

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 93/94 (1929)  
**Heft:** 23

**Artikel:** Druckstösse in Pumpensteigleitungen  
**Autor:** Schnyder, O.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-43470>

### **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:** 19.02.2026

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



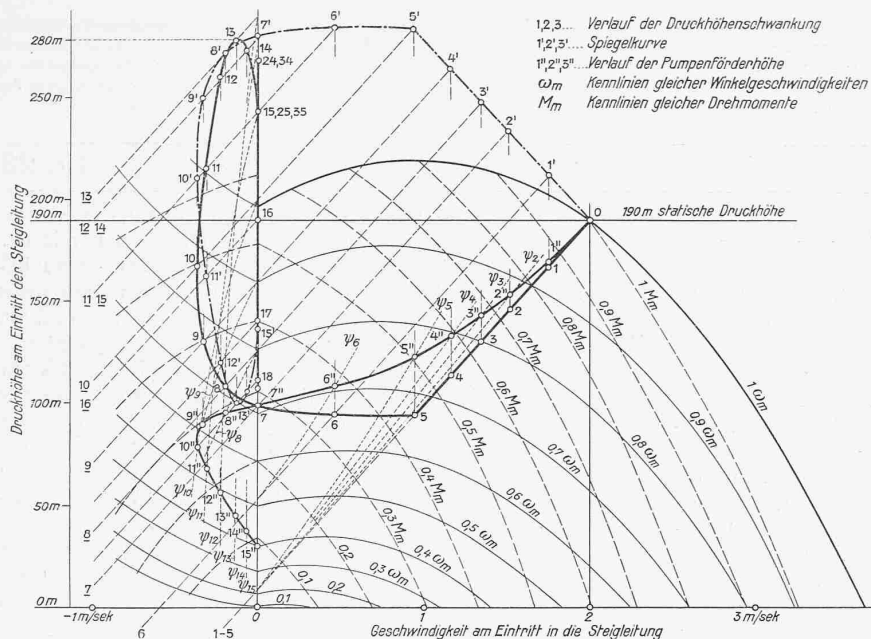


Abb. 9. Bestimmung der Druckschwankungen bei plötzlichem Ausschalten des Pumpenantriebes und automatischem Schliessen des Absperrorgans.

beschreiten muss. Insbesondere lässt sich durch Variation des Abschlussgesetzes in der nämlichen Zeitepoche nicht viel erreichen. Man muss vielmehr dem Wasser, sofern das Rückströmen in der Leitung unter einem bedeutenden Unterdruck einsetzt, oder gar ein Abreissen der Wassersäule stattgefunden hat, durch schroffes Abschiessen des Absperrorgans kein Hindernis entgegenstellen, sodass die von der Auslaufmündung herablaufenden Druckwellen sich in starkem Masse gleichsinnig reflektieren. D. h. es ist für eine genügend grosse Oeffnung des Drosselorgans im Moment des Rückströmens zu sorgen, und nachfolgend dieses sanft zu schliessen, wobei sich die Abschlusszeit, je nach der Grösse des vorangehenden Unterdruckes, auf eine kleinere oder grössere Anzahl Reflexionsphasen zu erstrecken hat.

Nehmen die abgeleiteten Beziehungen auf eine Kreiselpumpe mit feststehendem Leitapparat und einem Drossel- und Absperrorgan Bezug, so lässt sich die dabei angewendete Methode auch auf eine Pumpe mit drehbaren Leitschaukeln ausdehnen. Die Darstellung der Pumpencharakteristik wird nur dadurch umständlicher, dass sie durch Kurven gleicher Winkelgeschwindigkeit und Leitschaukelstellung zu erfolgen hat, wobei andererseits das Glied  $c^2 \lambda \psi$  aus den Rechnungen und graphischen Darstellungen verschwindet, wenn beim Abschalten die Rohrleitung nur durch den Leitapparat verschlossen wird.

Aus dem Dargelegten geht die grosse Bedeutung hervor, die der Funktion des Absperrmechanismus der Rohrleitung beim Abschalten der Pumpe zukommt. Man behalt sich lange Zeit mit Klappen und Ventilen verschiedenster Konstruktion, die beim Rückfliessen des Wassers erfasst und gegen ihren Dichtungssitz gepresst wurden. Sie hatten den Nachteil, dass ihre Schliessbewegung erst mit dem Rückströmen einsetzte, und ihre Arbeitsweise, trotz der Anordnung von Umleitungen und Bremsen, die einen schlagartigen Abschluss verhindern sollten, nicht genügend berechenbar war. Es bedeutete der Einbau von steuerbaren Absperrorganen, deren Schliessbewegung bereits schon beim Fallen des Pumpendruckes unter eine als zulässig betrachtete Grenze einsetzte, einen grossen Fortschritt.

