

Theoretische Wartefristen bei einer Bausparkasse

Autor(en): **Grossmann, K.H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **103/104 (1934)**

Heft 22

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-83223>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

die normale Gebäudetiefe mit einseitig belichtetem Gang in allen Stockwerken beibehalten werden.

Statisch sind die einzelnen Geschosse wie Brücken 15 m frei und stützenlos zwischen die erwähnten Querflügel der Nebenräume gespannt. Die Rahmen, welche die genannten Etage-Brücken tragen, haben einen geneigten vordern Stiel, der in Abb. 3 gestrichelt eingetragen ist. Der hintere, senkrechte Stiel fällt ins Innere der Querflügel, da der gegenseitige Abstand zweier benachbarter Rahmen durch die Zimmerteilung auf 7,5 m festgelegt wird (vergl. Grundriss Abb. 2). Die Hauptträger der „Etagenbrücken“ sind auf der Südseite, wo Balkonaustritte usw. nötig sind, Vierendeelträger (vergl. Abb. 5 und 6), auf der Nordseite, am Gang, dagegen einfache volle Brüstungsträger (Abb. 4). Auf je 15 bzw. 7,5 m Länge enthält daher die Etage keine Stützen, was den Grundriss beliebiger Verwendung anpassungsfähig macht.

Zu den grossen praktischen Vorteilen dieses Stufenbaues stehen seine aus der Konstruktion bedingten Mehrkosten mit 3 bis 4 % der Bausumme in sehr günstigem Verhältnis. Deshalb konnte diese Balkonanlage konsequent vor allen Krankenzimmern durchgeführt werden, wenn sie auch nicht für alle Abteilungen unbedingt notwendig ist. Es ergab sich daraus aber eine grosse Variationsmöglichkeit für allfällige spätere Aenderungen. Nicht zu unterschätzen ist die gute Raumwirkung dieser Balkone: indem von ihnen aus weder die obere noch die untere Fassadenflucht gesehen werden kann, wird dem ganzen Gebäude das Kasernenhafte genommen. Jedes Stockwerk bildet auch räumlich einen in sich geschlossenen horizontalen Baukörper, der, wie ein einstöckiges Gebäude, auf seinen Bewohner psychisch günstigen Einfluss hat.

Die chirurgische Abteilung hat drei Operationssäle, zwei aseptische im ersten und einen septischen im zweiten Geschoss, mit allen nötigen Nebenräumen, Kranken- und Personalzimmern. Diese sind so angeordnet, dass der Chirurg von seinem Vorbereitungszimmer aus Anästhesie und Operationssaal überwachen kann. Die übrigen Abteilungen haben eigene Operationsräume. In zentraler Lage des Untergeschosses, leicht erreichbar von allen Abteilungen, liegen die Institute für Hydrotherapie und Radiologie.

Die drei in Einzelgebäuden untergebrachten Abteilungen sind folgendermassen organisiert:

Dermatologie, 4 Einheiten zu je 10 Betten: Hautkrankheiten (Männer und Frauen), Geschlechtskrankheiten (Männer und Frauen).

Abteilung für ansteckende Krankheiten, 36 isolierte Einzelzimmer, je mit Waschgelegenheit und Anschluss für bewegliche Badewanne. Es besteht im Hause keine räumliche Trennung für die verschiedenen Infektionskrankheiten, da Aerzte und Personal nach Verlassen jedes Einzelzimmers die Ueberkleider wechseln, und die Kranken ihr Zimmer erst dann verlassen dürfen, wenn sie aus dem Spital weggehen.²⁾ Die Trennwand zwischen Gang und Zimmern ist zur bessern Ueberwachung im oberen Teil verglast. Ein gedeckter Gang führt vor den Zimmern entlang und gestattet den Besuchern, die Patienten durch die Fenster zu sehen und zu sprechen.

