

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111/112 (1938)
Heft: 24

Artikel: Schweizerische Möglichkeiten für Ersatzbaustoffe
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-49871>

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: 06.07.2025

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

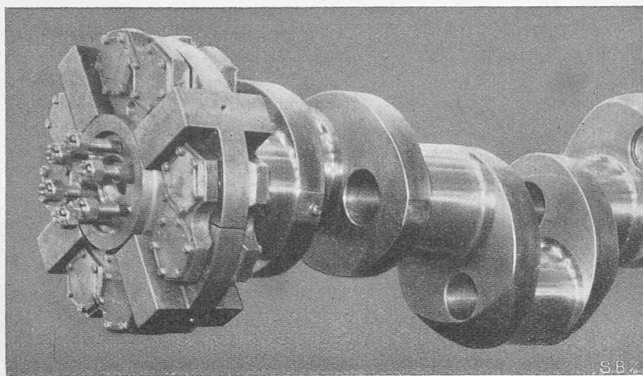


Abb. 3. Sarazin-Schwingungsdämpfer angebau an einer Kurbelwelle

des durch den perforierten Kolben austretenden Sickerwassers wird bei geringem Durchfluss zur Verhinderung der Verdunstung unter Luftabschluss gemessen. Nach dem Darcy'schen Filtergesetz für *laminare Strömung* berechnet sich nun die Durchlässigkeitsziffer k_{10} wie folgt:

$$k_{10} = \frac{v_{10}}{J} = v_{10} \frac{d}{H} \dots \dots \dots (8)$$

Die Filtergeschwindigkeit v_{10} wird aus der gemessenen Wassermenge und dem massgebenden Durchflussquerschnitt der Probe unter Berücksichtigung der jeweils vorhandenen Wassertemperatur berechnet, während d die Höhe der Probe und H die nach Bedarf einstellbare Druckdifferenz des ein- und austretenden Sickerwassers darstellt.

(Schluss folgt)

Ein dynamischer Drehschwingungsdämpfer

Bei Kolbenkraftmaschinen ist die Tangentialkraft an den Kurbeln periodisch veränderlich, und die Kurbelwelle bildet mit den angekuppelten Schwungmassen zusammen ein elastisches System, das Drehschwingungen mit einer bestimmten Eigenschwingungszahl ausführen kann. Fällt der Takt der periodisch veränderlichen Umfangskraft mit demjenigen der Eigenschwingung zusammen, so tritt Resonanz auf, die grosse zusätzliche Verdrehungen der Welle und damit gefährliche Spannungserhöhungen zur Folge hat. Die Resonanz-Drehzahl nennt man die kritische, und zwar spricht man von kritischen Drehzahlen erster, zweiter, ν -ter Ordnung, je nachdem die Welle eine, zwei oder ν Schwingungen pro Umdrehung ausführt.

Die Schwingungsdämpfer haben nun die Aufgabe, ein Gegenmoment zu erzeugen, das grosse Schwingungsausschläge verhindert. Bei den meisten Dämpfern wird zur Erzeugung des Gegenmomentes die relative Bewegung zwischen der schwingenden Welle und einer sich mit fast unveränderlicher Winkelgeschwindigkeit drehenden Schwungmasse benützt, wobei z. B. zwei Scheiben sich aneinander reiben oder eine zähe Flüssigkeit verdrängt wird. Dieses System der Schwingungsdämpfung bewirkt eine Verminderung der nutzbaren Energie und erhöht die abzuführende Wärmemenge; bei der Anwendung von reibenden Flächen wird deren Verschleiss umso grösser, je wirksamer der Dämpfer sein muss. Für langsam laufende Motoren werden die Abmessungen der Reibungsdämpfer sehr gross, weil die Schwungmasse ein grosses Trägheitsmoment haben muss, um eine angenähert konstante Winkelgeschwindigkeit beizubehalten.

