

institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

3. Auflage 2016

Compendio Bildungsmedien AG

1. Kapitel:

Zinsrechnen

Zinsrechnung: Grundfragen

Die Grundfragen der Zinsrechnung lauten:

- a. Welches ist das **Endkapital (K_n)**, wenn ein bestimmtes Anfangskapital (K_0) zu einem bestimmten Zinssatz (i) während einer bestimmten Laufzeit (n) angelegt wird?
- b. Welches ist das **Anfangskapital (K_0)**, um mit einem bestimmten Zinssatz (i) während einer bestimmten Laufzeit (n) ein bestimmtes Endkapital (K_n) zu erreichen?
- c. Welches ist der **Zinssatz (i)**, damit ein bestimmtes Anfangskapital (K_0) nach einer bestimmten Laufzeit (n) auf ein bestimmtes Endkapital (K_n) anwächst?
- d. Welches ist die **Laufzeit (n)**, damit ein bestimmtes Anfangskapital (K_0), verzinst zu einem bestimmten Zinssatz (i), ein bestimmtes Endkapital (K_n) erreicht?

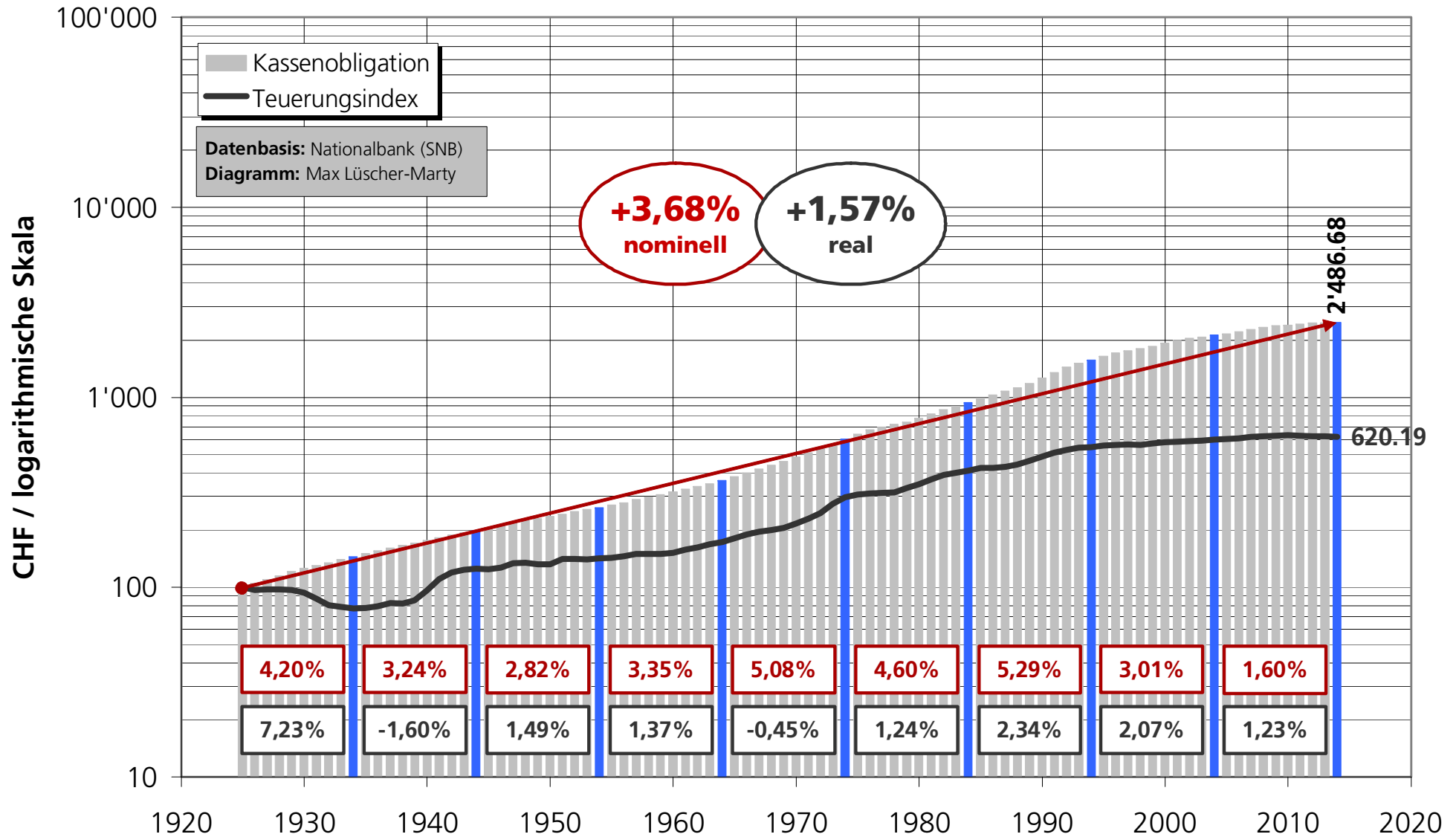
Zinsrechnung: Ausprägungen

Laufzeit	unterjährige Laufzeit	überjährige Laufzeit		
		zwei, drei, vier und mehr Jahre	zwei, drei, vier und mehr Jahre plus ein angebrochenes Jahr	
Zinsperioden	bestimmte Anzahl Zinsperioden diskrete Verzinsung			unendlich viele Zinsperioden stetige Verzinsung
	eine Zinsperiode unterjährlich/jährlich	mehrere Zinsperioden		
		jährlich	1/2-, 1/4-jährlich, usw.	
Verzinsung	Lineare Verzinsung einfacher Zins	exponentielle Verzinsung Zinseszins	gemischte Verzinsung	
	Zinsusanz	30/360 deutsche Usanz/ schweizer Usanz	actual/360 internationale/ französische Usanz (Eurozinsmethode)	actual/365 englische Usanz

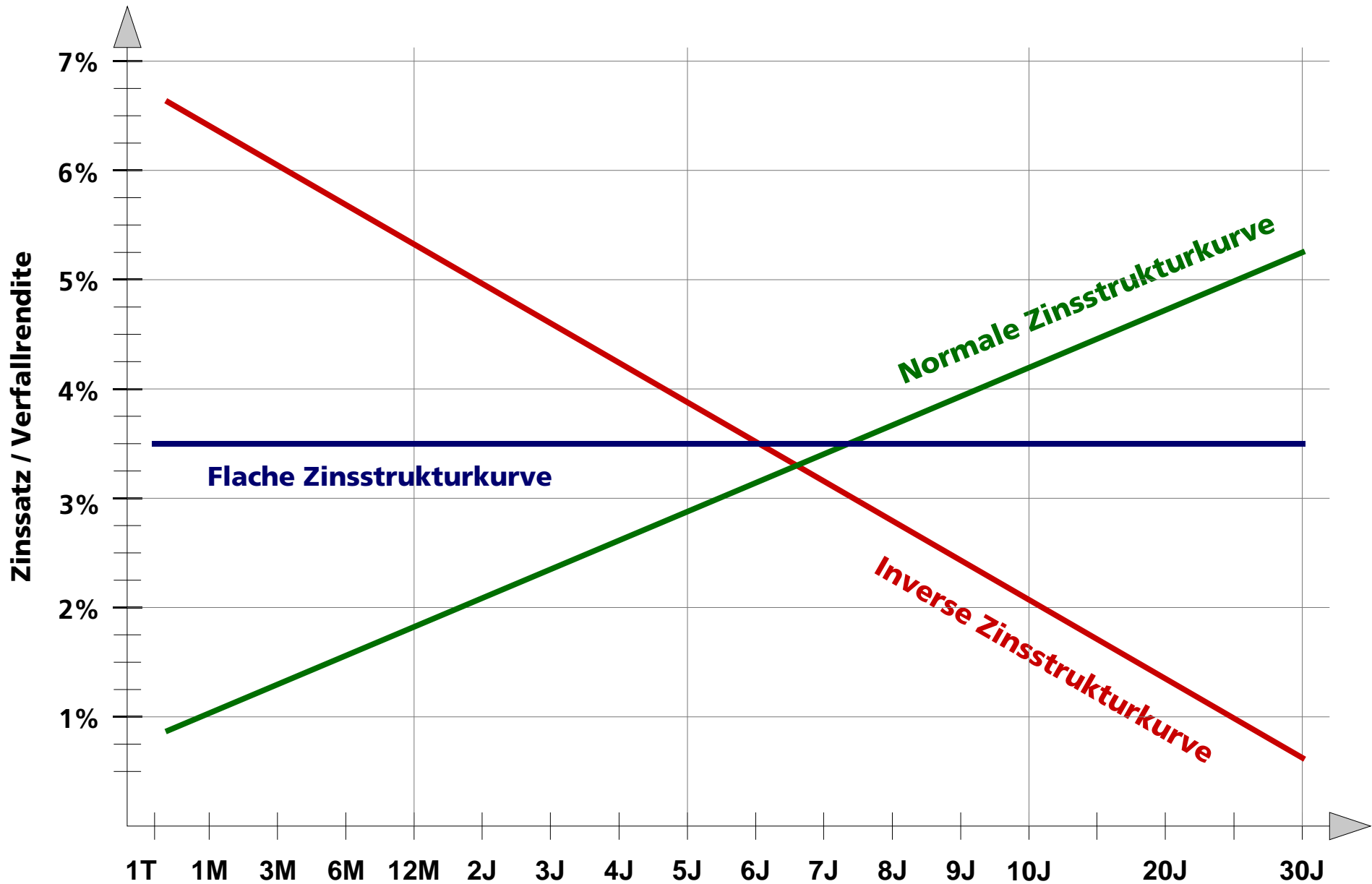
■ **Beispiel:** jährlich verzinstete Spareinlage von CHF 5'000.00 mit einer Laufzeit von 4 Jahren und 158 Tagen

Banksparen in der Schweiz: Kassenobligationen

31.12.1925-31.12.2014

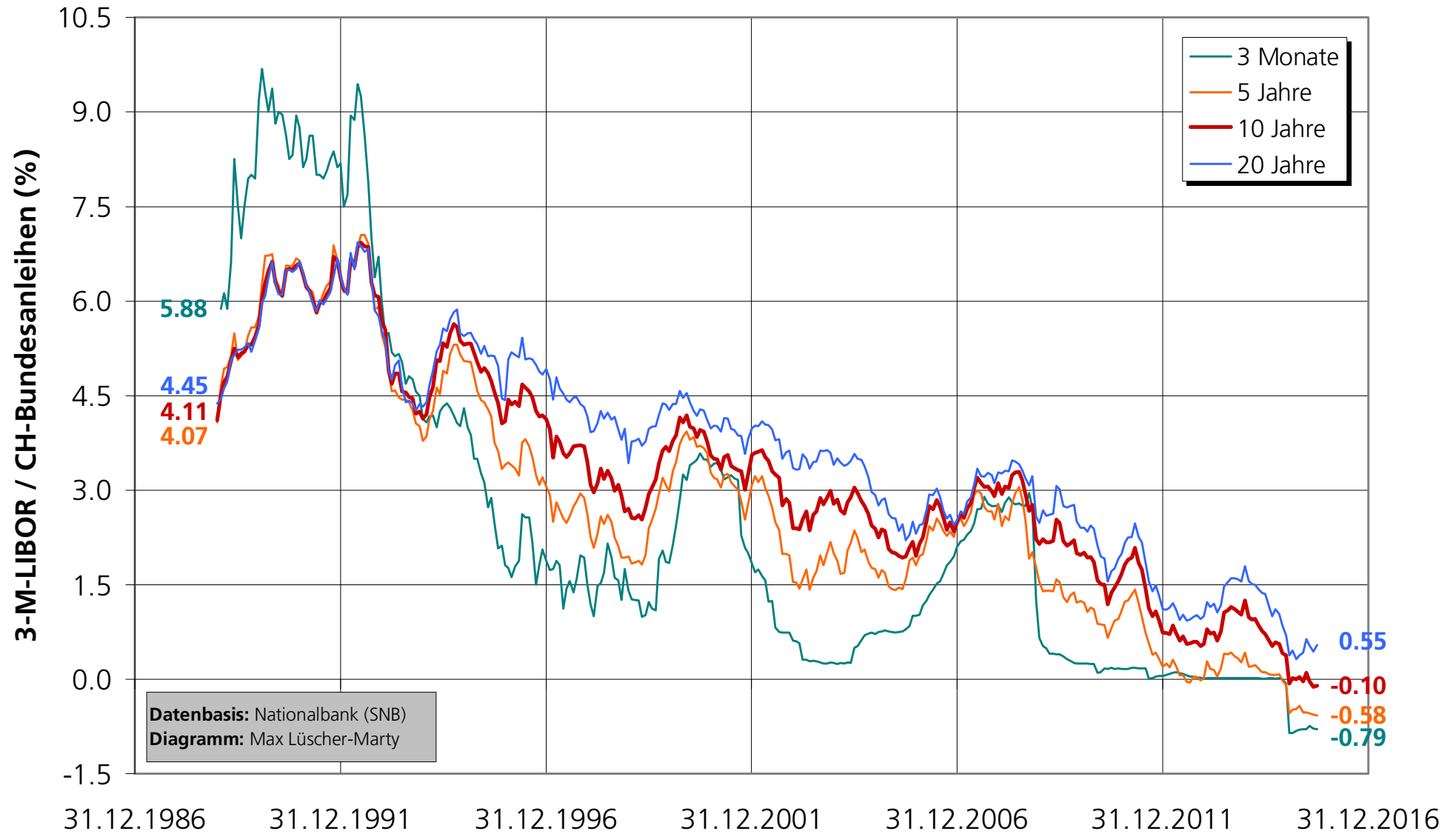


Zinsstrukturkurven



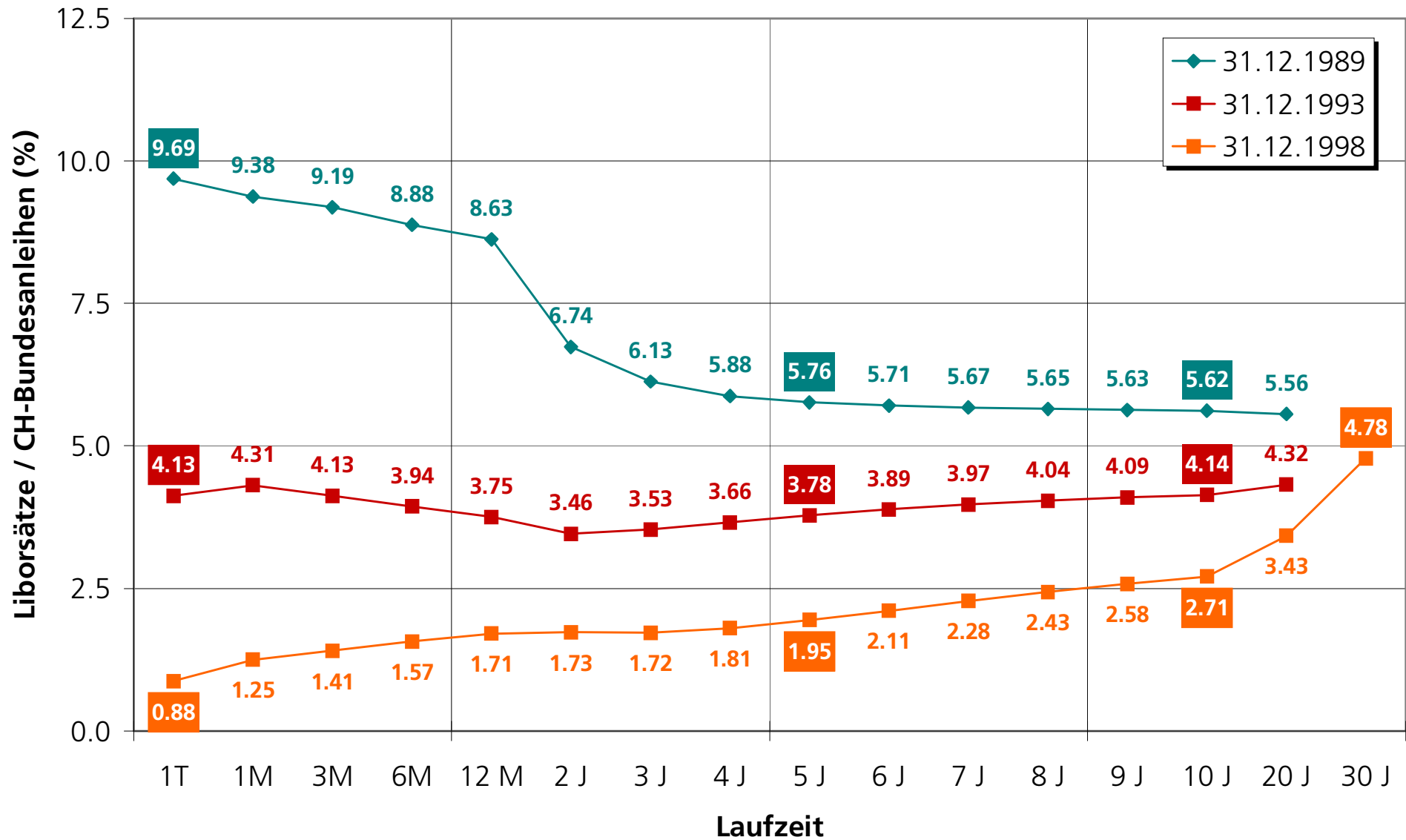
Geld- und Kapitalmarktsätze Schweiz

Monatsendwerte: 31.12.1988-30.09.2015



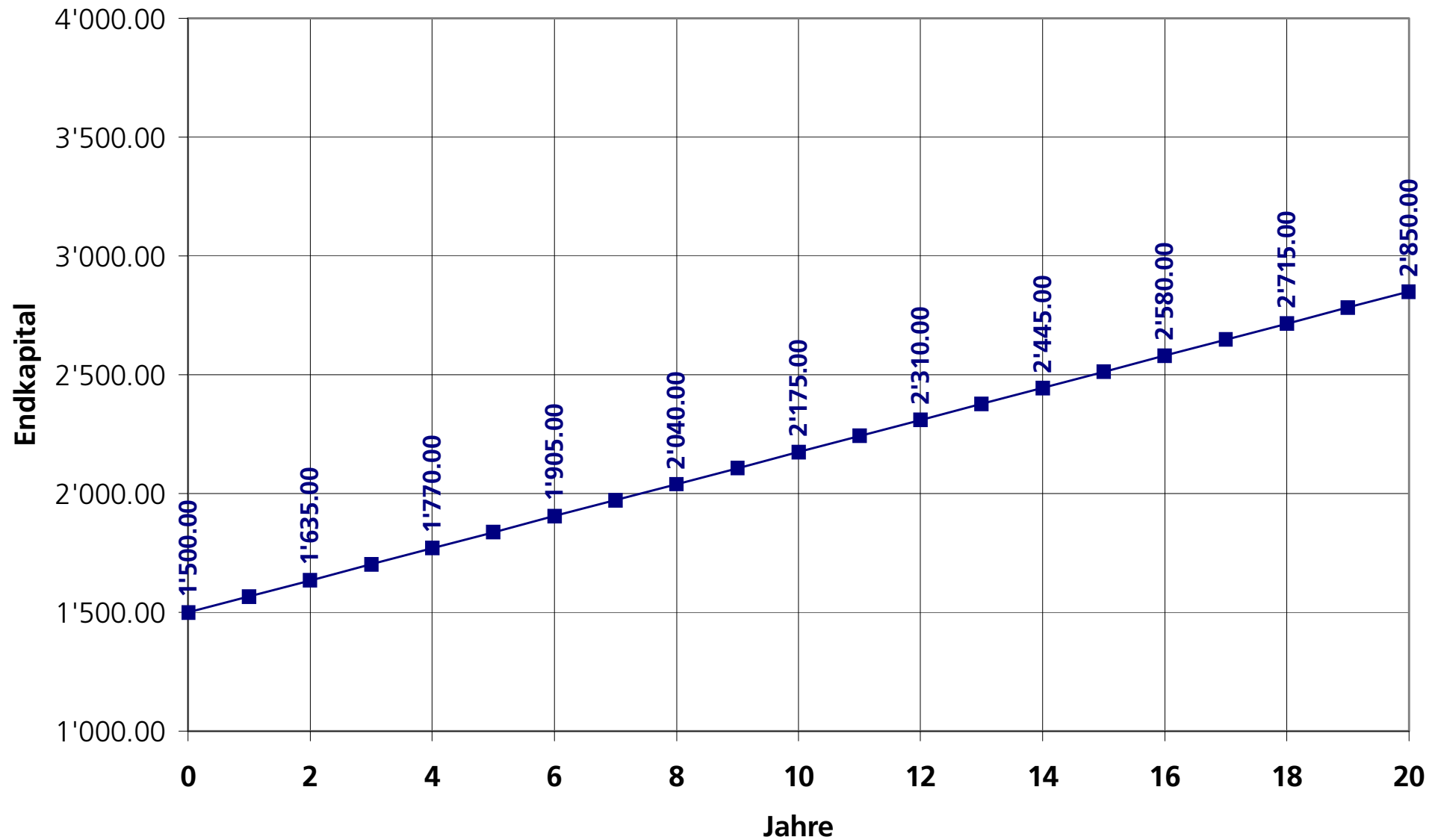
Zinsstrukturkurven Schweiz

Monatsendwerte: 31.12.1989, 31.12.1993, 31.12.1998



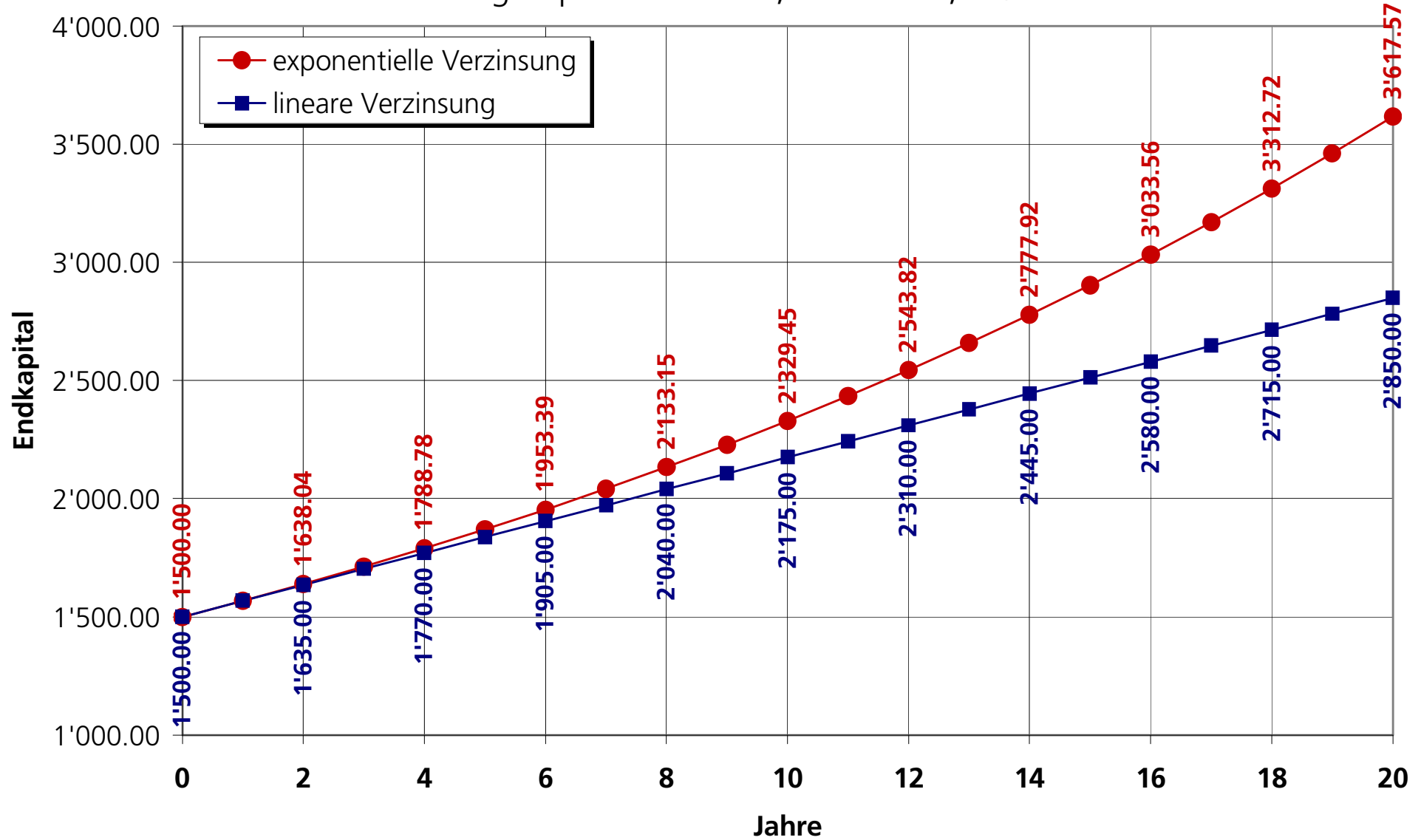
Kapitalentwicklung bei linearer (einfacher) Verzinsung

