge in der praktischen Verwendung gewährleisten. Derartige beschleunigte Versuche, mögen sie noch so günstig ausfallen, sind in ihren Anforderungen von denen der Praxis doch zu verschieden, sodass aus diesem Missverhältnis schon schwere Enttäuschungen und wirtschaftliche Schäden entstanden sind. Immerhin scheiden durch Laboratoriumsversuche von den zu Tausenden angebotenen Imprägniermitteln und -Verfahren von vornherein alle jene aus, die nicht eine Spur von wirtschaftlicher Berechtigung haben, und das ist die Mehrzahl.

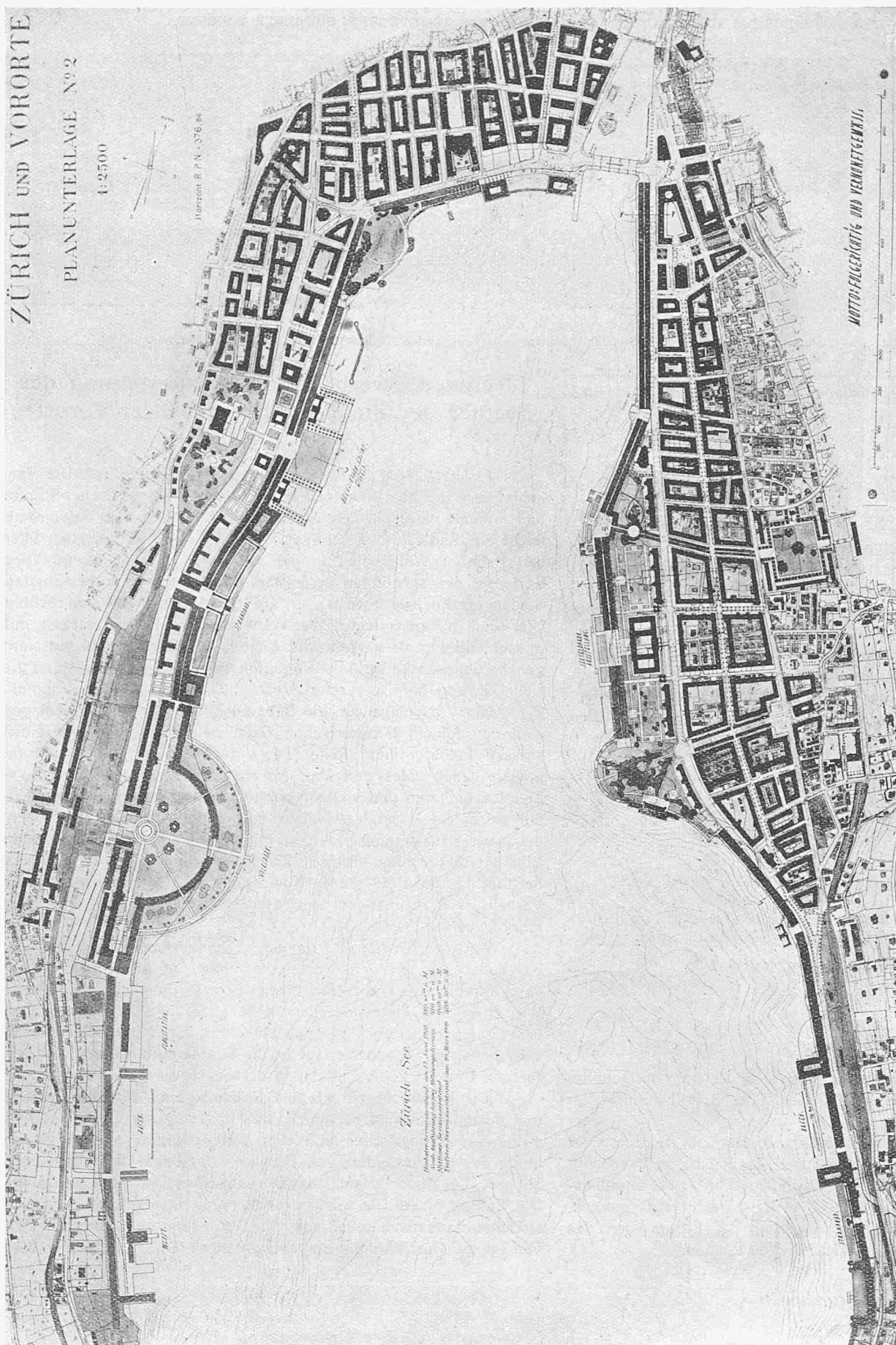
Die Verwertung in der Praxis, die sich über Jahrzehnte erstrecken muss, kann allein ein abschliessendes Urteil über den Wert oder Unwert irgend einer Holzimprägnierung geben. Jedes neue Verfahren muss diesen Prüfungsweg gehen, um einschneidende wirtschaftliche Schäden zu vermeiden.