In den Fällen, in denen der Antrieb der Pumpe durch einen Elektromotor erfolgt, lässt sich auf elektrischem Wege noch eine schneller wirkende Auslösung des Schliesschlusses erzielen, indem man die Steuerung des Schiebers, wie bei automatischen Wasserkraftanlagen, unter den Einfluss eines Hubmagneten stellt, der vom nämlichen Netz

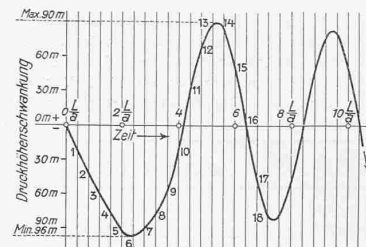


Abb. 10. Zeitlicher Verlauf der Druckhöhen-schwankung.

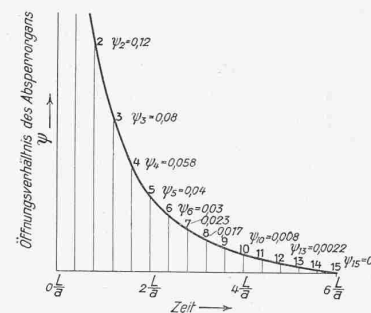


Abb. 11. Schliessgesetz des Absperrorgans.

wie der Elektromotor gespeisen wird. Sobald dann ein Kurzschluss erfolgt oder der Motor willkürlich plötzlich abgeschaltet wird, steuert das fallende Kerngewicht des Hubmagneten den Schieber auf Schliessen. Die Firma Gebrüder Sulzer A.-G. Winterthur hat das Verfahren zur Verhinderung von Druckstössen in Pumpensteigleitungen durch Anwendung eines Abschlussorgans mit variabler Schliessgeschwindigkeit als erste aufgenommen und für die Akkumulieranlage Ruppoldingen, der ersten Anlage dieser Art, den L. von Rollschen Eisenwerken Klus den Auftrag für den Bau des Absperrorgans gegeben. Abb. 12 zeigt das Steuerschema dieses Schiebers. Sobald die Klinke J durch den Hubmagneten M. oder der beim Rückfliessen des Wassers in Funktion tretenden hydraulischen Auslösung G betätigt wird, bringt das Fallgewicht L das Schnellschluss-Steuerventil Q in die Schlussstellung. Die Abschlusszeit und die Verzögerung der Schliessbewegung gegen das Hubende ist durch den Drosselapparat O, der das Steuerwasser des hydraulischen Antriebes je nach der Schieberstellung mehr oder weniger stark drosselt, in weitgehendem Masse regulierbar, sodass sich mit diesem die einen günstigen Druckschwankungsverlauf ergebende Abschlussbewegung einstellen lässt. Bei Pumpen, die mit konstanter Drehzahl angetrieben werden und keinen beweglichen Leitapparat besitzen, lässt sich dem Schnellschluss-Schieber auch die Funktion der Fördermengenregulierung durch Drosselung überbinden, die gewöhnlich von Hand, seltener automatisch durch die Frequenz oder die Spannung des den Antriebsmotor speisenden Netzes erfolgt. Für die erste Art lassen sich grundsätzlich zwei verschiedene Methoden in Anwendung bringen: Man versieht den hydraulischen Antrieb mit einer Rückführung, und baut dabei die Steuerung nach dem Durchströmprinzip. Diese Anordnung führt neben einem beständigen Verlust von Steuerflüssigkeit, da man meist das vorhandene Betriebswasser zur Servomotor-Betätigung benützt, leicht zu Erosionen und Verunreinigungen der Steuerteile. Auch lässt sich damit ein vollständiges Stillstehen des Schiebers nur schwer erreichen. Die L. von Rollschen Eisenwerke Klus haben durch verschiedene Ausführungen den praktischen Beweis erbracht, dass sich ohne die Verwendung einer Rückführung ein vollständig befriedigender Betrieb erreichen lässt, wenn man den Servomotor Kolben durch die in den beiden Druckkammern eingeschlossene Flüssigkeit festhält. Ausser einer sorgfältig überlegten Kolbenkonstruktion muss dann das Drosselsteuerventil mit sogenannter Mittelstellung versehen werden, bei

