

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 107/108 (1936)
Heft: 8

Artikel: Neueres über Federstähle
Autor: Eichinger, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-48356>

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: 22.02.2026

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

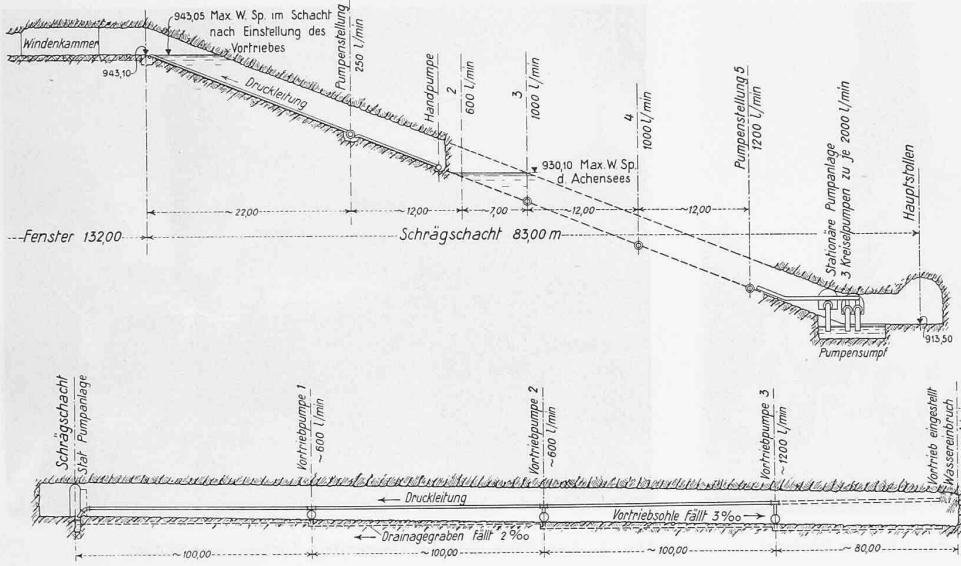


Abb. 3. Oben Fenster O mit Schrägschacht 1:750; unten Vortrieb-Entwässerung L. 1:3000, H. 1:600.

genommen, sondern nur gegen Fenster I hin. Um das Wasser aus dem fallenden Stollenast zur zentralen Pumpenanlage zu fördern, wurde der Sohlengraben im Gegengefälle angelegt. Bei einer Tiefe von 80 cm und einem Gefälle von 2% musste dieser alle 100 m abgesetzt und an diesen Stellen kleine Vortriebspumpen, die in eine gemeinschaftliche Druckleitung förderten, eingeschaltet werden (Abb. 3). Auf diese Weise gelang es, den Stollen 380 m weit vorzutreiben; dann erfolgte aber ein grosser Wassereinbruch, zu dessen Bewältigung die bereits installierte Pumpenleistung von etwa 250 PS nicht mehr ausreichte. Da eine weitere Vergrösserung der Wasserhaltungsinstallation zu unwirtschaftlichen Kosten geführt hätte, entschloss man sich, den Vortrieb von dieser Seite einzustellen und den Stollen samt Schrägschacht ersaufen zu lassen. Der Wasserzufluss bei der Einstellung des Vortriebes betrug in diesem Stollenabschnitt etwa 7000 l/m; er nahm mit der Füllung des Schrägschachtes bedeutend ab, betrug aber, als das Wasser den natürlichen Abfluss durch das Fenster fand, immerhin noch rund 4000 l/m.