Diese Nachteile werden vermieden beim dynamischen Schwingungsdämpfer, bei dem z. B. die Trägheitskräfte eines mit der Welle umlaufenden und dabei um seinen Drehpunkt schwingenden Pendels ausgenützt werden. Die grundsätzliche Lösung dieser Bauart ist aus Abb. 1 ersichtlich. Ohne Bedenken kann das Eigengewicht des Pendels vernachlässigt werden gegenüber der Fliehkraft, die als einzige Rückstellkraft das Pendel nach aussen treibt, während die Drehschwingungen der Welle die Pendelschwingungen verursachen. Bei einer kritischen Drehzahl 3. Ordnung ($\nu = 3$) beschreibt der Schwerpunkt des Pendels die in Abb. 1 gezeichnete Absolutbahn. Unter Berücksichtigung der Bewegungsverhältnisse des Pendels kann das Gegenmoment berechnet werden, das, verursacht durch die Trägheitskräfte, dämpfend auf die Schwingung der Welle wirkt. Man kann den Effekt des schwingenden Pendels auch als Veränderung des Trägheitsmomentes der rotierenden Massen deuten.

Das Pendel hat natürlich auch eine bestimmte Eigenschwingungszahl und kann durch entsprechenden Takt der Erregung zur Resonanz gebracht werden. Diese tritt dann ein, wenn $r/R \cdot \nu^2 = 1$ wird (worin r den reduzierten Pendelradius, R den

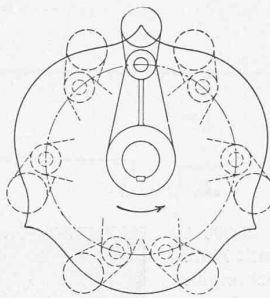


Abb. 1. Absolutbahn des Pendelschwerpunktes

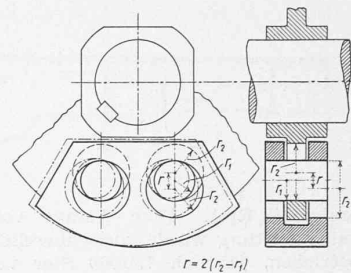


Abb. 2. Pendelaufhängung

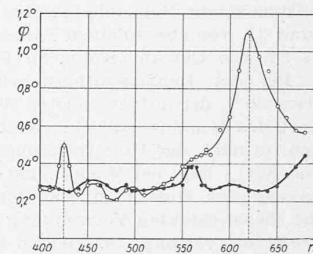


Abb. 4. Drehschwingungsausschlag der Kurbelwelle eines Sechszylinder-Viertakt-300 PS-Sulzer-Dieselmotors. Feine Kurve ohne, kräftige mit Dämpfer

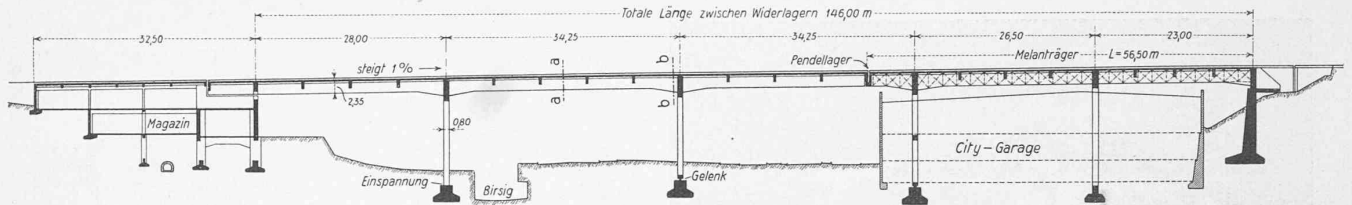
Abstand des Pendeldrehpunktes vom Wellenmittel bedeuten). Um eine wirksame Dämpfung zu erzielen, muss sich der Ausdruck $r/R \cdot \nu^2$ dem Werte 1 nähern. Durch die Konstruktion werden r und R festgelegt, sodass der Apparat nur auf eine Drehschwingung von bestimmter Ordnung im gewünschten Masse anspricht, und zwar unabhängig von der Drehzahl. Diese Unabhängigkeit ist bedingt durch den Umstand, dass für ein Pendel die Eigenschwingungszahl proportional ist der Quadratwurzel aus der Rückstellkraft, diese aber ist hier als Fliehkraft proportional dem Quadrat der Drehzahl, sodass also die Eigenfrequenz des Pendels der Drehzahl der Welle verhältnismässig ist.

