

Zeitschrift: Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Band: 79 (1963)

Artikel: Entwicklung eines neuen Kettengliedes für mechanische Förderanlagen
Autor: Eisenegger, Edwin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-832781>

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: 05.04.2026

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

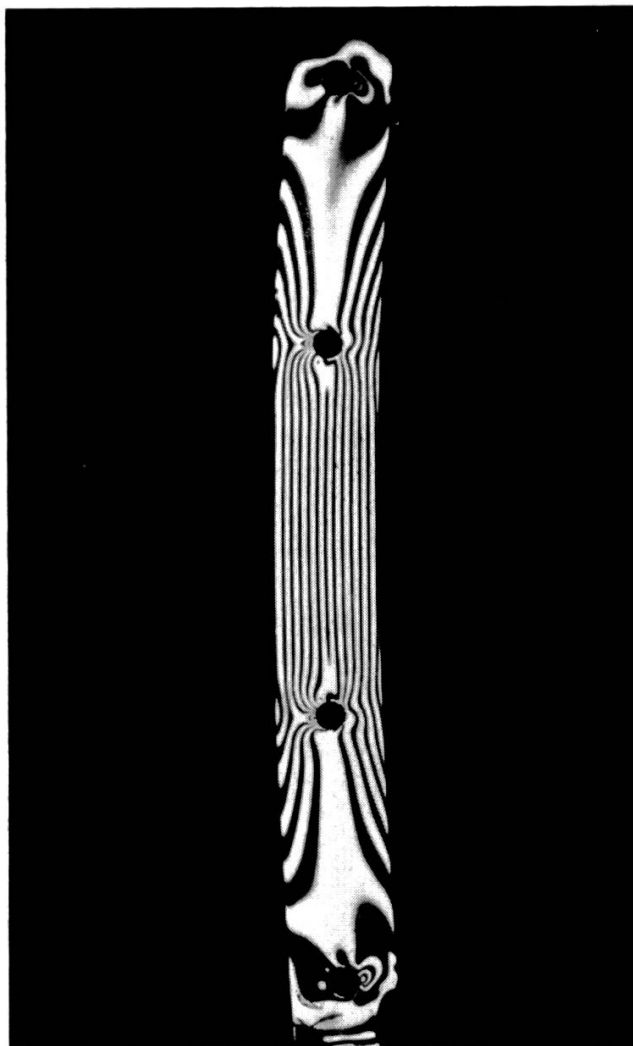
ENTWICKLUNG EINES NEUEN
KETTENGLIEDES FÜR
MECHANISCHE FÖRDERANLAGEN

EDWIN EISENEGGER

Als Beispiel für das Zusammenspiel Marktbedürfnisse – Fabrikation – Konstruktion – Forschung soll eine kürzlich abgeschlossene Entwicklungsarbeit erwähnt werden. Eine unserer Spezialitäten liegt darin, Förderanlagen zu bauen, bei denen eine Förderung dadurch zustande kommt, daß sich das Material um eine mit Mitnehmern bestückte Kette legt und so in einem geschlossenen Trog schleppend gefördert wird.

Eine solche Kette bildet das Herz einer Anlage und stellt auch wertmäßig den größten Anteil dar. Sie beeinflußt somit weitgehend die Konkurrenzfähigkeit der ganzen Anlage. Naheliegend war somit, diese auf den ersten Anschein sehr einfache Kette der bisher verwendeten Konstruktion näher zu untersuchen. Das Ergebnis bestand darin:

- a) daß die Konstruktionsform das Einsatzgebiet beschränkt;



