Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 65/66 (1915)
Heft: 11

Artikel: Die Hauptdaten der Zürcherischen Bundesgesetz-Entwicklung
Autor: E.F.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-32206

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: 13.12.2025

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

und einer Küche, sowie eines neuen Eingangs im Erdgeschoss in ein bestehendes herrschaftliches Wohnhaus vom Ende des XVII. Jahrhunderts; die Grundrissdisposition (Abb. 4) war also gegeben, es wurden nur die Räume in einheimischen Formen disponiert. Die in ziemlich reichem Material ausgeführten Zimmer sind zur vollen Zufriedenheit des Bestellers ausgefallen.

3. *Umbau des Wohnhauses z. „Wanne", Dr. G. Heberlein, Wattwil* (Tafel 22). Hier wurden in ähnlichem Sinne, wie beim Hause des Herrn Stähelin, nur mit einfachern Mitteln, zwei neue Räume geschaffen, und das Haus einer gründlichen Renovation unterzogen. (Forts. folgt.)

Die Hauptdaten der Zürcherischen Baugesetz-Entwicklung.

Das „Gesetz betreffend die Anlegung von Gassen auf dem Schanzengebiete und in den Umgebungen von Zürich" vom 19./23. Christmonat **1834**, das sog. *„Gassengesetz"*, berechtigte den Regierungsrat, eine schon bestehende oder neu ausgesteckte Strasse auf dem Schanzengebiet und in dessen Umgebungen als eine Haupt- oder Nebengasse zu erklären. Es enthielt auch einige polizeiliche Bestimmungen, so namentlich die Vorschrift, dass die Hauptseite der Gebäude auf die Strassenlinie oder gleichlaufend mit der Strassenlinie zu erbauen sei; der Abstand der Neben- oder Giebelseiten sowie der Hinterseite der Gebäude von der Marke des anstossenden Grundes musste wenigstens 6 Fuss = 1,8 *m* betragen; die Gebäude an einer Gasse durften die Höhe von 70 Fuss = 23 *m* nicht übersteigen. Die Hauptgebäude an der Gasse mussten aus Mauerwerk, die Nebengebäude im Erdgeschoss ebenfalls aus Mauerwerk erstellt werden. Für Hintergebäude wurde kein besonderes Material vorgeschrieben. Das Privatrechtliche Gesetzbuch für den Kanton Zürich vom 28. Christmonat 1853 änderte dann die Grenzabstände der Gebäude ab auf 1,5 *m*.

Am 30. Brachmonat **1863** wurde das „Gesetz betreffend eine Bauordnung für die Städte Zürich und Winterthur und für städtische Verhältnisse überhaupt" erlassen. In diesem wurde die Aufstellung von Bau- und Niveaulinienplänen für Strassen und öffentliche Plätze vorgeschrieben. Das Gesetz ermächtigte sodann die Gemeinden, neue Quartiere anzulegen oder bestehende Quartiere nach neuen Plänen umzugestalten und für diese Quartiere besondere Bauordnungen zu erlassen. Eine ähnliche Befugnis wurde den Privaten

Abb. 5. Hausflur im Erdgeschoss des Hauses J. E. Stähelin.

für die Anlage grösserer Komplexe von Gebäuden zugestanden. Das Gesetz stellte sodann polizeiliche Vorschriften für die Richtung der Gebäude selbst auf. Es wurden nach der Strassenbreite abgestufte Maximalhöhen vorgeschrieben; die grösste Bauhöhe betrug 60 Fuss an den öffentlichen Plätzen und Quais und an den Strassen von wenigstens 40 Fuss Breite. Die Umfassungsmauern aller Hauptgebäude, die an die Strasse stossende Seite der Nebengebäude und die Hauptscheidewände der Keller waren aus massivem Mauerwerk auszuführen; die Anwendung von Holzwänden und von geschindelten Wänden am Aeussern der Gebäude war nicht zulässig und zwischen aneinanderstossenden Gebäuden mussten Brandmauern erstellt werden. Diese Vorschriften galten auch für den Umbau von Gebäuden.