Anfangskapital: 1'500.00, Zinssatz: 4,50%



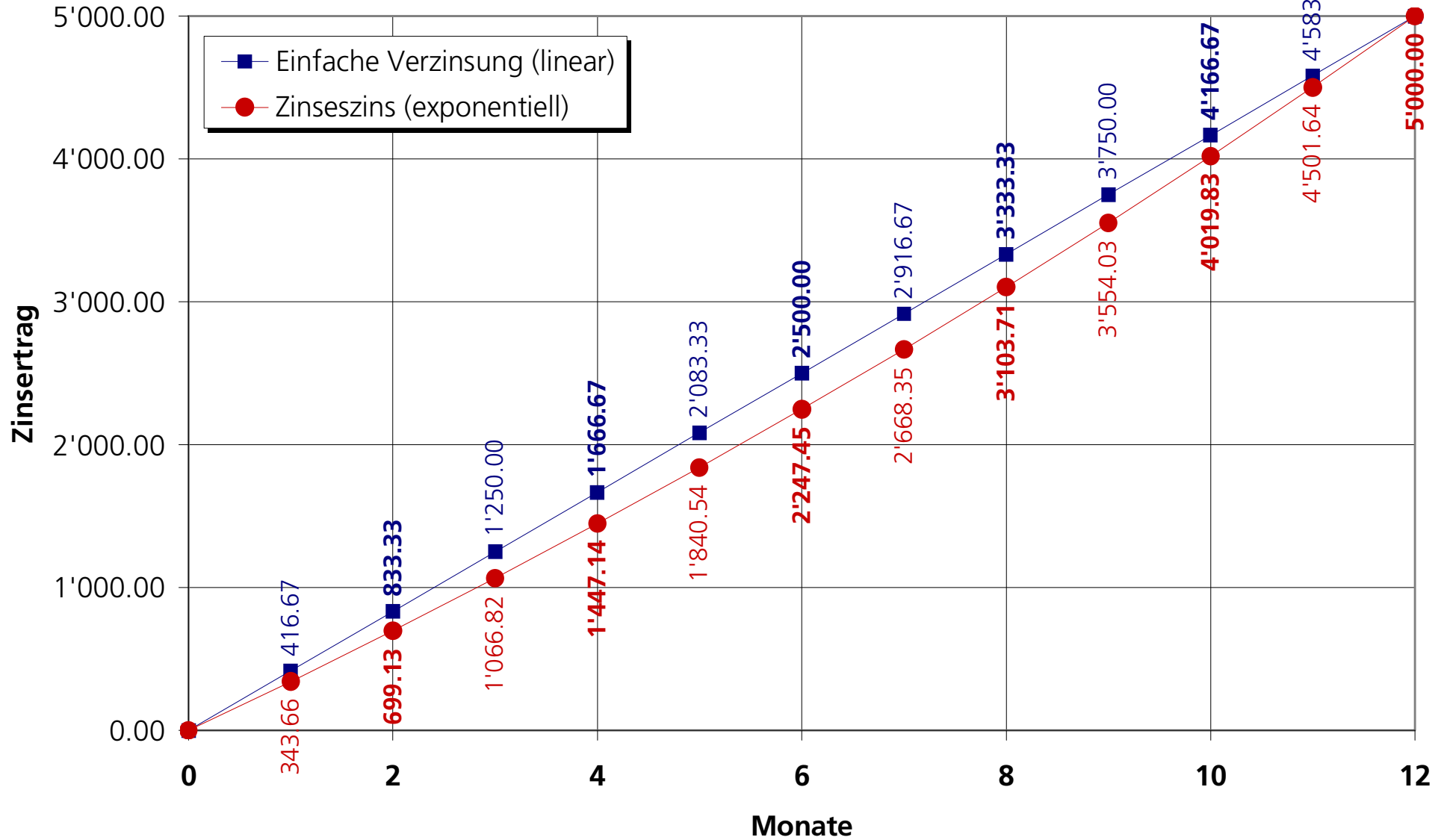
Kapitalentwicklung bei exponentieller und linearer Verzinsung

Anfangskapital: 1'500.00, Zinssatz: 4,50%



Lineare und exponentielle Verzinsung im Vergleich

Monatliche Entwicklung des Zinsertrags; Kapital: 10'000.00, Zinssatz: 50%



institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

3. Auflage 2016

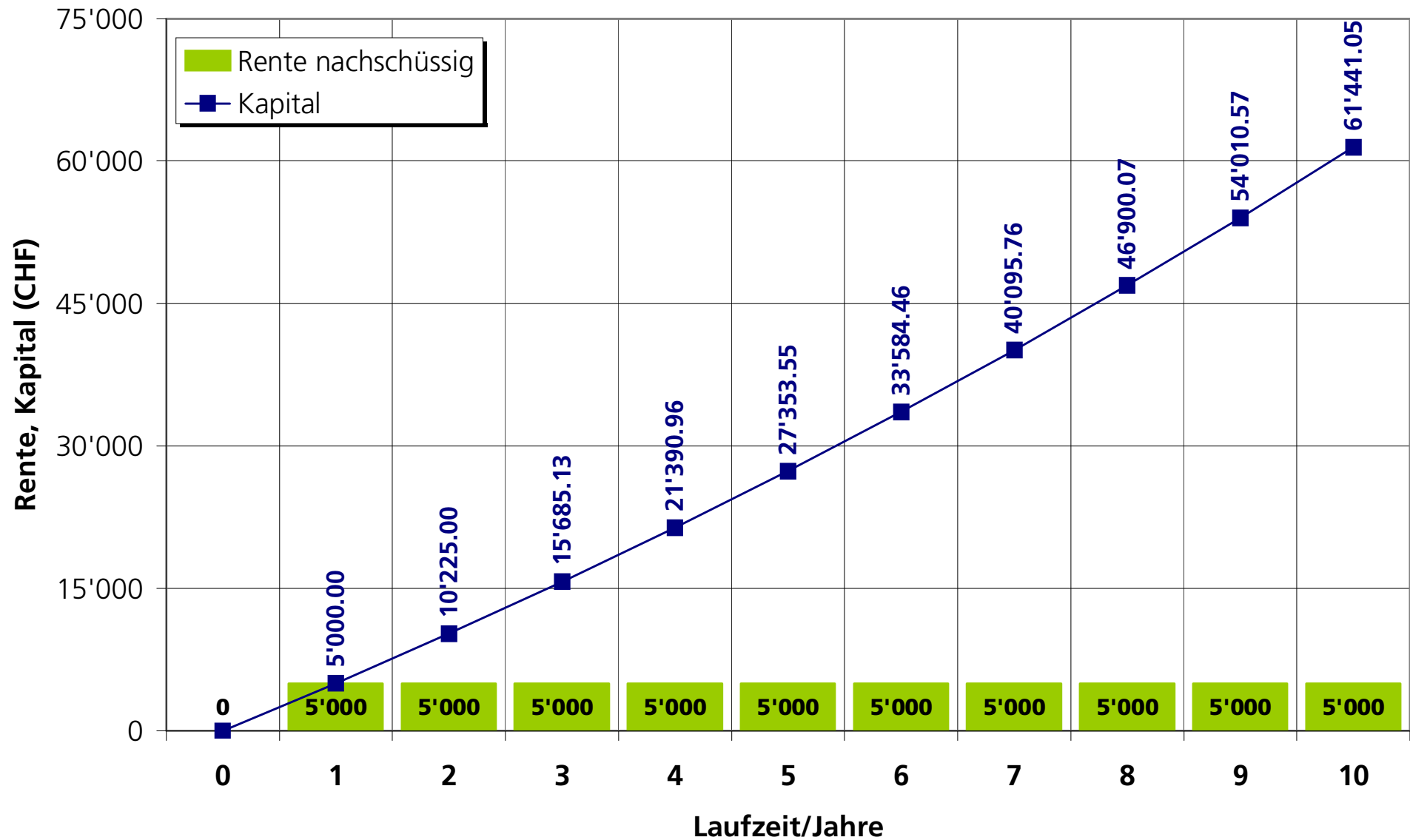
Compendio Bildungsmedien AG

2. Kapitel:

Rentenrechnen

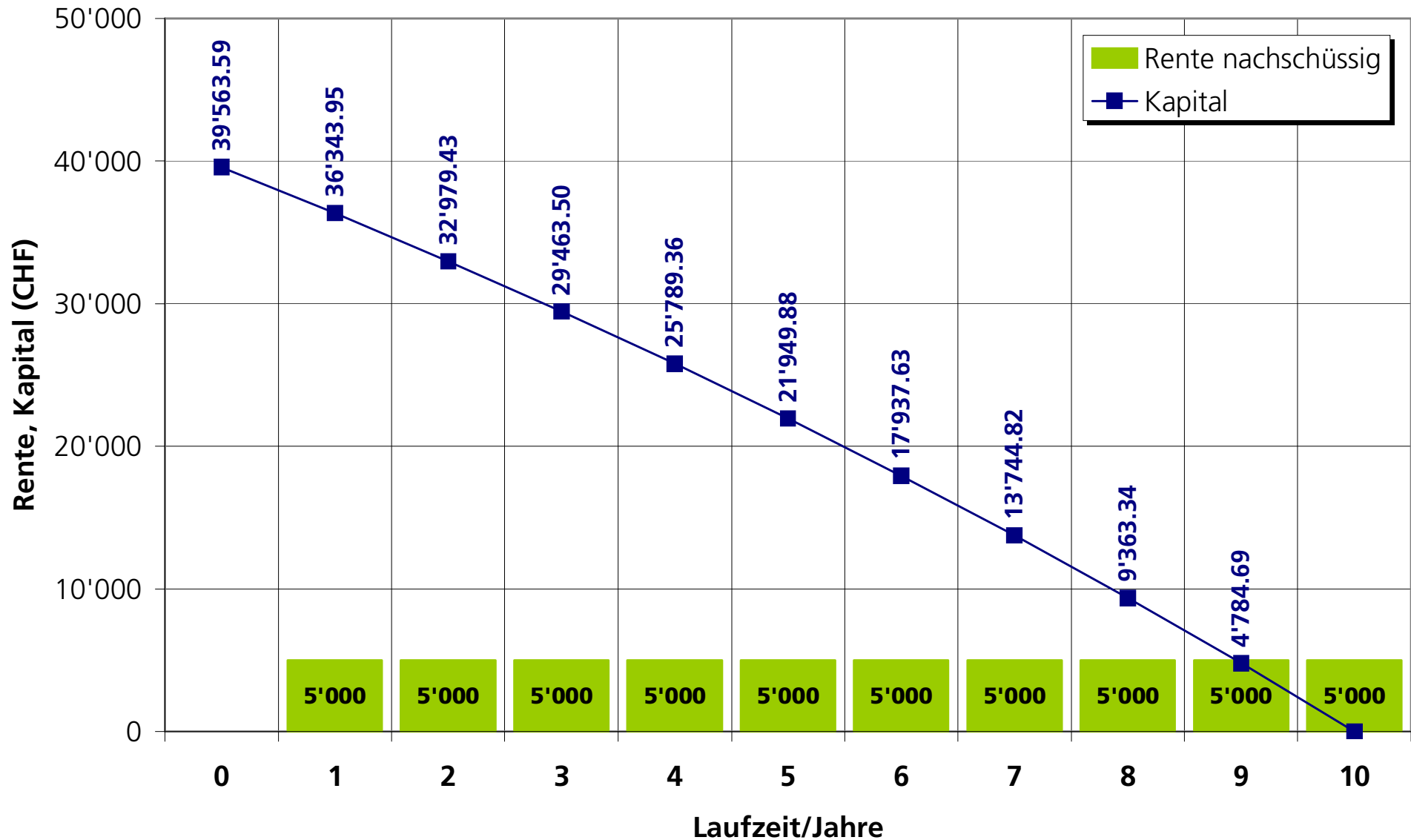
Rentenrechnung: Kapitalaufbau

Rente/nachschüssig: CHF 5'000.00, Zinssatz: 4,5%, Laufzeit: 10 Jahre



Rentenrechnung: Kapitalabbau

Rente/nachschüssig: CHF 5'000.00, Zinssatz: 4,5%, Laufzeit: 10 Jahre



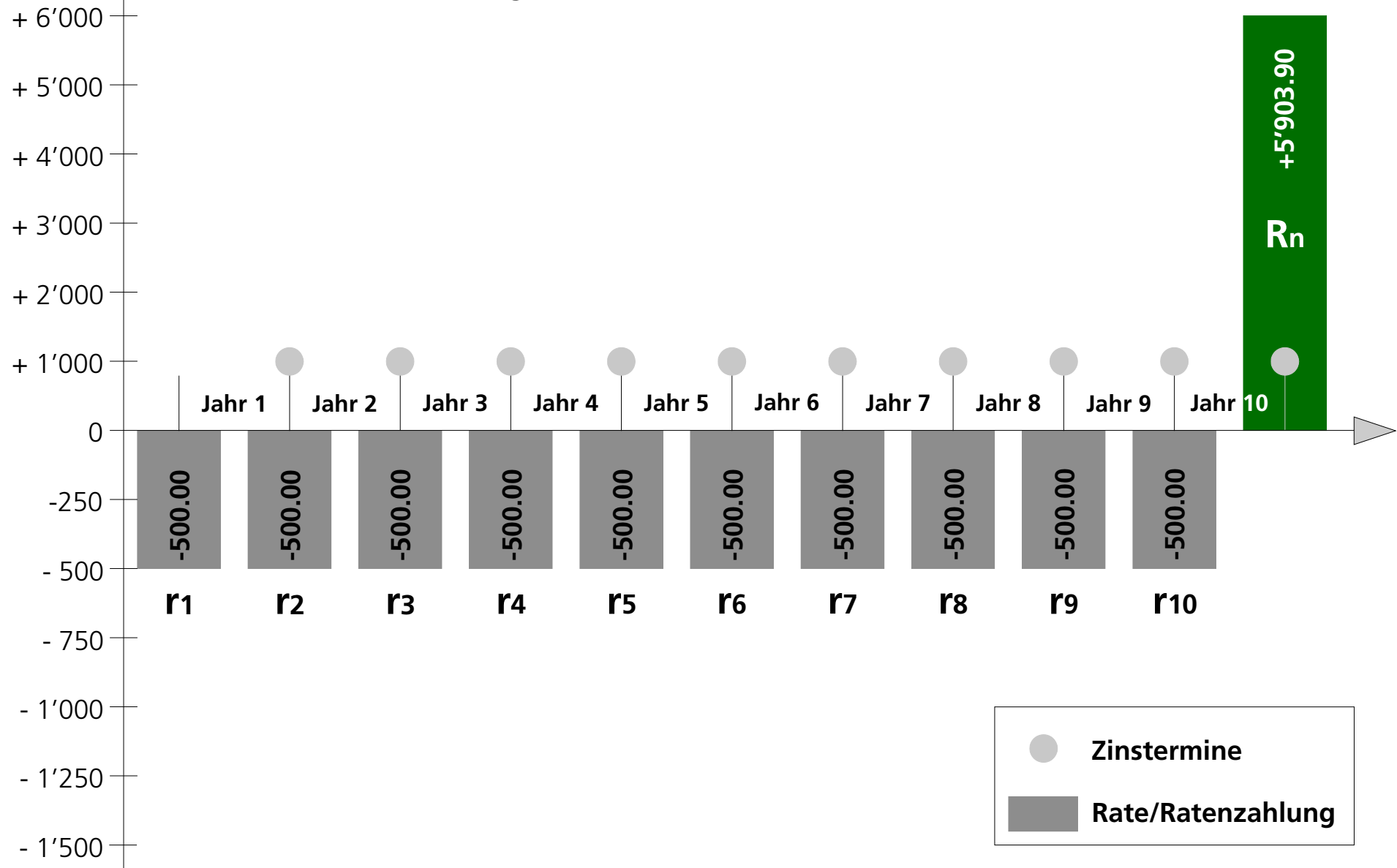
Rentenrechnung: Ausprägungen/Formen

Rentenhöhe	Konstante (fixe) Renten	veränderliche Renten			
		sich regelmässig ändernde Renten		sich regellos ändernde Renten	
Rentendauer	endliche Renten befristete Renten		unendliche Renten endlose Renten		
Rentenzahlung	vorschüssige Renten zu Beginn einer Rentenperiode		nachschüssige Renten am Ende einer Rentenperiode		
Rentenperioden	jährlich	unterjährlich			
		halb-jährlich	quartals-weise	monatlich	usw.
Zinsperioden	jährlich	unterjährlich			
		halb-jährlich	quartals-weise	monatlich	usw.

■ **Beispiel:** jährliche Einzahlung von CHF 6'500.00 auf ein 3a-Konto, jeweils am 31. Dezember

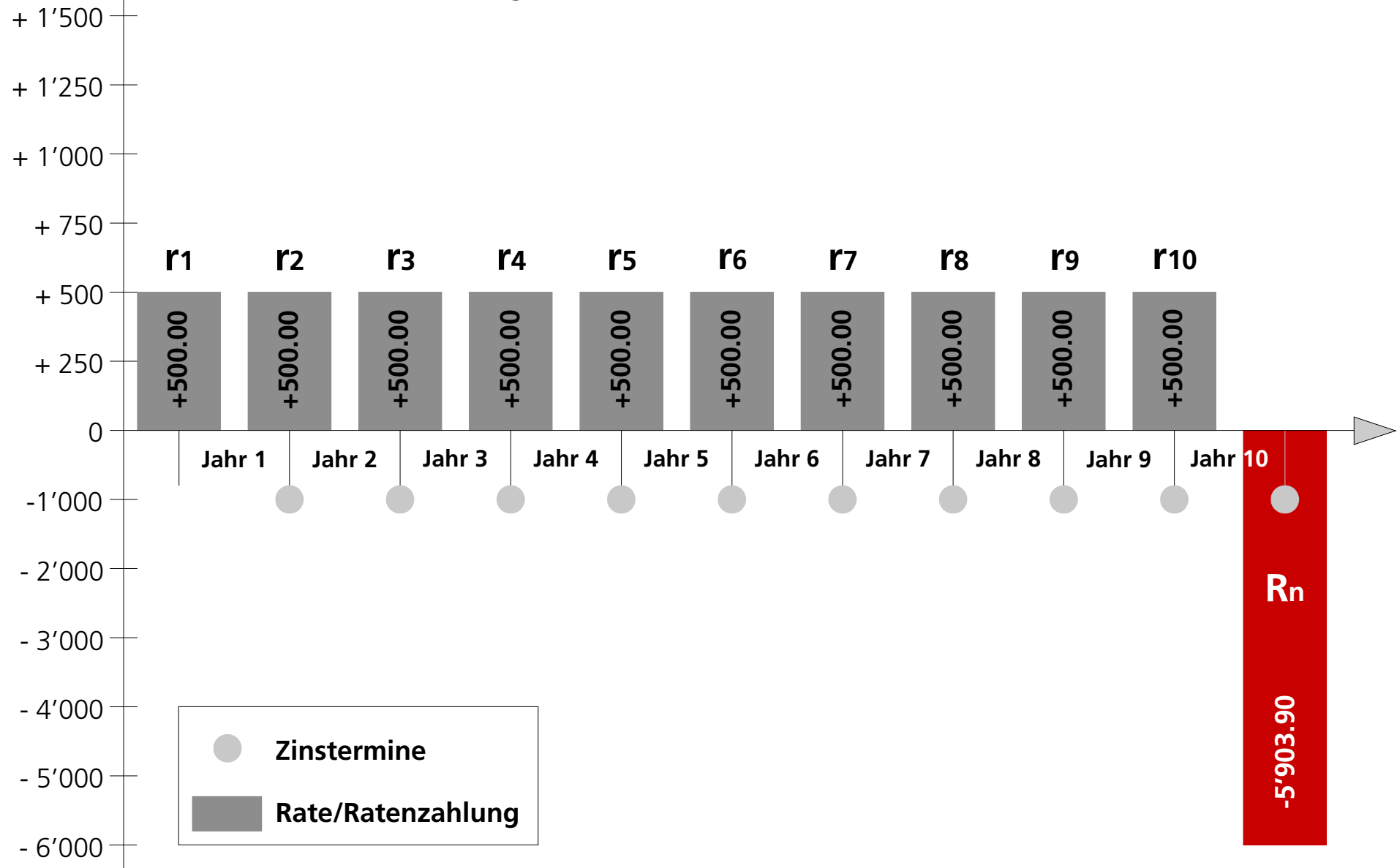
Endkapital einer vorschüssigen Rente: Optik Geldgeber (Sparer)

Jahresrente/vorschüssig: 500.00, Zinssatz: 3,00%, Laufzeit: 10 Jahre



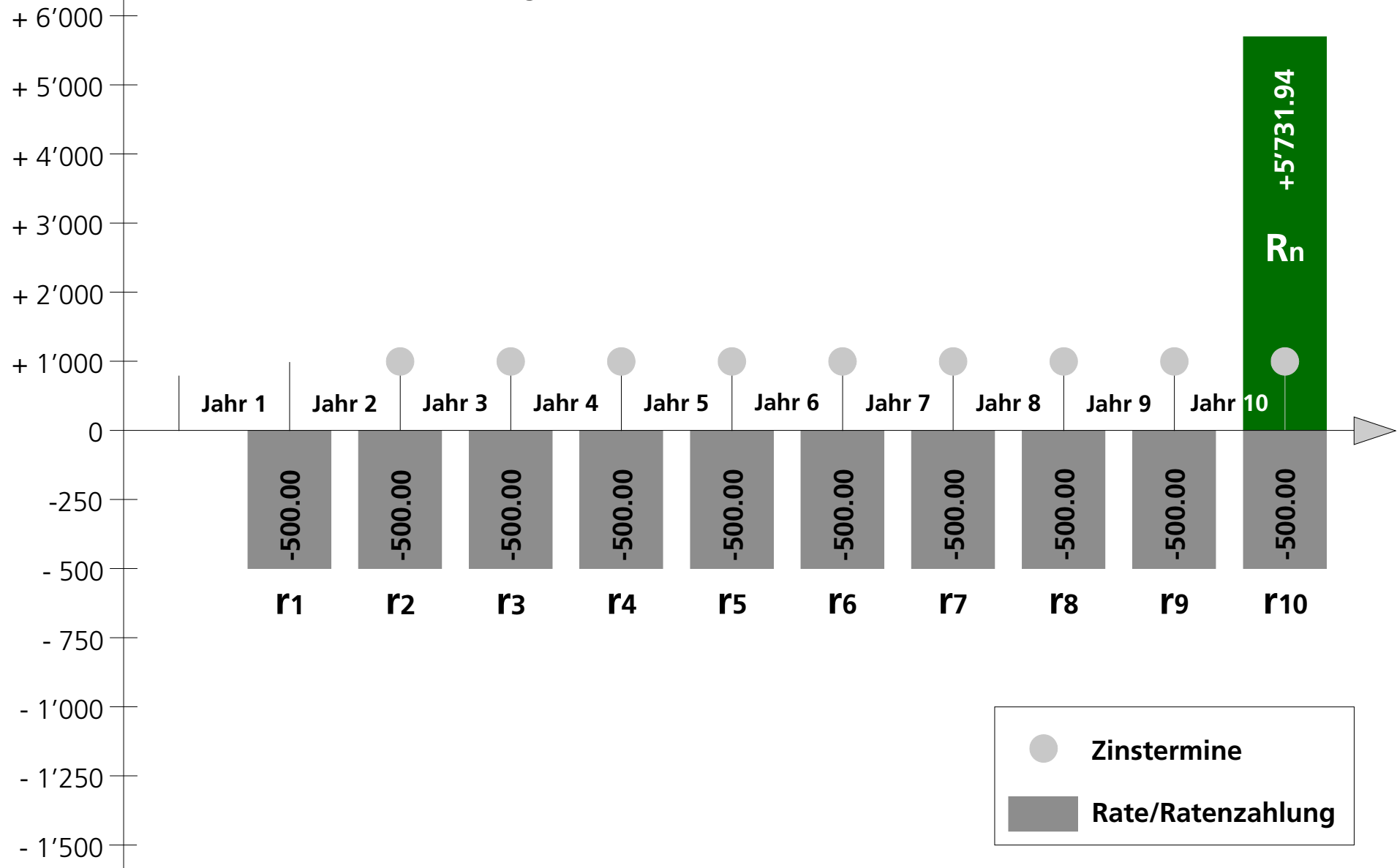
Endkapital einer vorschüssigen Rente: Optik Geldnehmer (Bank)