Nach

$$\sigma_{\max} = \frac{M \cdot 6}{d \cdot h^2} = s \frac{\delta}{d}$$

$$s = \frac{6 M}{h^2} \cdot \frac{1}{\delta} \text{ [kp/Ordng. cm]}$$

wobei σ = Hauptspannung

s = spannungsoptische
Konstante

d = durchstrahlte
Modelldicke in cm

δ = Phasenverschiebung
als Isochromaten
definiert

y = Abstand des
Rundungszentrums
vom Bohrungszentrum

Abb. 1

Isochromatenbild längs
der Bohrungen und der Gabel

Die Spannungen liegen
innerhalb der Nennspannung

Ersatzbelastung $P' = 5 \text{ kp}$

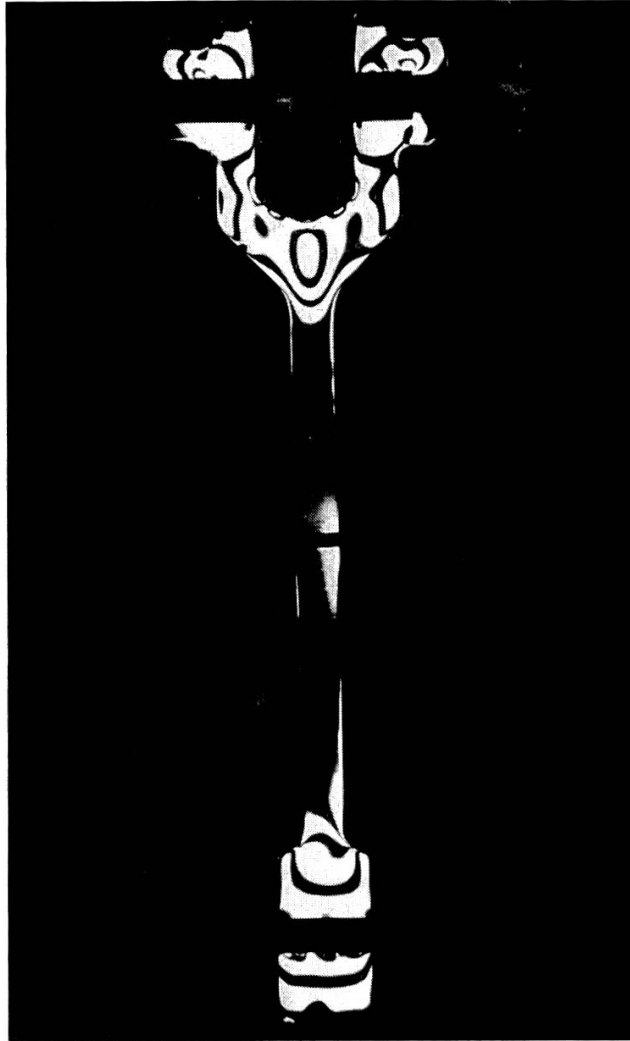


Abb. 2
Kettengliedform aus Araldit

b) daß falsch angebrachte Materialmengen jedes Kettenglied gewichtsmäßig unnötig belasten;

c) daß der Konstruktionswerkstoff in seiner Qualität also gar nicht ausgenützt werden kann;

d) daß Stärke und Länge des einzelnen Kettengliedes im unwirtschaftlichen Bereich lagen.

Ein Entwicklungsteam wurde unter Einschluß des Betriebswissenschaftlichen Instituts Zürich gruppiert mit dem Ziel der Optimierung eines neuen Kettengliedprogramms.

Die erste Arbeit war rein statistischer Art, indem die Bestellungen der vergangenen zehn Jahre aufgegliedert wurden. Parallel dazu wurde auf dem Reißbrett eine neue, universell einsetzbare Form konzipiert und diese anschließend auf einer Modellbasis auf Formkorrektheit und Kerbempfindlichkeit geprüft.

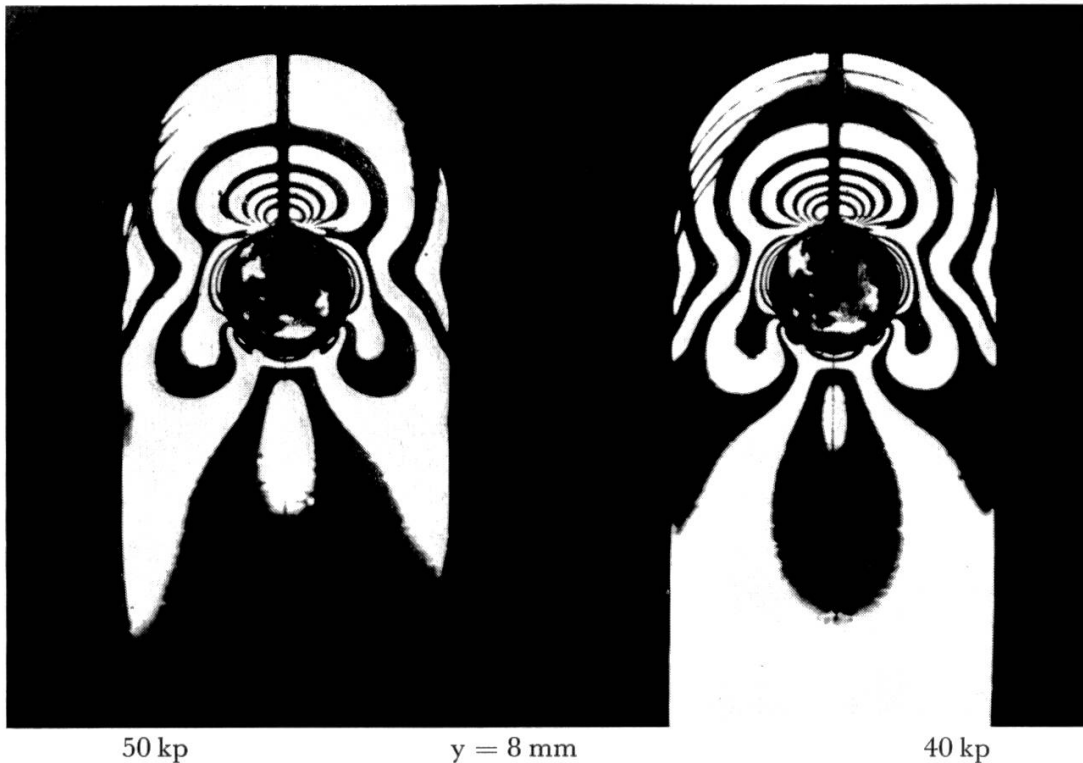


Abb. 3 Auswertung der gewonnenen Resultate

Die aus dem räumlichen Versuch ermittelten Spannungen in den Bohrungen, Augen usw. ermöglichen ein Anpassen an die Nennspannung durch eventuelles Ändern der Modellform.

Um geometrisch kompliziertere Formen festigkeitsmäßig optimieren zu können, steht dem Konstrukteur seit einiger Zeit eine neue Hilfsmethode zur Verfügung – die Spannungsoptik. Diese erlaubt es, mit Hilfe eines Ersatzwerkstoffes (Araldit) die örtlichen Beanspruchungen an dem zu untersuchenden Konstruktionsteil zu finden.

Jede Abweichung vom idealen Kräftefluß an einem Maschinenteil verlangt einen Mehraufwand an Material. Ebenso muß die infolge Bearbeitung am Maschinenteil reduzierte Belastbarkeit der einzelnen Partien durch Materialmehraufwand kompensiert werden, um eine möglichst gleichmäßige Spannungsverteilung zu erreichen.

In groben Zügen wird wie folgt vorgegangen: Der flüssige Ersatzwerkstoff wird in eine Negativform des Originalstückes gegossen und zum Erstarren gebracht. Nach einer bestimmten Aushärtezeit kann das Stück bearbeitet werden. Anschließend wird es bei erhöhter Temperatur belastet und unter Belastung wieder abgekühlt. Hierbei tritt das Phänomen in Erscheinung, daß auch nach Wegnahme der

äußeren Belastung das Spannungsbild in diesem Ersatzwerkstoff erhalten bleibt, die Spannungen sozusagen «eingefroren» sind. In diesem Zustand werden Längsschnitte gelegt, die mit polarisiertem Licht fotografiert werden. Die so erhaltenen Isochromatenbilder zeigen genau, wo und in welcher Größenordnung Spannungen auftreten. Mittels Probestabs aus Araldit werden die spannungsoptischen Konstanten bestimmt.