Am 23. April **1893** erliess das Volk des Kantons Zürich das „Baugesetz für Ortschaften mit städtischen Verhältnissen". Dieses Gesetz führte neu ein den *Bebauungsplan* und das *Quartierplanverfahren* und bestätigte die Pflicht der Aufstellung von Bau- und Niveaulinienplänen für öffentliche Strassen und Plätze; die Bestimmungen über den Erlass von besonderen Bauordnungen für neue Quartiere waren weiter ausgebaut und es wurden nun namentlich strengere Bestimmungen über den Abstand von Gebäuden unter sich und von den Nachbargrenzen sowie über die Konstruktion der Gebäude aufgestellt. Auch die Höhe der Gebäude, die Zahl der Stockwerke, die Höhe der Wohnräume, Ausnutzung von Keller und Dachgeschoss und die Erstellung und Benutzung von Hinter- und Nebengebäuden finden sich eingehend geregelt. Für die Gebäudeabstände gilt als Norm der Abstand von $^2/_3$ der Höhe des grössern Gebäudes. An der Baulinie sind die Gebäude entweder aneinander zu bauen, oder es ist ein Abstand von 7 *m* zwischen ihnen einzuhalten, sofern nicht offene Bebauung vorgeschrieben ist. Der Grenzabstand beträgt normal 3,5 *m*; er vergrössert sich bei Gebäuden, die eine Höhe von 12 *m* übersteigen, um das Mass der Mehrhöhe; die grösste Bauhöhe beträgt 20 *m* an Strassen von wenigstens 20 *m* Baulinienabstand. Die Zahl der Wohngeschosse in einem Gebäude darf im allgemeinen fünf nicht übersteigen. Bei Gebäuden, die eine Höhe von 20 *m* erreichen dürfen, können indessen seit der Novelle vom 28. Juli **1907** mit Bewilligung der Gemeindebehörden sechs Geschosse zu Wohnzwecken ausgenützt werden.[1]) Die Höhe der Wohnräume muss mindestens 2,5 *m* betragen; die Einrichtung von Wohnungen im Keller und im zweiten Dachgeschoss ist untersagt; Untergeschossräume dürfen zu Wohnzwecken verwendet werden, wenn sie ganz über dem gewachsenen Boden liegen.

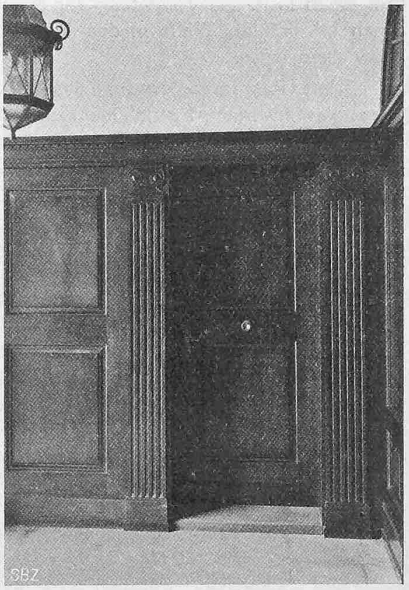

Abb. 6. Türe im Hausflur des Hauses J. E. Stähelin in Wattwil.

Am 2. November 1901 erliess die Stadt Zürich Vorschriften offener Bebauung einzelner Gebietsteile, wobei vorgeschrieben wurde, dass die Gebäude freistehend oder in Gruppen von höchstens zwei aneinander stossenden Gebäuden erstellt werden müssen; die Häuser dürfen dabei höchstens Erdgeschoss und zwei Stockwerke erhalten. Diese Vorschriften sind seither mehrmals abgeändert worden und zwar im Sinne der Gestattung von Gruppenbauten, mit einer weitern Reduktion der Geschosszahl für eine zweite Gebietszone bei gleichzeitiger Erhöhung des Grenzabstandes von 3,5 *m* auf 6 *m*.

Dr. *E. F.*

Zum heutigen Stand der Rostfrage und neue Gesichtspunkte und Mittel zur Rostverhinderung.

Vortrag, gehalten im Zürcher Ingenieur- und Architektenverein am 18. Nov. 1914 von *Bruno Zschokke*, Privatdozent und Adjunkt der Schweiz. Materialprüfungsanstalt.

So ausserordentlich wertvoll und unentbehrlich für die verschiedensten Zweige der Technik, wie für die gesamte Menschheit das Eisen im Laufe der Jahrhunderte geworden, so sehr seine *mechanischen* Eigenschaften, besonders im Laufe der letzten Jahrzehnte, verbessert worden sind, sei es durch gründliche Ausscheidung von schädlichen Beimengungen, wie Phosphor, Schwefel, Silizium, Oxyden, Schlacken,

[1]) Vgl. die Folgen in Bezug auf die Wohndichtigkeit in den äussern, neuesten Quartieren von Wiedikon, Aussersihl, Industriequartier und Riesbach im Plan auf Seite 117 dieser Nr. *Red.*

sei es durch qualitätsverbessernde Zusätze in Form von andern Metallen, wie Mangan, Nickel, Chrom u. a., sei es schliesslich durch eine rationelle thermische und mechanische Behandlung — *eine*, und zwar eine sehr fatale Eigenschaft ist und blieb an dem Eisen haften und konnte bis heute nicht beseitigt werden, nämlich seine *geringe Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse.* Nicht nur ist fast alles technische Eisen gegen Säuren, besonders verdünnte Säuren, ausserordentlich empfindlich, sondern auch chemisch anscheinend unschuldige und schwache Agentien, wie Luft und Wasser, greifen es bekanntlich energisch an, führen es in den so gefürchteten *Rost* über und zerstören es im Laufe der Zeit vollständig. Wie ein Verhängnis haftet diese Eigenschaft dem Eisen an, und schon der berühmte römische Geschichtschreiber *Plinius* bezeichnete in poetischer Weise den Rost als den Fluch, der auf dem Eisen laste als Vergeltung für die mancherlei Uebeltaten, zu denen es sich als Waffe in den Händen der Räuber und Mörder gebrauchen lasse.