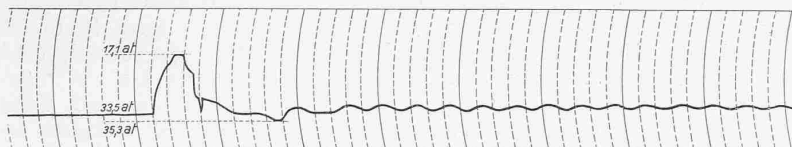
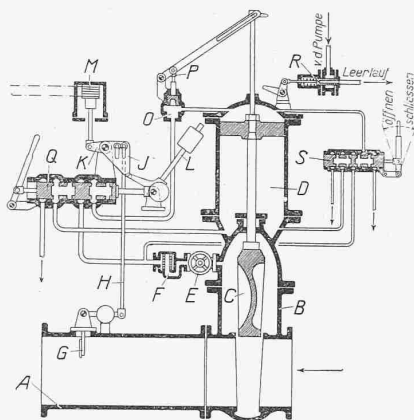
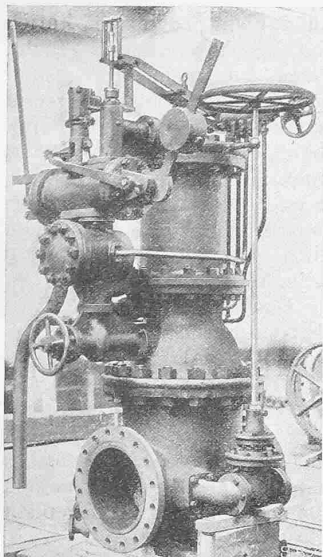


Abb. 15. Druckschwankungen in der Steigleitung der Zentrale Ruppoldingen bei automatischer Abschaltung. Vorschub 1,5 mm = 1 sec,  $Q = 420$  l/sec,  $n = \text{rund } 1000$  Uml/min,  $N = 2400$  PS, Schieber ganz offen (449 mm).



LEGENDE: A Rohrleitung, B Keilschieber, C Keil, D Hydraulischer Antrieb, E Entnahmeventil, F Filter, G Auslöseteller, H Auslösestange, J Klinke, K Auslösehebel, L Verstellzener mit Fallgewicht, M Bremslüftmagnet, P Einstellvorrichtung, Q Schnellschluss-Steuerventil, R Leerlaufventil, S Handsteuerventil.

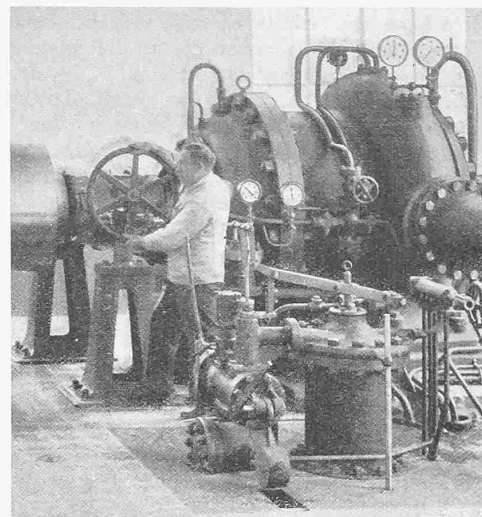


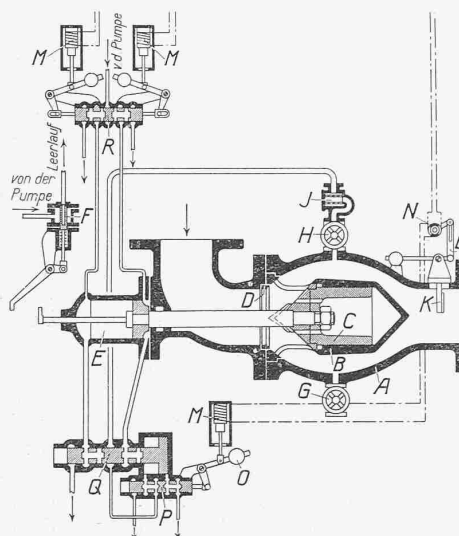
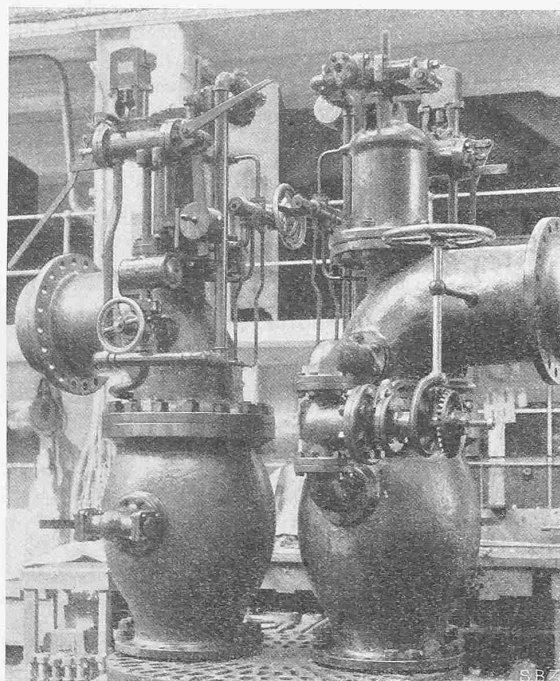
Abb. 14. Schnellschluss-Keilschieber im Werk Ruppoldingen.

