

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 68 (1950)  
**Heft:** 9

**Artikel:** 75. Jubiläum des Technischen Vereins Winterthur  
**Autor:** Sulzer, Hans  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-57974>

### **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:** 30.01.2025

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

## 75. Jubiläum des Technischen Vereins Winterthur

Ansprache von Dr. HANS SULZER, Präsident des Verwaltungsrates der Gebrüder Sulzer A.-G., anlässlich des Festaktes vom 3. Dezember 1949 im Casino in Winterthur  
DK 061.2.62 (494.34)

Es ist mir die grosse Ehre zuteil geworden, an dieser schönen Feier des 75jährigen Bestehens des Technischen Vereins Winterthur eine kurze Ansprache zu halten. Als technischem Laien ist mir der Entschluss nicht leicht geworden, dieses Mandat zu übernehmen. Zwar fühle ich mich als Angehöriger einer, durch mehrere Generationen hindurch sich der Technik widmenden Familie technisch-atavistisch einigermaßen belastet, und mein Kontakt von früher Kindheit an mit technischen Dingen — ich streifte vom schulpflichtigen Alter an in jeder schulfreien Stunde durch die Fabrik — hat in mir für die Schöpfungen der Technik so grosse Liebe und Begeisterung ausgelöst, dass es in meinem Leben bis zum heutigen Tage immer noch Stunden gibt, in denen ich es bereue, auf meinem Herzenswunsch, Ingenieur zu werden, nicht beharrt zu haben. Besondere Umstände zur Zeit der Entscheidung über meine Berufswahl haben mich dann auf einen Weg geführt, der wenigstens meinem Wunsche insofern entsprach, als er mir ermöglichte, meine Lebensarbeit dem Unternehmen meiner Väter widmen zu dürfen. Nachdem mich so in 46jähriger Dienstzeit die Sirenen der Technik in ihren Bann gezogen haben und Ihr Vorstand Wert darauf legte, dass ein Vertreter von Gebrüder Sulzer an diesem Jubiläumstag einige Worte an Sie richte, war es mir nicht nur ein Gebot der Pflicht, sondern auch ein inneres Bedürfnis und eine Freude, seinem Appell zu entsprechen. Wenn mir dabei zuweilen ein technischer faux-pas passiert, so mögen Sie dies bitte meinem von Sachkenntnis nicht getrübbten Blick zuschreiben.

Allem voran darf ich wohl im Namen meiner Firma und der gesamten Industrie Winterthurs dem Technischen Verein zu diesem wichtigen Meilenstein seines Lebens die herzlichsten Glückwünsche überbringen und der aufrichtigen Bewunderung über sein 75jähriges segens- und erfolgreiches Wirken und die unverminderte Lebenskraft, die in ihm pulsiert, Ausdruck geben. Er ist den Traditionen, die ihm seine Gründer in die Wiege gelegt haben, treu geblieben, allzeit eingedenk der Verpflichtungen, die ihm Gründernamen, wie Autenheimer und Hirzel-Gysi auferlegen.

Es ist ein glückliches Privileg des Technischen Vereins, dass er zu jenen Vereinigungen gehört, denen die Arena der wirtschaftlichen und politischen Interessenkämpfe fernliegt, deren Tätigkeit auf den lichten Höhen der Kunst liegt — der ursprüngliche Sinn des griechischen Wortes «Technik» bedeutet ja Kunsttätigkeit, und wir verstehen unter dem Begriff Technik im engeren Sinne heute die Kunst der Nutzbarmachung der Naturschätze und Naturgesetze im Dienste menschlicher Wohlfahrt — in einer Atmosphäre, die keine Unterschiede des sozialen Standes kennt, die verbindend und versöhnend hoch über der Tragik und Zerrissenheit der politischen Welt liegt. So vereinigt denn der Technische Verein Winterthur als Mitglieder nicht nur die engeren Zunftgenossen, die sich die Technik zum Beruf erkoren haben, sondern er umfasst auch alle Kreise unserer Bevölkerung, die ihr als Zuschauer oder Nutzniesser Interesse entgegenbringen, mit dem Ziel, ihnen in jeder geeigneten Form, durch Vorträge, Diskussionen, Exkursionen, Austausch von Erfahrungen, ihre Schönheiten und Wunder zu erschliessen.