Unter Rost im weitern Sinn des Wortes versteht man eigentlich jedes unter Einwirkung irgend einer sauern Flüssigkeit auf metallisches Eisen bei Zutritt der Luft entstandene basische, in Wasser unlösliche Eisensalz, im engern Sinn dagegen bloss jene gelbrote Substanz, die lediglich unter dem Einfluss der Atmosphärilien — Luft und Wasser — sich an der Oberfläche des Eisens bildet und aus *Eisenoxydhydrat* besteht. So einfach scheinbar die Theorie der Rostbildung ist, so verwickelt ist sie in Wirklichkeit und so vielfach unrichtige Anschauungen bestehen darüber bis auf den heutigen Tag. Lange Zeit und heute noch vielfach wird nämlich der ja stets in geringer Menge (etwa 3 %) in der Luft vorhandenen Kohlensäure ein Hauptanteil an der Rostbildung zugeschrieben; man stellte sich die Sache so vor, dass bei Gegenwart von Wasser sich zunächst das unlösliche einfache kohlensaure Eisenoxydul $FeO\,CO_2$ bilde, dass dieses dann sich in dem CO_2-haltigen Wasser löse, und schliesslich aus der Lösung, unter der Einwirkung von Sauerstoff und Rückbildung freier Kohlensäure, sich Eisenoxydhydrat (Rost) absetze, gemäss nachstehenden Gleichungen:

1) $$Fe + CO_2 + H_2O = FeCO_3 + H_2$$

2) $$2\,FeCO_3 + 3\,H_2O + O = Fe_2(OH)_6{}^{*)} + 2\,CO_2$$

In Worten würde das sagen, dass mit einer bestimmten kleinen Menge Kohlensäure sich beliebige Mengen Eisen in Rost umsetzen lassen. Nun ist keineswegs bestritten, dass tatsächlich in der Natur Kohlensäure bei der Rostbildung mitwirkt, doch ist sie dazu nicht unbedingt notwendig. Diese wichtige Tatsache ist bereits 1895 durch *Spennrath*[1]) festgestellt und seitdem durch neuere von *Heyn* und *Bauer* in Berlin mit peinlicher Sorgfalt durchgeführte Kontrollversuche neuerdings bestätigt worden. Die beiden zur Rostbildung jedoch unbedingt notwendigen Faktoren sind Wasser, und zwar *flüssiges Wasser* einerseits und *Sauerstoff* anderseits. Der Rostvorgang spielt sich demzufolge nach folgenden Gleichungen ab:

$$2\,Fe + 2\,H_2O = 2\,Fe(OH)_2 + 2\,H$$

und $$2\,Fe(OH)_2 + H_2O + O = Fe_2(OH)_6$$

Reines, von Sauerstoff vollständig freies Wasser vermag jedoch keinen Rost zu bilden. Ein blankes Eisenplättchen, selbst monatelang unter destilliertem, völlig luftfreiem Wasser aufbewahrt, bleibt absolut blank, vorausgesetzt allerdings, dass nicht von aussen Sauerstoff zutreten kann. Wird nämlich nicht für hermetischen Luftabschluss gesorgt, so wandert, bei der ausserordentlichen Affinität von Sauerstoff zu Eisen, dieser durch Diffusion von der Oberfläche her durch das Wasser und bewirkt dennoch Rostbildung, und zwar um so rascher und intensiver, je näher das Plättchen der Wasseroberfläche liegt. Die einlässlichsten, in grossem Umfang durchgeführten, wissenschaftlich-theoretischen Untersuchungen über das Rosten verdanken wir ohne Zweifel den beiden schon genannten Forschern *Heyn* und *Bauer*, die darüber in den „Mitteilungen des Kgl. Materialprüfungsamtes" ausführlich berichten[2]). Diese Untersuchungen betreffen in der Hauptsache folgende Punkte:

1. Den Einfluss der Berührung des Eisens mit andern Metallen auf den Rostangriff durch Wasser.

2. Den Vergleich verschiedener Eisensorten hinsichtlich des Rostangriffs durch Wasser.

3. Den Einfluss des Bewegungs- und Ruhezustandes ein und derselben Flüssigkeit auf die Intensität des Rostangriffs auf Eisen.

4. Ermittlung des elektrischen Spannungsgefälles zwischen Eisen und verschiedenen Flüssigkeiten (Elektrolyten) und dessen Zusammenhang mit der Intensität des Rostens.