Die Ordnungszahl ν der für die Welle gefährlichen Drehschwingung kann im Voraus berechnet werden; der Abstand R des Pendeldrehpunktes vom Wellenmittel ist durch die Wellenabmessungen in engen Grenzen festgelegt, sodass der Konstrukteur den reduzierten Pendelradius r den Resonanzbedingungen anpassen muss. Wie die praktischen Auswertungen zeigen, bleiben für r nur wenige mm, und bei einfacher Pendelaufhängung könnten nur ganz kleine und darum ungenügend wirksame Pendel ausgeführt werden. Diese Schwierigkeit wurde behoben durch die patentierte Erfindung von Ing. Raoul Sarazin, der das Pendel mit zwei Rollen gelenkig an seinem Träger aufhängt (Abb. 2). Die Aussparungen in Pendel und Träger haben den Radius r_2 , die Rollen r_1 , und wie eine einfache geometrische Untersuchung zeigt, bewegen sich sämtliche Punkte des Pendels ohne Rücksicht auf seine Gestalt auf Kreisbogen mit dem Radius $r = 2(r_2 - r_1)$. Der Radius r ist also gleich der reduzierten Länge des Pendels und kann durch entsprechende Bemessung von r_1 und r_2 auf jeden beliebig kleinen Wert gebracht werden.

Die Firma Gebrüder Sulzer hat seit dem Jahre 1931 die konstruktive Ausbildung dieses dynamischen Drehschwingungsdämpfers studiert und ihn in langen Dauerbetrieben ausprobiert, bevor sie zu dessen laufender Verwendung überging. Abb. 3 zeigt den Schwingungsdämpfer an die Kurbelwelle eines grossen Sechszylinder-Viertakt-Sulzerdieselmotors angebau. In Abb. 4 ist der Ausschlag der Drehschwingungen mit und ohne Schwingungsdämpfer dargestellt (nähere Angaben und Berechnungsgrundlagen siehe «Revue technique Sulzer» Nr. 1/1938).

Schweizerische Möglichkeiten für Ersatztreibstoffe

Die Schweiz verbraucht an flüssigen, importierten Treibstoffen im Jahr rd. 200 000 t, bei einem Fassungsvermögen des vorhandenen Lagerraums von schätzungsweise 45 bis 50 000 t. Inwieweit dieser Bedarf in wirtschaftlicher Weise aus dem Inland zu decken wäre, ist Gegenstand eines ausführlichen Berichts von Prof. P. Schläpfer im «Monatsbulletin SVGW» 1938, Nr. 3. Die Hochdruckhydrierverfahren, deren Ausgangsstoffe (Steinkohle, Teere usw.) gleichfalls eingeführt werden müssten, kommen nach Schläpfer für uns kaum in Betracht. Bei den Niederdruck-Synthese-Verfahren wird ein, aus Koks oder Holz gewonnenes, Gasmisch aus Wasserstoff und Kohlenoxyd durch Katalysatoren zur Reaktion gebracht. Der Wärmebedarf kann elektrisch gedeckt werden. Zur Gewinnung von 1 kg Benzin braucht es 5 kg Koks oder 10 kg Holz. In jenem Fall käme der 1 Benzin, an der Landesgrenze hergestellt, auf rd. 27 Rp., in diesem Fall auf rd. 45 Rp. zu stehen. (Benzinpreis an der Grenze: 11,5 Rp., Detail-



preis: 43 Rp.). Eine Anlage von 25000 t Jahresleistung würde, ausschliesslich mit Holz betrieben, jährlich 750000 Ster verschlingen — wohl mehr als unsere Wälder ohne Raubbau hergeben können. Den Wärmepreis von luftgetrocknetem Buchenholz nimmt Schläpfer zu rund 11, von ebensolchem Tannenholz zu rund 13 Fr./Mio. Cal an (Koks: 5,7 Fr./Mio. Cal).