Nach den Gleichungen $\delta = \frac{\sigma_{\max} \cdot f}{\delta_1 \cdot F_1 \text{ (cm}^2\text{)}}$ und $\alpha_k = \frac{\sigma_{\max}}{\max \sigma_{\text{Nenn}}}$ wird mittels der errechneten Formfaktoren α_k und δ proportional die Spannung auf das Werkstück übertragen.

Während man mit dem Betriebswissenschaftlichen Institut die statistischen Aspekte der Marktnachfragen auswertete (neue Gliedstärken- und -längeneinteilung), wurden parallel dazu die rein dynamischen Verhältnisse, wie sie in der Maschine in Erscheinung treten, sowie die Bedürfnisse einer wirtschaftlichen Fabrikation untersucht. All diese parallellaufenden Entwicklungswege vereinigten sich nach

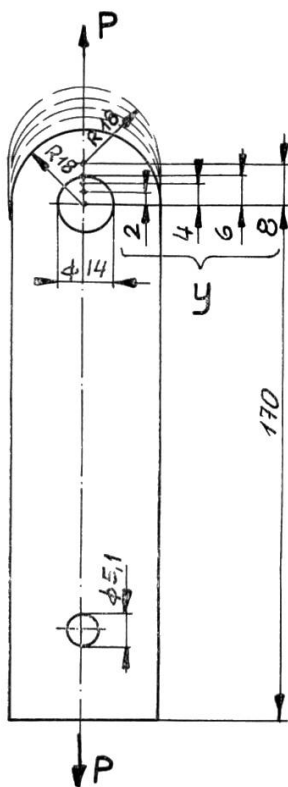


Abb. 4

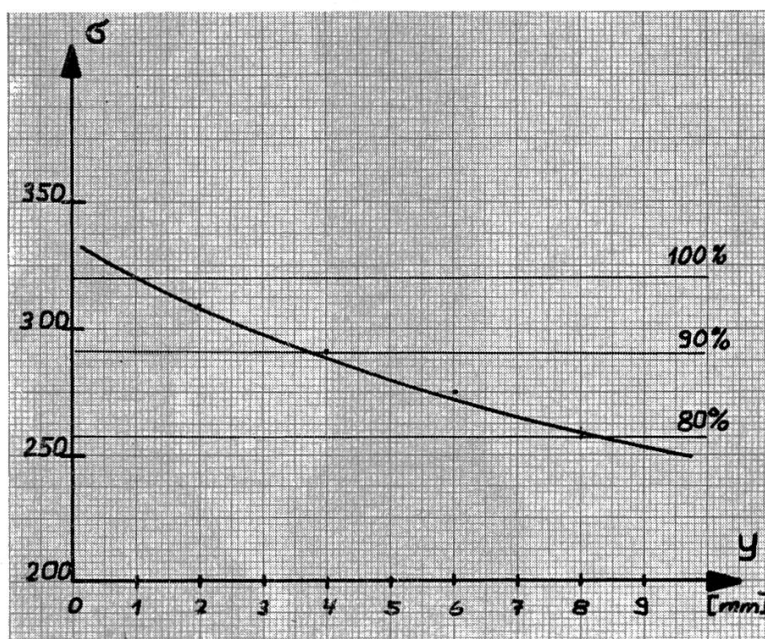


Abb. 5

Prozentuale Mehrbelastungsmöglichkeit des Kettengliedes durch Verschiebung des Wertes y.