5. Den Einfluss verschiedener Salzlösungen und deren Gemische auf das Rosten des Eisens.

Zu *Punkt 1* ist zu bemerken, dass es auf die Neigung des Eisens zum Rosten von grösstem Einfluss ist, ob das Eisen für sich allein oder in Berührung mit andern Metallen in die rosterzeugende Flüssigkeit eintaucht. Als einige wichtige Ergebnisse dieser Versuche seien zum Beispiel hier erwähnt, dass der Rostangriff von Eisen in Berührung mit Kupfer in gewöhnlichem Leitungswasser als Elektrolyt sich um 25 %, bei Meerwasser sogar um 47 % höher stellte, als wenn das Eisen allein mit den betreffenden Elektrolyten in Berührung gestanden wäre. Auch in Berührung mit Nickel findet eine Erhöhung des Rostangriffs statt, wogegen umgekehrt bei Berührung von Gusseisen mit Flusseisen das Gusseisen einen gewissen Schutz für das Flusseisen bietet. Diese Feststellungen sind für die Praxis von grösster Wichtigkeit und bei der Prüfung der Ursachen anormaler Rosterscheinungen gegebenenfalls in Berücksichtigung zu ziehen. Sie beruhen alle auf dem Gesetz, dass bei Berührung von Eisen mit einem weniger edlen Metall der Spannungsreihe der Rostangriff des Eisens in wässrigen, rosterzeugenden Lösungen sich vermindert, während der Angriff des weniger edlen Metalls beschleunigt wird, und dass umgekehrt bei Berührung des Eisens mit einem edlern Metall der Spannungsreihe der Rostangriff des Eisens verstärkt wird.

Von grossem praktischen Interesse ist *Punkt 2*, nämlich die vielumstrittene Frage, welche Eisensorten am stärksten rosten. Gerade auf dem Verwendungsgebiete der Rohrleitungen (Gas- und Wasserleitungsrohre) spielt die Frage, ob es zweckmässiger sei, Gusseisenrohre oder genietete Flusseisenrohre zu verwenden, eine grosse Rolle; sie ist jetzt noch nicht mit Sicherheit gelöst. Die Untersuchungen von *Heyn* und *Bauer* haben mit Bezug hierauf ein ganz eigentümliches Resultat zu Tage gefördert, nämlich, dass bei ein und demselben Material das Fortschreiten des Rostens im Verlauf von Monaten durchaus nicht gleichmässig ist, sondern die „Rostgeschwindigkeit" bald eine langsamere, bald eine raschere ist, sodass der Verlauf des Rostens (durch die Gewichtsverluste von Eisenplättchen in destilliertem Wasser ermittelt) durch eine *wellenförmig* verlaufende Kurve sich darstellen lässt. Bei den gleichzeitig mit Flusseisen, Schweisseisen und Gusseisen unternommenen Parallelversuchen war je nach dem Zeitpunkt, in dem die Plättchen beobachtet wurden, bald das eine, bald das andere im Vorsprung, doch blieben die Unterschiede, nach oben und unten, unter 10 %.

Eine ähnliche Versuchsreihe wurde von dem *Verfasser*, einmal mit verschiedenen Eisensorten, sodann mit derselben Eisensorte, aber verschiedener mechanischer und thermischer Behandlung derselben angestellt. Es gelangten folgende Metalle zur Untersuchung:

1. Ein graues Giessereiroheisen.
2. Ein Schweisseisen.
3. Ein weiches Flusseisen und zwar
   a) aus einem Blech von 24 *mm* Dicke bei *Weissglut* auf eine Dicke von 14 *mm* heruntergeschmiedet,
   b) aus einem Blech von 24 *mm* Dicke in *kaltem* Zustand auf 14 *mm* heruntergeschmiedet.
4. Ein Werkzeugstahl
   a) ausgeglüht bei 900°,
   b) gehärtet in Wasser bei 950°.

Sämtliche sechs Proben lagen in Form von viereckigen Plättchen (20×40×5 *mm*) vor, die gleichzeitig in sechs Fläschchen unter destilliertem Wasser und in stets gleichem Abstand von der Wasseroberfläche, an Glasstäben aufgehängt wurden. Alle zehn Tage wurden die Proben herausgenommen, durch Abreiben mit einem Wattebausch vom lose anhängenden Rost gereinigt, mit absolutem Alkohol gewaschen, getrocknet und gewogen. Es zeigte sich, dass die Gewichtsabnahme ziemlich stetig erfolgte. Nach einer Einwirkungsdauer von drei Monaten konnte folgende totale Gewichtsabnahme der Plättchen zufolge Abrostung festgestellt werden:

Gusseisen	197,8 Milligr.	Flusseisen, kalt bearbeitet	193,6 Milligr.
Schweisseisen	192,5 „	Stahl, ausgeglüht . . .	205,9 „
Flusseisen, warm bearb.	184,2 „	Stahl, gehärtet	199,6 „

Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, sind die Unterschiede im Rostangriff zwischen den verschiedenen Eisensorten sowohl, wie beim

*) Wahrscheinlich $2\,Fe_2O_3 + 3\,H_2O$.

[1]) „Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses" 1895, Seite 245.