Der 1780 m lange Bärenkopfstollen konnte nun nur vom Fenster I aus aufgefahren werden. Zunächst ging der Vortrieb gut, je mehr man sich aber dem ersoffenen Stollenstück näherte, desto grösser wurden die Schwierigkeiten durch zunehmenden Wasserandrang. In einer Entfernung von 1330 m ab Fenster erfolgte dann ebenfalls ein konzentrierter Wassereinbruch von rund 4000 l/m, worauf — obwohl nur noch 70 m zum Durchschlag fehlten — der Vortrieb auch hier eingestellt werden musste, um vorerst die Abflussverhältnisse in der bereits aufgefahrenen Strecke zu verbessern. Zu diesem Zwecke wurde der Stollen vor der letzten Wassereinbruchsstelle abgemauert, auf der ganzen Strecke der Sohlenauhub gemacht und gleichzeitig je eine Drainageleitung aus Zementrohren von 40 cm Ø an beiden Ulmen verlegt, die alle 50 m Putz- und Einfallschächte erhielten. Nach Beendigung dieser Arbeiten, die genau drei Monate in Anspruch nahmen, konnte die Sperrmauer entfernt und der Vortrieb wieder aufgenommen werden. Die Auffahrung der letzten 70 m bot jedoch fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Die Stollenarbeiter mussten bis an die Hüften im kalten Wasser stehend arbeiten, die Sprengladungen konnten nur in Blechrohren wasserdrückt verpackt eingebracht und mussten in den Bohrlöchern, aus denen das Wasser unter grossem Druck schoss, verkeilt werden. Alle zwei bis drei Stunden war ein Wechsel der Belegschaft nötig, da diese trotz reichlicher Versorgung mit Wasserkleidern schon nach kurzer Zeit ganz durchnässt war.

Für die Schlussprengung zum Durchschlag (Abb. 2a) waren umfassende Sicherungsmaßnahmen notwendig, um die im ersoffenen Stollen aufgespeicherte Wassermenge von rd. 3000 m³ nicht plötzlich zum Abfluss zu bringen und weil sich auf der Nordseite noch drei Sohlenschüsse befanden, die seinerzeit wegen des überraschenden Wassereinbruches nicht mehr zum Abschluss gebracht werden konnten. Nachdem der letzte Angriff auf der Nordseite harten, kompakten Fels gezeigt hatte, wurde angenommen, dass auf weitere 5 m die gleiche Gebirgsbeschaffenheit angetroffen werde, und dies beim Vortrieb der letzten 12 m vor jeder Bohrung durch 3 bis 4 m lange Sonden festgestellt. Damit der Wasserdruck, der an der Brust rd. 3 at betrug, die Trennwand nicht überraschend durchdrücken konnte, wurde die Stollen-

sohle rd. 5 m vor der Durchschlagsstelle stark steigend angelegt und das Profil auf $1,2 \times 0,8$ m verkleinert. Um die drei Steckschüsse entfernen zu können, musste eine vollständige Entleerung des Stollens erfolgen, wozu ein in Sohlenhöhe vorgetriebener kleiner Umgangsstollen dienen sollte. Nachdem der Durchbruch im Stollenscheitel programmgemäß erfolgt und das unter Druck stehende Wasser abgelaufen war, gelang es einem Mineur, die drei Steckschüsse unter Wasser zu entfernen, sodass man auf die Erstellung des Hilfstollens verzichten konnte.

Die Fassung und Einleitung der unter Druck austretenden Quellen, sowie das Schliessen der Putz- und Einfallschächte der Drainageleitungen, die wegen der grossen Abflussmenge (12 bis 14000 l/m) unter einem gewissen Ueberdruck standen, verursachten noch erhebliche Schwierigkeiten.

So mussten die Drainageleitungen zum Schliessen der Schächte abgesperrt und das Wasser vom vorhergehenden bis zum nächstfolgenden Schacht durch den Stollen umgeleitet werden. Der Schacht selbst wurde durch Fangdämme umschlossen, damit man im ruhigen Wasser zubetonieren konnte. Da Drainageleitungen stets schwache Stellen der Stollenauskleidung bedeuten, musste das Schliessen mit der grössten Sorgfalt ausgeführt werden, was durch Verwendung des bekannten Dichtungsmittels «Sika» auch restlos gelang. Folgende Tabelle zeigt die Aufwendungen in Hilfsarbeiterstunden für den Vortrieb des Richtstollens in verschiedenen Abschnitten. Die Behinderung der Arbeiten durch die Wassereinbrüche geht daraus deutlich hervor.

Stundenaufwand pro m ³ Richtstollen-Vortrieb	ohne Einbau $F = 4,5 \text{ m}^2$	mit Einbau $F = 6,9 \text{ m}^2$
Stollen unterhalb Fenster I, trocken . . .	75,6	164,6
Bärenkopfstollen Süd:		
Wassermenge 250 l/min	102,8	—
" 300 ÷ 1200 l/min	126,1	—
Bärenkopfstollen Nord:		
Wassermenge 600 ÷ 1200 l/min	—	329,5
" 1200 ÷ 6000 l/min	410,9	—

(Schluss folgt.)

Neueres über Federstähle.

In «Engineering» vom 17. Mai 1935 berichten J. H. Andrew und G. T. Richardson über Vergleichsversuche zur Ermittlung der günstigsten Herstellungsbedingungen von Federstählen. *Ofenbauart*. Eine Gasfeuerung mit Luftgebläse durch das Koksbett erwies sich in Bezug auf geringe Zunderung und Randentkohlung, eine automatische Kohlenfeuerung, bei der das Werkstück in Berührung mit den Rauchgasen war, hinsichtlich Entkohlung, Gefüge und gleichmässiger Härte am günstigsten. Die *Walzversuche* ergaben ein umso gleichmässigeres Gefüge, je höher die Walztemperatur und je grösser die Querschnittsabnahme pro Stich war. Bei 80% Querschnittsabnahme wurde völlige Gleichmässigkeit der Platte erreicht. Der nur 2 bis 3 min dauernde Walzprozess vergrösserte die Randentkohlung beträchtlich. *Glihversuche vor dem Walzen* mit einem Si-Mn-Stahl verhinderten, bei 1200 °C 1/4 h lang ausgeführt, die Randentkohlung fast völlig dank der Bildung einer schützenden Zunderhaut und der Kohlenstoffdiffusion von innen nach aussen. Beim *Abschreken* der selben Stahlsorte in Öl müsste die Temperatur mindestens auf 1050 °C gebracht werden, um gleichmässige Härte (380 kg/mm² Brinell) im Querschnitt des Federblattes zu erzielen. Bei hoher Temperatur diffundiert Kohlenstoff leichter und bleibt nach dem Abschrecken feiner verteilt. Vergleichsversuche mit drei Stahlsorten, einem Si-Mn-, einem reinen 0,6% C- und einem Cr-V-Stahl (0,52% C, 1,27% Cr, 0,25% V) erwiesen eine Unterlegenheit des Si-Mn-Stahles gegenüber den beiden andern Sorten hinsichtlich Randentkohlung und Schwierigkeit eines gleichmässigen Durchhärtens. Am besten scheint sich der Cr-V-Stahl zu eignen, weil er am wenigsten zundert, der Zunder gut haftet und keine Kerben an der Oberfläche — mangels interkristalliner

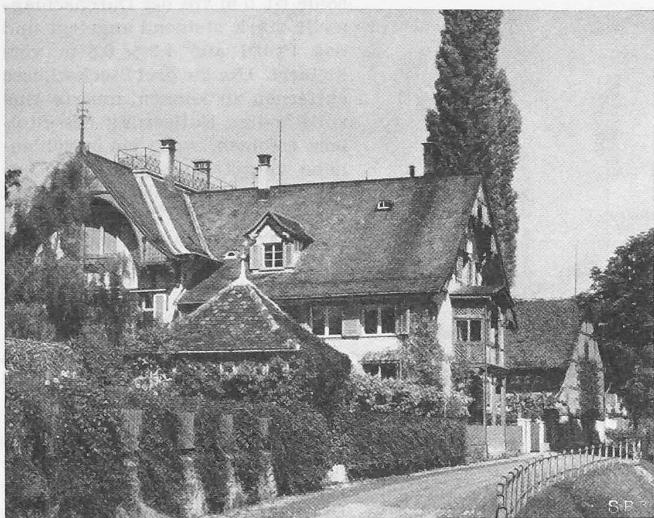


Abb. 1. Conrad Ferd. Meyer-Haus in Kilchberg, früherer Zustand.