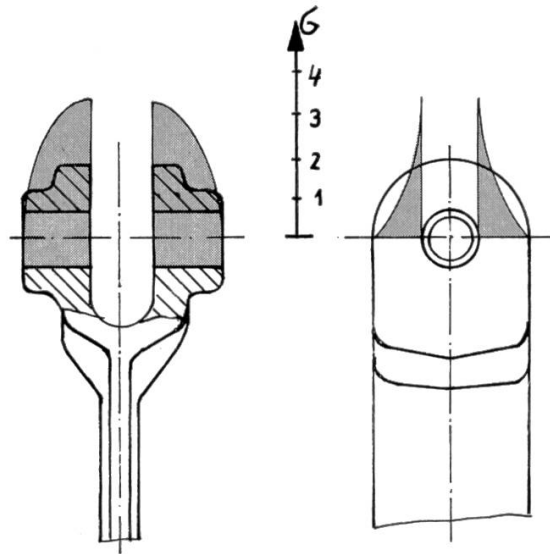


Abb. 6

Spannungsverteilung am neu konzipierten Kettenglied bei 1 Mp statischer Belastung.

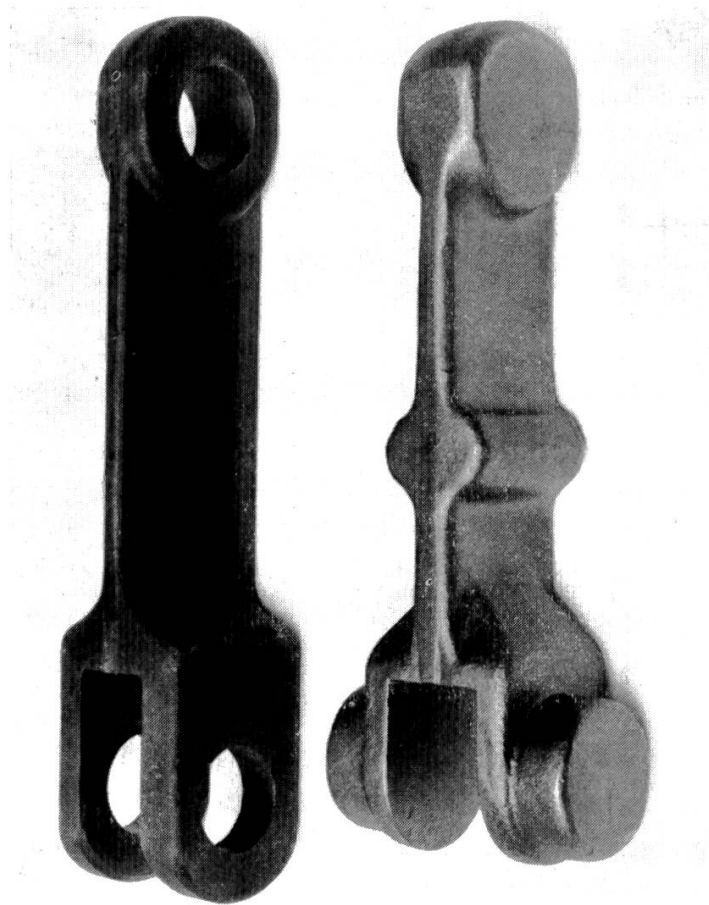


Abb. 7 Links im Bild: bisheriges Kettenglied.
Rechts im Bild: ein neu konzipiertes Glied aus fertigerstellter Typenreihe.

abgeschlossenen Detailuntersuchungen wieder und ermöglichten das Erstellen der Versuchsform. Da im heutigen Zeitpunkt immer weniger Dauerteste bei Kunden selbst durchgeführt werden können, mußten sogenannte Betriebssimulatoren verwendet werden. Mit Hilfe dieser Anlagen können in kurzer Zeit erhaltene Betriebsresultate gewonnen werden. Auf diese Weise wurde auch unsere Kette geprüft.

Das Ergebnis dieser Arbeit drückte sich dadurch aus, daß nebst den einst gestellten Forderungen noch eine erhebliche Verbilligung erreicht und zudem ein Konstruktionspatent gesichert werden konnte.

Adresse des Verfassers:
Edwin Eisenegger
Ingenieur HTL
Uzwil / Schweiz