[2]) „Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt zu Grosslichterfelde-West". 1908, „Ueber den Angriff des Eisens durch Wasser und wässrige Lösungen", Seite 1 bis 104, und 1910, Seite 62 bis 137.

nämlichen Eisen, aber bei verschiedener mechanischer oder thermischer Behandlung, eigentlich recht unbedeutende. Aus dem Verlauf der Abrostungskurven geht aber ferner, und zwar im Gegensatz zu den *Heyn-Bauer*'schen Versuchen hervor, dass der Rostangriff während der ganzen Versuchsdauer durchwegs einen sehr gleichmässigen Fortschritt aufweist. Man darf aber nie ausser Acht lassen, dass derartige Resultate nie ohne weiteres verallgemeinert werden dürfen; sie gelten im vorliegenden Fall nur für die gewählten Materialien von ganz bestimmter Zusammensetzung und für die gewählten Versuchsbedingungen, d. h. Lagerung der Plättchen in destilliertem Wasser. Wie die verschiedenen Eisensorten sich z. B. in verschiedenen Bodenarten verhalten, ist noch eine offene Frage.

Mehr theoretisches Interesse bieten sodann die weitern Untersuchungen von *Heyn* und *Bauer*, die sich auf den Einfluss von ruhenden und in Bewegung befindlichen Flüssigkeiten auf den Rostangriff beziehen (Punkt 3).

Weit wichtiger für die Praxis ist aber das *Verhalten des Eisens gegenüber verschiedenen Flüssigkeiten* (Punkt 4). Hier sei zunächst festgestellt, dass die Neigung von verschiedenen Eisensorten zum Rosten durchaus nicht etwa mit deren Verhalten gegenüber Säuren parallel verläuft, was übrigens ohne weiteres einleuchtet, da ja die Vorgänge, die beim Rosten an feuchter Luft und in Säuren auftreten, chemisch durchaus verschiedene sind. Während, wie erwähnt, in destilliertem Wasser Gusseisen, Schweisseisen und Flusseisen annähernd gleich stark rosten, verhält sich nach *Heyn* z. B. in 1 %iger Schwefelsäure der Rostangriff von Flusseisen : Schweisseissen : Gusseisen wie 1 : 2 : 100.

Zum heutigen Stand der Rostfrage.

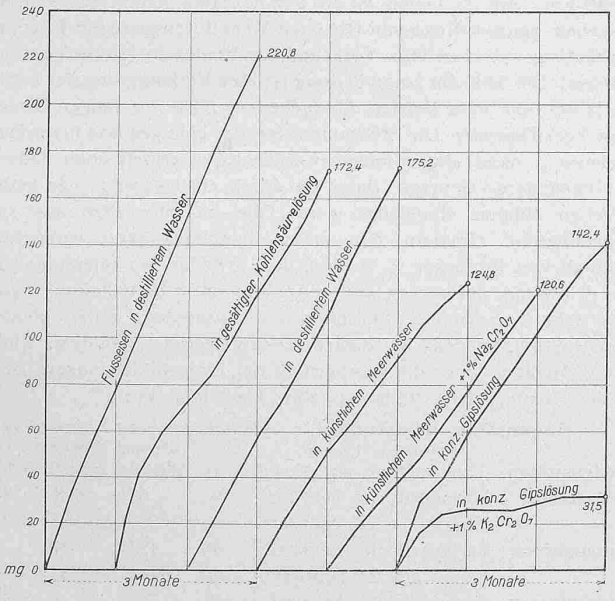

Abbildung 1.

Interessante Resultate ergaben auch Versuche hinsichtlich der Stärke des Rostangriffs, die vom *Verfasser* mit Flusseisen in destilliertem Wasser, gesättigter Kohlensäurelösung und Meerwasser angestellt wurden. Die Resultate dieser Versuche, die mit genau gleich grossen Plättchen ausgeführt wurden, sind durch die Kurven 1, 2, 3 und 4 in Abbildung 1 graphisch dargestellt; die Gewichtsverluste der Plättchen wurden jeden zehnten Tag ermittelt und die betreffenden Lösungen ebenfalls jeden zehnten Tag erneuert. Es betrug bei der 1. Versuchsreihe der Gewichtsverlust durch Abrostung nach drei Monaten:

in destilliertem Wasser . . . . . 220,8 Milligramm
in wässriger gesättigter Kohlensäurelösung 172,4 „
bei der 2. Versuchsreihe:
in destilliertem Wasser . . . . . 175,2 Milligramm
in Meerwasser . . . . . 124.8 „

Aus beiden Versuchsreihen ergibt sich die auffällige Erscheinung, dass bei gewöhnlichen Zimmertemperaturen, sowohl die gesättigte Kohlensäurelösung wie das Meerwasser Eisen beträchtlich weniger angreifen als destilliertes Wasser.

Wohl der wichtigste Teil der *Heyn-Bauer*'schen Untersuchungen bezieht sich auf den *Angriff verschiedener Salzlösungen auf Eisen* (Punkt 5 ihrer Untersuchungen). Zu diesen Versuchen wurden zumeist blanke Eisenplättchen verwendet, die während je 22 Tagen in verschiedene Salzlösungen, von verschiedenen Konzentrationsgraden, eingelegt wurden. Die Intensität des Rostangriffs wurde durch den nach 22 Tagen ermittelten Gewichtsverlust der Plättchen festgestellt. Auf diese Weise haben *Heyn* und *Bauer* von 38 verschiedenen Lösungen, wovon wiederum jede in verschiedenen Konzentrationen, Rostangriffsdiagramme nach nebenstehendem Schema aufgestellt (Abb. 2). Fast alle diese Diagramme zeigen in ihrem Verlauf einen im allgemeinen ähnlichen Charakter. Meist bewirken, bei ein und derselben Salzlösung, die ganz verdünnten Lösungen (wie aus der Kurve ersichtlich) einen etwas schwächeren Angriff als das destillierte Wasser (Nullordinate). Dann aber steigt die Kurve an, und bei einer ganz bestimmten Konzentration, der sog. „kritischen Konzentration" zeigt der Rostangriff seinen Höhepunkt, worauf bei weiterem Anwachsen der Konzentration der Angriff abnimmt, und zwar meist sehr rasch, um wieder bei einer bestimmten Konzentration, der sog. „Schwellenkonzentration", fast oder ganz zu verschwinden. Eigentümlich ist, dass in der Nähe der kritischen Konzentration die Eisenplättchen meist einen starken örtlichen Rostangriff zeigen. Nicht alle Salze zeigen den nämlichen Verlauf der Diagramme. Ein Maximum des Angriffs zeigt sich z. B. nicht, soweit die direkten Beobachtungen dies gestatteten, bei den Lösungen von Chromsäure, neutralem und saurem chromsaurem Kali. Wieder andere Lösungen, wie z. B. Natriumnitrat (Salpeter) zeigen zwei Höhepunkte.

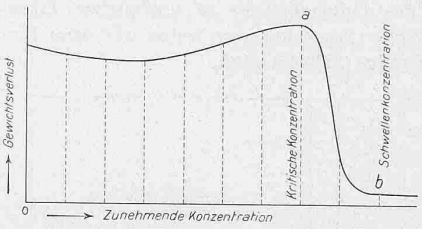

Abbildung 2.

Diese Versuche mit Salzlösungen haben eine Reihe interessanter Resultate zu Tage gefördert. So haben sie z. B. eine in Technikerkreisen allgemein verbreitete Ansicht widerlegt, wonach alkalische Lösungen, wie z. B. Natriumkarbonat (Soda), einen unbedingten Rostschutz bieten sollen. Das Diagramm dieses Salzes, wie auch das des Kaliumkarbonats (K_2CO_3, Pottasche), zeigt im Gegenteil, dass seine kritische Lösung sehr energisch wirkt und die rostschützende Wirkung dieser Salze erst bei weit höhern Konzentrationen beginnt. Aus nachstehender Tabelle geht die verschiedene Wirkung einiger der wichtigsten chemischen Verbindungen mit aller Deutlichkeit hervor. Wie man sieht, sind die *Chromsäure und ihre Salze* die kräftigsten Rostschutzmittel, eine Erscheinung, auf die zwar früher schon andere Forscher, so z. B. *Andès* im Jahre 1900, hingewiesen haben.

Lösung	Anzahl *gr* in 1 *l* dest. H_2O	Verhalten der Lösung gegen Eisen
Chromsäure CrO_3	0,05	Kein Angriff (Schwellenkonzentration)
Kaliummonochromat K_2CrO_4	0,10	„ „ „
Kaliumbichromat $K_2Cr_2O_7$	1,00	„ „ „
Kalk CaO	0,67	„ „ „
Gyps $CaSO_4$ (gesättigte Lösung)	2,03	Greift Eisen stark an
Soda Na_2CO_3	10,00	Kein Angriff (Schwellenkonzentration)
Pottasche K_2CO_3	10,00	„ „ „
Kaliumsulfat K_2SO_4 (gesätt. L.)	108,0	Greift Eisen an

Worauf die rostschützende Wirkung gewisser Salzlösungen, Säuren und Alkalien, die eine Schwellenkonzentration aufweisen, beruht, ist heute noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Man hat sich bis jetzt mit der Erklärung zu behelfen gesucht, dass man sagt: die betreffenden Lösungen machen das Eisen „passiv", ohne dass man sich aber bis jetzt hätte Rechenschaft geben können, auf welchen chemischen oder physikalischen Vorgängen diese „Passivierung" eigentlich beruht. Wahrscheinlich sind diese Ursachen nicht immer dieselben. Für Lösungen von arseniger Säure und Kaliumpermanganat z. B. könnte man nach *Heyn* sich die Schutzwirkung vielleicht durch den deutlich wahrnehmbaren, dunklen Ueberzug von metallischem Arsen, bezw. Braunstein erklären, den die Eisenplättchen in Lösungen jener Körper jenseits der Schwellenkonzentration annehmen. Aber in andern

Lösungen, wie denjenigen der Chromsäure und ihrer Salze, bleibt die Oberfläche der Eisenplättchen selbst nach Monaten und Jahren völlig blank, und man muss nach einer andern Erklärung suchen. Da nun, wie wir weiter oben ausgeführt, die Menge des im Wasser gelösten Sauerstoffs einen massgebenden Einfluss auf den Rostangriff ausübt und anderseits in Salzlösungen die Löslichkeit für Sauerstoff mit steigender Konzentration abnimmt, so ist die rostschützende Wirkung gewisser Elektrolyten, wenigstens zum Teil vielleicht, auf diesen Umstand zurückzuführen. Auf jeden Fall aber steht der Rostprozess in innigem Zusammenhang mit *elektrolytischen Vorgängen*, da er ja ein Lösungsprozess ist und solche Prozesse stets von elektrolytischen Spannungserscheinungen begleitet sind. Taucht man nämlich blankes Eisen in destilliertes Wasser ein, so entsteht ein sehr merkliches Spannungsgefälle. Dabei wird zunächst, wie schon früher erwähnt, das Eisen zu Eisenoxydulhydrat gelöst; es geht dann unter Einwirkung des Luftsauerstoffs in unlösliches Eisenoxydhydrat über. Aehnliche Erscheinungen treten auf beim Eintauchen von Eisen in wässrige Salzlösungen.

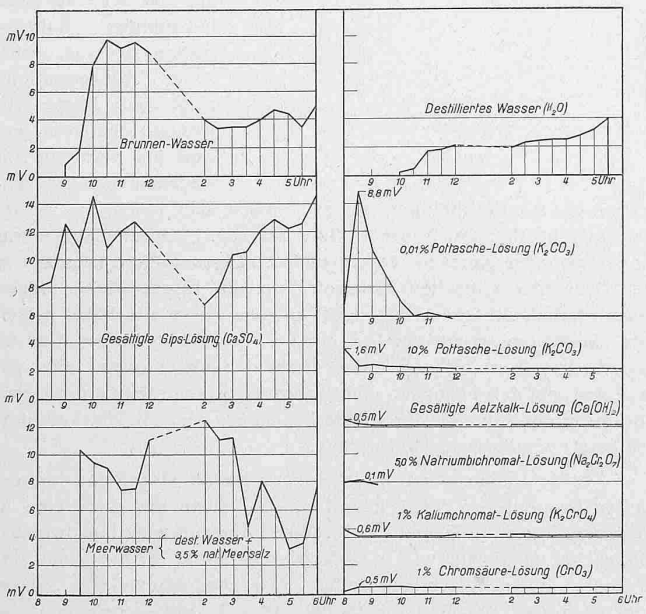

Abbildung 3.

Um über diese Verhältnisse Klarheit zu bekommen, haben *Heyn* und *Bauer* für die nämlichen 38 Elektrolyten, deren Verhalten gegen Eisen hinsichtlich des Rostangriffs bei verschiedenen Konzentrationen festgestellt wurde, auch das elektrische Spannungsgefälle ermittelt, und zwar gegenüber einer Ostwald'schen Normalelektrode, deren Potential als Nullpunkt angenommen wurde. Je nach der Art des Elektrolyten zeigte das Eisen bald ein mehr anodisches, bald ein mehr kathodisches Verhalten. Aus den von den genannten Forschern aufgenommenen Schaubildern ergibt sich die empirische Regel, dass wenn in der untersuchten Lösung die Werte des Spannungsgefälles E dauernd *unter* $-0{,}2$ Volt liegen, ein Rostangriff nicht eintritt; liegt dagegen E *über* $-0{,}2$ Volt, nach der unedlen Seite zu, so ist nicht ohne weiteres sicher, ob Rostangriff stattfindet oder nicht. In diesem Fall kann nur der direkte Versuch Klarheit bringen.

Man kann diese Versuche auch mit einfachern Hilfsmitteln durchführen und bekommt damit ein vielleicht noch anschaulicheres Bild. Es wurden zu dem Zweck vom *Verfasser* je zwei Plättchen aus Flusseisen, die unmittelbar nebeneinander dem nämlichen Versuchsstab entnommen waren, nahe an einer Schmalseite durchbohrt, und an zwei Kupferdrähten jeweils während mehrerer Stunden der Reihe nach in verschiedene Elektrolyten eingetaucht. Die Plättchen, sowie alle Versuchsbedingungen waren natürlich stets genau dieselben.