Bei der Benzinsynthese erhält man nur etwa 30% der aufgewendeten Wärme im Heizwert des Benzins zurück. Weit höher, nämlich, je nach der Holz trockenheit, zwischen 60 und 82%, liegt der Wirkungsgrad bei der Vergasung des Holzes in Fahrzeuggeneratoren. Bei dieser direkten Verwendung des Holzes als Treibstoff vermag die gleiche Holzmenge somit die 2- bis 2,7-fache Menge an importiertem Brennstoff zu ersetzen, als beim Synthese-Verfahren. Bei Lastwagen und Omnibussen hat sich der Holzgasbetrieb auf längeren Strecken bewährt. Im Vergleich zum Benzinbetrieb ist er bei den gegenwärtigen Holzpreisen solange wirtschaftlich, als die Mehrkosten für Reparaturen und Amortisation einer Anlage 1000 ÷ 2000 Fr. im Jahr nicht übersteigen. Der Betrieb von 5000 Fahrzeugen mit Sauggasgeneratoren würde, bei einem jährlichen Holzverbrauch von 225000 Ster, den jährlichen Benzinverbrauch um ungefähr 33000 t vermindern. Voraussetzung wäre die Bereitstellung ausreichender Vorräte an trockenem Scheitholz. Allerdings bestehen unsere Holzüberschüsse vorab aus Nadelholz, dem im Generator mit Vorteil Hartholz beizumengen ist. Als Treibstoff für Sauggasmotoren eignet sich auch Holzkohle. Bei deren Herstellung kann frischgefälltes Holz verwendet werden und fallen gewisse Nebenprodukte als Destillate ab. Der Wirkungsgrad der Holzverkohlung beträgt aber bloss 30 ÷ 50%.

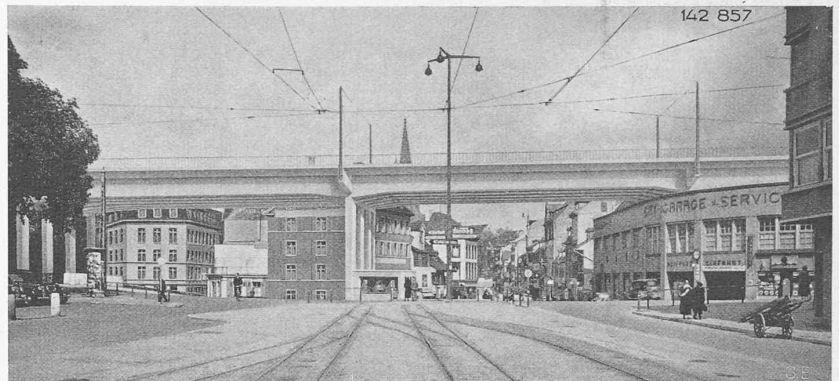
Die Holzverzuckerung und -vergärung ist hier wiederholt behandelt worden¹⁾. Der in einer Holzverzuckerungsfabrik gewonnene Reinalkohol käme heute auf 48 ÷ 50 Rp./l zu stehen. Eine Kostensenkung ergäbe sich bei Gewinnung auch anderer Erzeugnisse (Glukose, Glycerin, Hefe usw.). Eine Anlage zur Verarbeitung von jährlich 25000 Ster könnte 1600 t Reinalkohol liefern, ausserdem ungefähr 2000 t Lignin-Briketts. Der Heizwert des gewonnenen Alkohols beträgt 27 ÷ 37% der aufgewandten Wärme, der der Ligninrückstände 40%. Ausser diesem hohen Gesamtwirkungsgrad hat die Hydrolyse des Holzes den grossen Vorteil, gerade das billige Nadel- und Abfallholz zu verwerten. Die Beimischung von reinem Alkohol zum Benzin ermöglicht bekanntlich, mit der Erhöhung der Klopfestigkeit den Wirkungsgrad der Vergasermotoren zu steigern. Im Gegensatz zum Holzgasbetrieb von Verbrennungsmotoren bedeutet die Holzverzuckerung einen technischen Fortschritt. Das Treibstoffproblem der Schweiz vermag sie aber nicht zu lösen. Dies gilt auch von anderen Verfahren zur Gewinnung von Ersatztreibstoffen (wie die Verschmelzung von Steinkohle usw.), die sich im wesentlichen auf ausländische Ausgangsstoffe stützen.