Denn Wunder sind es fürwahr, welche die Technik im Laufe der Jahrhunderte hervorgebracht hat und auf der Grundlage wissenschaftlicher Forschung in ihrem Siegeszug immer weiter hervorbringen wird. Es ist so zutreffend, was Professor Stodola, der geliebte Lehrer von vielen hundert unserer Ingenieure in seiner Schrift «Gedanken zu einer Weltanschauung vom Standpunkte des Ingenieurs» sagt, dass über die Herrlichkeiten und die Bedeutung der Technik heute unter Laien und Fachgenossen Meinungsverschiedenheiten kaum bestehen dürften, dass die Technik eine der allergrössten Geistesstaten ist, die die Menschheit vollbracht, dass sie allein, vom ersten Werkzeug an, das sie den primitiven Menschen schenkte, seinen Aufstieg aus dem Zustand der Tierheit auf die Höhe der Zivilisation ermöglicht hat, die wir heute erreicht haben. Sie ist, wie er sich ausdrückt, «sozusagen der pulsierende Blutstrom, der alles materielle Leben speist». Wer könnte den genialen Geistern, die diese

Wunder geschaffen haben und immer neu schaffen, seine Bewunderung versagen; wer möchte sie nicht beneiden um das beglückende Gefühl, das ihnen diese schöpferische Arbeit bereiten muss! Und wer könnte die Begeisterung der Tausenden nicht verstehen, die an dieser Entwicklung mit Kopf und Hand mitarbeiten dürfen?

Es ist das Schöne am technischen Beruf, dass er der Phantasie und der Kunst der ästhetischen Gestaltung weiten Spielraum lässt, dass er aber andererseits diesem Spielraum durch Erfahrung und Experiment praktische Grenzen setzt. Erfahrung und Experiment sagen dem Ingenieur immer, wie weit er gehen kann; mit ihnen muss er den Beweis der Wahrheit, der Richtigkeit seiner Konzeption leisten. Er hat das Glück, auf der Grundlage einer exakten Wissenschaft aufzubauen, und ein, seiner Verantwortung bewusster Ingenieur wird sein Werk erst dann der Öffentlichkeit übergeben, wenn dieser Beweis geleistet ist, was allerdings manchmal Jahre erfordert. Auf welch unendlich viel labilerem Boden stehen seine Kollegen der unexakten Wissenschaften, insbesondere der Volkswirtschaftler, um nur ein besonders typisches Beispiel zu nennen! Da gibt es meistens keine Probe aufs Exempel; oder, wenn sie kommt, so gewöhnlich so spät, dass, wenn die Konzeption falsch war, sie bereits schweres Unheil über die Welt gebracht hat. Die Erfahrungen, die wir heute erleben, reden hier eine recht deutliche Sprache.