Bei dem ausserordentlich hohen wirtschaftlichen Wert der Holzkonservierung ist es begreiflich, dass der Staat mit seinen vielen Holzverbrauchenden Betrieben (Eisenbahn, Post, Gruben u. a. m.) und seinen umfangreichen Forsten, in denen ein enormes Kapital investiert ist, sich stets als Vorkämpfer der Holzkonservierung gezeigt hat, indem er laufend Untersuchungen anstellte. Die Ergebnisse dieser



III. Preis ex aequo (10000 Fr.). Entwurf Nr. 6. — Albert Bodmer, Ing., Arthur Reinhart und Franz Scheibler, Arch., Winterthur. — Stadtbild vom linken Seeufer aus.





Entwurf Nr. 6. — Albert Bodmer, Ing., Arthur Reinhart und Franz Scheibler, Arch., Winterthur. -- Uebersichtsplan 1:15000.

Untersuchungen stehen uns jederzeit zur Verfügung. Die Imprägnierverfahren, die den staatlichen scharfen Prüfungsmethoden standhalten, sind unzweifelhaft als die besten anzusprechen.

Während des Krieges war das Teeröl äusserst knapp geworden. Der Staat war daher darauf bedacht, Ersatzmittel zu finden, und so wurden damals Versuche mit Rohnaphtalin, Formaldehyd, Chlorzink und sonstigen auf dem Markt befindlichen Imprägniermitteln angestellt, die jedoch kein zufriedenstellendes Resultat ergaben.

Von den derzeit auf den Markt gebrachten Imprägniermitteln hat das Wolmansalz „Triolith“, eine Zusammensetzung von Fluor-, Phenol- und Chromsalzen nach jahrzehntelangen praktischen Versuchen eine günstige Aufnahme gefunden. Man machte sogar die ausserordentlich wichtige Wahrnehmung, dass selbst verblautes Holz sich nach dem Wolmanverfahren gut imprägnieren lässt, während eine Teeröltränkung für derartiges Holz nur eine ungenügende Konservierung abgibt, da verblautes Holz Teeröl nicht aufnimmt. Es sind in Deutschland nach diesem Verfahren bereits 1 200 000 Stück Eisenbahn-Schwellen imprägniert worden.

Die Anforderungen, die an ein Imprägnierverfahren gestellt werden müssen, sind die folgenden:

1. Die Chemikalien müssen im höchsten Grade antiseptisch wirken und das Holz vor Pilzinfektion und Insektenfrass (Termiten usw.) schützen.
2. Das Imprägniermittel muss unter Anwendung von Vakuum, Druck und Wärme in das Holz eingeführt werden können.
3. Die Festigkeit und die Elastizität des Holzes dürfen vor allen Dingen dort nicht leiden, wo dieses hohen Beanspruchungen ausgesetzt ist (Bergwerk, Eisenbahn, Brücken, Dockpallen usw.).
4. Das Imprägniermittel muss im Holz mindestens so fest haften, dass es durch Regenwasser nicht ausgewaschen wird.

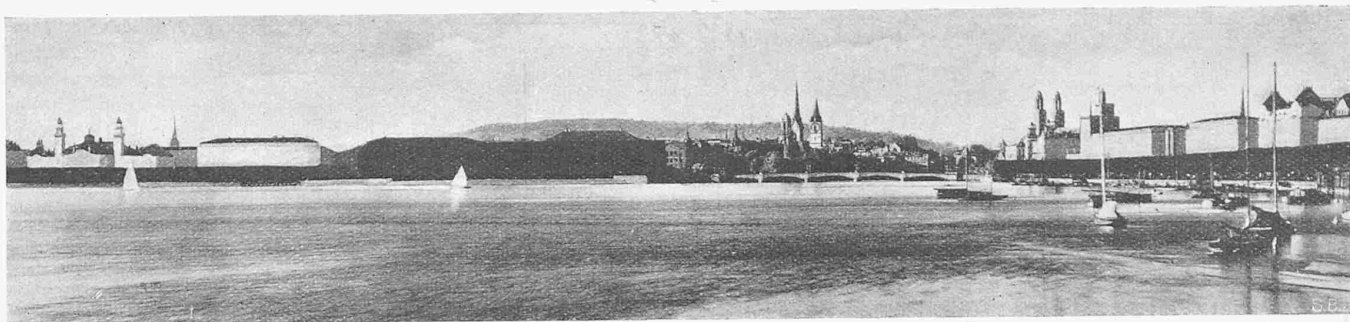
5. Bei Bauholz darf die Anstrichmöglichkeit nicht leiden.