Projekt-Wettbewerb für den Steinentorviadukt in Basel

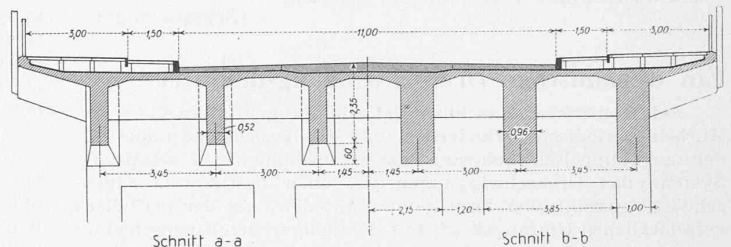
Aus dem Urteil des Preisgerichts

Auf die Ausschreibung eines Wettbewerbes für die Erlangung von Entwürfen für eine Strassenbrücke im Zuge Steinengraben-Wallstrasse sind insgesamt 16 Eingaben erfolgt, wovon drei in Stahl und 13 in Eisenbeton. Von diesen Projekten ist eine einzige Bogenbrücke in Eisenbeton, alle übrigen sind als Balkenbrücken vorgeschlagen. [Die Lage der genannten Strassen geht aus nebenstehendem Planausschnitt 1:4000 hervor; den grösseren Zusammenhang zeigt der Plan 1:7000 auf Seite 305, aus dem ersichtlich ist, dass durch die zu erstellende Brücke eine Zufahrt vom Steinengraben zum Zentralbahnplatz geschaffen wird. Die

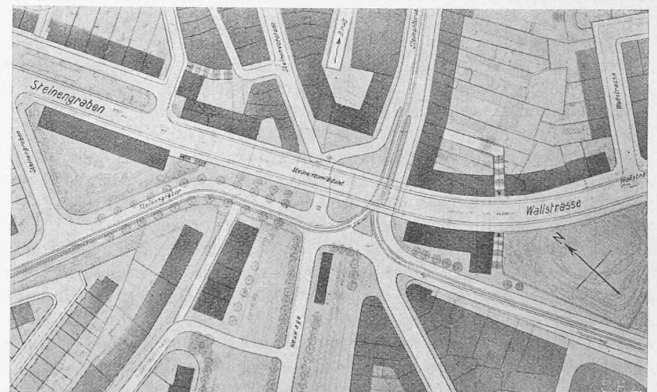
¹⁾ Bd. 109, Nr. 14, S. 161*; lfd. Bd., Nr. 22, S. 283.



I. Preis (3500 Fr.), Entwurf Nr. 4. Verfasser W. & J. RAPP, Ingenieure, in Verbindung mit WILLI KEHLSTADT, Architekt
Oben Längsschnitt 1:1000, darunter Schaubild aus Südwesten (stadteinwärts)



I. Preis, Entwurf Nr. 4. — Querschnitte a-a und b-b, 1:200



Lageplan 1:4000 zum I. Preis mit späterer Bebauung

Brücke kommt an die Stelle des ehemaligen Steinentors, also an den Rand der Altstadt zu liegen, und sie soll sich auch nach Ersatz des heutigen, provisorischen Garagebaues durch höhere Häuser gut in das Stadtbild einfügen.]

Für die Ueberbrückung des Tales liegen drei grundsätzlich verschiedene Lösungen vor, nämlich: solche, die von einer Schanze zur andern unbehindert das Tal überbrücken, ohne besondere Rücksichtnahme auf Bebauung, sodann solche, die auf der Seite Steinenschanze Nutzräume vorsehen und bei späterer Entfernung der City-Garage den Hang des Steinentorberges freilegen, und drittens solche, an die beidseitig Bauten anschliessen und unter der Brücke den Verkehrstreifen nur auf das Notwendigste beschränken.

Im ersten Rundgang wird wegen wesentlicher Mängel ein Projekt ausgeschieden; in einem zweiten und dritten Rundgang werden im einzelnen besprochen folgende Projekte: