

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 3

Artikel: Ueber Toleranzen im Maschinenbau
Autor: Wächter, Alfred
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-35565>

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: 01.04.2025

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

Geht man aber von diesem theoretischen Fall in die Praxis über, so ergeben sich beispielsweise, auf Grund von sorgfältigen Erhebungen, als *effektive* Teuerungszulage nach der „Berner Lohnkonferenz“, die in Abbildung 4 oben punktiert bzw. gestrichelt eingetragenen Zickzackgebilde. Im Gegensatz zu unsern Vorschlägen würden gerade die untersten Gehalt-Kategorien eine verhältnismässig sehr kleine, geradezu unzureichende Teuerungszulage erhalten und zudem würde die Verteilung ganz unregelmässig auf die verschiedenen Gehaltstufen erfolgen. Die einfache Erklärung für diese wilden Unstetigkeiten liegt darin, dass

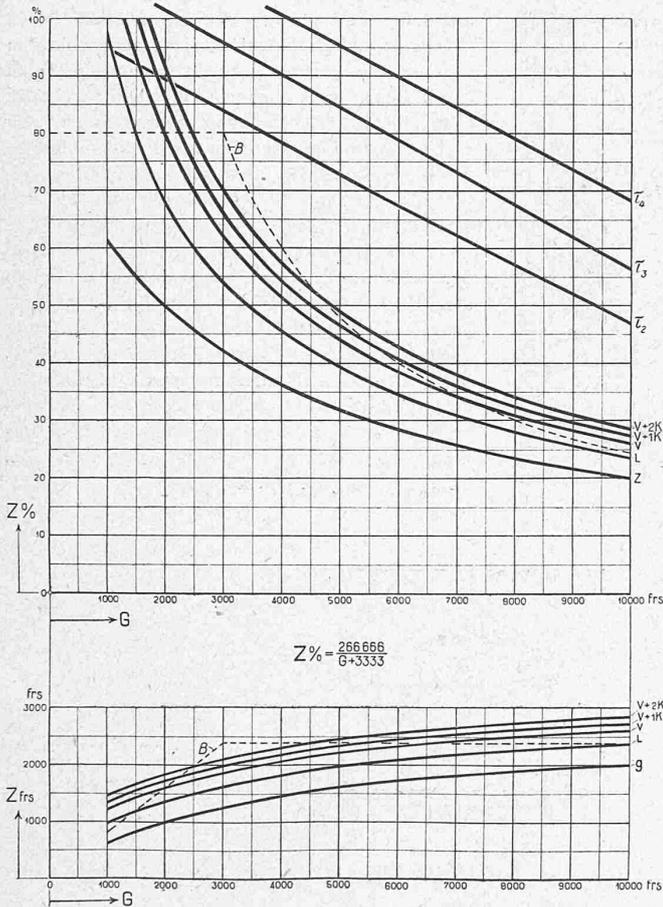


Abb. 3. Vorschlag der Zürcher Ing.- und Arch.-Vereins-Kommission für Gehalterhöhung und Teuerungszulagen, oben in % vom Gehalt, darunter in absoluten Beträgen.

G = Gehalt am 1. VII. 1914; g und Z = bleibende Gehalterhöhung; darüber hinaus noch Teuerungszulagen bis L für Ledige, bis V für Verheiratete ohne Kinder, bis V + 1K für Verheiratete mit 1 Kind, usw. Jedes weitere Kind bedingt einen Zuschlag um den konstanten Abstand von V bis (V + 1K).
B (gestrichelt) = Vorschlag der Berner Lohnkonferenz, zum Vergleich!

infolge der *individuellen* Leistungen, sowie entsprechend der verschiedenen Stellung der betr. Angestellten in den beiden Beispielen die Gehalterhöhungen, unbeeinflusst durch die Kriegsteuerung, bei den verschiedenen Gehältern eben auch *individuelle* waren.

Da nun die „Berner Lohnkonferenz“ in ihrer, übrigens noch nicht allseits ratifizierten, scheinbar so einfachen Uebereinkunft diesem Umstand keine Rechnung trug, musste sie, mit mathematischer Sicherheit, zu solchen unausgeglichenen Zufalls-Ergebnissen kommen. Ob aber eine derartige, jeder Gesetzmässigkeit bare „Regelung“ der Besoldungsverhältnisse als befriedigende Lösung bezeichnet werden darf, das zu beurteilen überlassen wir dem Leser und den davon betroffenen Kreisen, insbesondere allen Strebsamen!

Anmerkung der Redaktion. Wir verweisen auf das den gleichen Gegenstand betreffende Protokoll über die Sitzung des «Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins» vom 18. Dezember 1918, auf Seite 31 d. Nr.

Ueber Toleranzen im Maschinenbau.

Der Direktor der Frankfurter Maschinenbau A.-G., Herr W. Kühn, hat sich der Mühe unterzogen, auf Grund reicher Erfahrungen auf allen Gebieten des Maschinenbaus, eine Abhandlung zusammenzustellen über: „Toleranzen und deren Eintragung in Zeichnungen, sowie andere konstruktive und zeichnerische Vorbereitungen der Massenfabrikation von austauschbaren Teilen.“¹⁾

Zum voraus soll gleich gesagt werden, dass diese Arbeit zum Brauchbarsten gehört, was bis jetzt auf diesem Gebiete erschienen ist. Kühn versucht das grosse Chaos, das heute noch in der Wahl, der Art und dem Umfang der Passungen besteht, in ein übersichtliches, klares Schema zu bringen. Die untere Begrenzung der Bohrung wird als O-Linie angenommen, um als Ausgangspunkt für den Aufbau sämtlicher Passungen, einschliesslich der Gewinde, zu dienen. Es wird der Weg gezeigt, wie für den Maschinenbau im besondern, für die verschiedensten Maschinenarten und Qualitätsgrade der Bearbeitung, ein allgemein brauchbares Toleranzen-System aufgebaut werden kann, das grösstenteils selbst Massenteile des Grob- und Feinmaschinenbaus gegenseitiger Auswechselbarkeit sichert. Mit der Aufstellung eines einzigen, allumfassenden, einheitlichen Systems, zerschneidet er den gordischen Knoten der Toleranzfrage: „Einheits-Welle oder Einheits-Bohrung?“ Kühn macht den Vorschlag, beide Systeme in ein zahlenmässiges Verhältnis zueinander zu bringen, durch das Einführen der sogen. Ergänzungsbohrung für die Laufwelle (Transmissionsbau). Nur ein Toleranzsystem, das den Bedürfnissen an eine rationelle und erfolgreiche Fabrikation in Industrien, die auf die Anwendung des Prinzips der Einheitswelle (Transmissionsbau, landwirtschaftliche Maschinen usw.) angewiesen sind, und das zugleich auch allen den weitverzweigten Industrien, die aus fabrikatorischen und finanziellen Gründen (Werkzeuge) das System der Einheitsbohrung führen müssen, gerecht wird, hat Aussicht auf allgemeine Einführung. Die zusammenhanglose Nebeneinanderstellung beider Systeme verdammt die heutigen grossen industriellen, fabrikatorischen Reformen, die Normalisierung und insbesondere die wirtschaftliche Umstellung der ungeheuren technischen Kriegswirtschaft auf eine solide, konkurrenzfähige Friedensarbeit zur Halbheit. Sollen in Zukunft die Maschinen weniger „gebaut“, eher aus billig herzustellenden, austauschbaren Normalteilen „zusammengestellt“ werden, so kann dies nur erreicht werden durch die Dekretierung eines allgemein verbindlichen, allen Industrien gerecht werdenden, lückenlos aufgebauten Toleranzsystems. Dass Kühns hervorragende Arbeit dieses grosse, fast unerreichbar scheinende Ziel erreicht habe, kann nicht behauptet werden. Es lassen sich auch ihr gegenüber vereinzelt Anwendungsbeispiele zitieren, die das System durchbrechen, oder sich nur widerspenstig fügen. Deswegen sei Kühns Verdienst um die grosse Klärung des ganzen Fragenkomplexes nicht geschmälert; er wies uns einen grossen Schritt vorwärts, hauptsächlich den Praktikern.

In schweizerischen technischen Kreisen beginnt man diesen Fragen allgemeiner, mit vollem Recht, nun ebenfalls mehr Aufmerksamkeit zu schenken, leider wie gewöhnlich erst in elfter Stunde. Unsere Industrie war, mit wenigen Ausnahmen, gewohnt, mit dem Normalkaliber zu arbeiten, nebenbei gesagt mit demjenigen System, bei welchem das Kühn'sche System zur Umstellung der Arbeit auf Toleranzlehren die erträglichsten Geburtswehen, Ausgaben für neue Werkzeuge und grösste Annäherung der Dimensionen für Austausch- oder Ersatzstücke zeitigt. Wir haben Maschinen „gebaut“, hauptsächlich in Einzelausführungen oder wenigen Stücken, weil wir infolge der Entblössung jeglicher Rohstoff- und Betriebsstoffquellen darauf angewiesen waren, hochwertige, d. h. mit viel Arbeitslöhnen in Bezug auf Gewicht und Materialpreis erstellte Fabrikate zu erzeugen, um unserer Industrie den Weltruf zu erringen, den sie nun besitzt. Das wird meines Erachtens auch in Zukunft so sein, wenn nicht noch in steigendem Masse, auch weil wir über die qualifizierte Techniker- und Arbeiterschaft verfügen.

Dessenungeachtet werden wir gezwungen sein, soviel als möglich auch Normalienteile verwenden zu müssen, um konkurrenzfähig bleiben zu können. Das Ausland, speziell Deutschland, wird aber nach der heutigen Erkenntnis die Fabrikation dieser Normalien

¹⁾ Toleranzen, von W. Kühn. Forschungsheft Nr. 206 des Vereins deutscher Ingenieure. Preis 4 M.

an sich zu reißen versuchen, um einerseits grosse Kriegsindustrien mit Arbeit (Vorrat) zu versehen, ungelernete, halbinvaliden Arbeiter mit der zukünftigen Fabrikation von Massenartikeln zu beschäftigen, und andererseits die einheimische Industrie möglichst rationell und ertragreich zu gestalten. Was geschieht nun aber, wenn wir gezwungen sind, diese Normalmasse, Halbfabrikate, alle hergestellt nach einem Toleranzsystem X, aus naheliegenden Gründen an Fabrikaten zu verwenden, die wir exportieren

Wettbewerb für die Aargauische Creditanstalt in Aarau.

(Schluss von Seite 13.)

Nr. 16 „Grosstadtgedanken“, 34 028 m². Gesamtüberbauung. Sämtliche Geschosse zeichnen sich durch wohlgeordnete, streng symmetrische Raumdispositionen aus. An der Mittelaxe liegt die bis ins Einzelne in guten Verhältnissen durchgeführte Raumsuite bis zur Schalterhalle. Hervorzuheben ist die dem Bau wohl gemessene doppelte Anlage der Haupttreppe, deren Arme im ersten Stock in ein weites, schön durchgebildetes Vestibule münden. Die Wohnungstreppe im ersten Stock sollten gegen die Flügelkorridore abgeschlossen sein. Diese könnten laut Programm an ihren Nord-Enden Fenster haben. Im selben Stockwerk sind die Korridor-Anlagen überreichlich. So könnte das Sitzungszimmer des Bank-Vorstandes auf Kosten des davorliegenden Gangteiles vergrössert werden. Die Audienzzimmer an den Gebäude-Ecken sind nicht am richtigen Platz und unproportioniert. Im Untergeschoss fehlt der absolut notwendige Abschluss zwischen den Bank- und den übrigen Kellerräumlichkeiten. Die Qualität der äusseren Erscheinung entspricht nicht ganz derjenigen des Innern, wiewohl sich auch hier derselbe Ordnungssinn dokumentiert. Das Dachgeschoss löst sich als besonderer Aufbau von der Hauptmasse des Baues ab; dadurch wird ein Gegensatz zum Postgebäude geschaffen.