der sämtliche auf das Ventil zu- und weglaufende Leitungen unterbrochen sind. Die Aenderung der Fördermenge wird dann dadurch erzielt, dass man den Apparat eine gewisse Zeit aus der Mittellage verschiebt.

Abb. 13 zeigt den für die Anlage Ruppoldingen ausgeführten Schnellschluss-Schieber im Bild, und Abb. 14 stellt seine Anordnung im Maschinenhaus neben der Pumpe dar. Die beim plötzlichen Abschalten und automa-

tischen Schluss des Schiebers festgestellten Druckschwankungen wiesen laut nebenstehendem Diagramm Abbildung 15 eine sehr geringfügige Druckerhöhung auf.

Für höhere Betriebsdrücke ist ein Ringschieber mit den entlasteten Dichtungsringen als Schnellschluss- und Drosselorgan dem Keilschieber vorzuziehen. Die Cluser Ringschieberkonstruktion, wie sie in Abb. 16 und 17 dargestellt sind<sup>1)</sup>, besteht wie bekannt aus einer in das Gehäuse eingesetzten Laterne D, die mit Fenster versehen ist, von denen der Abschlusskolben C je nach gewünschter Fördermenge einen gewissen Querschnitt zur Durchströmung freigibt. Er bietet gegenüber andern Konstruktionen die Möglichkeiten, die Drosselstellen aus der



LEGENDE: A Gehäuse, B Laterne mit Drosselfenster, C Kolben mit Dichtungsring, D Dichtungsring, E Hydraul. Antrieb, F Leerlaufventil, G Spülschieber, H Entnahmeventil, J Filter, K Auslöseteller, L Auslösehebel, M Bremslüftmagnet, N Kontaktvorrichtung, O Schliessgewicht, P Vorsteuerventil, Q Schnellschluss-Steuerventil, R Steuerventil mit Mittelstellung.

Abb. 16 und 17. Entlasteter Schnellschluss-Eck-Ringschieber der L. von Rollschen Eisenwerke Clus mit automatischer Steuerung.

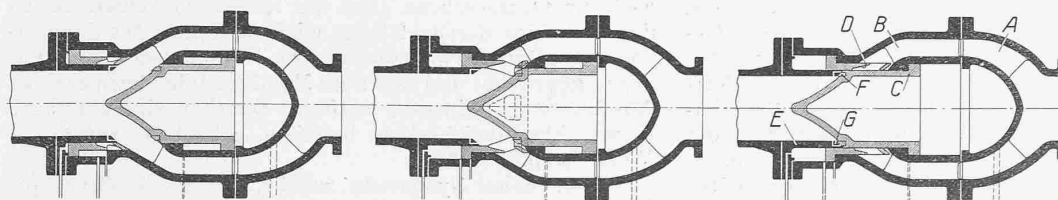


Abb. 18 bis 20. Ringschieber der L. von Rollschen Eisenwerke Clus mit beweglichen Drosselfenstern. A-B Gehäusehälften, C Absperkolben, D Drosselkolben, E Einsatzstück, F-G Dichtungsringe.

<sup>1)</sup> Diese Schieber wurden ebenfalls für die Firma Gebrüder Sulzer A.-G. für eine Speicheranlage nach Spanien gebaut.