Jahresrente/vorschüssig: 500.00, Zinssatz: 3,00%, Laufzeit: 10 Jahre



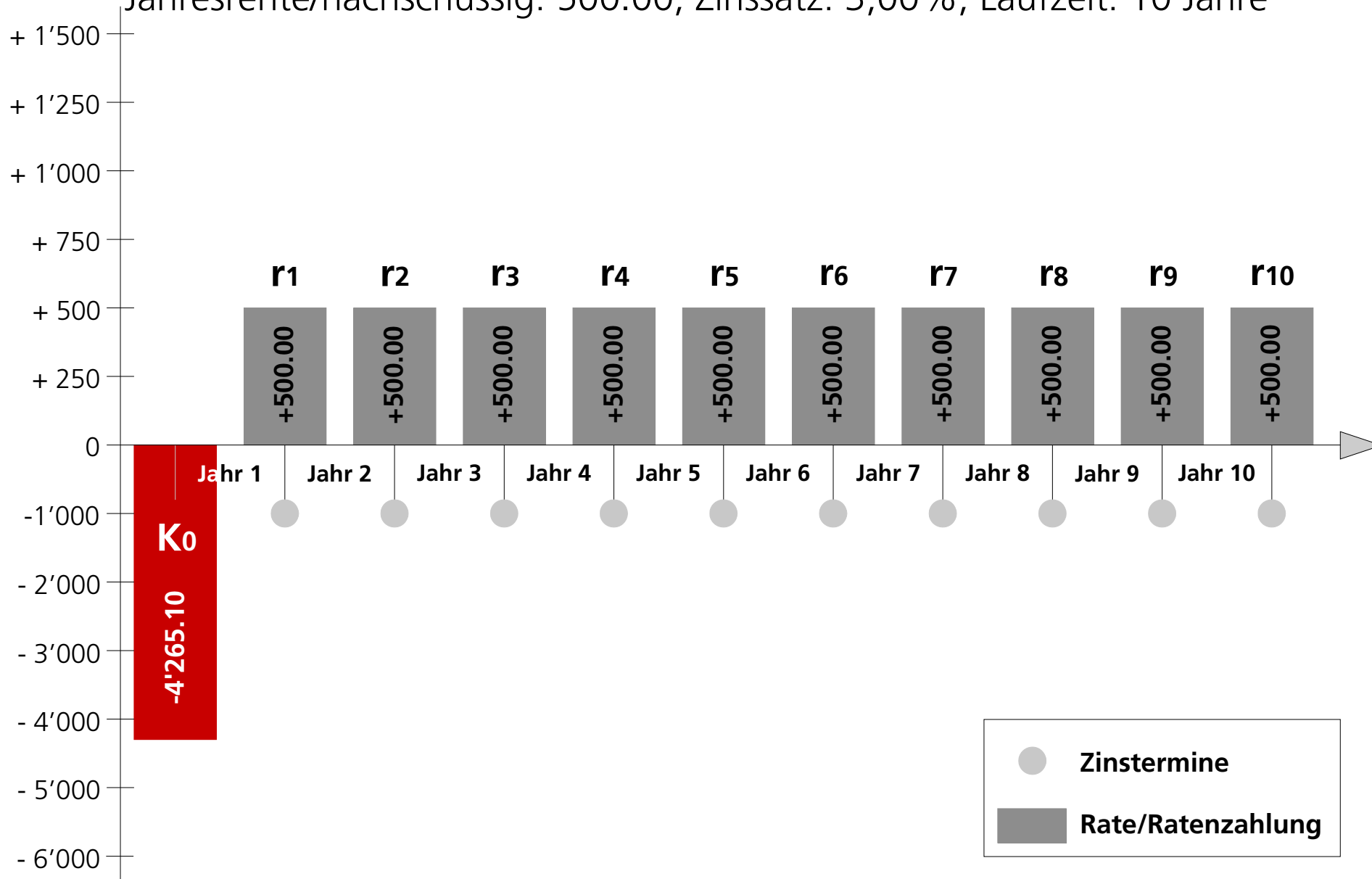
Endkapital einer nachschüssigen Rente: Optik Geldgeber (Sparer)

Jahresrente/nachschüssig: 500.00, Zinssatz: 3,00%, Laufzeit: 10 Jahre



Anfangskapital einer nachschüssigen Rente: Optik Versicherter

Jahresrente/nachschüssig: 500.00, Zinssatz: 3,00%, Laufzeit: 10 Jahre



Rentenrechnung: Endwert jährlicher nachschüssiger Renten

Der **Kapitalaufbau** auf der Basis **nachschüssiger Zahlungen** kann mit folgenden Fragestellungen verknüpft sein:

- a. Welches ist der **Rentenendwert (R_n)**, wenn eine jährliche nachschüssige Rente (r) während einer Laufzeit (n) zum jährlichen Zinssatz (i) angespart wird?
- b. Welches ist die jährliche **nachschüssige Rente (r)**, verzinst zum jährlichen Zinssatz (i), damit nach einer Laufzeit (n) ein bestimmter Rentenendwert (R_n) erreicht wird?
- c. Welches ist der jährliche **Zinssatz (i)**, damit eine jährliche nachschüssige Rente (r) während einer Laufzeit (n) einen bestimmten Rentenendwert (R_n) ergibt?
- d. Welches ist die **Laufzeit (n)**, damit eine jährliche nachschüssige Rente (r), verzinst zum jährlichen Zinssatz (i), einen bestimmten Rentenendwert (R_n) ergibt?

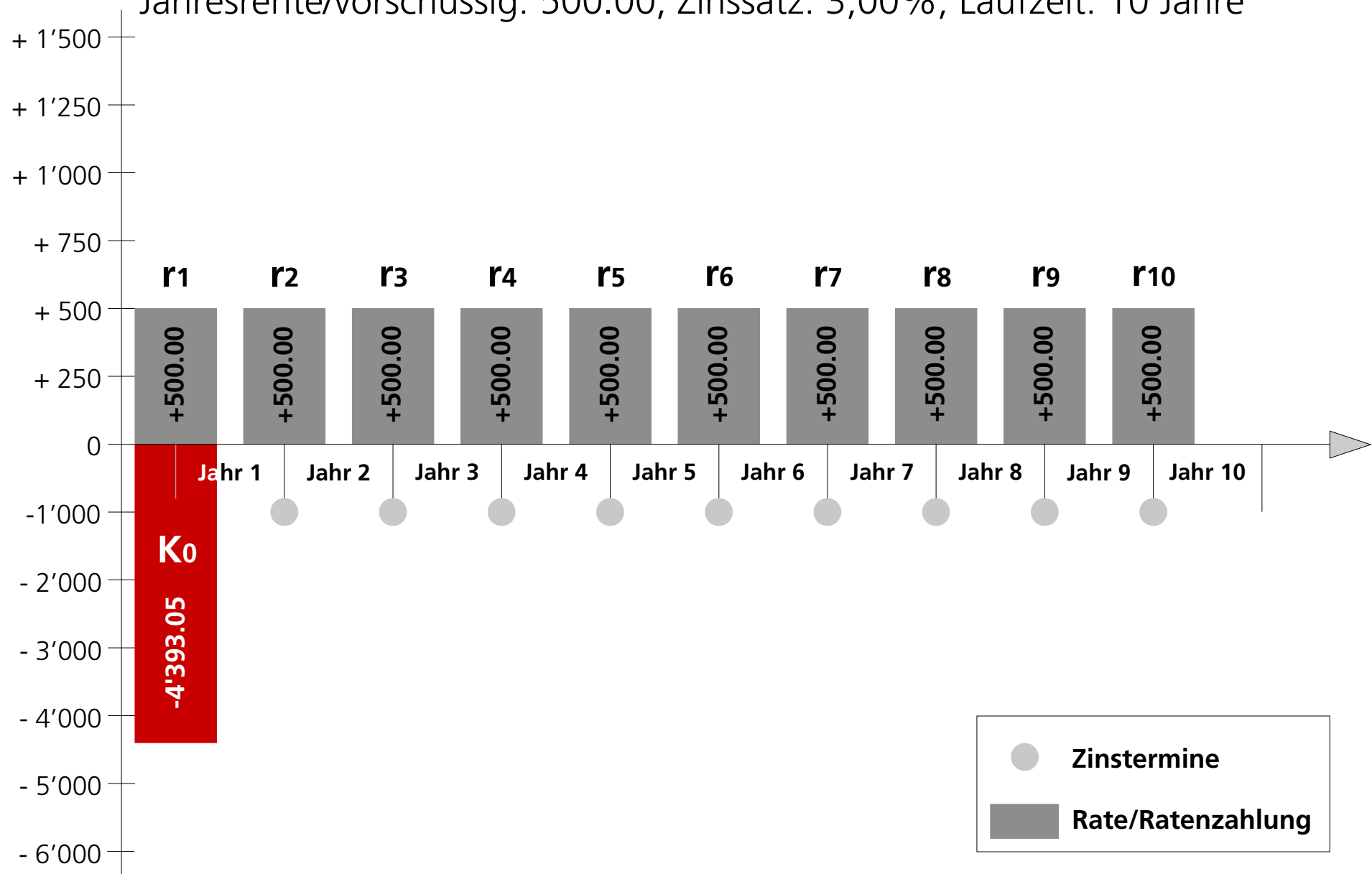
Rentenrechnung: Barwert jährlicher nachschüssiger Renten

Der **Kapitalabbau** auf der Basis **nachschüssiger Zahlungen** ist mit folgenden Fragestellungen verknüpft:

- a. Welches Kapital bzw. welcher **Rentenbarwert (R_0)** muss heute vorliegen, um - bei einem jährlichen Zinssatz (i) - eine jährliche nachschüssige Rente (r) während einer Laufzeit (n) auszahlen zu können?
oder:
Welches ist, abgezinst zum jährlichen Zinssatz (i), der Gegenwartswert (Present Value) bzw. der **Rentenbarwert (R_0)** jährlicher nachschüssiger Zahlungen (r), die während einer bestimmten Laufzeit (n) anfallen?
- b. Welches ist die jährliche nachschüssige **Rente (r)**, verzinst zum jährlichen Zinssatz (i), die während einer Laufzeit (n) aufgrund eines bestimmten Anfangskapitals bzw. Rentenbarwertes (R_0) geleistet werden kann?
- c. Welches ist der jährliche **Zinssatz (i)**, damit eine jährliche nachschüssige Rente (r) während einer Laufzeit (n) aufgrund eines bestimmten Anfangskapitals bzw. Rentenbarwertes (R_0) geleistet werden kann?
- d. Welches ist die **Laufzeit (n)**, während der eine jährliche nachschüssige Rente (r), verzinst zum jährlichen Zinssatz (i), aufgrund eines bestimmten Anfangskapitals bzw. Rentenbarwertes (R_0) geleistet werden kann?

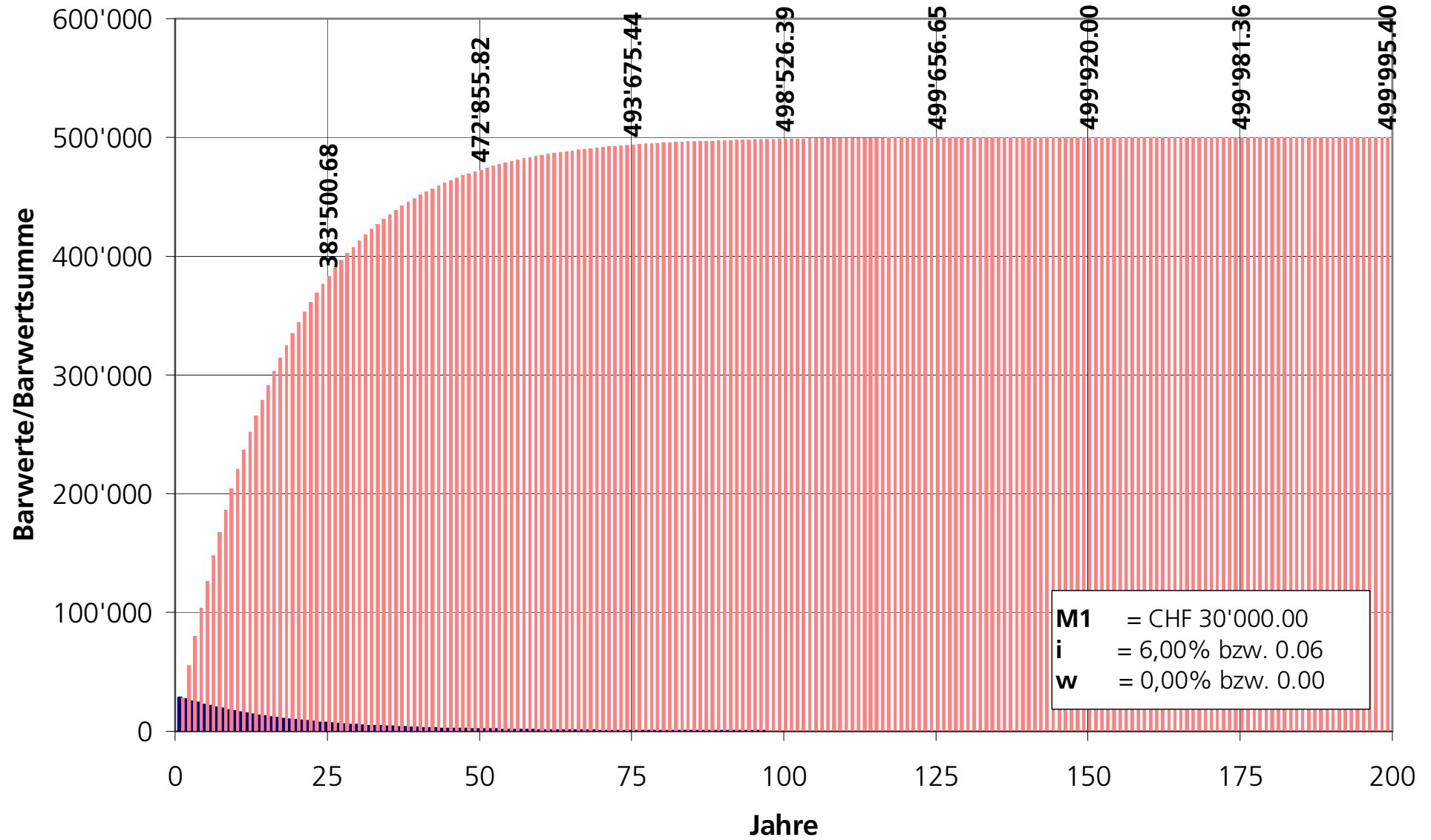
Anfangskapital einer vorschüssigen Rente: Optik Versicherter

Jahresrente/vorschüssig: 500.00, Zinssatz: 3,00%, Laufzeit: 10 Jahre



Immobilienbewertung

Barwert konstanter Nettomietzinseinnahmen



institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

3. Auflage 2016

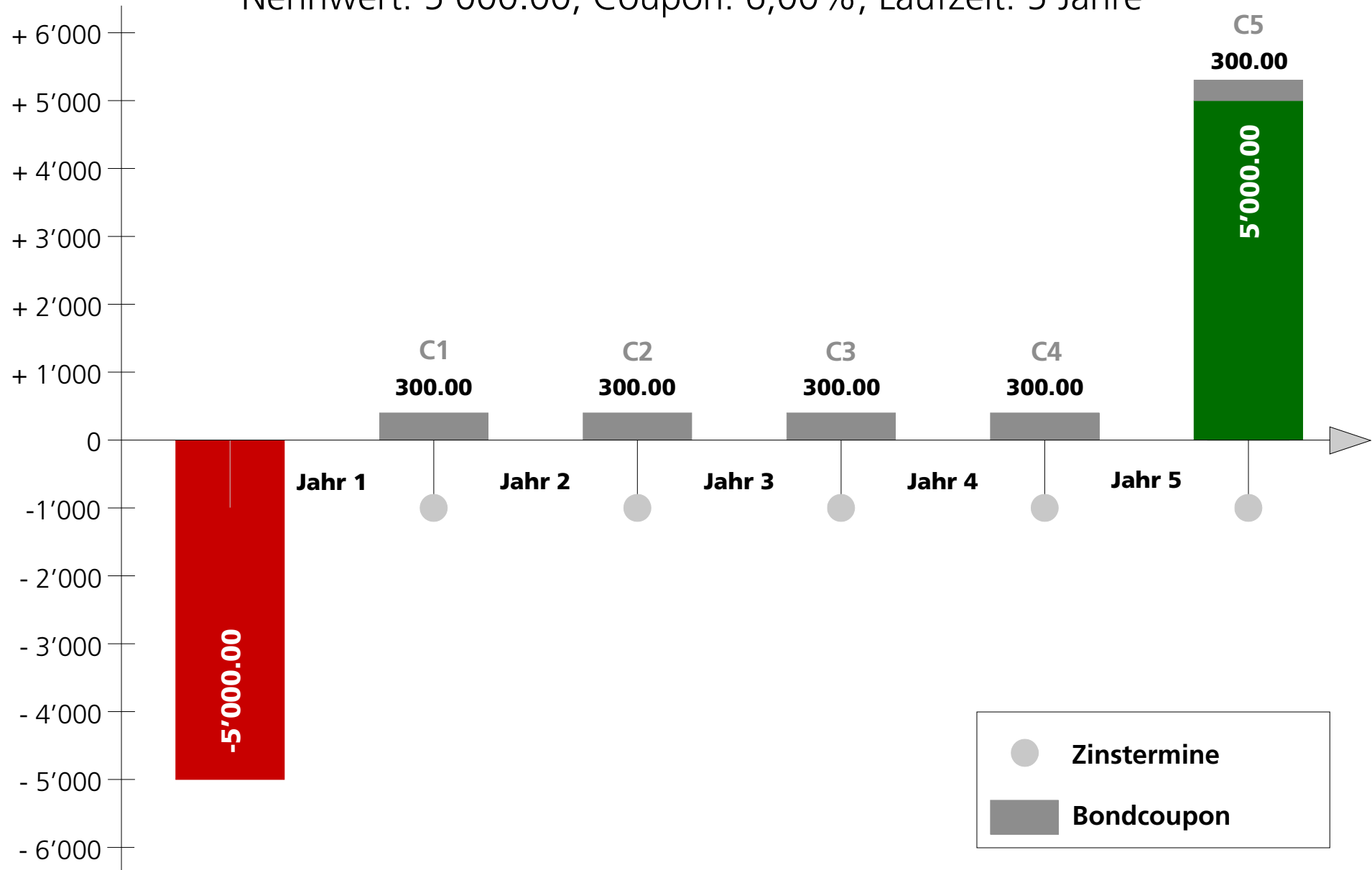
Compendio Bildungsmedien AG

3. Kapitel:

Bondrechnen

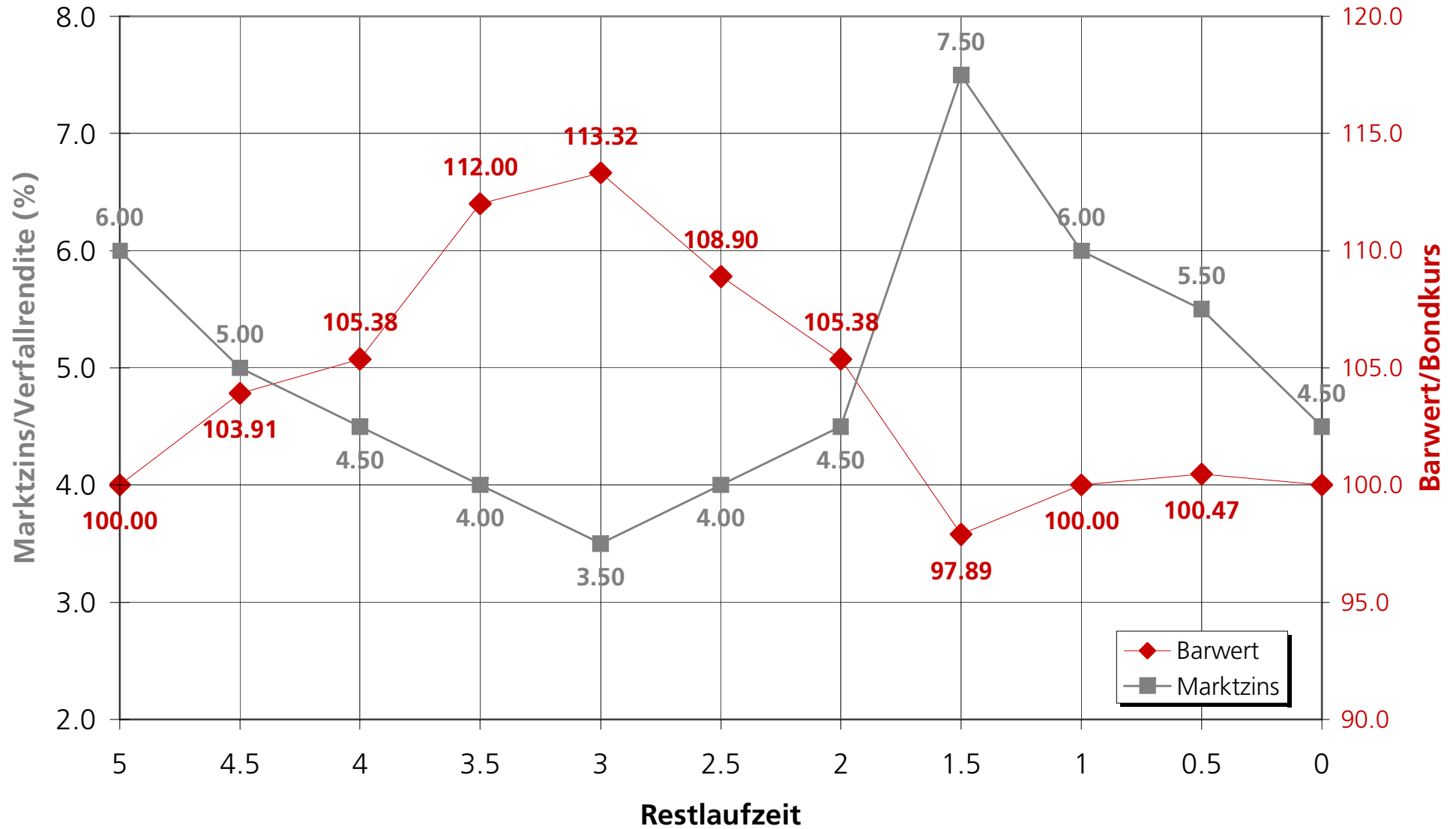
Obligation (Bond): Optik Geldgeber

Nennwert: 5'000.00, Coupon: 6,00%, Laufzeit: 5 Jahre



Zinssensitivität einer Obligation

Coupons 6%, Laufzeit 5 Jahre



Barwert einer Obligation

Coupon 6,00%, Verfallrendite 4,00%, Nennwert CHF 5'000.00, Restlaufzeit 5 Jahre

Zinstermine/ Rückzahlung (t)	Zahlungsströme (Z)	Barwerte
heute in 1 Jahr	300.00	300.00 ÷ 1.04 = 288.46
heute in 2 Jahren	300.00	300.00 ÷ 1.04 ² = 277.37
heute in 3 Jahren	300.00	300.00 ÷ 1.04 ³ = 266.70
heute in 4 Jahren	300.00	300.00 ÷ 1.04 ⁴ = 256.44
heute in 5 Jahren	5'300.00	5'300.00 ÷ 1.04 ⁵ = 4'356.21
Total	$\sum_{t=1}^n \frac{Z_t}{(1+i)^t}$	= <u><u>5'445.18</u></u> <u><u>108,90%</u></u>

**Der Barwert der Obligation ist CHF 5'445.18.
Das entspricht einem Börsenkurs von 108,90% (CHF 5'445.18 von CHF 5'000.00).**

Barwert einer Obligation

Coupon 6,00%, Verfallrendite 3,00%, Nennwert CHF 5'000.00, Restlaufzeit 3.5 Jahre

Zinstermine/ Rückzahlung (t)	Zahlungsströme (Z)	Barwerte
heute in 0.5 Jahren	300.00	300.00 ÷ 1.03 ^{0.5} = 295.60
heute in 1.5 Jahren	300.00	300.00 ÷ 1.03 ^{1.5} = 286.99
heute in 2.5 Jahren	300.00	300.00 ÷ 1.03 ^{2.5} = 278.63
heute in 3.5 Jahren	5'300.00	5'300.00 ÷ 1.03 ^{3.5} = 4'779.09
Total	$\sum_{t=1}^n \frac{Z_t}{(1+i)^t}$	= 5'640.31
./. Marchzins für 180 Tage		= -150.00
= Börsenkurs		= <u>5'490.31</u> <u>109,81%</u>