6. Die Imprägnierkosten dürfen die Wirtschaftlichkeit nicht in Frage stellen.

7. Für besondere Fälle muss es die Brennbarkeit vermindern und geruchlos sein.

Die praktischen Versuche mit sachgemäss imprägnierten Hölzern beweisen, dass eine bedeutende Verlängerung der Lebensdauer erzielt wird, die zum Teil die zehnfache des rohen Holzes erreicht, wie die umstehende Tabelle zeigt.

IDEENWETTBEWERB FÜR DIE AUSGESTALTUNG DER SEEUFER DER STADT ZÜRICH UND IHRER VORORTE.



III. Preis ex aequo (10000 Fr.). Entwurf Nr. 10. — Gottfried Bachmann, Arch. in Zürich. — Stadtbild vom rechten Seeufer aus.

Holzart	Lebensdauer in Jahren:		Unterschied in %
	roh	imprägniert	
Kiefer, allgemein	mittel 6	mittel 18	200
Kiefer im Bergwerk	1	10	900
Eiche	12	20	67
Rotbuche	3	30	900

Die Reichspostverwaltung berechnet die mittlere Gebrauchsdauer der Telegraphenstangen wie folgt: Roh 8 Jahre, nach dem Hasselmannverfahren 9,1 Jahre, mit Zinkchlorid getränkt 12,5 Jahre, mit Quecksilbersublimat getränkt 14,7 Jahre, nach dem Bouchéverfahren 16,5 Jahre und mit Teeröl getränkt 21,3 Jahre.

Folgende Tabelle, die von einer der führenden Holz-Imprägnierfirmen herausgegeben wird, zeigt die Wirtschaftlichkeit einiger nach dem Kesseldruckverfahren (System Rüping) imprägnierten Schwellen, wobei besonders darauf hingewiesen wird, dass die mittlere Gebrauchsdauer sich auf statistische Angaben stützen, also nicht etwa willkürlich gewählt sind:

	Kiefer		Eiche		Buche	
	roh	impr.	roh	impr.	roh	impr.
Kosten einer Schwelle 2. Kl. (2,5/14/24) frei, Verwendungsort in Mittel-Deutschland . . . Mark	4,60	5,95	7,10	8,40	5,15	7,55
Einbaukosten . . . „	0,70	0,70	0,80	0,80	0,80	0,80
Gesamtkosten . . . „	5,30	6,65	7,90	9,20	5,95	8,35
Mittlere Gebrauchsdauer nach statistischen Ermittlungen . . . Jahre	5	18	13,5	25	2,5	30
Kosten pro Jahr Mark	1,06	0,37	0,59	0,37	2,38	0,28

Ganz ähnliche Verhältnisse ergeben sich, wenn der Betrachtung Telegraphenstangen, Wasserbau-, Gruben- oder Schiffbauhölzer zugrunde gelegt werden

Wenn man den Gesamtverbrauch an Nutzholz in Betracht zieht (in Deutschland z. B. betrug im Jahre 1921 der Bedarf an Eisenbahnschwellen 1 500 000 m<sup>3</sup>, an Grubenhölzern 6 500 000 m<sup>3</sup>, an Telegraphenstangen und Leitungsmasten 500 000 m<sup>3</sup>), ist leicht zu ersehen, welche Ersparnisse durch die Verlängerung der Lebensdauer des Holzes mittels Imprägnierung erzielt werden können.