Bei all der Schönheit und Grösse der Technik ist nicht zu verkennen, dass die stürmische Entwicklung der letzten Jahrzehnte in der Hand der unvollkommenen Menschheit grosse Gefahren heraufbeschworen hat und es werden gegen sie schwere Anklagen erhoben. Man wirft der Technik vor, dass sie zu einer geistlosen Mechanisierung des Lebens geführt habe, dass sie mit der durch sie geförderten Arbeitsteilung und Massenfabrikation Schuld sei an der Verödung des Geistes, an der Verschärfung der Klassengegensätze, dass sie mit ihrer auf das materiell rein Nützliche gerichteten Tendenz den Menschen verweichliche und seine ethische Kultur gefährde. Sind diese schweren Vorwürfe gerechtfertigt? Eines ist zweifellos richtig. Sie hat die Macht des einzelnen Menschen in einer Weise gefördert, ihm Machtmittel in die Hand gegeben, die, missbräuchlich angewendet, zu schwerster Gefährdung, ja geradezu zum Untergang unserer gesamten materiellen, geistigen und seelischen Kultur führen können. Man bedenke, um nur einige Beispiele zu nennen, was für Zerstörungen bei der heutigen Konzentration der Kraft- und Lichtversorgung eine einzige böswillige Hand, was für geistige und seelische Verwüstungen beim jetzigen Stand der geistigen Beeinflussungstechnik und der herrschenden Massenpsychologie ein einziger gewissenloser, demagogischer Geist durch Presse, Kino und Radio herbeiführen kann. Und steht nicht die Technik heute geradezu entscheidend im Dienste der Politik? Entscheidet nicht sie heute über Krieg und Frieden der Völker? Man denke nur an das vernichtende Instrument, das die neuen Forschungen auf dem Gebiet der Kernphysik dem Menschen in die Hand gegeben haben, die Atombombe.

Aber bedeutet diese Entwicklung Schuld, ist sie nicht Schicksal? Berechtigen diese erhöhten Gefahren dazu, aus Schicksal Schuld, im Sinne sittlicher Verantwortung, zu machen? Sind wir überhaupt imstande, ihren Siegeszug abzu-bremsen? Wäre dies, angesichts der unbestreitbaren Segnungen, die uns die Technik gebracht hat, überhaupt ein erstrebenswertes Ziel? Finden wir in der Jahrtausende alten Geschichte der Menschheit nicht zahlreiche Beispiele, wo trotz unendlich viel primitiverem Stand der Technik der Missbrauch menschlicher Macht schwerstes Unglück über die Welt gebracht hat? Nein, der Weg zur Besserung liegt nicht in der Drosselung technischer Forschung und Entwicklung; er liegt auf seelischem Gebiet, auf dem Gebiet der Ethik, der Förderung des Willens zu menschlicher Gemeinschaft, menschlicher Verbundenheit.

Und da ist m. E. gerade die Technik, so, wie die schönen Künste, die Musik, die Literatur, mit ihrer internationalen Geltung zu einer völkerverbindenden Rolle ganz besonders berufen. Und die der Technik dienenden industriellen Arbeits-

gemeinschaften bilden geradezu ein unvergleich geeignetes Mittel, um diesen Geist menschlicher Verbundenheit zu fördern. Denn, bevorzugt von vielen andern menschlichen Betätigungen, erzeugt die Technik Werke, bleibende sichtbare Werke, die man mit Augen sehen, mit Händen greifen kann. Diese Werke sind das Ergebnis der Zusammenarbeit von hunderten und tausenden fleissiger Köpfe und Hände. Diese Zusammenarbeit verbindet, verlangt einordnendes, verantwortungsbewusstes Verständnis aller Mitarbeiter für das Ganze, vom obersten Leiter hinunter bis zum einfachsten Hilfsarbeiter. Ihr Gelingen hängt davon ab, dass jeder die ihm zugewiesene Aufgabe gewissenhaft erfüllt. Und wenn das fertige Werk dann greifbar vor uns steht, so muss und soll es alle mit Stolz erfüllen, jeden in dem Bewusstsein, auch seinen Teil an diesem Gelingen beigetragen zu haben.

Den Geist und das Verständnis für diese Zusammenarbeit zu fördern, soll eine der vornehmsten Aufgaben des verantwortungsbewussten Technikers sein. Ich glaube mit Recht sagen zu dürfen, dass dieser Geist und dieses Verständnis in ganz besonderem Masse alle Kreise der Bevölkerung unserer lieben Stadt Winterthur beseelt. Und dass dem so ist, darf wohl nicht in geringem Masse dem Umstand zugeschrieben werden, dass das Schwergewicht der wirtschaftlichen Tätigkeit Winterthurs in Unternehmungen liegt, die in Produktivgütern aller Art und insbesondere in der Maschine besonders

prägnante Werke der Technik schaffen. Sie sind ein beredtes Symbol der Arbeitsverbundenheit, der Arbeitsgemeinschaft.

Die Stadt Winterthur hat im Schweizerland und weit über seine Grenzen hinaus einen guten Klang, als Stadt der Kunst, als Stadt der Musik, und nicht zuletzt als Stadt der Technik. Mögen unsere Techniker in der Ausübung ihres schönen Berufes stets ihrer hohen Mission, menschlicher Wohlfahrt und menschlicher Verbundenheit zu dienen, bewusst bleiben. Und mögen im Dienste dieser Mission unserem Technischen Verein noch viele Jahre segensreichen Wirkens erblühen. Bewahren Sie durch Ihre Leistung der Technik Winterthurs das hohe Niveau und Ansehen, das sie überall in der Welt genießt, das den Aufstieg unserer Winterthurer Industrie begründet hat und von dem ihre Existenz auch weiterhin entscheidend abhängt. Seien Sie stolz auf die Schönheiten Ihres Berufes; aber bleiben Sie stets auch eingedenk der sozialen Pflichten, die er in sich schliesst. Und wenn ich unserem Technischen Verein einen Wahlspruch auf seinen weiteren Weg wünschen möchte, so wäre es das schöne Schiller'sche Wort:

«Immer strebe zum Ganzen  
Und kannst Du selber kein Ganzes werden  
Als dienendes Glied  
Schliess an ein Ganzes Dich an.»

## Das Einbeulen von Schacht- und Stollenpanzerungen

Von Dipl. Ing. E. AMSTUTZ, Chef des Ingenieurbureau Zürich der Firma Wartmann & Cie. A.-G., Brugg

DK 627.824

### 1. Grundlagen

Verschiedene Veröffentlichungen wie auch Betriebserfahrungen haben gezeigt, dass auf Innendruck beanspruchte Schacht- und Stollenpanzerungen durch den umgebenden Fels stark entlastet werden. Die Wandstärken solcher Panzerrohre werden daher heute sehr schwach gewählt; dadurch gewinnt aber das Stabilitätsproblem der Panzerrohre bei äusserem Druck aus Berg- oder Sickerwasser unter Umständen eine ausschlaggebende Bedeutung.

Eine Untersuchung über dieses Problem der Einbeulgefahr scheint bisher nicht veröffentlicht worden zu sein. Ein unterer Grenzwert der kritischen Belastung ist wohl durch die Theorie des freien Rohres gegeben, es ist aber einleuchtend, dass die Verhältnisse beim eingebetteten Rohr viel günstiger liegen, da ein Ausweichen des Rohrmantels nach aussen durch den umliegenden Fels und Beton ja verhindert wird. Man könnte versucht sein, einen Rohrstreifen als elastisch gebetteten Ring zu untersuchen, würde damit aber der wesentlichen Erscheinung, nämlich dem Abheben der Rohrwandung von ihrer Unterlage nicht gerecht werden; ausserdem würde sich zeigen, dass die Unterlage im Verhältnis zur Steifigkeit der Blechwand als praktisch starr gelten kann.

In der folgenden Untersuchung wird angenommen, dass das Fels- bzw. Betonbett des Panzerrohres als unnachgiebig gelten kann. Durch Schwinden des Betons und Temperatureinflüsse wird sich zwischen Beton und Rohrwandung eine durchgehende Klaffung der Breite  $k_0$  einstellen (Bild 1). Von der Wirkung eines Gebirgsdruckes kann abgesehen werden, da der umgebende Fels nach dem Ausbruch und vor dem Einbau der Panzerung einen neuen Gleichgewichtszustand angenommen hat. Sollte durch weitere plastische Verformung des Felsmaterials mit der Zeit doch ein Gebirgsdruck auf die Panzerung entfallen, so würden die Verhältnisse hinsichtlich Ausbeulen der Rohrwandung günstiger, da damit die Klaffung  $k_0$  und damit die Ausweichmöglichkeit des Rohrmaterials vermindert oder aufgehoben würde.