Gegend der Dichtungsringe zu verlegen und diese vor Erosionen zu schützen, wie durch schlank auslaufende Formgebung der Fenster ein in Bezug auf Wasserschläge günstigen Abschluss zu erzielen. Die der Abb. 17 beigeordnete Steuerung ist für Fernbedienung eingerichtet. Ein Hubmagnet betätigt wiederum den Schnellschluss-Steuerapparat, der dem hohen Druck entsprechend mit Vorsteuerung ausgerüstet ist. Die hydraulische Auslösung wirkt indirekt durch Öffnen des dem Hubmagneten zugehörigen Stromkreises. Zur Verstellung des Drosselventils dienen ebenfalls zwei Hubmagneten in Ruhestromschaltung, und zwar so, dass je nach dem Stromausfall in dem einen Magnet der Ventilkolben in die den Schieber öffnende oder schliessende Stellung verschoben wird.

In den Fällen, in denen das Absperrorgan der Pumpe nur selten zur Drosselung benutzt wird, lässt sich zur Vermeidung eines wirtschaftlich bedeutenden Druckhöhenverlustes die Laterne mit ihren Drosselfenstern beweglich anordnen, sodass sie bei maximaler Pumpenleistung in das Schiebergehäuse zurückgeschoben werden kann (Abb. 18 bis 20).

Die bis jetzt dem Betrieb übergebenen, nach den beschriebenen Gesichtspunkten gebauten Abschluss- und Drosselorgane haben durchwegs die in sie gesetzten Erwartungen erfüllt und sind für eine Reihe bedeutenden im Bau begriffener und projektierte Speicheranlage, vorgesehen.

### Basler Bürgerhäuser.

(Zum Erscheinen des zweiten Basler Bandes des Bürgerhauswerks, siehe unter Literatur, S. 298 dieses Heftes.)

Basel hat im achtzehnten Jahrhundert noch einmal eine Blüte aus eigener Kraft erlebt, wie keine andere Stadt des deutschen Sprachgebietes — denn was sonst Bedeutendes gebaut wurde, bauten Fürsten und nicht Bürger. An der Geschichte Basels lässt sich die soziologische Entwicklung vom Mittelalter zur Neuzeit ablesen wie kaum irgendwo sonst, weil keine äusseren Katastrophen eingreifen. Zuerst Bischof und Feudal-Adel, die beide im Lauf des dreizehnten Jahrhunderts an Macht verlieren. Unter Führung von Achtburgern und Rittern tritt das zünftisch organisierte Bürgertum ins Regiment, das seine Blütezeit im fünfzehnten und frühen sechszehnten Jahrhundert erlebt. Diese Umschichtung ist gesamteuropäisch, und diese „Grossbürger“, die reichen Kaufleute, Banquiers und Fabrikanten sind die wichtigsten Träger der Kulturentwicklung von der Spätgotik zur Renaissance. Aus dieser Schicht stammen die „magnifici“ von Florenz und Siena, die Jacques-Coeur und Semblançay in Frankreich, deren unermesslicher Reichtum den König in den Schatten stellte, die Fugger und Pirkheimer zu Augsburg und Nürnberg, die den Kaiser finanzierten. Wenn auch auf Schweizerboden keine Figuren und Vermögen von solche Aumsmass auftreten, ist doch ein deutlicher Abglanz auch bei uns sichtbar. Der Zürcher Hans Waldmann, der Walliser Supersaxo sind solche Gestalten, und in Basel die Geschlechter, von denen Wirkteppiche und Wappenscheiben im Basler historischen Museum hängen, die sich von Hans Baldung und Hans Holbein porträtieren liessen, und unter denen Erasmus lebte. Diese Schicht wird im Ausland überall wieder verdrängt von der sich zentralisierenden fürstlichen Macht, in Basel aber wird sie von neuen bürgerlichen Schichten überlagert, die durch neue Gewerbe zu Reichtum kommen. Die Familien des eben skizzierten, spätmittelalterlichen Patriziats sterben aus, oder werden kleinbürgerlich, während sich neue Geschlechter in die Regierung drängen. Diese Nouveaux-riches der Basler Seidenindustrie des siebzehnten Jahrhunderts haben sich mittlerweile auch die Patina „alter Patrizierfamilien“ zugelegt; sie sind vorzugsweise die Bauherren der Häuser, die im vorliegenden Band besprochen werden.

„Die Häuser der Vornehmen sind so schön gehalten und fein, wie es in Florenz nicht besser ist“, schreibt Enea Silvio Piccolomini, der 1431 zum Konzil nach Basel

kam, schon über die gotische Stadt und dieses Urteil wird für das achtzehnte Jahrhundert bestätigt durch Rodolphe Hentzy, der in seiner „Promenade pittoresque dans l'évêché de Bâle aux bords de la Birs, de la Sorne etc. . . .“ (erschienen zu Amsterdam), meint: „Wenn man auf einen einzigen Platz all diese weiten und bequemen Häuser zusammentragen könnte, mit ihren Einfahrtstoren, ihren Remisen, ihren laufenden Brunnen und ihren schönen Gärten, man erhielte ein Ganzes, das würdig wäre mit dem alten Faubourg St-Germain in Paris in Vergleich zu treten“.