3. Rang. Entwurf Nr. 16. — Ansicht von Südwest.

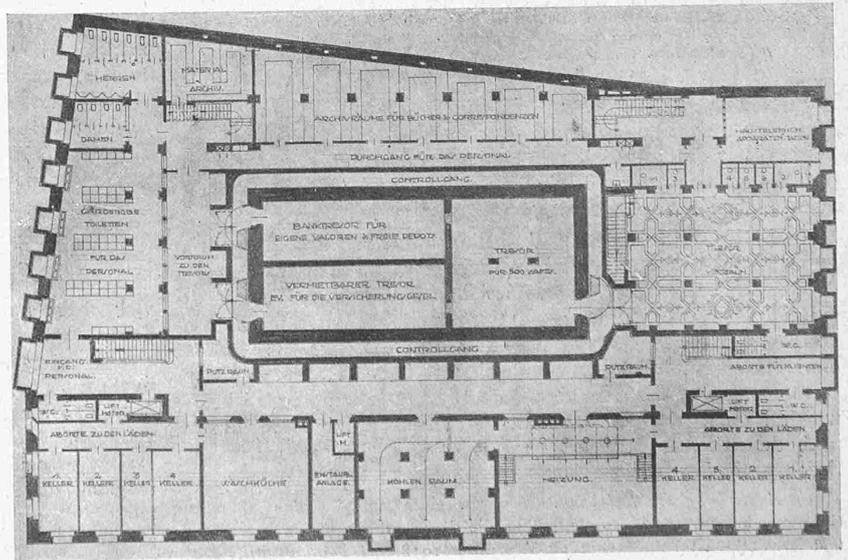
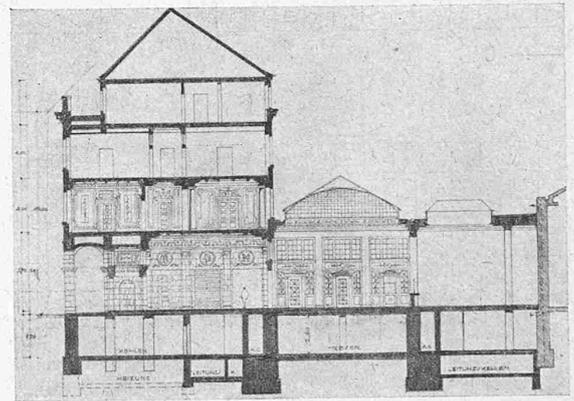
müssen nach einem Staate, dessen Industrie ebenso kategorisch verlangt, dass jegliche Fabrikate nach einem Toleranzsystem Y hergestellt seien?

So untergeordnet diese Frage vielleicht heute noch scheinen mag, mit allen ihren Gefolgschaften kann sie von unserer Industrie ungeahnte Opfer fordern. England scheint sich bereits für das System der Einheits-*Welle* entschieden zu haben. In Deutschland sprechen die letzten Tendenzen eher zu Gunsten der Einheits-*Bohrung*. In letzterem Lande scheinen auch die Unterlagen, die wissenschaftlichen und praktischen Arbeiten zu einem einheitlichen System gründlicher und bedeutend weiter gediehen zu sein als irgend anderswo. Leider ist nach der heutigen Geistesverfassung, auch in wissenschaftlichen Kreisen, kaum anzunehmen, dass ein Staat ohne weiteres ein System von einem andern Staate adoptiert, mag es auch noch so vorteilhaft aufgebaut sein. Aus diesem Dilemma führt einzig und allein eine internationale Regelung des gesamten Toleranzwesens, im Interesse Aller, sollen nicht später grosse Unzukömmlichkeiten auftreten, wie dies bei der Gewindefrage noch immer der Fall ist.

Bevor daher unsere Industriezweige, die noch nicht mit Toleranzwerkzeugen arbeiten, sich anschicken, die bezüglichen, oft kostspieligen Einrichtungen, Fabrikationsumstellungen usw. vorzunehmen, ist ihnen wohl zu raten, nichts unversucht zu lassen, eine Einigung über das System, die universellen Bezeichnungen und die absoluten Masswerte usw. auf vollständig internationaler Basis anzustreben, und im Interesse aller Industriestaaten durchzusetzen.

Die hervorragende Arbeit Kühns bietet für diese Bestrebungen reichlich Ideen und Material zur Schaffung einer Erfolg versprechenden Grundlage, indem sie sowohl dem Konstrukteur Fingerzeige gibt zum Aufbau eines einheitlichen Systems und dessen Ausdrucksweise in den Zeichnungen, wie auch dem Werkstattmann, durch eine Fülle absoluter Masswerte, die in mustergültiger Weise in Tabellen und Diagrammen zusammengestellt sind.

Alfred Wächter, Ing.



3. Rang. Entwurf Nr. 16. — Arch. H. Villiger, Zürich. — Untergeschoss und Schnitt 1:500.