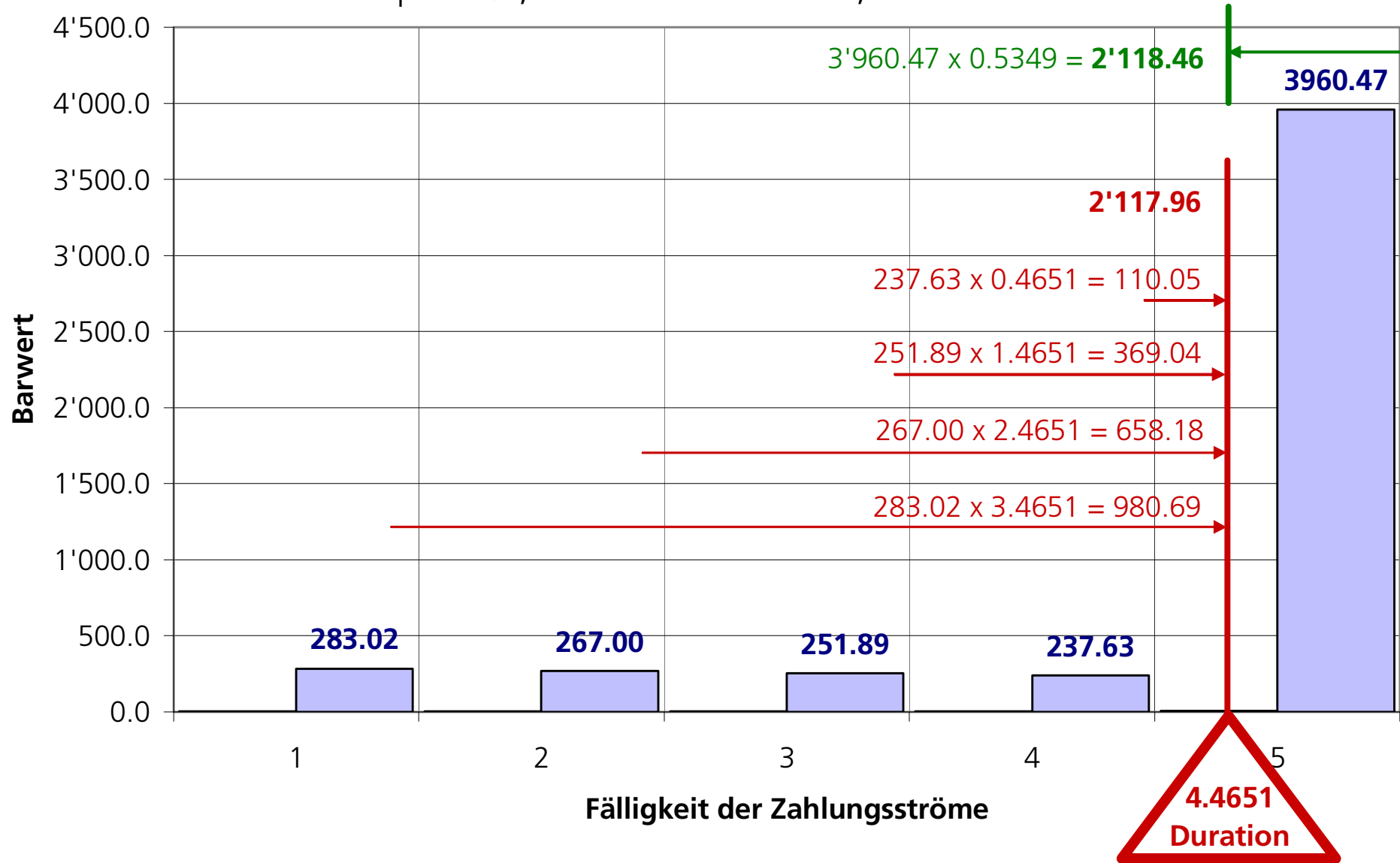
Duration einer Obligation bei Emission

Coupon 6,00%, Verfallrendite 6,00%, Nennwert CHF 5'000.00, Restlaufzeit 5 Jahre

(1) Zinstermine/ Rückzahlung (t)	(2) Zahlungs- ströme (Z _t)	(3) Barwerte	(4) Barwert- anteile	(5) Kapitalbindung der Zahlungs- ströme in Jahren	(6) mit der Kapitalbin- dung gewichtete Barwertanteile (4) x (5)
in 1 Jahr	6.00	6 ÷ 1.06 = 5.6604	5,6604%	1 Jahr	0.0566
in 2 Jahren	6.00	6 ÷ 1.06 ² = 5.3400	5,3400%	2 Jahre	0.1068
in 3 Jahren	6.00	6 ÷ 1.06 ³ = 5.0377	5,0377%	3 Jahre	0.1511
in 4 Jahren	6.00	6 ÷ 1.06 ⁴ = 4.7256	4,7526%	4 Jahre	0.1901
in 5 Jahren	6.00	106 ÷ 1.06 ⁵ = 79.2093	79,2093%	5 Jahre	3.9605
$\sum_{t=1}^n \frac{Z_t}{(1+i)^t} = 100.0000 \quad 100,0000\%$				$\sum_{t=1}^n t \cdot \frac{\frac{Z_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Z_t}{(1+i)^t}} = \underline{\underline{4.4651}}$	

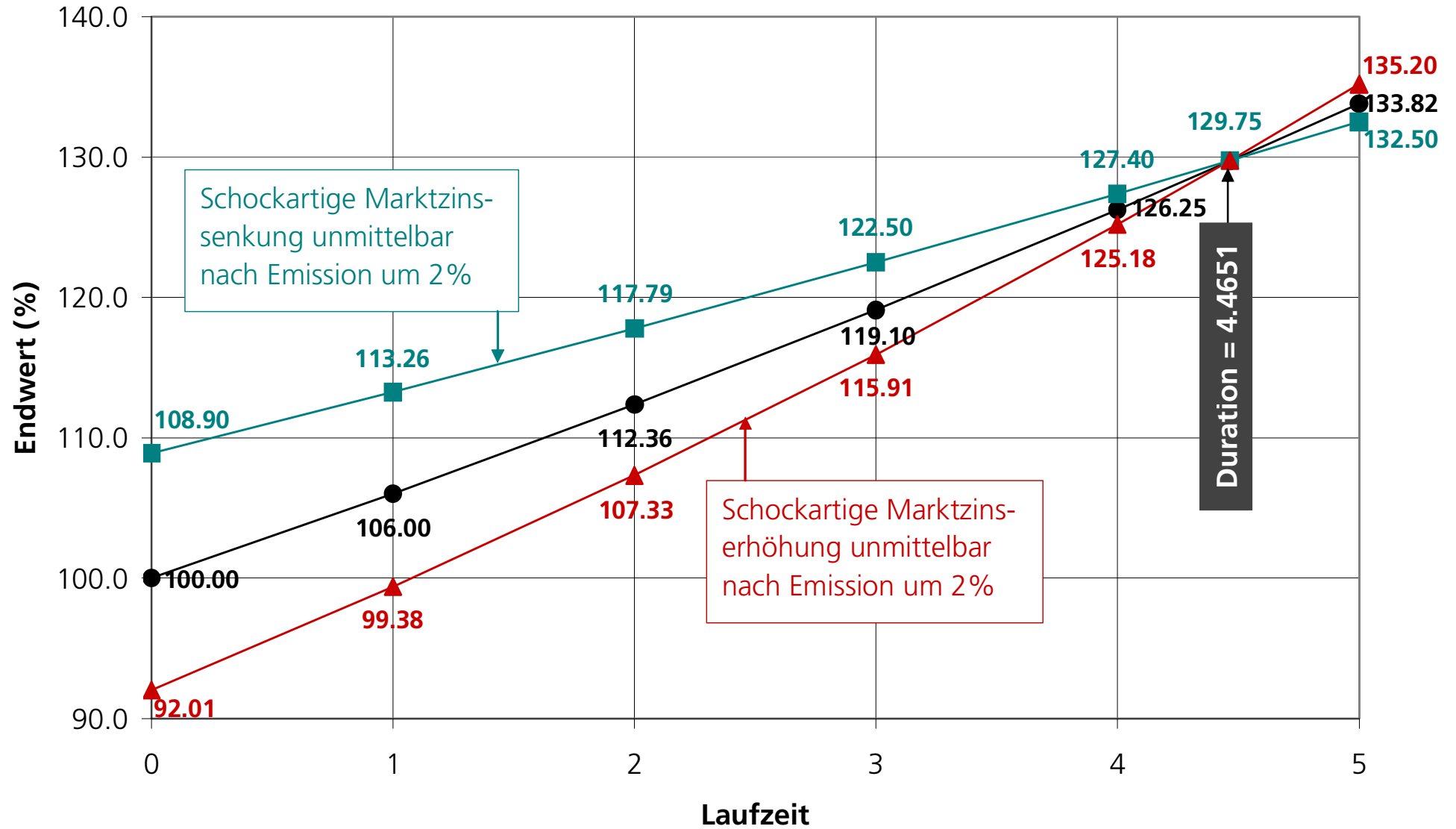
Duration einer Obligation

Coupon 6%, Nennwert CHF 5'000, Laufzeit 5 Jahre



Duration einer Obligation

Coupon 6%, Nennwert CHF 5'000, Laufzeit 5 Jahre



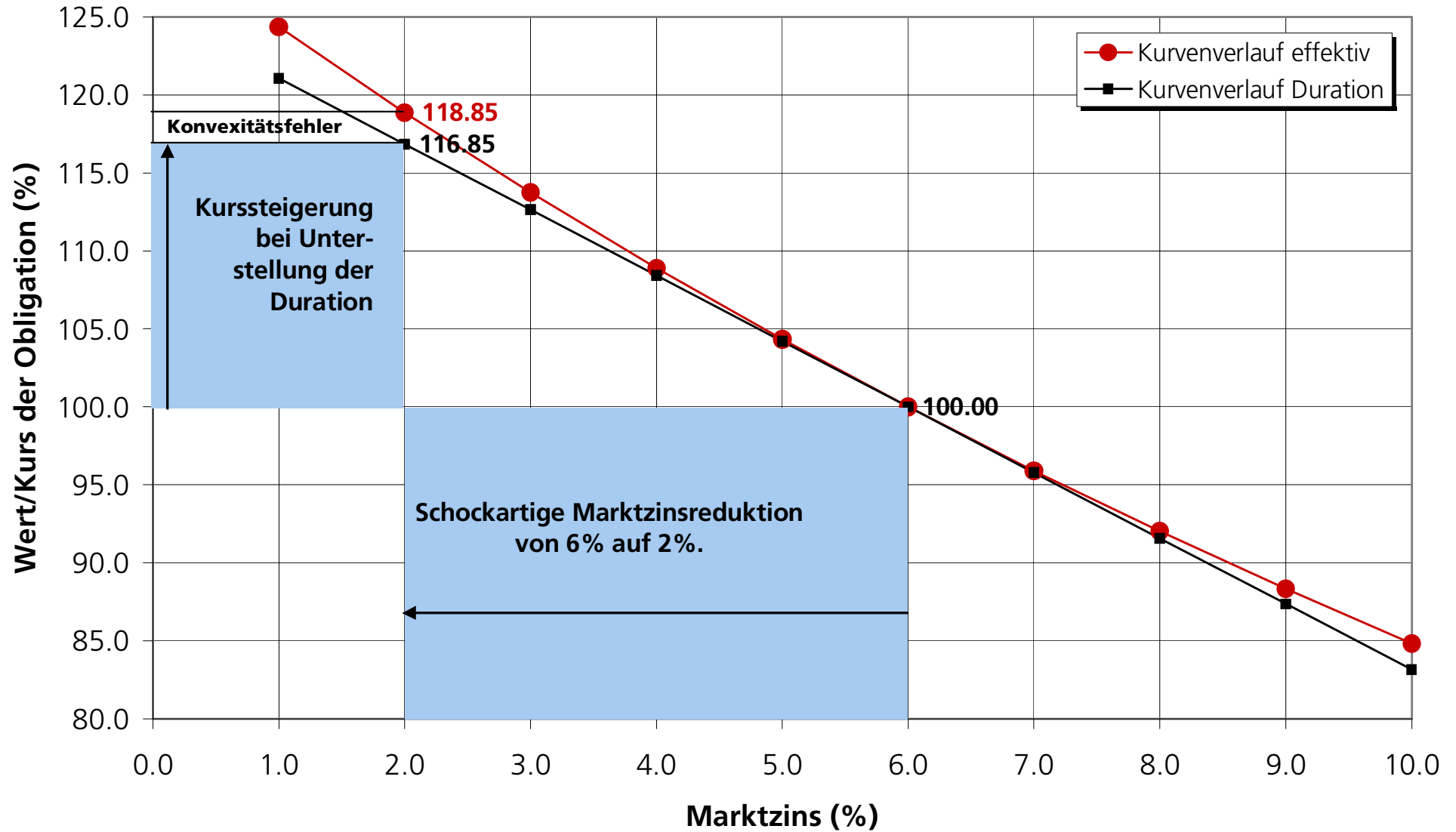
Duration einer Obligation während der Laufzeit

Coupon 6.00%, Verfallrendite 5,00%, Nennwert CHF 5'000.00, Restlaufzeit 3.25 Jahre

(1) Zinstermine/ Rückzahlung (t)	(2) Zahlungs- ströme (Z _t)	(3) Barwerte	(4) Barwert- anteile	(5) Kapitalbindung der Zahlungs- ströme in Jahren	(6) mit der Kapitalbin- dung gewichtete Barwertanteile (4) x (5)
in 3 Monaten	6.00	$6 \div 1.05^{0.25} = 5.9273$	5,5186%	0.25 Jahre	0.0138
in 1.25 Jahren	6.00	$6 \div 1.05^{1.25} = 5.6450$	5,2558%	1.25 Jahre	0.0657
in 2.25 Jahren	6.00	$6 \div 1.05^{2.25} = 5.3762$	5,0055%	2.25 Jahre	0.1126
in 3.25	106.00	$106 \div 1.05^{3.25} = 90.4567$	84.2201%	3.25 Jahre	2.7372
$\sum_{t=1}^n \frac{Z_t}{(1+i)^t} = 107,4052 \quad 100,0000\%$				$\sum_{t=1}^n t \cdot \frac{\frac{Z_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Z_t}{(1+i)^t}} = \underline{\underline{2.9293}}$	

Konvexität

Zinssensitivität von Obligationen



institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

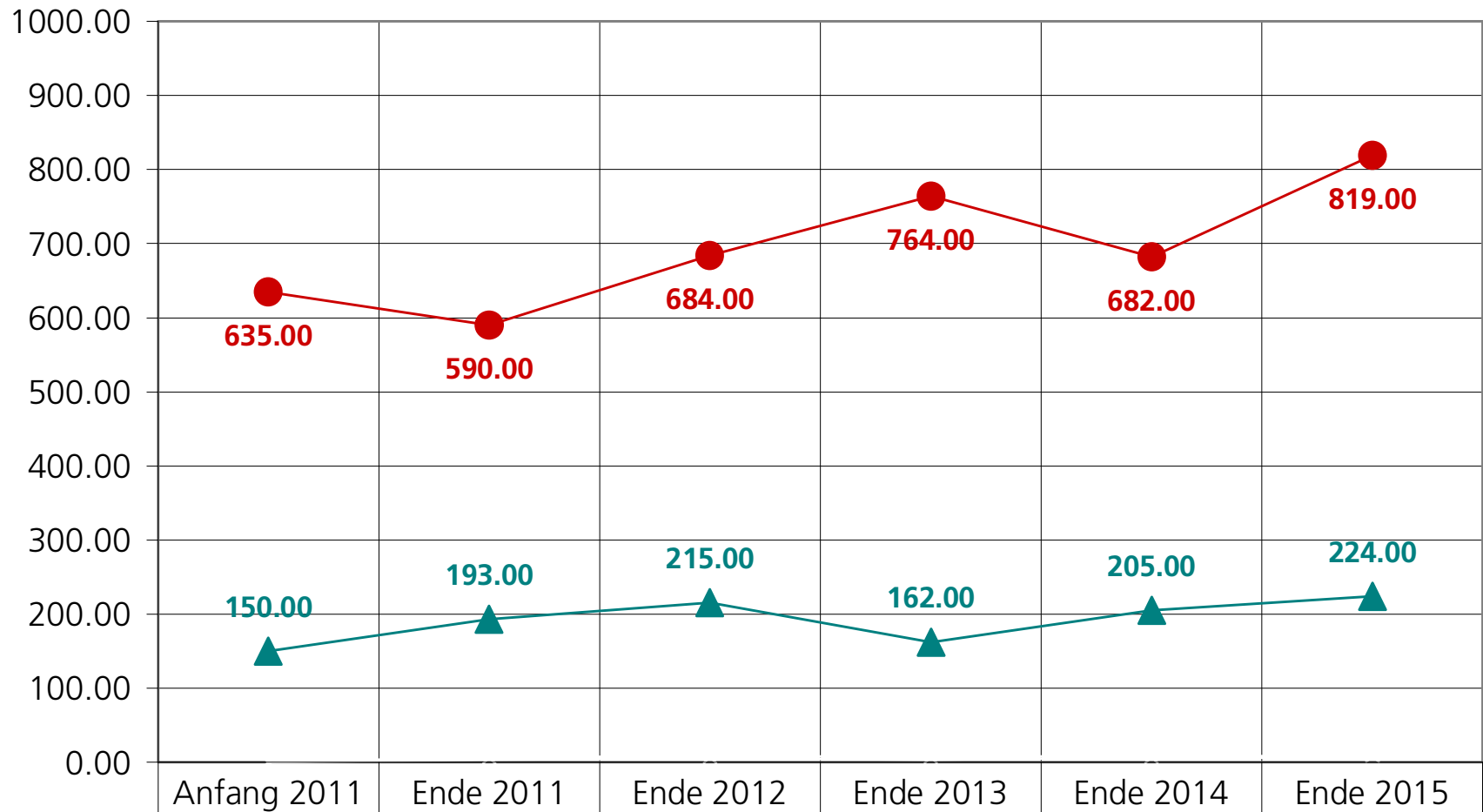
3. Auflage 2016

Compendio Bildungsmedien AG

4. Kapitel:

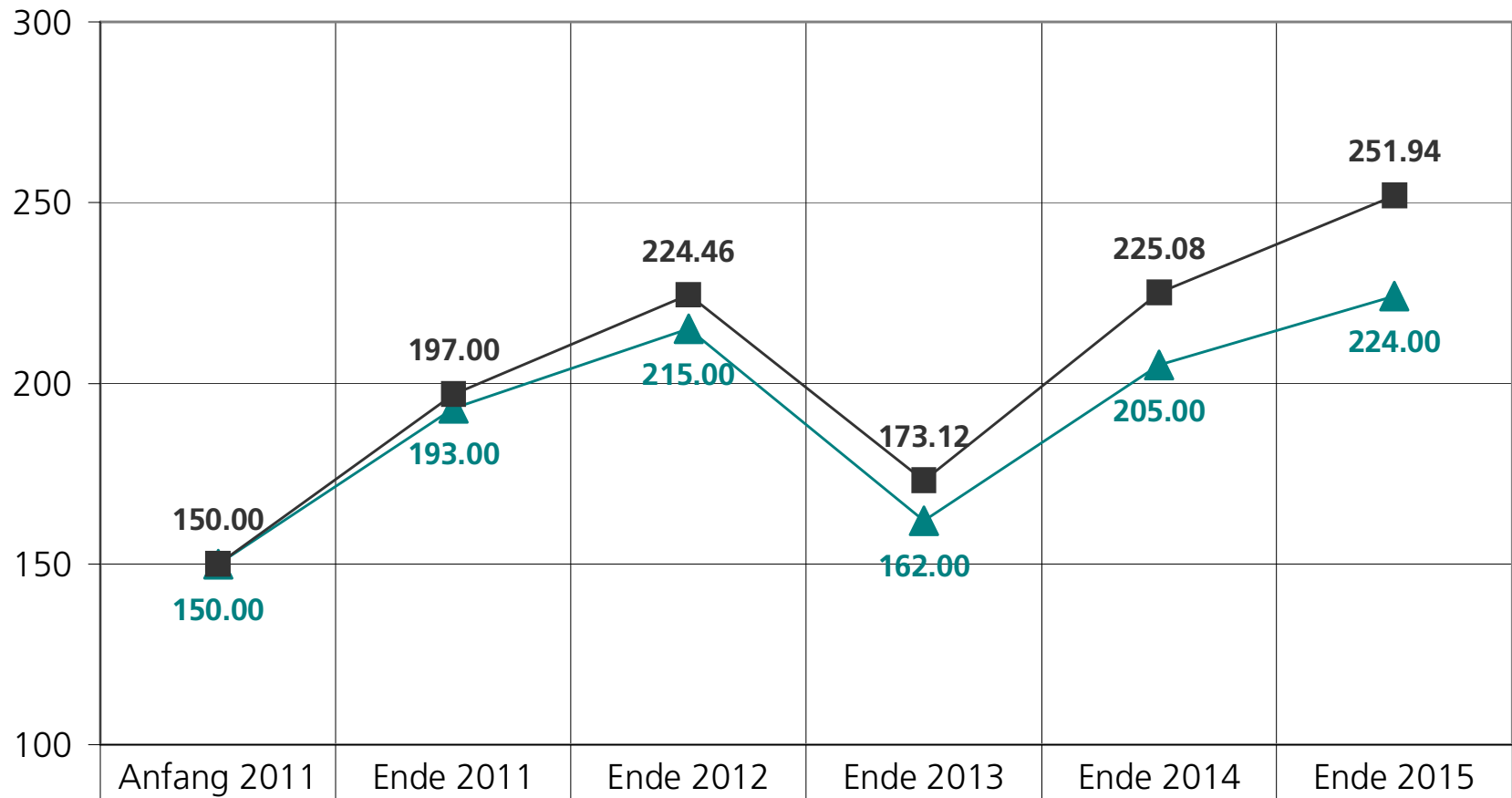
Performancerechnen

Aktie A und Aktie B: Kurse und Dividenden



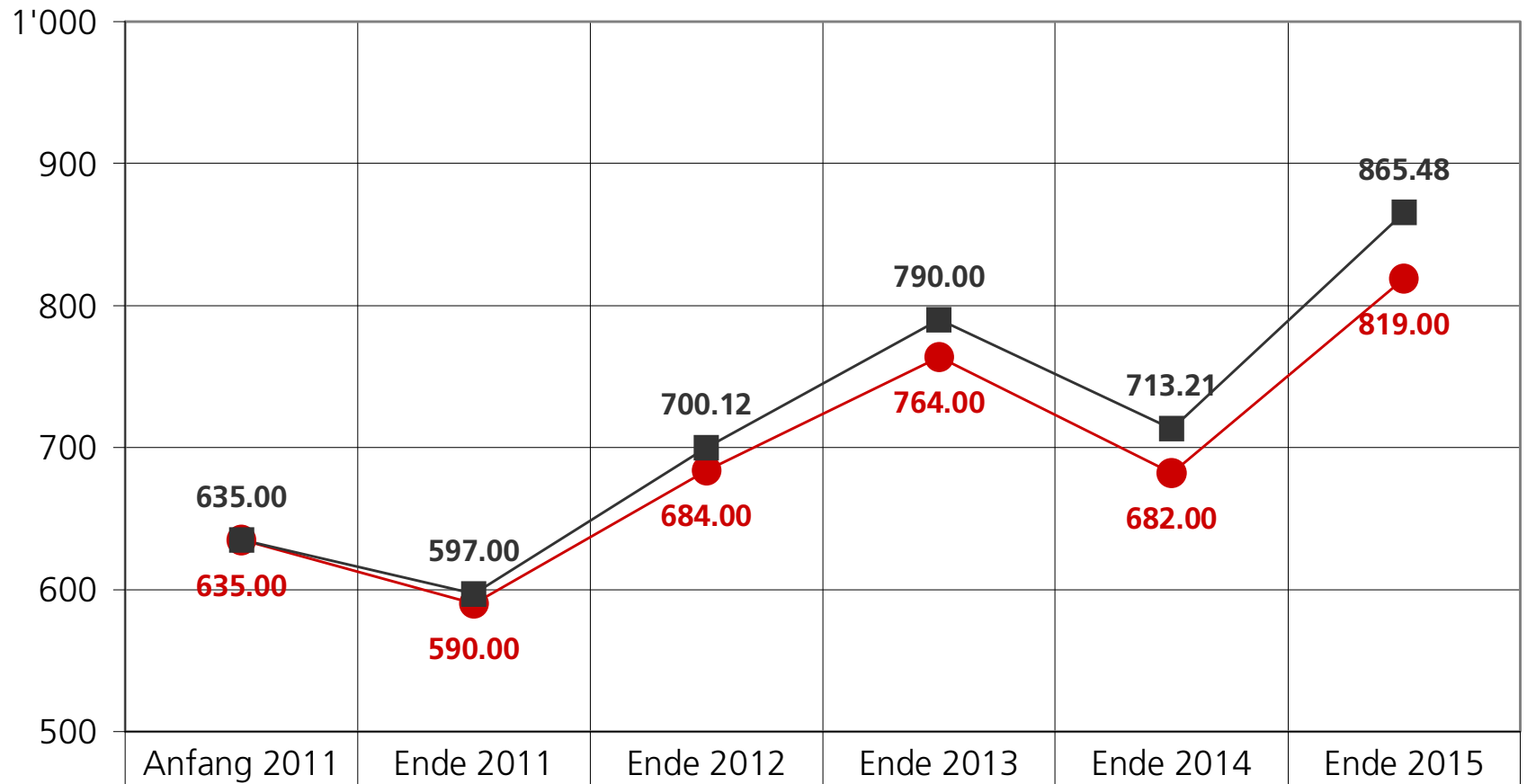
▲ Kurse Aktie A	150.00	193.00	215.00	162.00	205.00	224.00
Dividende Aktie A	0.00	4.00	5.00	4.00	6.00	6.00
● Kurse Aktie B	635.00	590.00	684.00	764.00	682.00	819.00
Dividende Aktie B	0.00	7.00	8.00	8.00	8.00	9.00

Aktie A: Kurs- und Kapitalentwicklung



▲ Kursentwicklung	150.00	193.00	215.00	162.00	205.00	224.00
Dividende	0.00	4.00	5.00	4.00	6.00	6.00
■ Endkapital	150.00	197.00	224.46	173.12	225.08	251.94
Diskrete Rendite		31.33%	13.94%	-22.87%	30.01%	11.93%
Stetige Rendite		27.26%	13.05%	-25.97%	26.24%	11.27%

Aktie B: Kurs- und Kapitalentwicklung



● Kursentwicklung	635.00	590.00	684.00	764.00	682.00	819.00
Dividende	0.00	7.00	8.00	8.00	8.00	9.00
■ Endkapital	635.00	597.00	700.12	790.00	713.21	865.48
Diskrete Rendite		-5.98%	17.27%	12.84%	-9.72%	21.35%
Stetige Rendite		-6.17%	15.93%	12.08%	-10.23%	19.35%