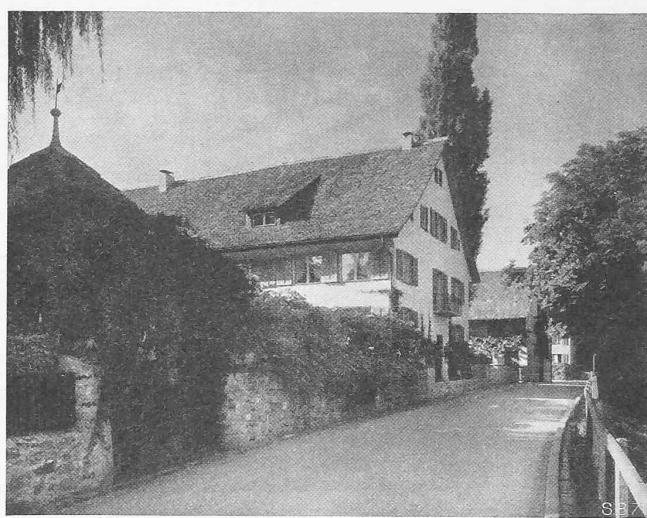


Abb. 2. Das Haus nach bereinigendem Umbau, aus Südost.

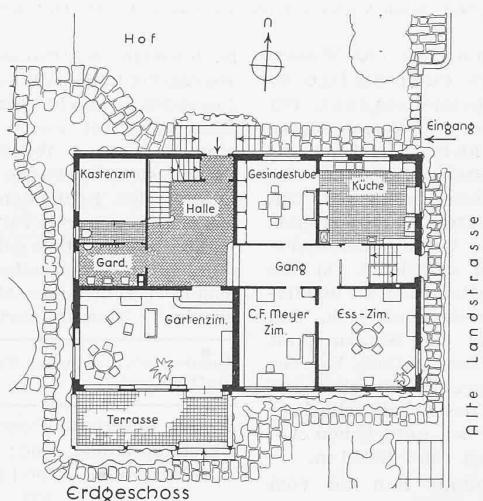
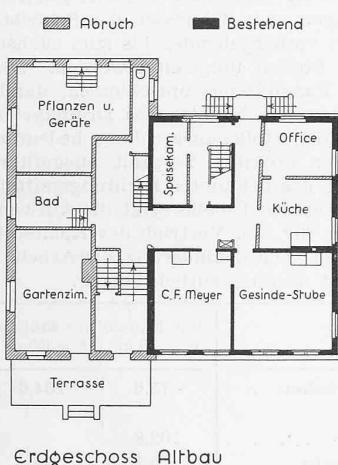


Abb. 3 bis 5. Grundrisse 1:400.

0 5 10 15 20 m



Oxydation — erzeugt, und weil das gleichmässige Durchhärtung weniger von der Querschnittgrösse und von der Höhe der Abschrecktemperatur abhängt, indem schon von 950°C an gleichmässige Härte im Querschnitt (420 kg/mm² Brinell) zu erzielen war. Der Cr-V-Stahl zeigt bei Abschrecktemperaturen von 820° bis 1040°C nahezu keinen Gefügeunterschied und feinkörniges Martensitgefüge, wogegen der Si-Mn-Stahl erst bei 1050°C Abschrecktemperatur das günstigste, immerhin sehr grobkörnige martensitische Gefüge erreicht.