## Ideenwettbewerb für die Ausgestaltung der Seeufer der Stadt Zürich und ihrer Vororte.

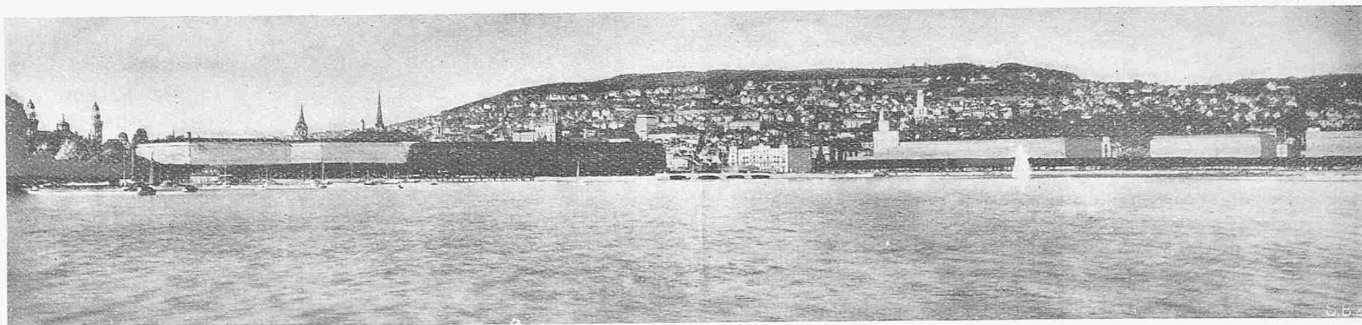
(Fortsetzung von Seite 51.)

*Entwurf Nr. 6 „Folgerichtig und vernunftgemäss“.* Die Verkehrsstrasse auf dem linken Ufer führt über die Alfred Escher-Strasse und mündet flüssig in den Alpenquai. Sie weicht dem Belvoirpark leicht aus und führt in richtiger Weise so rasch wie möglich über den Bahnhof Wollishofen in die Seestrasse. Damit gewinnt der Verfasser den so nötigen tiefen Parkstreifen, den er an bestimmten Stellen mit hochwertigen Bauten am Rand besetzt. Auf dem rechten Ufer sind in konsequenter Weise Utoquai und Bellerivestrasse mit glatter Führung als Verkehrszug entwickelt. Der Utoquai hat sinn- gemäss eine starke Verbreiterung erfahren. Weniger glücklich ist die Ueberführung der Dufourstrasse über die Bahn im Tiefenbrunnen.

Die Vorschläge für die Bebauung, wie für die Grünanlagen sind von feinem künstlerischen Geist getragen und zeigen einen grossen Reichtum und Reife. Die Vorschläge, so schön sie sein mögen, gehen indes weit über den Rahmen des für heute und lange Zeit Erreichbaren und vielfach auch Erwünschten hinaus, so die in übermässigem Masstab gehaltene Bebauung am innern Seebecken, der grosse Ausstellungspark, der mit der Niederlegung eines ganzen Villenviertels rechnet, die Ausbildung des Belvoirareals. Es erscheint bedauerlich, dass die grosse Kunst nicht mehr mit den gegebenen Verhältnissen rechnet und sich dadurch der Möglichkeit einer Aus- führung verschliesst.

*Entwurf Nr. 10 „Uferahmen“.* Die Führung des Verkehrs um das Seebecken auf dem linken Ufer ist im nördlichen Teile nicht ganz folgerichtig: Die Alfred Escher-Strasse mündet in zu spitzem Winkel in den Alpenquai, der Mythenquai dagegen, auf den man verwiesen wird, ist nur im Doppelwinkel mit der Hauptverkehrsstrasse verbunden. Im äusseren Verlauf ist die Strasse gut angelegt. Auf dem rechten Ufer ist keine Entlastung der Seestrasse geschaffen.

Die Bebauung ist wie die Grünanlage als Masse aufgefasst und dementsprechend behandelt, was in Bezug auf die Architektur zu etwas summarischen und zum Teil gewalttätigen Formationen führt; das gilt besonders vom Bürkliplatz und dem Block beim Baur au Lac. Die Abschliessung der Bahnhofstrasse ist nicht erwünscht. Die Lösung dieses Uferstückes durch reine Baumkulissen ist künst- licherisch und praktisch unbefriedigend. Besonders schön und charakter- voll ist die Durchbildung der Grünanlagen: Die Anlagen bestehen



III. Preis ex aequo (10000 Fr.). Entwurf Nr. 10. — Gottfried Bachmann, Arch. in Zürich. — Stadtbild vom linken Seeufer aus.