Renditebestimmung bei Einlagen/Entnahmen

Betrachtungszeitraum: 31.12.2015-31.12.2016

Datum	Depotbestand vor Einlagen/Entnahmen	Einlagen Einzahlungen	Entnahmen Rückzahlungen	Depotbestand nach Einlagen/Entnahmen	Rendite
31. Dezember 2015	1'000'000.00			1'000'000.00	
12. März 2016	1'015'000.00	50'000.00		1'065'000.00	+1,50%
30. Juni 2016	1'086'300.00	23'700.00		1'110'000.00	+2,00%
12. September 2016	1'079'475.00		39'475.00	1'040'000.00	-2,75%
31. Dezember 2016	1'081'600.00				+4,00%

Zeitgewichtete Rendite

$$\left[\frac{1'015'000.00}{1'000'000.00} \circ \frac{1'086'300.00}{1'065'000.00} \circ \frac{1'079'475.00}{1'110'000.00} \circ \frac{1'081'600.00}{1'040'000.00} \right]^{-1} = 0.047102 \text{ bzw. } \underline{\underline{+4,7102\%}}$$

$$\left[1.015 \circ 1.02 \circ 0.9725 \circ 1.04 \right]^{-1} = 0.047102 \text{ bzw. } \underline{\underline{+4,7102\%}}$$

Renditebestimmung bei Einlagen/Entnahmen

Betrachtungszeitraum: 31.12.2015-31.01.2016

Datum	Depotbestand vor Einlagen/Entnahmen	Einlagen Einzahlungen	Entnahmen Rückzahlungen	Depotbestand nach Einlagen/Entnahmen	Rendite
31. Dezember 2015	1'000'000.00			1'000'000.00	
06. Januar 2016	1'015'000.00	50'000.00		1'065'000.00	+1,50%
15. Januar 2016	1'086'300.00	23'700.00		1'110'000.00	+2,00%
21. Januar 2016	1'079'475.00		39'475.00	1'040'000.00	-2,75%
31. Januar 2016	1'081'600.00				+4,00%

Zeitgewichtete Rendite

$$\left[\frac{1'015'000.00}{1'000'000.00} \circ \frac{1'086'300.00}{1'065'000.00} \circ \frac{1'079'475.00}{1'110'000.00} \circ \frac{1'081'600.00}{1'040'000.00} \right]^{-1} = 0.047102 \text{ bzw. } \underline{\underline{+4,7102\%}}$$

$$\left[1.015 \circ 1.02 \circ 0.9725 \circ 1.04 \right]^{-1} = 0.047102 \text{ bzw. } \underline{\underline{+4,7102\%}}$$

institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

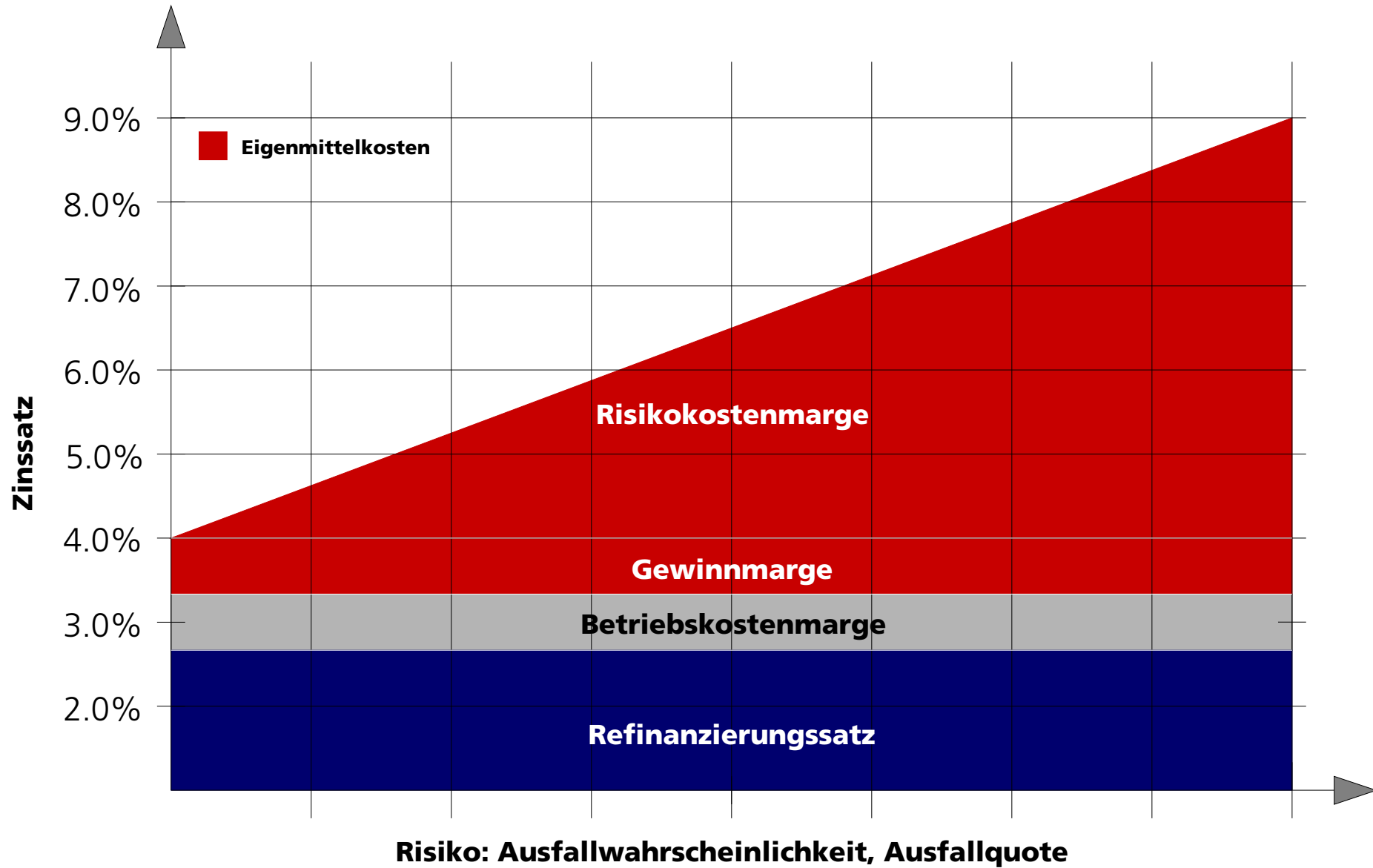
3. Auflage 2016

Compendio Bildungsmedien AG

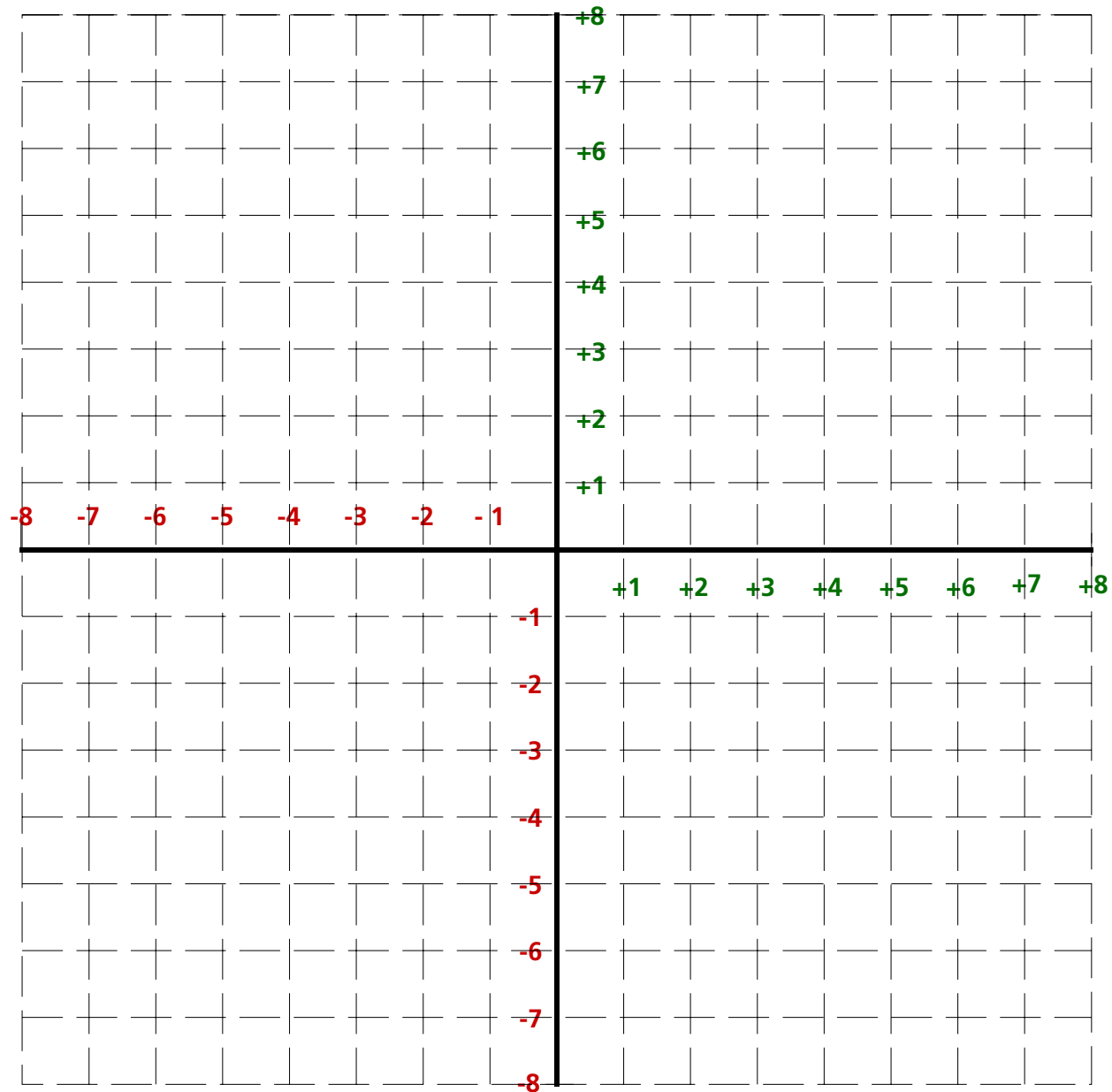
5. Kapitel:

Funktionen und Diagramme

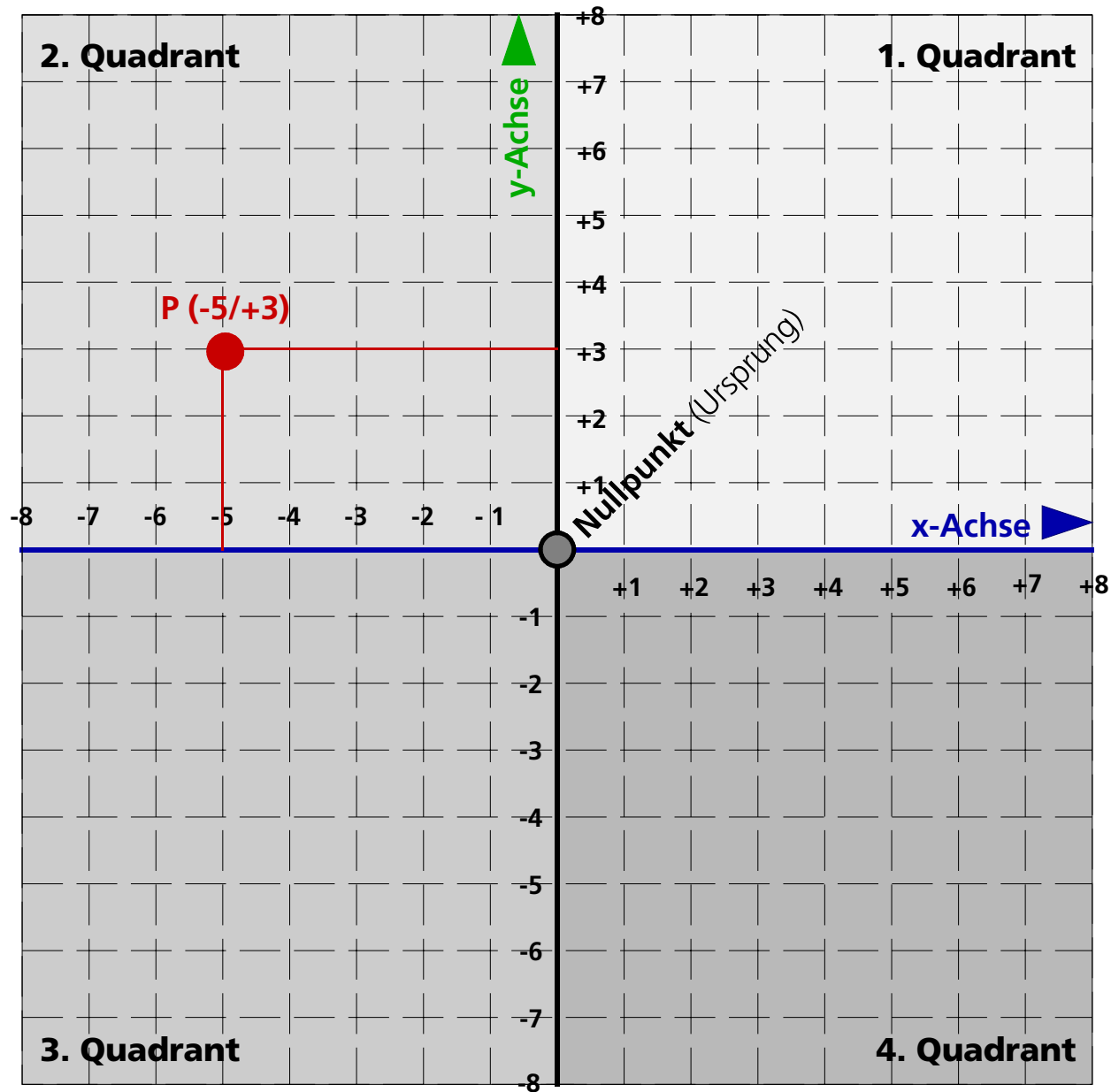
Risk Adjusted Pricing



Kartesisches Koordinatensystem

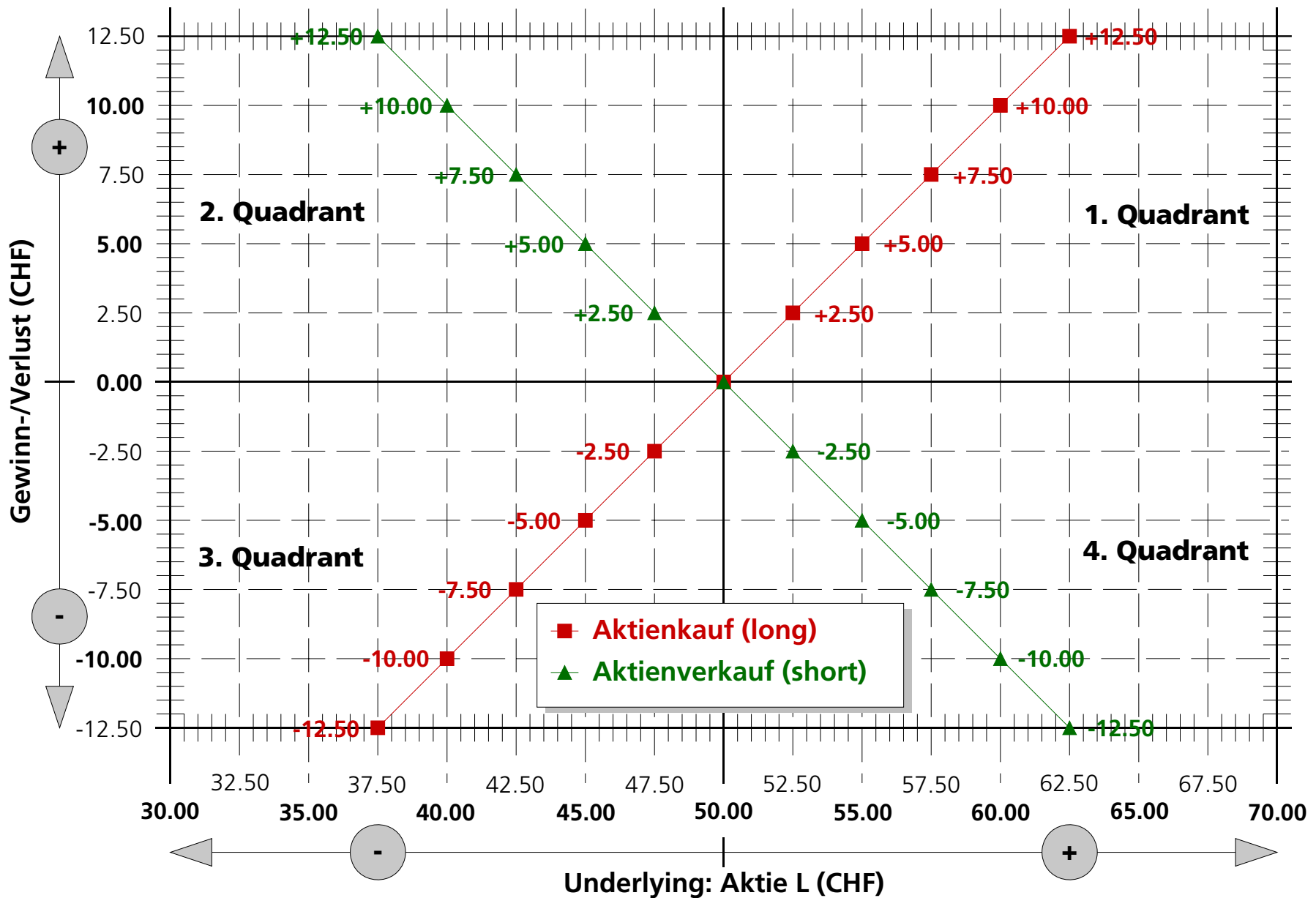


Kartesisches Koordinatensystem

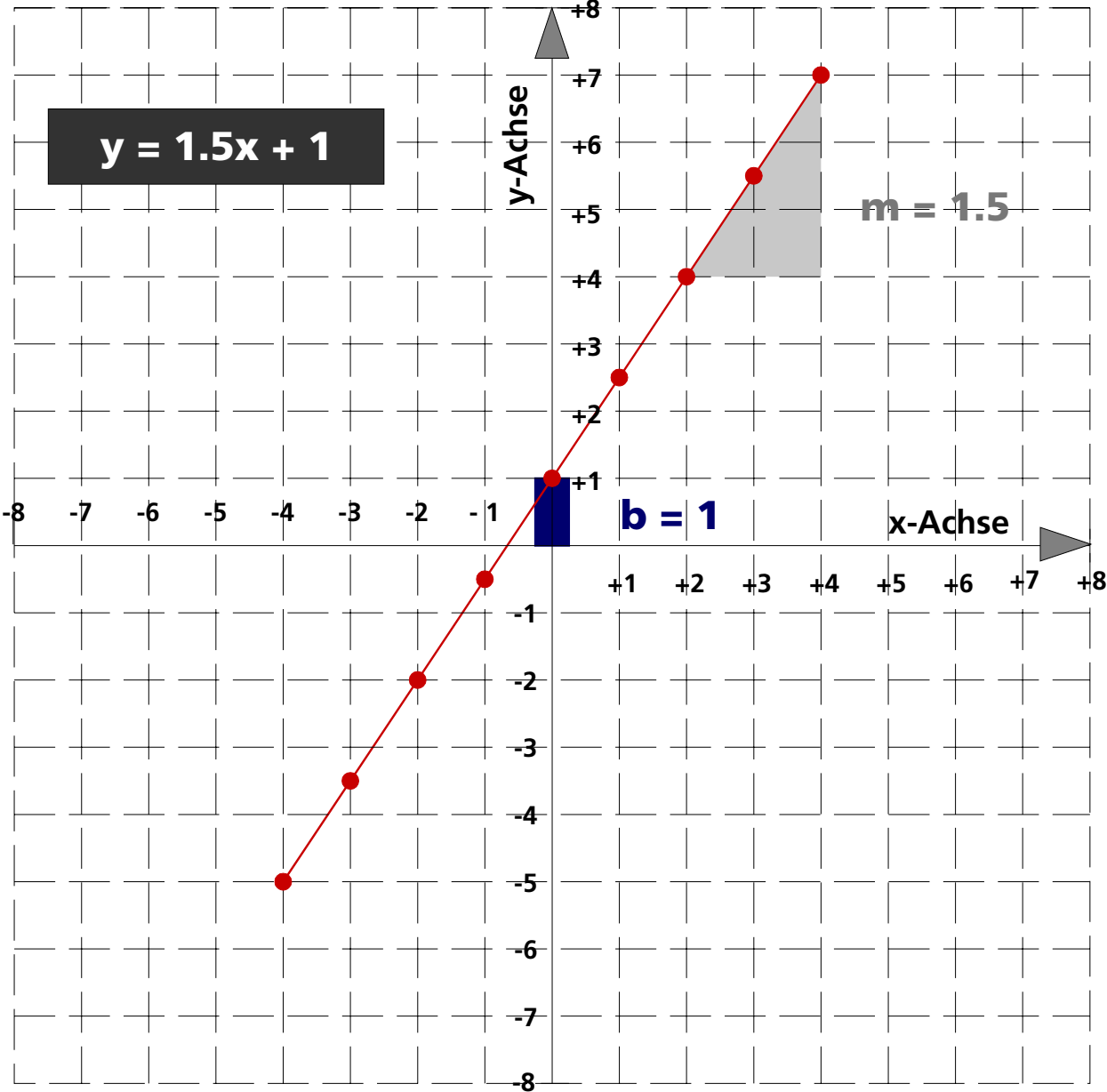


Kauf (long) bzw. Leerverkauf (short) einer Aktie L

Referenzkurs: CHF 50.00

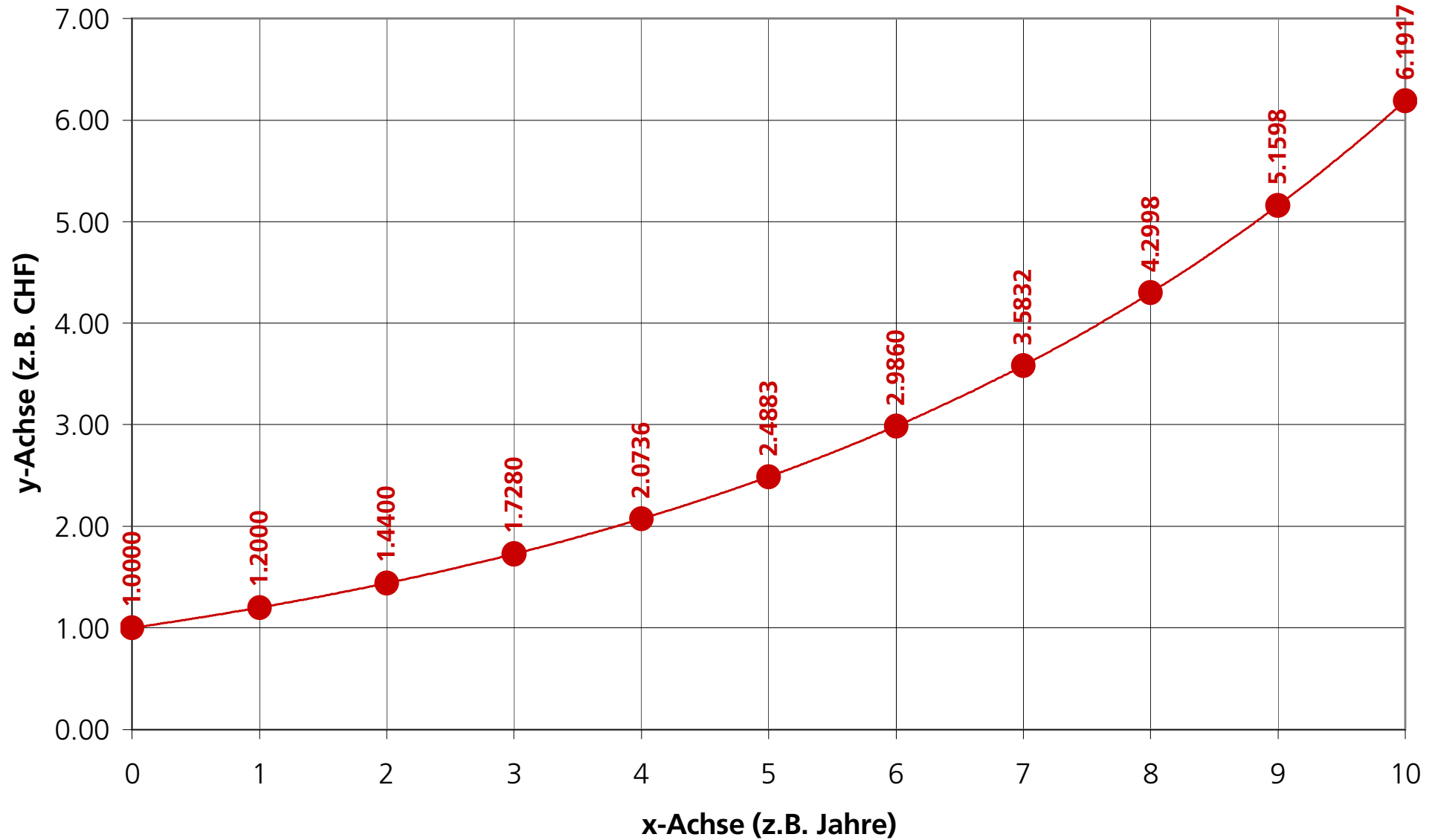


Lineare Funktion



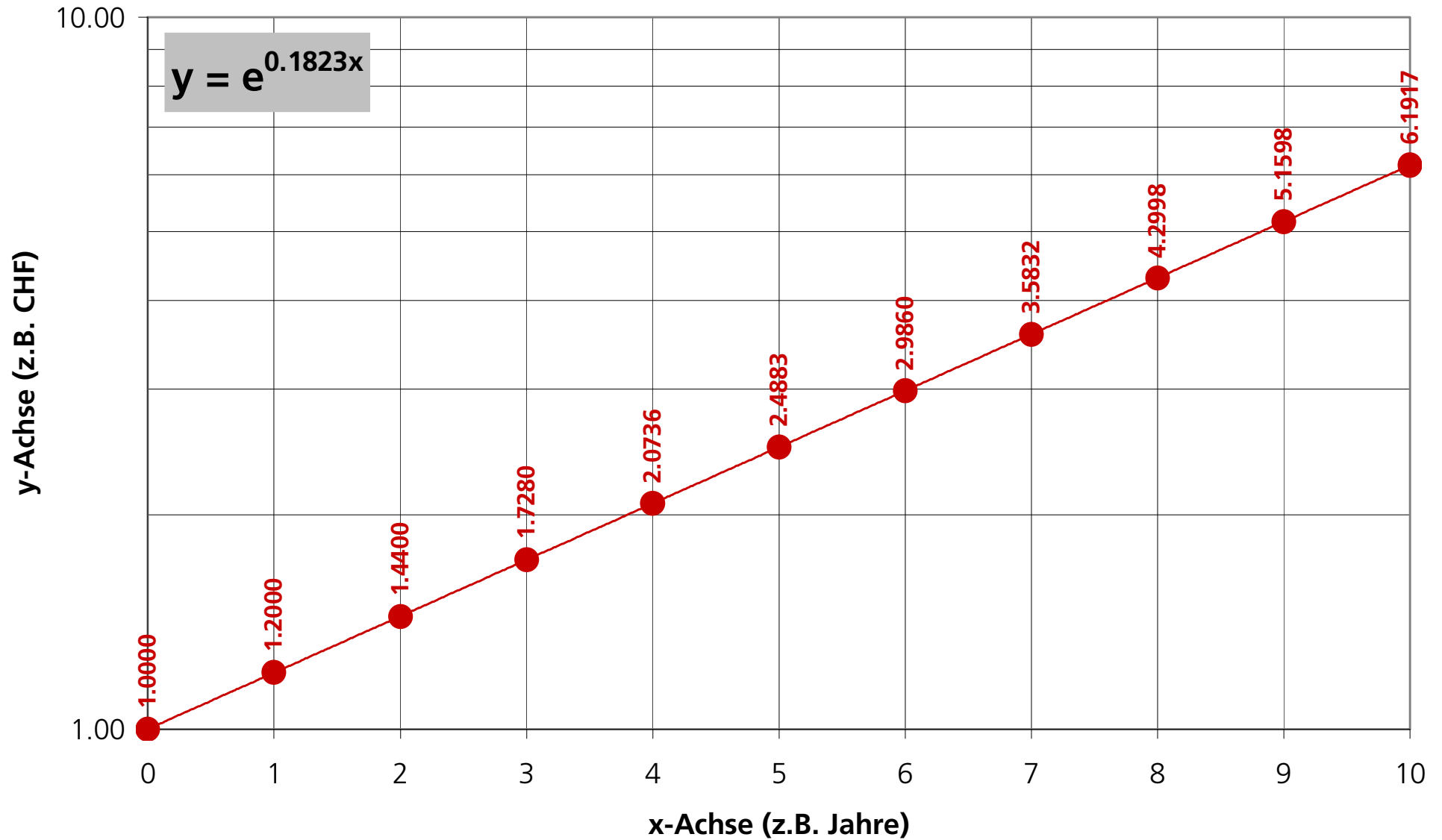
Exponentialfunktion

Arithmetische (lineare) Skala



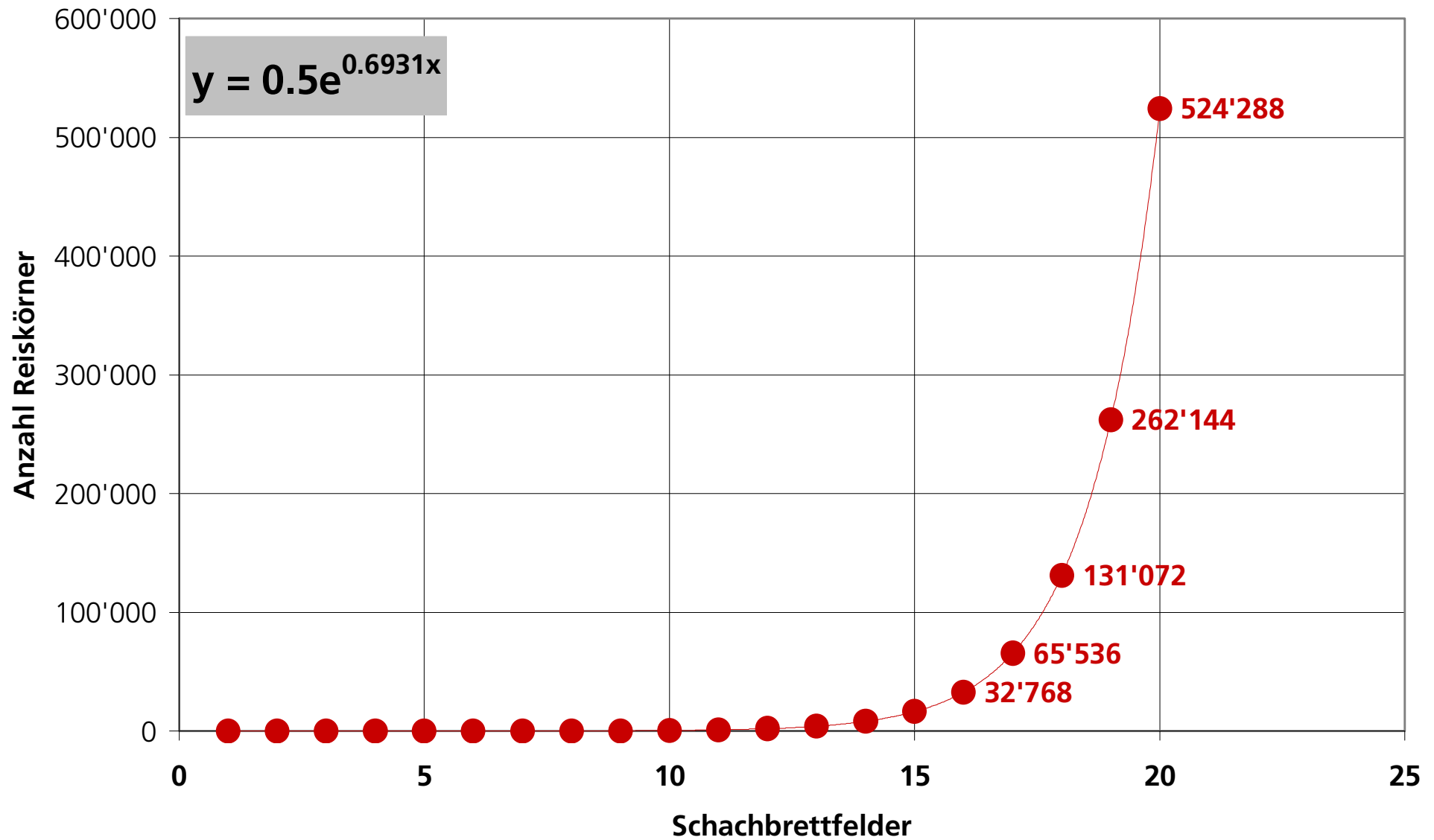
Exponentialfunktion

Logarithmische Skala



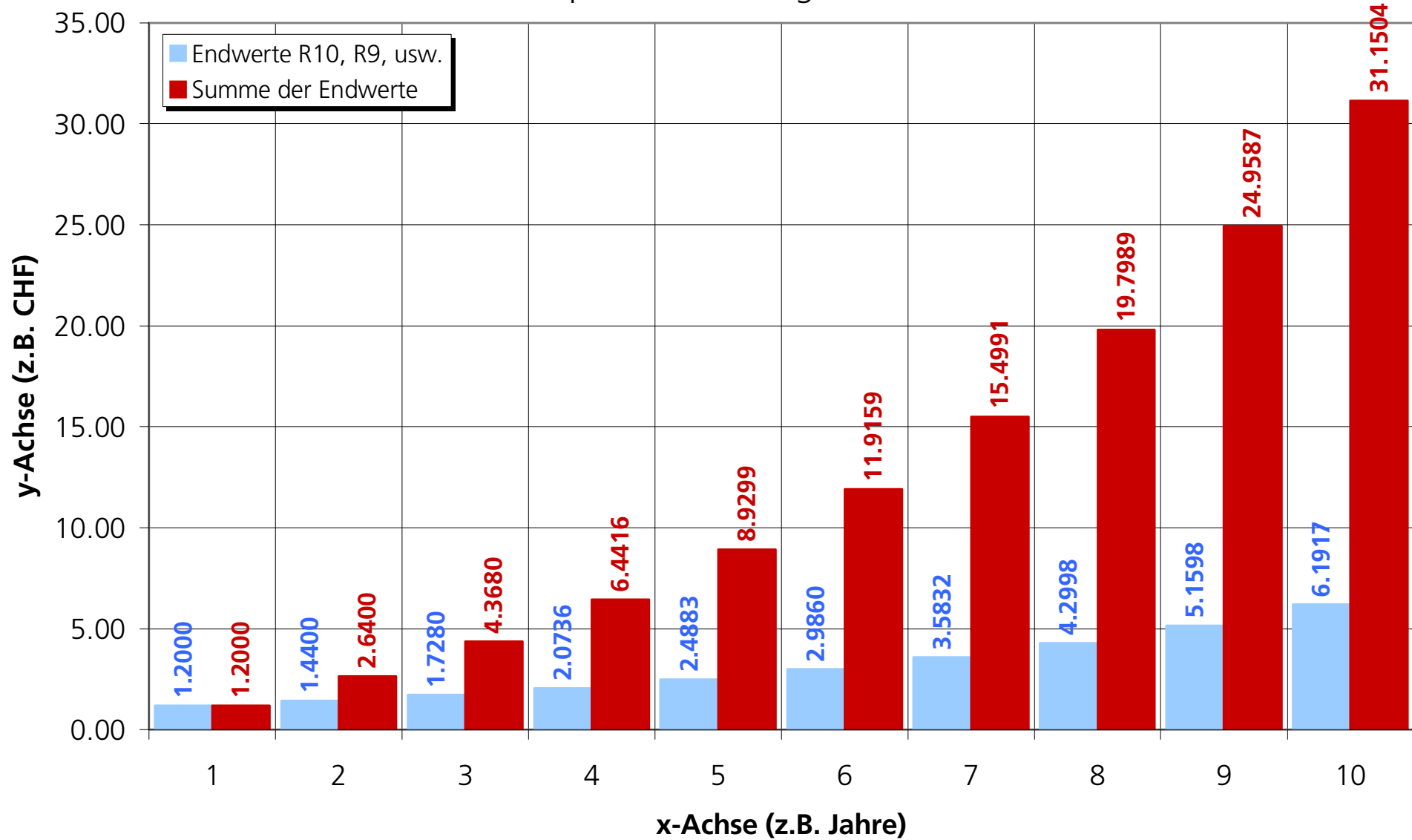
Das Schachbrett und die Reiskörner

Arithmetische (lineare) Skala



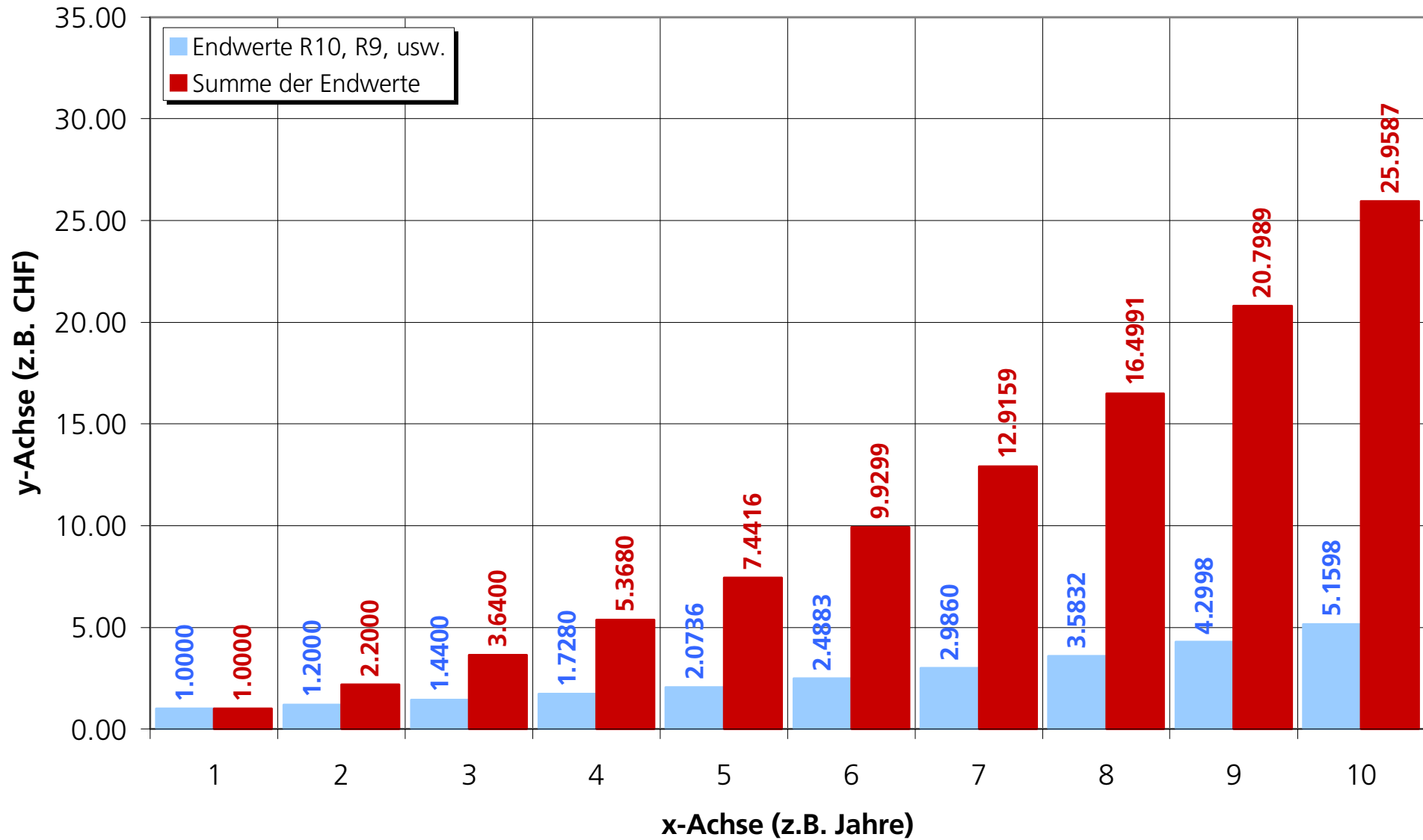
Geometrische Folgen und Reihen

Beispiel: Vorschüssige Rente

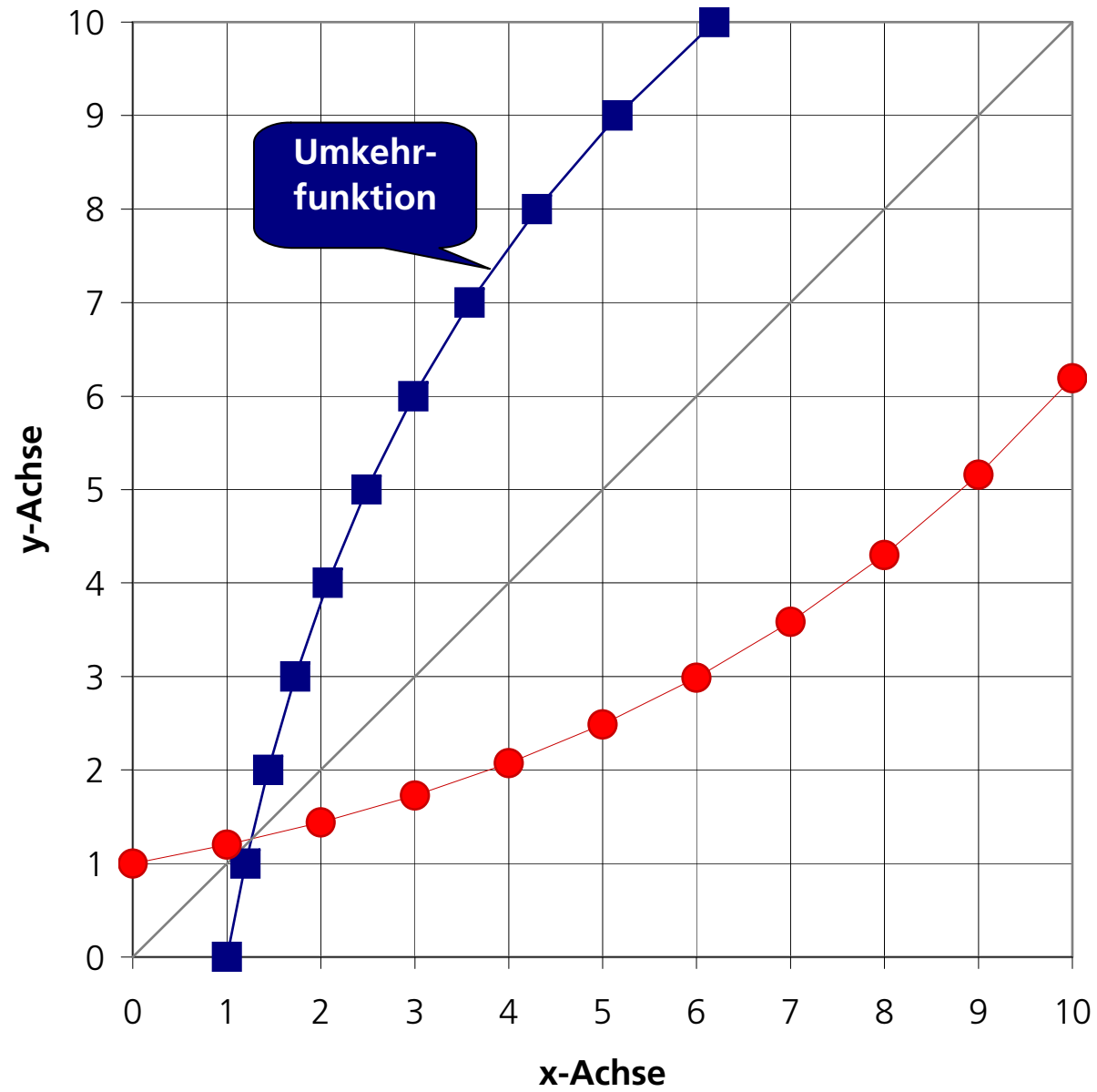


Geometrische Folgen und Reihen