Tuberkulose-Abteilung, 30 Betten für Frauen, 30 für Männer, 20 für Kinder. Abgesehen von einigen Einzelzimmern leben alle Kranken in dreibettigen Räumen, die für jeden in einzelne Abteile getrennt sind. Gegenüber jedem Bett befindet sich eine Fenstertüre, durch die es leicht auf den Balkon hinaus geschoben werden kann. Zwischen zwei Sälen befindet sich ein Waschraum, zugleich Eingangsraum aus dem Gang in die Zimmer.

Technische Einzelheiten. Die Umfassungswände der Gebäude zwischen dem Eisenbetonskelett bestehen aus drei Platten, durch Hohlräume getrennt. Aussen ist eine Betonplatte, auf die eine Schutzschicht aus Kies aufgebracht wurde; die beiden innern Platten bestehen aus Gips mit

²⁾ Vergl. die grundsätzlich gleiche Anordnung im Infektionshaus des Kinderspitals Schaffhausen Bd. 102, S. 5* (1. Juli 1933).

Schlacken; diese Bauelemente konnten am Bauplatz selbst hergestellt werden. Eine solche Wand hat eine Stärke von 27 cm und gleichen Isolierwert wie eine massive Backsteinmauer von 65 cm. Sämtliche innern Trennwände sind doppelt aus zwei unabhängigen Gipsdielenwänden, in deren Zwischenraum von rd. 4 cm zur Erhöhung der Isolation eine gesandete Dachpappe gehängt ist. Die Rippendecken erhalten oben einen 5 cm starken Korkguss als Inlaidunterlage, unten eine Schilfrohrdecke. Die Isolierung der Dach- und Terrassendecken geschieht durch doppelte Lage von Hohlkörpern.

Für die sanitären Installationen sind spezielle Apparate geschaffen worden. Die sehr flachen Waschbecken sind mit Mischbatterien versehen, es fehlt dagegen das Ablaufventil, damit sich die Kranken unter laufendem Wasser waschen müssen. Die Wasserversorgung des Hauses steht unter dem stets gleichmässigen Druck der offenen Behälter auf dem Dach, was Geräusche in den Leitungen verhindern soll. Alle Steig- und Fallstränge liegen in besonders dazu vorgesehenen Schächten. Im Hauptgebäude, wo die Veretzung der einzelnen Stockwerke senkrechte Leitungen verunmöglicht, folgen diese in gerader Linie den grossen geneigten Pfeilern.

Mit den ersten Erdarbeiten wurde im Sommer 1932 begonnen. Der ganze Spitalbau ist jetzt im Betonskelett nahezu vollendet und zeigt interessante und schönste Konstruktionen. Er verspricht, in Anlage und Ausführung vorbildlich zu werden.

Theoretische Wartefristen bei einer Bausparkasse.

Die folgende Studie ist durch den in der letzten Nummer erschienenen Aufsatz von Ing. W. Stäubli „Das Wesen der Bausparkassen in der Schweiz“ angeregt. Es wird versucht, die dort, namentlich in den Abb. 1, 2 und 3 (auf S. 245) gemachten Voraussagen über die alarmierenden Folgen dieses Geschäftes durch eine Rechnung zu kontrollieren und zu ergänzen.

FRAGESTELLUNG UND ERGEBNISSE.

t Jahre nach Gründung einer Bausparkasse trete ihr ein neuer Sparer bei. Wie gross ist seine Wartefrist w_t ?

Diese Frage lässt sich beantworten erstens unter der Voraussetzung, dass die Bausparkasse jedes Jahr die gleiche Summe von z. B. $c = 21$ Millionen Fr. auszahle. Zweitens kann man statt über die jährliche Auszahlung über die Summe e_t der in der Zeitspanne t an die Kasse entrichteten Einzahlungen eine Annahme treffen: Die beschränkte Menge des in der Schweiz vorhandenen baulustigen Kapitals legt die Hypothese eines exponentiellen Anstiegs von e_t mit wachsendem t nahe, etwa nach dem Gesetz: $e_t = E(1 - e^{-\lambda t})$, z. B. mit $E = 200$ Millionen Fr.; $\lambda E = c$ ($\lambda = 2,718 \dots$). Unter der ersten Voraussetzung gibt Abb. 1, unter der zweiten Abb. 2 Antwort auf die eingangs gestellte Frage. Ausser e_t sind ihnen ferner in Funktion von t zu entnehmen die Summe a_t , bzw. r_t der während t erfolgten Aus-, bzw. Rückzahlungen und das innerhalb t im Ganzen eingegangene Kreditversprechen k_t . Dabei sind folgende Annahmen gemacht:

1. Jeder Teilnehmer zahlt nach seinem Eintritt $\frac{1}{5}$ des gewünschten Kredites ein; in jedem Zeitpunkt ist also k_t fünfmal so gross wie e_t .²⁾

2. Weder die Einzahlungen der Sparer noch die Auszahlungen der Kasse werden verzinst.

3. Die Teilnehmer werden in der Reihenfolge ihrer Einzahlungen ausbezahlt: Jeder muss so lange warten, bis alle Vorgänger drangekommen sind.³⁾

¹⁾ Dann werden (s. Rechnungsgang) die Auszahlungen im ersten Jahr in beiden Fällen einander gleich.

²⁾ Die „langsamen“ Sparer, die mit ihren Beiträgen die Wartefristen der Andern kürzen helfen, um selbst desto länger zu warten, sind also nicht berücksichtigt.

³⁾ Es gibt also keine „Zuteilungsfaktoren“.

4. Ist dem Sparer die ihm zukommende Summe ausbezahlt worden, so hat er seine Schuld ($\frac{4}{5}$ der Auszahlung) innert 15 Jahren, also mit jährlich $6\frac{2}{3}\%$ zu tilgen.⁴⁾
5. Es werden einerseits die Verwaltungskosten, andererseits die Teilnehmerbeiträge an diese vernachlässigt.⁵⁾
6. Alle Kurven werden als differenzierbar vorausgesetzt.

Wie man sieht, würde die erste Hypothese konstanter jährlicher Auszahlung ein auf die Dauer unmögliches Anwachsen des Kreditversprechens bedingen, wohingegen des Anstiegs der Wartefristen, zumal im zweiten Fall, kein Ende, es sei denn ein jähes, abzusehen ist.

RECHNUNGSGANG.⁶⁾

Was der Kasse in t Jahren ein- und zurückgezahlt wurde, hat sie in diesem Zeitraum ausbezahlt:

$$a_t = e_t + r_t \dots \dots \dots (1)$$

$$\therefore a'_t = e'_t + r'_t \dots \dots \dots (2)$$

τ Jahre nach Gründungsbeginn werde im Zeitintervall $\Delta\tau$ die Auszahlung um Δa vermehrt. Im Zeitpunkt t sind dann $\gamma \lambda \Delta a (t - \tau) \cong \gamma \lambda a'_\tau \Delta\tau (t - \tau)$ Fr.

getilgt ($\gamma = 0,067$; $\lambda = \frac{4}{5}$). Die gesamte Rückzahlung ist die Summe dieser Beträge:

$$r_t = \int_0^t \gamma \lambda a'_\tau (t - \tau) d\tau \dots \dots \dots (3a)$$

Die Ableitung von (3a) liefert:

$$r'_t = \gamma \lambda a_t; \dots \dots \dots (4a)$$

deren Kombination mit (2):

$$a'_t - \gamma \lambda a_t = e'_t \dots \dots \dots (5a)$$

Die Gl. (3a) bis (5a) setzen jedoch voraus, dass t kleiner ist als die Tilgungszeit $1/\gamma$. Sobald diese 15 Jahre überschritten sind, gilt offenbar statt (3a):

$$r_t = r_{t-1/\gamma} + \int_{t-1/\gamma}^t \gamma \lambda a'_\tau (t - \tau) d\tau \dots \dots (3b)$$

$$\therefore r'_t = r'_{t-1/\gamma} - \lambda a'_{t-1/\gamma} - \gamma \lambda a_{t-1/\gamma} + \gamma \lambda a_t; \dots (4b)$$

oder, mit Rücksicht auf (4a) und (2):

$$a'_t - \gamma \lambda a_t = e'_t - \lambda a'_{t-1/\gamma} \dots \dots (5b)$$

Die Gl. (3b) bis (5b) gelten im Intervall $1/\gamma < t < 2/\gamma$. (Sie lassen sich auf die späteren Intervalle verallgemeinern.)