Im Gegensatz zu allen andern Städten der deutschen Schweiz wirkte also Basel mondan, nicht provinziell. Zürich hat seine grosse Zeit zur Zeit des Minnesanges gehabt, und ist dann auf der Stufe des Zunftregimentes stehen geblieben, der Charakter der spätgotischen Kleinbürgerstadt herrscht dort noch heute stimmungsmässig in den älteren Stadtteilen; die stattlichen Gebäude am Thalacker sind nur vergrösserte und verschönerte Weinbauernhäuser, wie die Güter am See, und Meise und Muraltengut wirken als Fremdkörper und müssten sich neben den klassischen Bauten Basels linkisch, provinziell ausnehmen. Bern hat schon immer etwas Krautjunkerliches, Agrarisch-Ungeistiges gehabt, die schönsten Bauten seines Dixhuitième sind Landsitze, von rassig-bodenständigem Barock, die niemanden ans Faubourg St-Germain erinnern werden, und so ist die Basler Architektur ein Unikum, interessant auch dadurch, dass sie die kulturelle Vorherrschaft Frankreichs zu jener Zeit belegt in deutschem Gebiet, das nicht, wie das Elsass, unter der politischen Macht Frankreichs stand.

Ueber den Uebergang vom mittellalterlichen Haus zum neuen Haus klassischen Stils ist im Text des vorliegenden Bandes zu lesen:

„In der vorangegangenen Zeit hat man im allgemeinen keine besondere Sorgfalt auf die Disposition der Häuserfronten und die Gebäudegruppierung gelegt. Die Fenster wurden verteilt, wie es die Innenteilung erheischte, und der Grundriss richtete sich nach den oft recht seltsamen Gegebenheiten des Bauplatzes. Nun aber werden die Gebäude in ein klares geometrisches Verhältnis, die Fluchten womöglich im rechten Winkel zueinander gesetzt, und unter allen Umständen gehorchen Fassade und Einrichtung des Hauses selbst aufs strengste dem Gesetze der Symmetrie.“ Vereinzelt Beispiele symmetrischer Fassaden gibt es schon früher, aber „durchaus neu ist, dass die Symmetrie selbst bei den einfachsten Baulichkeiten unbedingt zum Erfordernis wird. Das Gesetz gilt ebenso sehr für das vornehme „Hotel“ wie für das schlichte Kleinbürgerhaus, dem in gotischer Zeit niemand eine solche rein formale Auszeichnung zu geben gedacht hätte.“

„Am Barockhause sind die Fenster nicht mehr wie am gotischen zu Gruppen und Reihen zusammengefasst, sondern in bestimmten Abständen in einer beliebigen Zahl von Axen — das Fenster des Obergeschosses jeweils genau über dem des unteren — über die Front verteilt. Die Haustür nimmt in der Regel die Mitte der Fassade ein. Durch diese Anordnung wurde freilich das Erdgeschoss in zwei Hälften zerteilt und damit praktisch oft eigentlich geopfert.“

Ein interessantes Beispiel des Uebergangs bildet das auf Seite 290 abgebildete Gutshaus, worüber der Text sagt: „Im Wohnhaus des Vorderen Gundeldingen hat sich ein vorzügliches Beispiel eines der ersten Vertreter des neuen (französisch-klassischen) Wohnstils erhalten . . . Zum erstenmal ist die Fassade symmetrisch gebildet. Der Hausgang geht durch die ganze Mitte des Erdgeschosses durch, aber auch im Obergeschoss sind die Räume zu beiden Seiten der auch hier durchgeführten mittleren Flucht des Sommerhauses regelmässig angeordnet. Die Türen liegen sich jeweils genau gegenüber und sind nach Möglichkeit in gleich grossen Abständen von einander entfernt. Daneben sind aber auch einige Altertümlichkeiten bestehen geblieben, zumal die Wendeltreppe . . .“

Der edlen Symmetrie zuliebe, die als Ausdruck gehobener, vornehmer Lebenshaltung gilt, bringt man die grössten Opfer an Bequemlichkeit. „Es ist erstaunlich, bis