Beispiel: Nachschüssige Rente

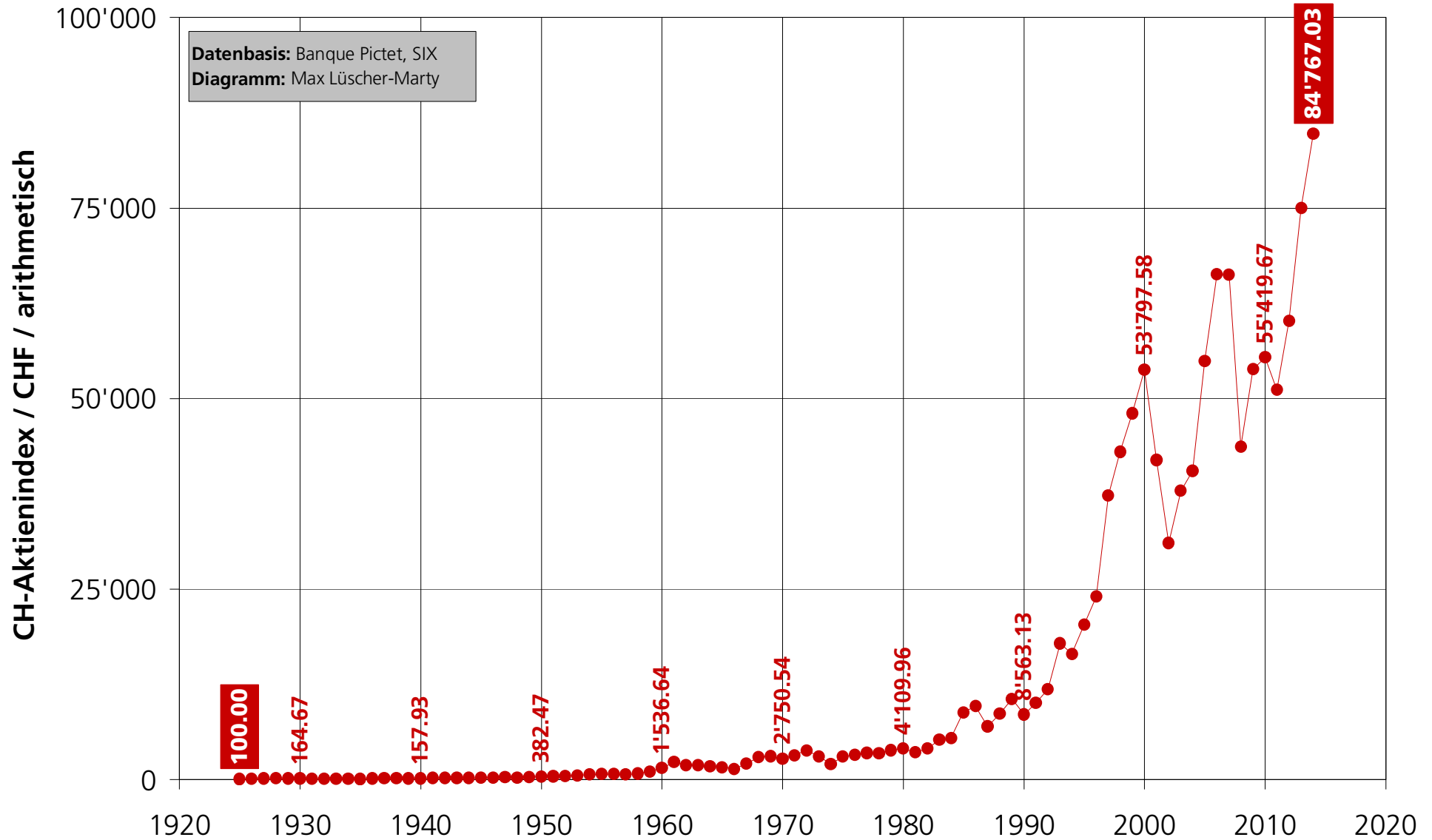


Umkehrfunktion



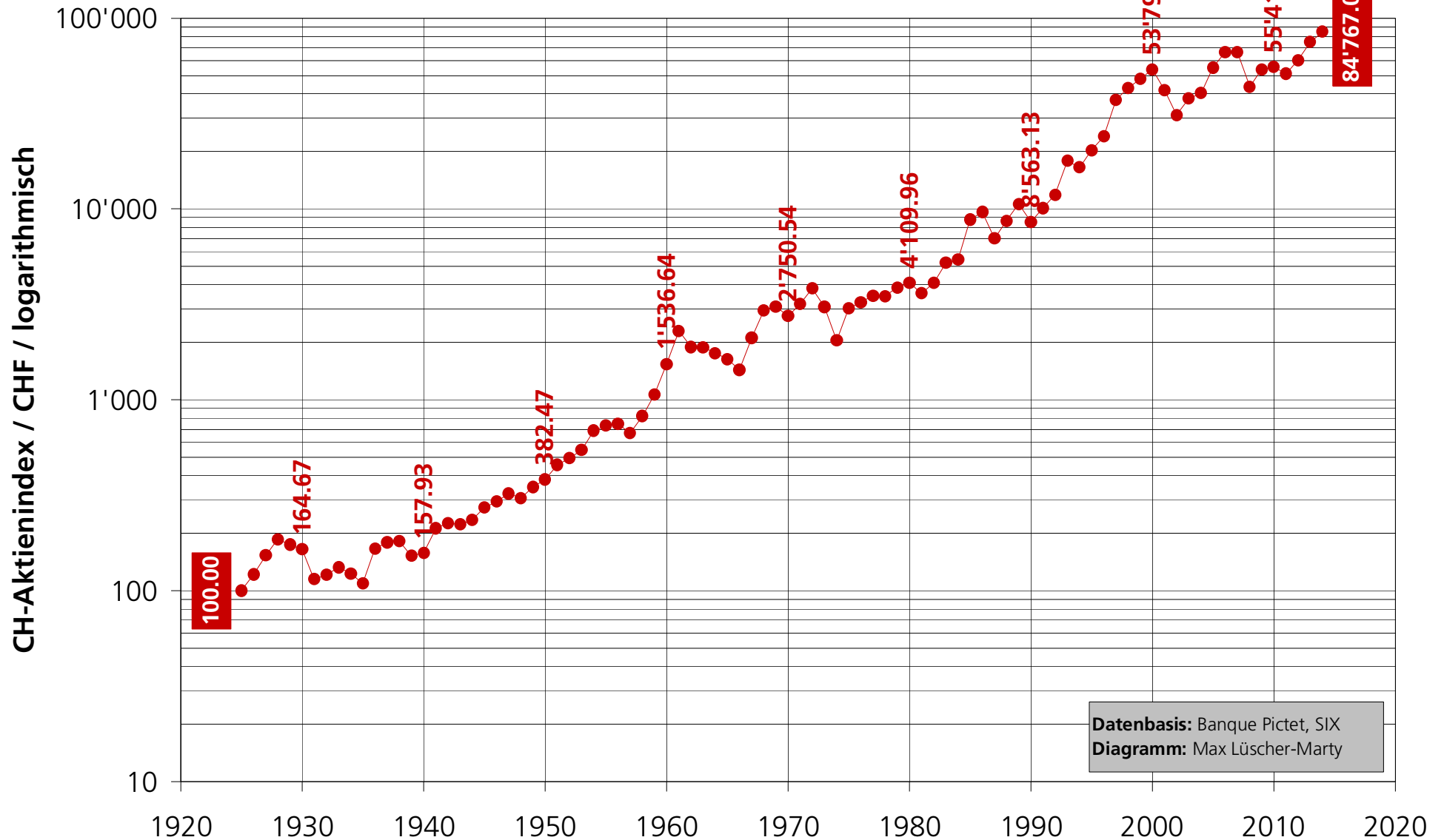
Wertentwicklung CH-Aktien

Jahresschlusswerte: 31.12.1925-31.12.2014



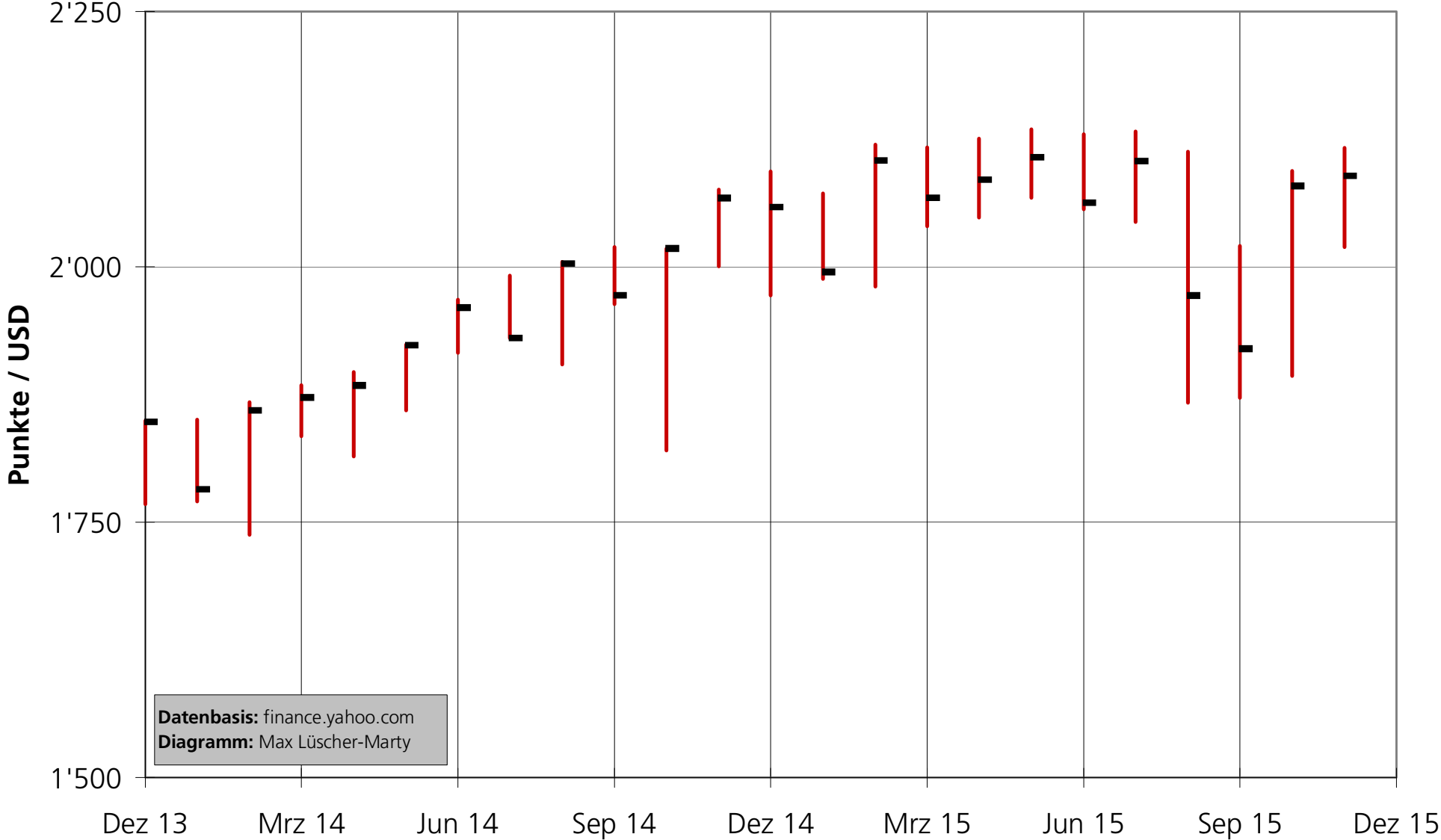
Wertentwicklung CH-Aktien

Jahresschlusswerte: 31.12.1925-31.12.2014



Standard & Poor's 500 Price Index

31.12.2013-20.11.2015



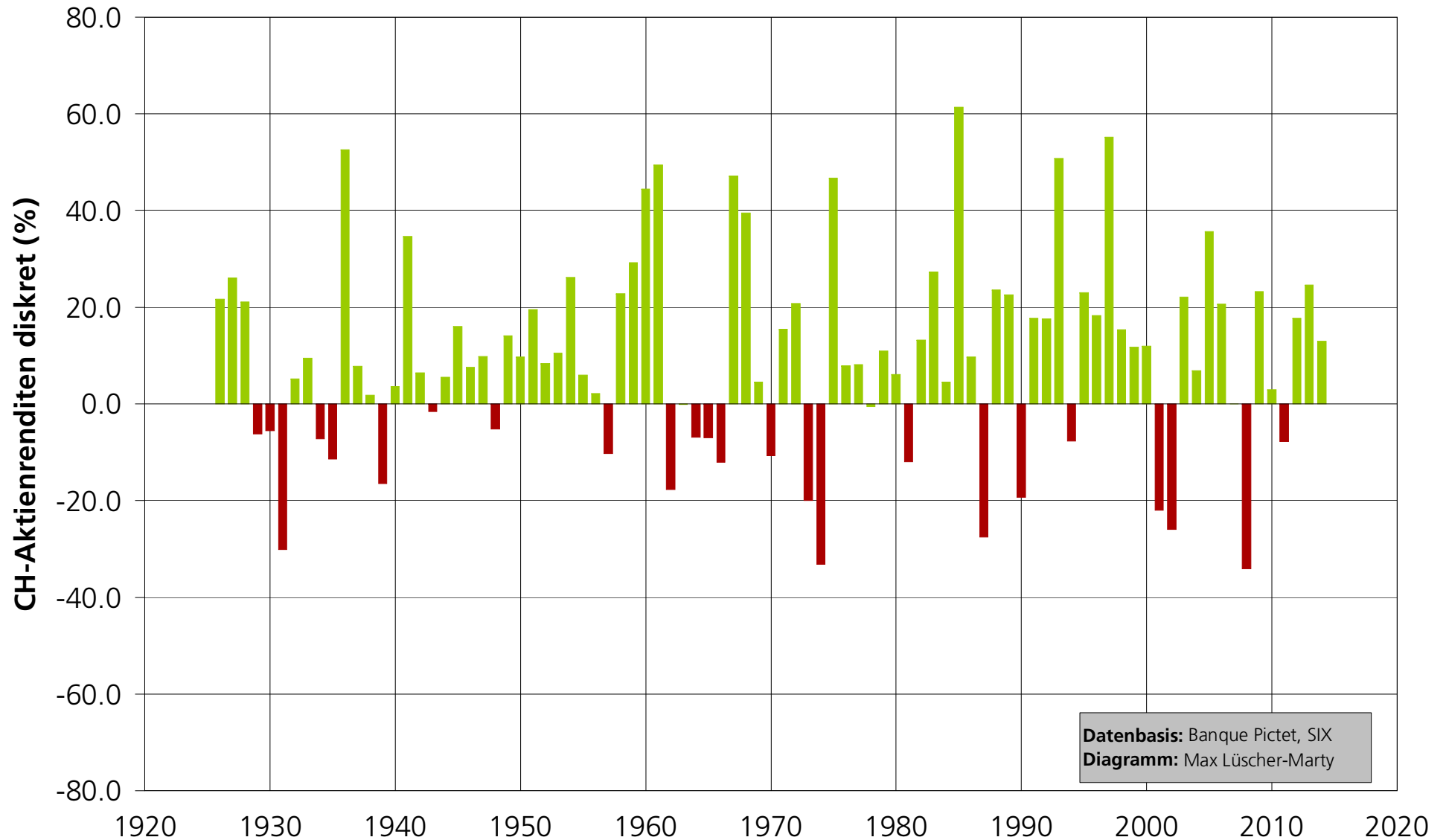
Standard & Poor's 500 Price Index

31.12.2013-20.11.2015



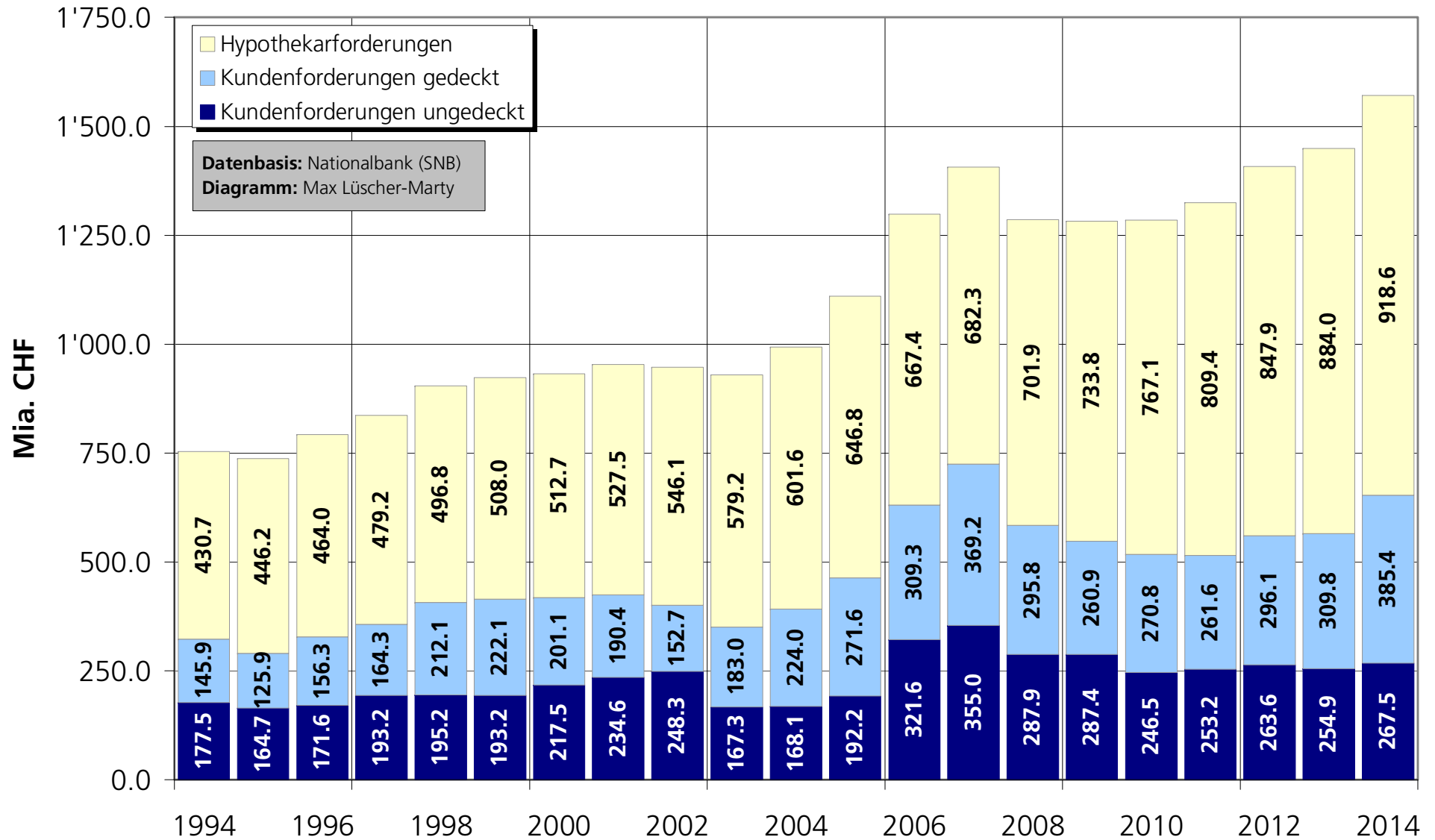
Verteilung diskreter CH-Aktienrenditen: 1926-2014

Mittelwert = 7,87%, Standardabweichung = 19,09%



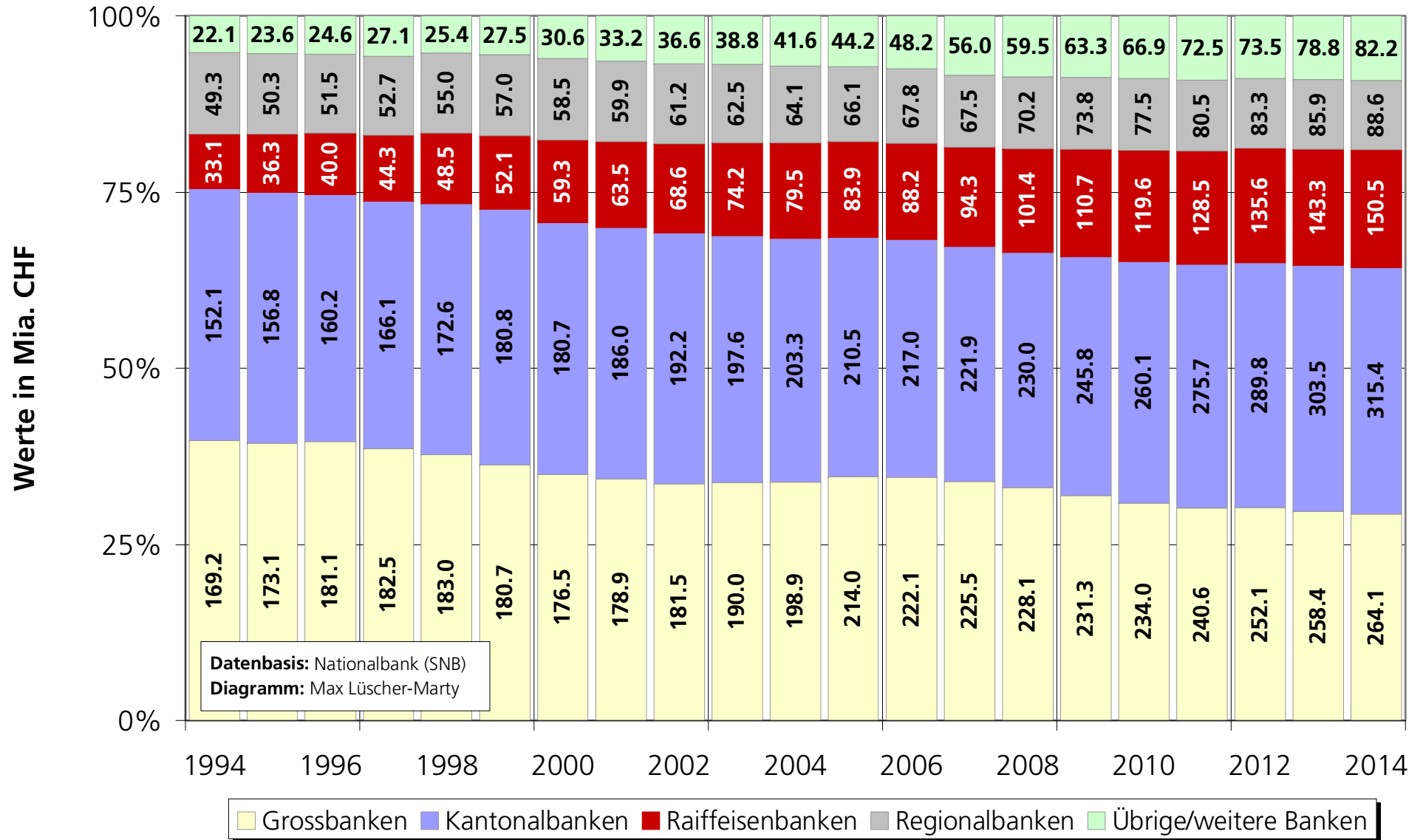
CH-Banken: Kunden- und Hypothekarforderungen In-/Ausland

31.12.1994-31.12.2014



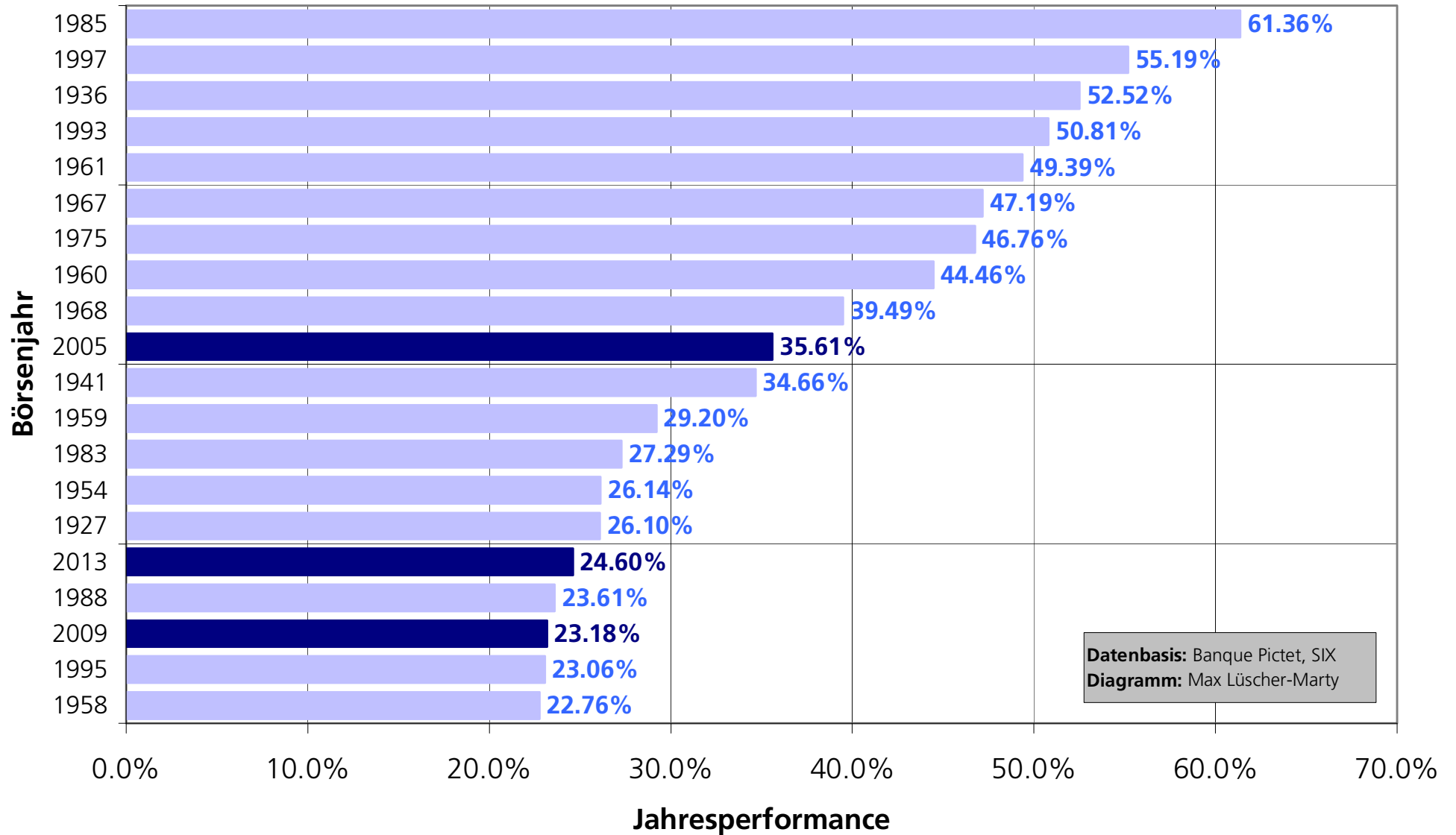
Hypothekarforderungen Inland: Marktanteile