G. A. Hankins und H. R. Mills («Engineering» 5. Juni 1935) haben fertige Federblätter von rd. 75×10 mm Querschnitt aus fünf verschiedenen Stahlqualitäten einer Vorbehandlung unterworfen, um den Einfluss der Randentkohlung auf die Dauerfestigkeit festzustellen. So wurde ein Cr-V-Stahl ($0,55\%$ C; $1,16\%$ Cr; $0,27\%$ V) auf zwei Arten behandelt, nämlich (A) im Gasofen 1 h lang bei 850°C geglüht, in Öl abgeschreckt und mit 600°C angelassen, (B) zur «Aufkohlung» im Na-Cyanidbad 2 h lang bei 850°C geglüht (sonst gleich behandelt). Ein Si-Mn-Stahl ($0,54\%$ C; $1,95\%$ Si; $0,94\%$ Mn) wurde einmal (C) folgendermassen behandelt: geglüht im Gasofen 950°C 1 h/Oel, angelassen 500°C , ein zweites Mal (D) auf die selbe Weise, jedoch nach vorherigem Abhobeln der Oberfläche um rd. 1,5 mm und Bedekung mit Graphitpulver. Dadurch konnte eine Randentkohlung völlig verhindert werden, trotz der langen, bei (A) und (C) eine starke Randentkohlung wirkenden Glühdauer. Nun wurden

Probestäbe ohne Kerbe von 10×5 mm Querschnitt bei 40 mm Stützweite mit der 10 mm breiten Außenfläche der Federblätter in der Zugzone in einem Dauerschlaghammer mit 100 Schlägen pro Minute und beliebig wählbarer Wucht auf Biegung geprüft, und zwar von 1 Schlag bis zu 10^6 Schlägen bei Bruch. Dabei war die genannte Außenfläche einmal nicht, das andere Mal bis zur Beseitigung der entkohlten bzw. aufgekohlten Randzone bearbeitet. Nebenstehend die Ergebnisse dieser, sowie früherer Dauerbiegeversuche mit den selben Stählen.

Während die Randentkohlung bei einem Schlag bis Bruch nahezu ohne Einfluss ist, wirkt sie sich bei dem Dauerbiegeversuch mit und ohne Schlag — allerdings nicht genau gleich bei den letzten zwei Versuchsarten — sehr stark aus. Durch die Verhinderung der Randentkohlung wie auch durch angemessene Randaufkohlung kann die Haltbarkeit der Federblätter bedeutend gesteigert werden.

A. Eichinger.

Umbau des Hauses C. F. Meyer in Kilchberg.

Arch. A. H. STEINER, Zürich.

(Hierzu Tafeln 3/4)

Die Bauaufgabe war insofern von Interesse, als es sich darum handelte, ein Wohnhaus, das schon verschiedentlich baulichen Änderungen und Ergänzungen unterworfen worden war, einheitlich zu gestalten. Abgesehen von den unbedingt erforderlichen weitgreifenden Renovierungsarbeiten war den kultiviert einfachen Wohnbedürfnissen der Besitzerin Rechnung zu tragen. Die Pietät gebot die Erhaltung von wertvollen Einzelheiten, ohne indessen eine freie Gestaltung durch historische Reminiszenzen zu behindern. Man darf der Bauherrin für diesen Standpunkt dankbar sein.

Der ursprüngliche Zustand des Hauses wies im Grund- und Aufriss zwei sich widersprechende Richtungen auf: ein altes, bescheidenes Zürcherbauernhaus, das Ende des letzten Jahrhunderts nach Abbruch einer Scheune durch einen Neubau ganz wesentlich erweitert worden war (Abb. 1 und 3). Dieser neuere Teil des Hauses war in seinem Aufbau betont modisch auf den

Stahl	Arbeit in kg/m für 1 Schlag bei Bruch		Hammerwucht in kg/cm für 1 Million Schläge bei Bruch		Dauerbiegefestigkeit in kg/mm ²	
	poliert	unbearbeitet	poliert	unbearbeitet	poliert	unbearbeitet
A	11,3	11,6	9,4	3,7	88,0	52,0
B	9,0	1,0	12,4	6,9	—	94,5
C	8,5	9,5	13,8	3,2	86,5	47,0
D	8,5	8,4	13,8	7,6	86,5	79,0