Wiewohl man bei einem derartigen Element, dessen beide Pole genau aus demselben Material bestehen, keine Potentialdifferenzen erwarten sollte, traten doch solche ein. In den Kurven auf Abbildung 3 sind als Ordinaten die Spannungen in Millivolt, als Abszissen die Zeiten in Stunden aufgetragen. Wie ersichtlich, sind bei stark rostschützenden Elektrolyten, wie 1%ige Kaliumchromatlösung oder 5%ige Natriumbichromatlösung, die anfänglichen Potentialdifferenzen äusserst geringfügig; sie sinken zudem in sehr kurzer Zeit bis auf 0, während sie bei Brunnenwasser, destilliertem Wasser, gesättigter Gipslösung, Meerwasser viel grösser sind. Diese Diagramme zeigen demnach, *dass rostschützende Lösungen die elektrolytischen Vorgänge, die den Rostprozess einleiten oder begleiten, zu verhindern vermögen.* (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Simplon-Tunnel II. *Monatsausweis Februar 1915.*

Tunnellänge 19 825 *m*			Südseite	Nordseite	Total
Firststollen:	Monatsleistung	*m*	215	—	215
	Stand am 28. Februar .	*m*	4225	5148	9373
Vollausbruch:	Monatsleistung	*m*	194	—	194
	Stand am 28. Februar .	*m*	4118	5039	9157
Widerlager:	Monatsleistung	*m*	139	—	139
	Stand am 28. Februar .	*m*	3963	4884	8847
Gewölbe:	Monatsleistung	*m*	120	—	120
	Stand am 28. Februar .	*m*	3920	4874	8794
Tunnel vollendet am 28. Februar . . .		*m*	3920	4874	8794
	In % der Tunnellänge .	%	19,8	24,6	44,4
Mittlerer Schichten-Aufwand im Tag:					
	Im Tunnel		398	—	398
	Im Freien		202	4	206
	Im Ganzen		600	4	604

Nordseite. Arbeiten am Nordportal, während 14 Arbeitstagen.

Südseite. Es wurde an 24 Tagen gearbeitet. Die Arbeit schritt normal vorwärts. In der Bergschlagpartie ist das Sohlengewölbe fertig eingezogen worden.

Telephonverbindung New York-San Francisco über 5400 km. Am 25. Januar ist die den nordamerikanischen Kontinent in seiner ganzen Breite von Ost nach West durchquerende Telephonverbindung zwischen New York und San Francisco feierlich eröffnet worden. Die 5400 *km* lange Leitung ist eine Verlängerung der bereits im Jahre 1911 dem Betrieb übergebenen, 3300 *km* langen Strecke New York-Denver[1]). Die Eröffnungsfeier, der eine gewisse historische Bedeutung nicht abgesprochen werden kann, erhielt noch dadurch ein besonderes Gepräge, dass sie durch ein Gespräch der beiden gleichen Männer eingeleitet wurde, die im Jahre 1876 aus zwei benachbarten Zimmern den ersten Telephonapparat versuchten, nämlich von Professor *A. G. Bell*, dem Erfinder des Telephons, und *Th. A. Watson*, der diesen ersten Apparat unter Bells Leitung baute. Das dabei verwendete Mikrophon war ausserdem genau gleicher Konstruktion, wie das bei diesem ersten Gespräch benutzte. Einige kurze Angaben über die Ausführung der Linie finden unsere Leser in der Nummer vom 30. Januar von „Electrical World".

Hauenstein-Basistunnel. *Monatsausweis Februar 1915.*

Tunnellänge 8133,8 *m*			Südseite	Nordseite	Total
Sohlenstollen:	Durchschlag am 10. Juli	*m*	5864,9	2268,9	8133,8
Firststollen:	Fortschritt im Februar	*m*	63	30,8	93,8
	Länge am 28. Februar	*m*	6000	2133,8	8133,8
Vollausbruch:	Fortschritt im Februar	*m*	127	40	167
	Länge am 28. Februar	*m*	5942	2088	8030
Widerlager:	Fortschritt im Februar	*m*	186	8	194
	Länge am 28. Februar	*m*	5860	2056	7916
Gewölbe:	Fortschritt im Februar	*m*	201	—	201
	Länge am 28. Februar	*m*	5826	2048	7874
Tunnel vollendet am 28. Februar . . .		*m*	5060	2040	7100
Wassermenge am Portal		*l/sek*	80	4,5	—
Mittlerer Schichten-Aufwand im Tag:					
	Im Tunnel		389	35	424
	Ausserhalb des Tunnels		207	159	366
	Im Ganzen		596	194	790

Das neue Krematorium in Zürich ist am 6. d. M. feierlich eingeweiht worden. Wie unsern Lesern erinnerlich, war für diesen Bau ursprünglich das Friedhofareal bei der Kirche Neumünster vorgesehen. Bei dem bezüglichen Wettbewerb erhielt Architekt *Albert Frölich* aus Brugg, damals in Charlottenburg, den ersten Preis. Am 27. April 1907 (Bd. IL Nr. 17) ist dessen Entwurf von uns dargestellt worden. Seither wurde die Verlegung der Anlage nach dem Sihlfeld etwas ausserhalb des „Zentralfriedhofs" beschlossen und der genannte Architekt beauftragt, hierfür einen neuen Entwurf auszuarbeiten und mit dessen Ausführung betraut. Wie wir der

[1]) Siehe Band LIX, S. 24 (13. Jan. 1912).