Diese Formeln wende ich auf die beiden supponierten Fälle konstanter jährlicher Auszahlung und eines exponentiellen Anstiegs von e_t an.

1. Fall: $a_t = c t$.

a) $0 < t < 1/\gamma$:

$$r_t = \frac{\gamma \lambda c}{2} t^2, \quad e_t = a_t - r_t, \quad k_t = 5 e_t.$$

⁴⁾ Die üblichen 6% werden nämlich nicht auf die angegebene Schuld, sondern auf 10% davon gerechnet.

⁵⁾ Unter der Annahme, dass die Verwaltungskosten durch diese Beiträge immer gerade gedeckt werden, bleibt diese Vernachlässigung auf a_t und k_t und damit auf w_t ohne Einfluss.

⁶⁾ Striche bedeuten Ableitungen nach der Zeit.

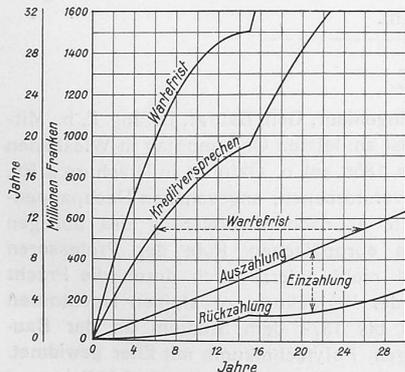


Abb. 1. Wartefrist eines Bausparers in Funktion des Datums seines Beitritts, sowie Hilfskurven. Voraussetzung: Jährliche Auszahlung = 21 Millionen Fr.

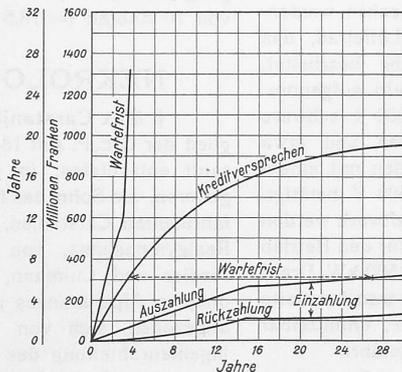


Abb. 2. Wartefrist eines Bausparers in Funktion des Datums seines Beitritts, sowie Hilfskurven. Voraussetzung: Einzahlung = Exponentialkurve gemäss Text.

b) $1/\gamma < t < 2/\gamma$:

$$r_t = r_{t-1/\gamma} + \frac{\lambda c}{2\gamma} = \frac{\lambda c}{2\gamma} + \frac{\gamma \lambda c}{2} (t - 1/\gamma)^2;$$

e_t und k_t wie soeben.

2. Fall: $e_t = E(1 - e^{-\lambda t})$, $k_t = 5 e_t$.

a) $0 < t < 1/\gamma$:

$$a_t - \gamma \lambda a_t = \lambda E e^{-\lambda t}$$

$$\therefore a_t = \frac{\lambda E}{\lambda + \gamma \lambda} (e^{\gamma \lambda t} - e^{-\lambda t});$$

$$r_t = \frac{E}{\lambda + \gamma \lambda} [\lambda (e^{\gamma \lambda t} - 1) - \gamma \lambda (1 - e^{-\lambda t})].$$

b) $1/\gamma < t < 2/\gamma$:

$$a'_t - \gamma \lambda a'_t = \lambda E \left[-\frac{\gamma \lambda^2 e^{-\lambda t}}{\lambda + \gamma \lambda} e^{\gamma \lambda t} + \left(1 - \frac{\lambda \lambda e^{\lambda t/\gamma}}{\lambda + \gamma \lambda}\right) e^{-\lambda t} \right].$$