Die Klaffung  $k_0$  wird nun bei Hinzutreten eines äusseren Wasserdruckes infolge der Elastizität des Rohres noch vergrössert. Eine Ausweitung des Gesteins- bzw. Betonschachtes wird jedoch nicht eintreten, da es sich um Porenwasser handelt, das das ganze Gestein durchsetzt und daher keine Belastung des Felsmaterials ergibt.

Bezeichnen  $\sigma$  die Ring-Druckspannung des Rohres aus dem äusseren Wasserdruck und  $E$  dessen Elastizitätsmodul, so ist die Gesamtklaffung  $k$  gegeben durch

$$(1) \quad k = k_0 + \frac{\sigma}{E} r$$

Bei zunehmender äusserer Belastung und damit zunehmender Ringspannung  $\sigma$  wird nun das in begrenztem Masse

frei verformbare Rohr bald seine Stabilitätsgrenze erreichen und in eine ellipsenartige Form übergehen. Damit ist aber seine Tragfähigkeit noch nicht erschöpft, vielmehr werden die nach aussen gewölbten Teile bald die Schachtwandung berühren (Bild 2b) und bei weiterer Laststeigerung sich auf immer grösser werdende Breite an die Schachtwandung anschmiegen (Bild 2c). Dazwischen werden sich isolierte Einbuchtungen bilden, die bei zunehmender Belastung immer schmaler, aber höher werden (Bild 2d). Die Tragfähigkeit dieses veränderlichen Systems ist mit praktisch genügender Genauigkeit dann erreicht, wenn an einer Stelle die Randspannung im Mantel die Fließgrenze erreicht. Bei noch grösserer Belastung wird sich die Einbuchtung plastisch zusammenfallen, womit der Zusammenbruch des ganzen Rohres eingeleitet wird (Bild 2e).

Es soll nun die Form einer solchen Einbuchtung festgestellt werden. Diese wird entsprechend dem geringsten Widerstand eine in Richtung der Rohrxaxe längliche Faltenform annehmen. Wir können daher einen Ringabschnitt des Rohres herausgelöst für sich betrachten. Dieser stellt einen Kreisring mit der Querschnittsfläche  $F$  und dem Trägheitsmoment  $J$  dar.

Die Radialausbiegungen  $\eta$ , Biegemomente  $M$  und Radialbelastungen  $p$  eines Kreisringes sind bekanntlich durch folgende Differentialgleichungen verknüpft:

$$(2a) \quad \eta'' + \frac{\eta}{r^2} = - \frac{M}{EJ}$$

$$(2b) \quad M'' + \frac{M}{r^2} = - p$$

Im Bereiche einer Einbuchtung ist der Rohrmantel als ein freier, ausgeknickter Kreisring zu betrachten; als Radialbelastungen  $p$  sind die Abtriebskräfte aus der Ringkraft  $\sigma F$  einzuführen, die den Wert

$$(2c) \quad p = \sigma F \left( \eta'' + \frac{\eta}{r^2} \right)$$

annehmen. Aus obigen drei Beziehungen gewinnt man die Differentialgleichung des Stabilitätsproblems für das freie Rohr

$$(2d) \quad \eta'''' + \left( \frac{2}{r^2} + \frac{\sigma F}{EJ} \right) \eta'' + \left( \frac{1}{r^2} + \frac{\sigma F}{EJ} \right) \frac{\eta}{r^2} = 0$$

Die Lösungen in  $\eta$  sind Kreisfunktionen (Bild 3) mit der Halbwellenlänge  $l$  (Knicklänge); man verifiziert daher leicht, dass die obigen Ringkraft den bekannten Wert

$$(2e) \quad \sigma F = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} - \frac{EJ}{r^2}$$

annimmt.