$$\therefore a_t = \frac{\lambda E}{\lambda + \gamma \lambda} \left\{ \left(\frac{\lambda \lambda e^{\lambda t/\gamma}}{\lambda + \gamma \lambda} - 1 \right) e^{-\lambda t} + \left[1 + \lambda e^{-\lambda t} \left(\lambda - \frac{\lambda}{\lambda + \gamma \lambda} \right) - \gamma \lambda^2 e^{-\lambda t} t \right] e^{\gamma \lambda t} \right\}.$$

Zur einfacheren Berechnung des Ueberschusses von r_t über $r_{t-1/\gamma}$ kann a'_t in den beiden betrachteten Intervallen praktisch als konstant angesehen werden, nämlich gleich c_1 , bzw. c_2 . Dann wird

$$r_t - r_{t-1/\gamma} = \frac{\gamma \lambda}{2} \left[\frac{c_1}{\gamma^2} - (c_1 - c_2) (t - 1/\gamma)^2 \right].$$

Mit $\lambda = 0,8$; $\gamma = 0,067$; $c = 21$; $E = 200$; $\lambda = 0,105$; $c_1 = 17,9$; $c_2 = 3,5$ sind dies die unten aufgezeichneten Kurven a_t , r_t , e_t und k_t .

Nun die Wartefristen! Der Sparer, der zur Zeit t seine Einzahlung leistet und damit dem in diesem Zeitpunkt eingegangenen Kreditversprechen k_t einen kleinen Bruchteil Δk hinzufügt, muss so lange auf die Einlösung von Δk warten, bis alle früheren Kreditversprechen eingelöst sind, d. h. bis zu dem Zeitpunkt $t + w$, in welchem die Summe der Ein- und Rückzahlung, also a_{t+w} , den Betrag k_t erreicht hat:

$$a_{t+w} = k_t.$$

Aus dieser Beziehung kann die zu t gehörige Wartefrist w_t , nachdem der zeitliche Verlauf von a_t und k_t berechnet ist, analytisch oder, wie in den Diagrammen angedeutet, graphisch ermittelt werden. K. H. Grossmann.

MITTEILUNGEN.

Die neue deutsche Wettbewerbsordnung der Reichskammer der bildenden Künste, der auch der Architektenberuf zugeht, ist, wird in der Baugilde vom 10. April veröffentlicht. Die wesentlichsten Unterschiede gegenüber unsern S. I. A.-Grundsätzen sind folgende.

Während nach § 3 der S. I. A.-Grundsätze die Annahme des Preisrichteramtes nur „Verzichtleistung auf jede unmittelbare und mittelbare Beteiligung am Wettbewerb“ bedingt, sagt die deutsche Vorschrift (§ 8), dass sie auch Verzichtleistung „auf spätere künstlerische Bearbeitung der dem Wettbewerb unterliegenden Aufgabe und auf künstlerische Leitung der Ausführung“ bedinge. Es ist bekannt, dass eine derartige Verschärfung der preisrichterlichen Bindung den Wünschen auch unserer Architektenschaft durchaus entsprechen würde.

In der oft so schwierigen Frage der Weiterbearbeitung der Bauaufgabe schaffen die deutschen Vorschriften nicht jene stark ausgeprägte Vorzugstellung des Erstprämierten, wie wir sie kennen, vielmehr stehen dafür alle Prämierten und sogar Angekauften in gleichem Recht; § 11 lautet nämlich: „Die Auslobung enthält die Erklärung, dass der Auslober einem der Verfasser der preisgekrönten oder auf Empfehlung des Preisgerichtes angekauften Arbeiten die weitere künstlerische Bearbeitung übertragen will, sofern die dem Wettbewerb zu Grunde liegende Aufgabe verwirklicht wird“.

Dieses Vorgehen erscheint eigentlich sowohl praktisch wie moralisch geeigneter als das starre Festhalten am Erstprämierten. Praktisch