31.12.1994-31.12.2014: Mia. CHF / inkl. Fremdwährungskredite



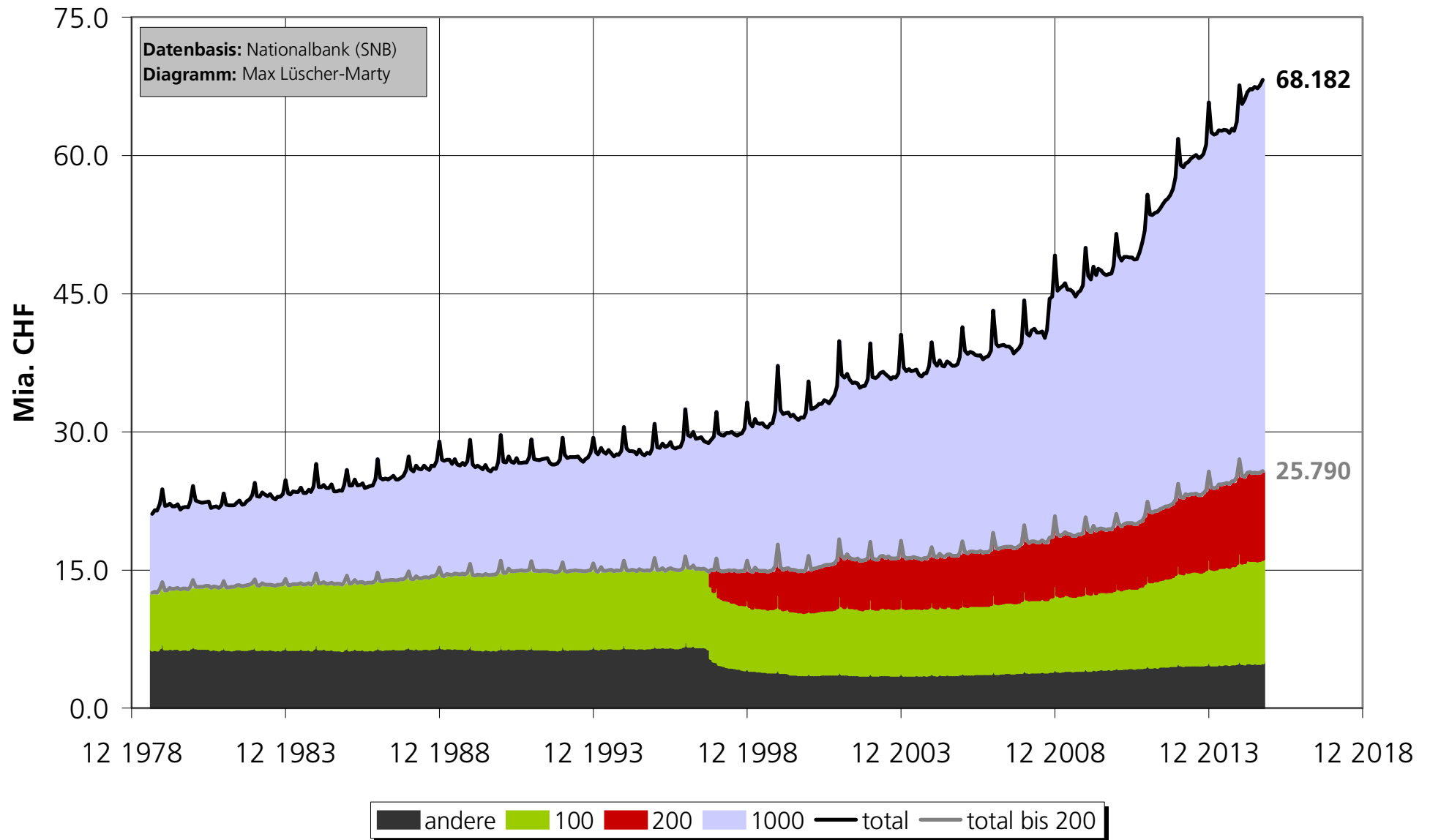
CH-Aktienmarkt 1926-2014

Die 20 besten Börsenjahre

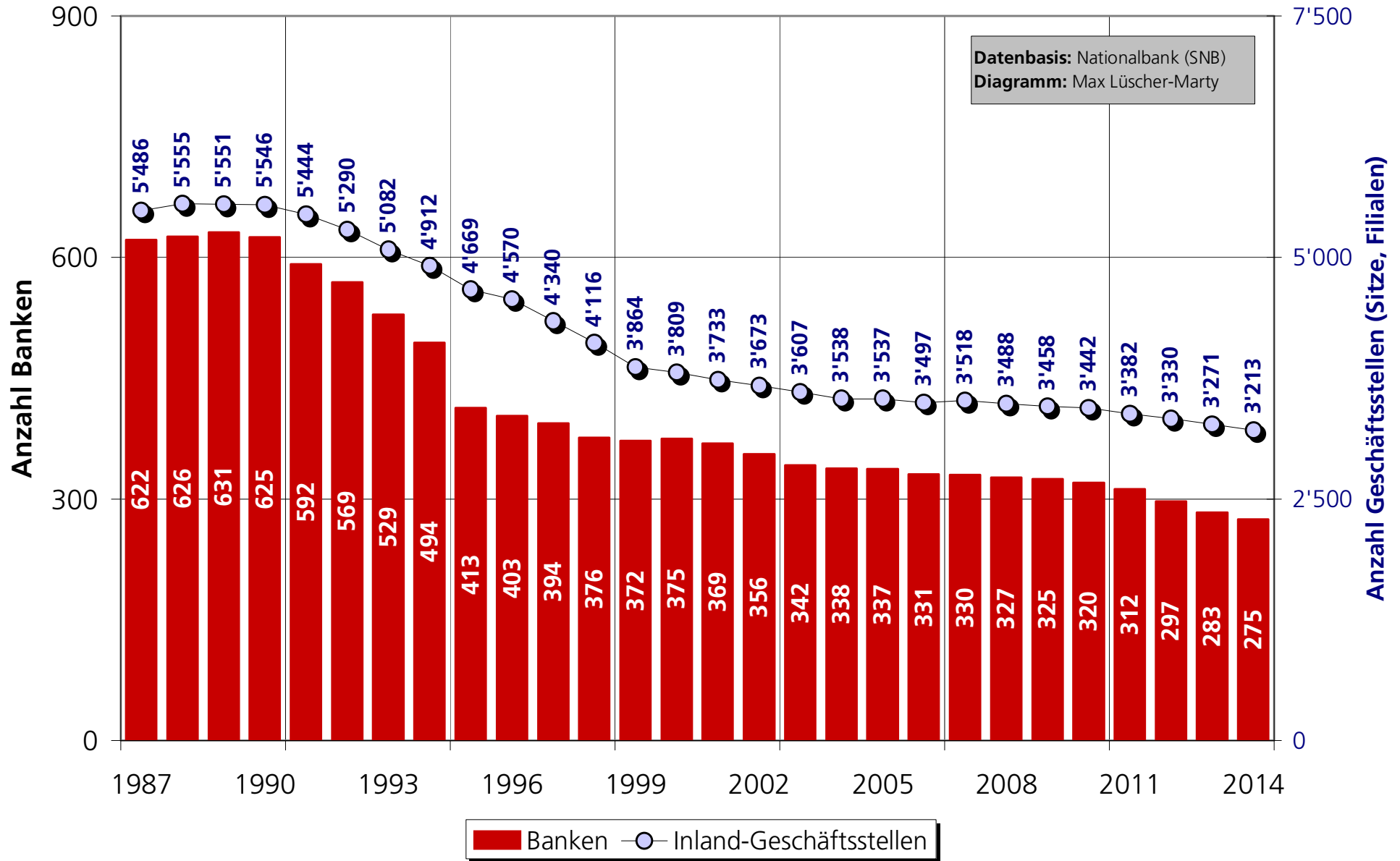


SNB: Notenumlauf

Monatsendwerte: 31.08.1978-30.09.2015



Anzahl Banken und Geschäftsstellen in der Schweiz



institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

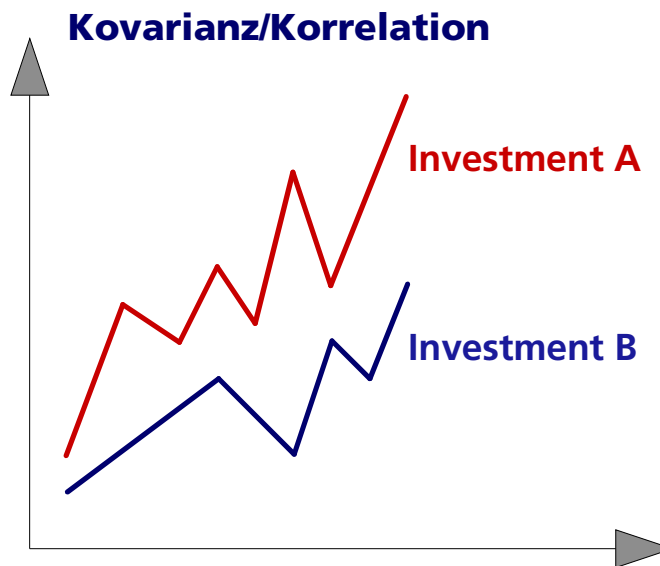
3. Auflage 2016

Compendio Bildungsmedien AG

6. Kapitel:

Statistik

Portfoliotheoretische Basiskennzahlen



Statistik

```
graph TD; A[Statistik] --> B[Beschreibende Statistik (deskriptive Statistik)]; A --> C[Schliessende Statistik (analytische Statistik)]; B --- D[Daten sammeln  
Daten aufbereiten  
Daten präsentieren]; C --- E[versucht, aufgrund vergleichsweise kleiner Datenmengen, allgemein gültige Aussagen abzuleiten, Trends zu erkennen oder Vorhersagen zu machen];
```

Beschreibende Statistik (deskriptive Statistik)

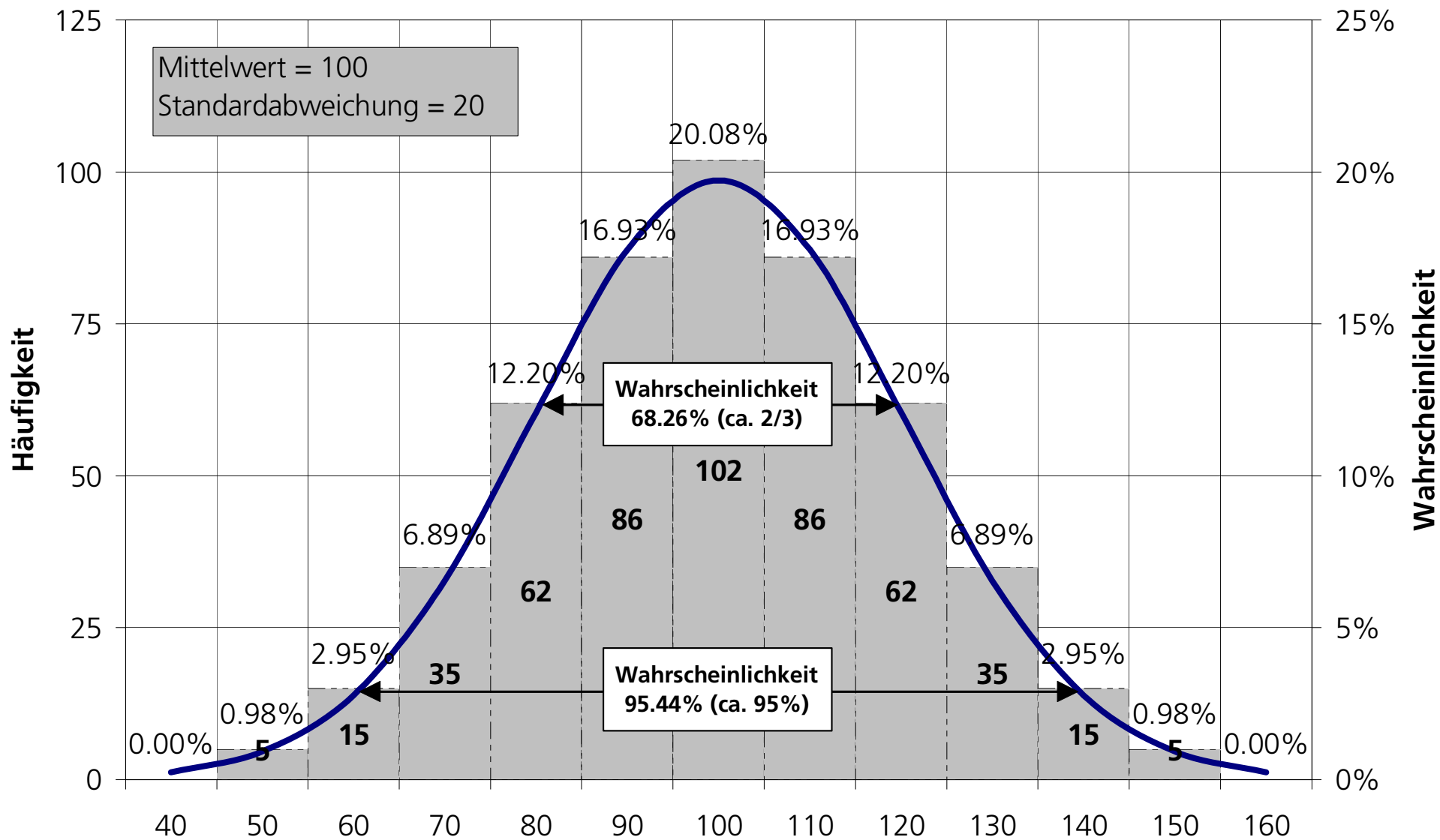
Daten sammeln
Daten aufbereiten
Daten präsentieren

Schliessende Statistik (analytische Statistik)

versucht, aufgrund vergleichsweise kleiner Datenmengen, allgemein gültige Aussagen abzuleiten, Trends zu erkennen oder Vorhersagen zu machen

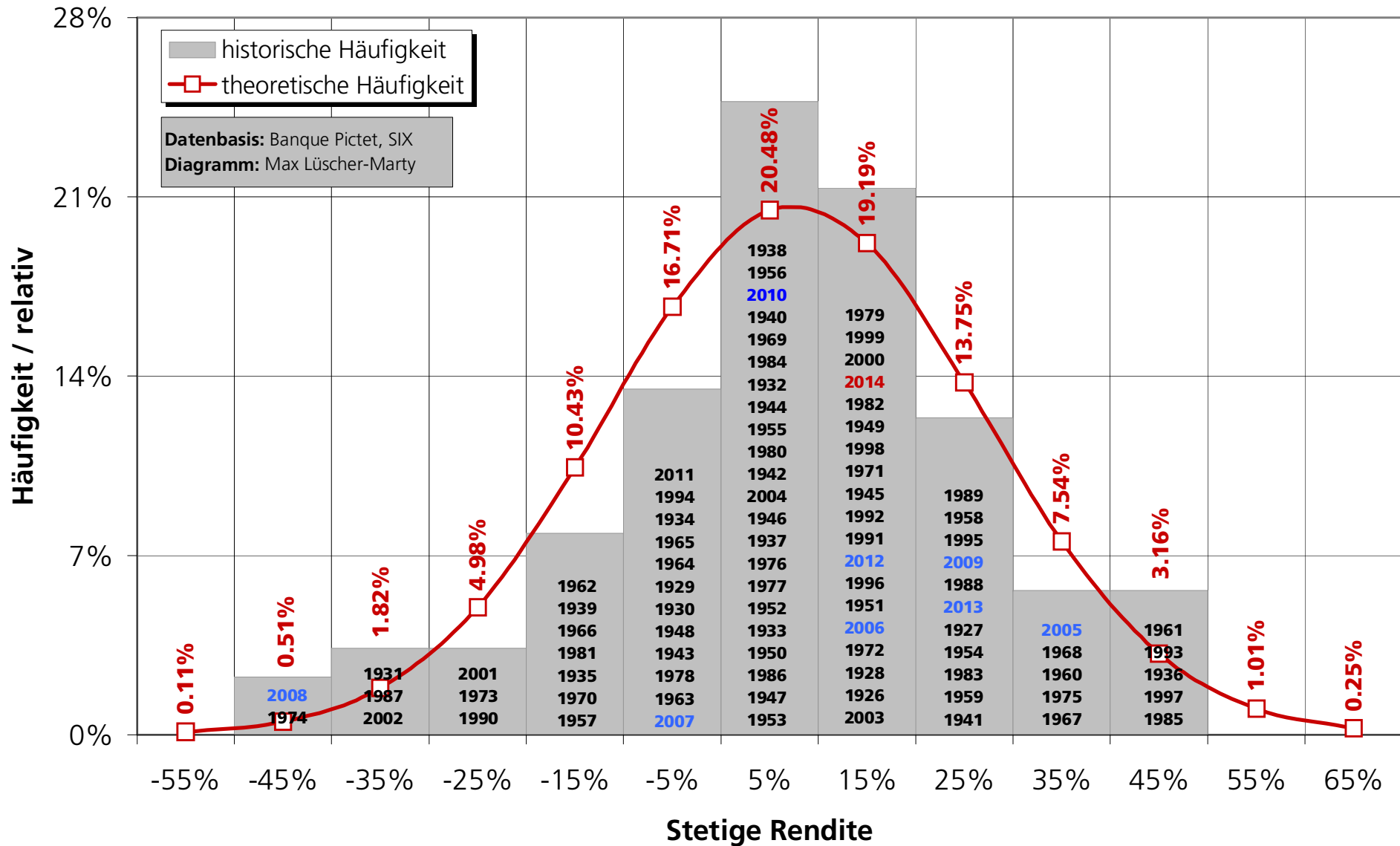
Histogramm mit Normalverteilungskurve

Beispiel: Intelligenztest mit 508 Probanden

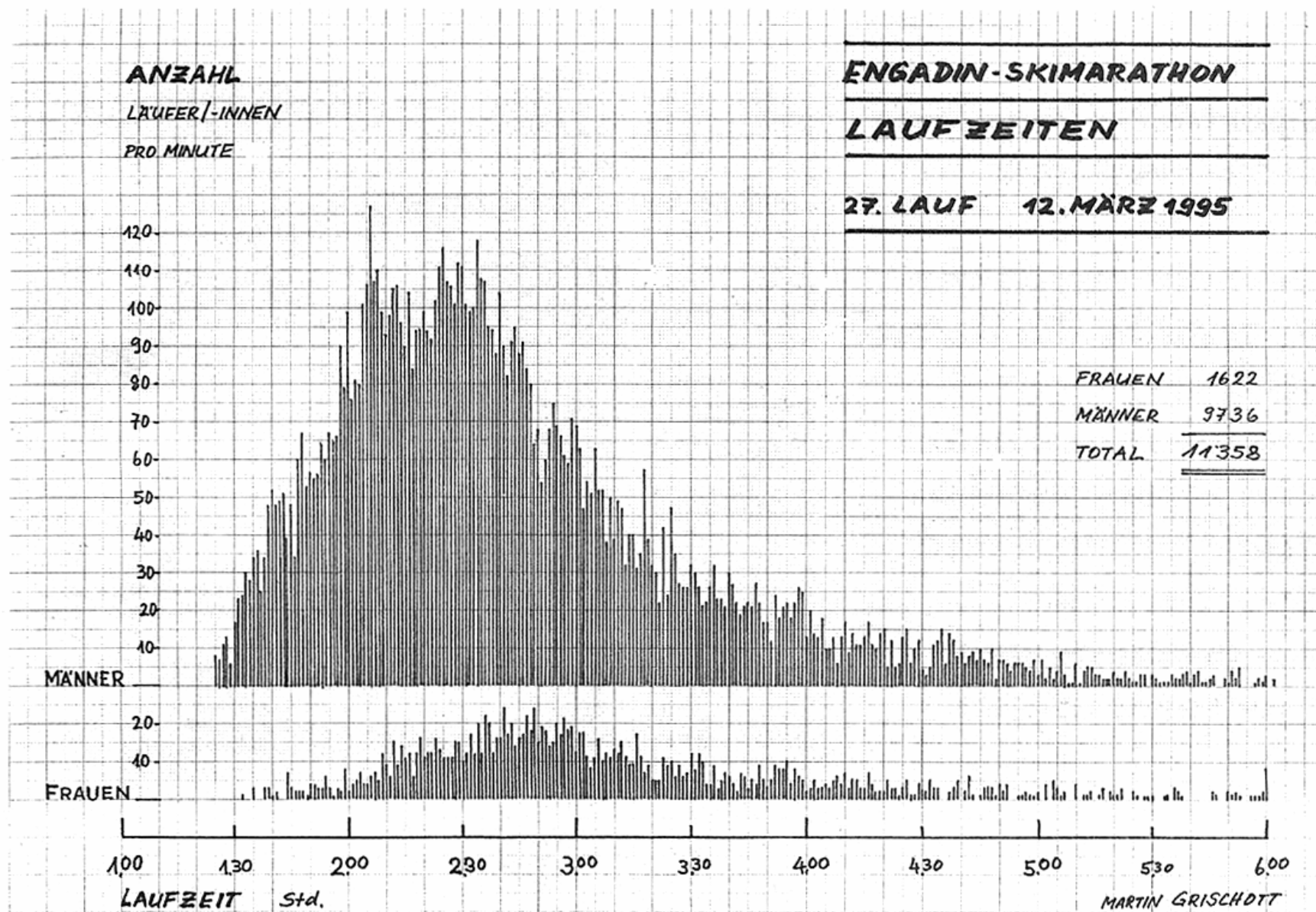


Verteilung stetiger CH-Aktienrenditen: 1926-2014

Mittelwert = 7,58%, Standardabweichung = 19,09%



DIE GROSSE MASSE ERREICHTE DAS ZIEL NACH 2 1/2 STUNDEN



Standardnormalverteilung

Mittelwert = 0, Standardabweichung = -4.0 bis 0.0; 0.0 bis +4.0

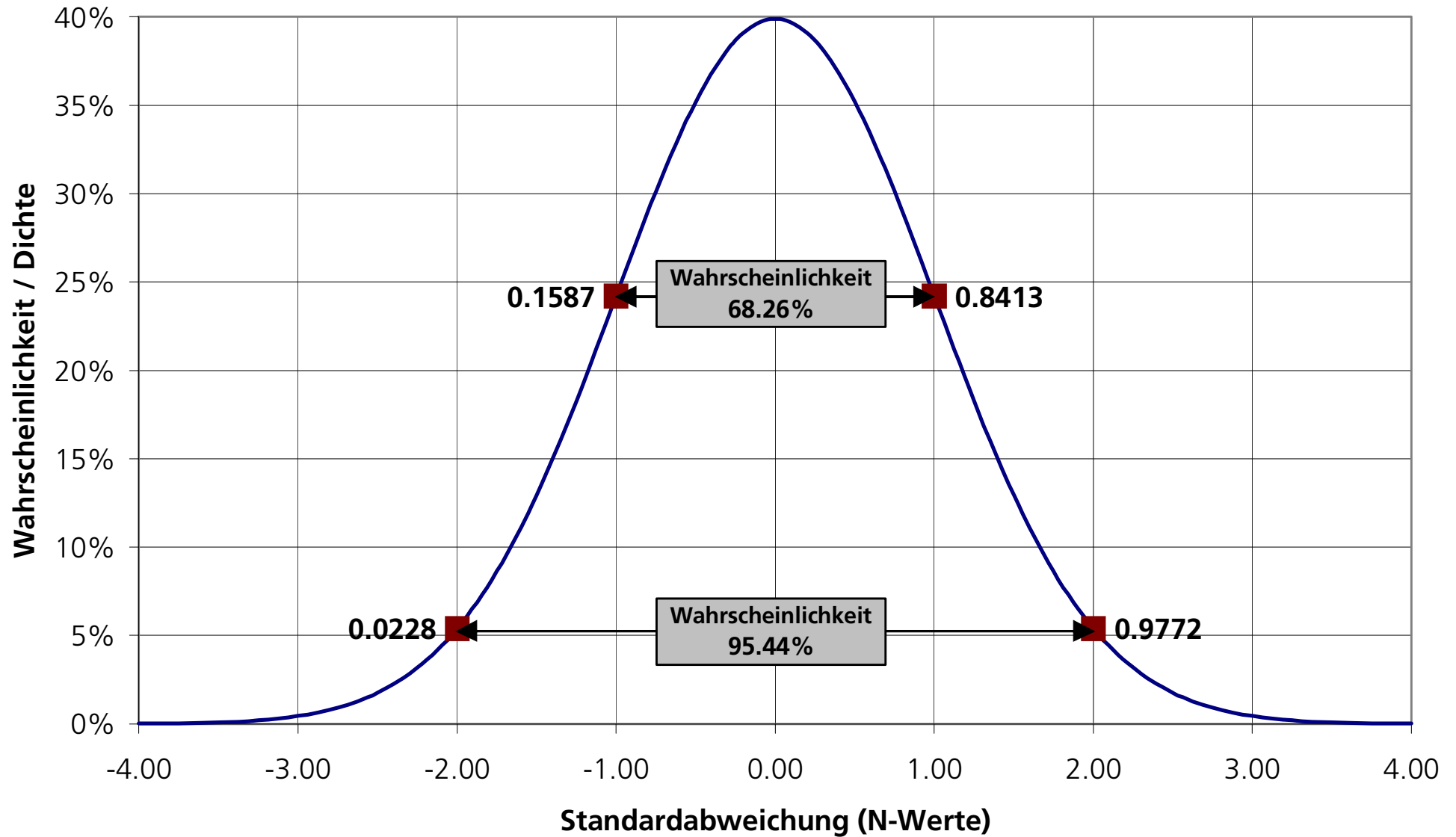
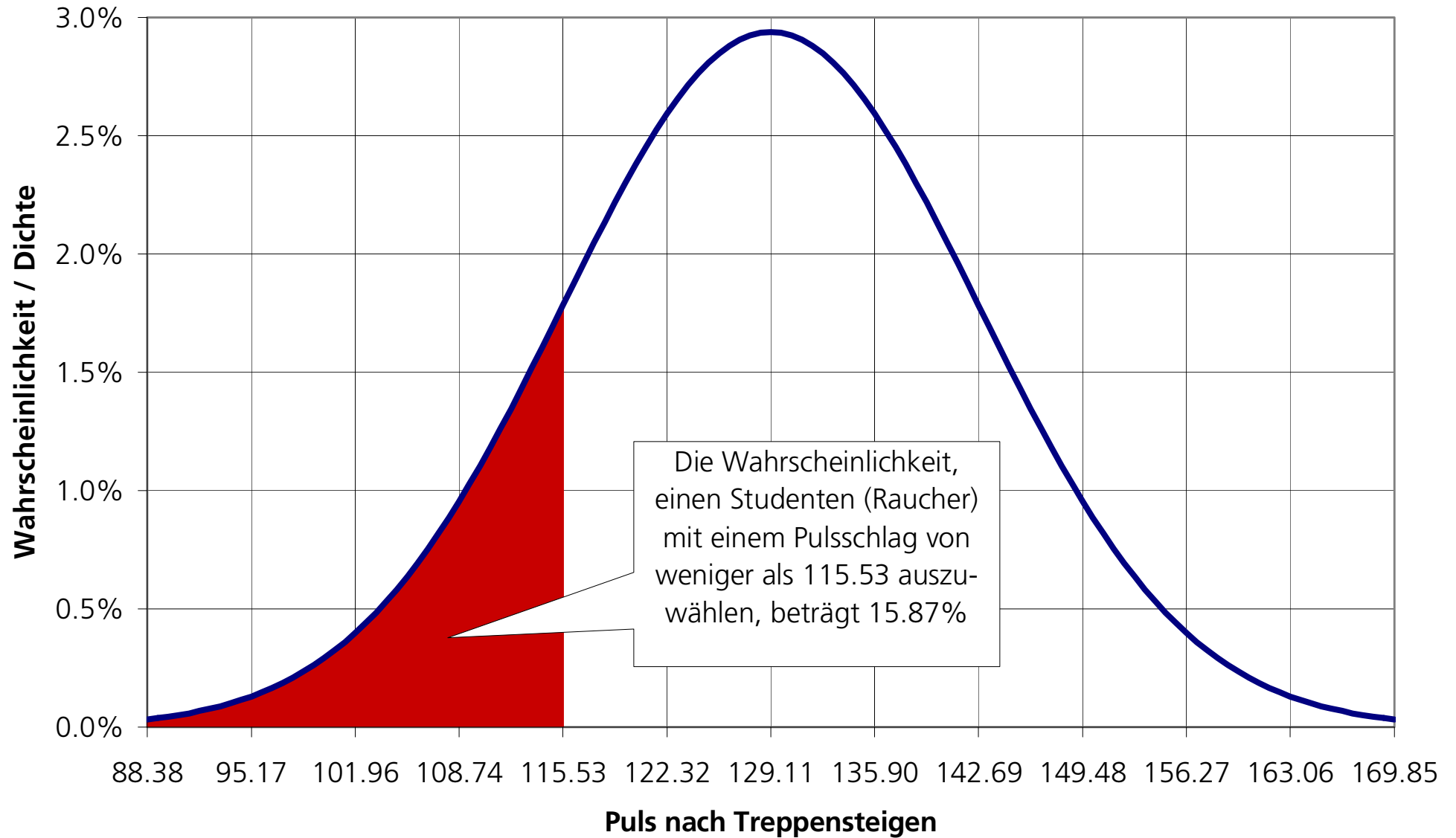


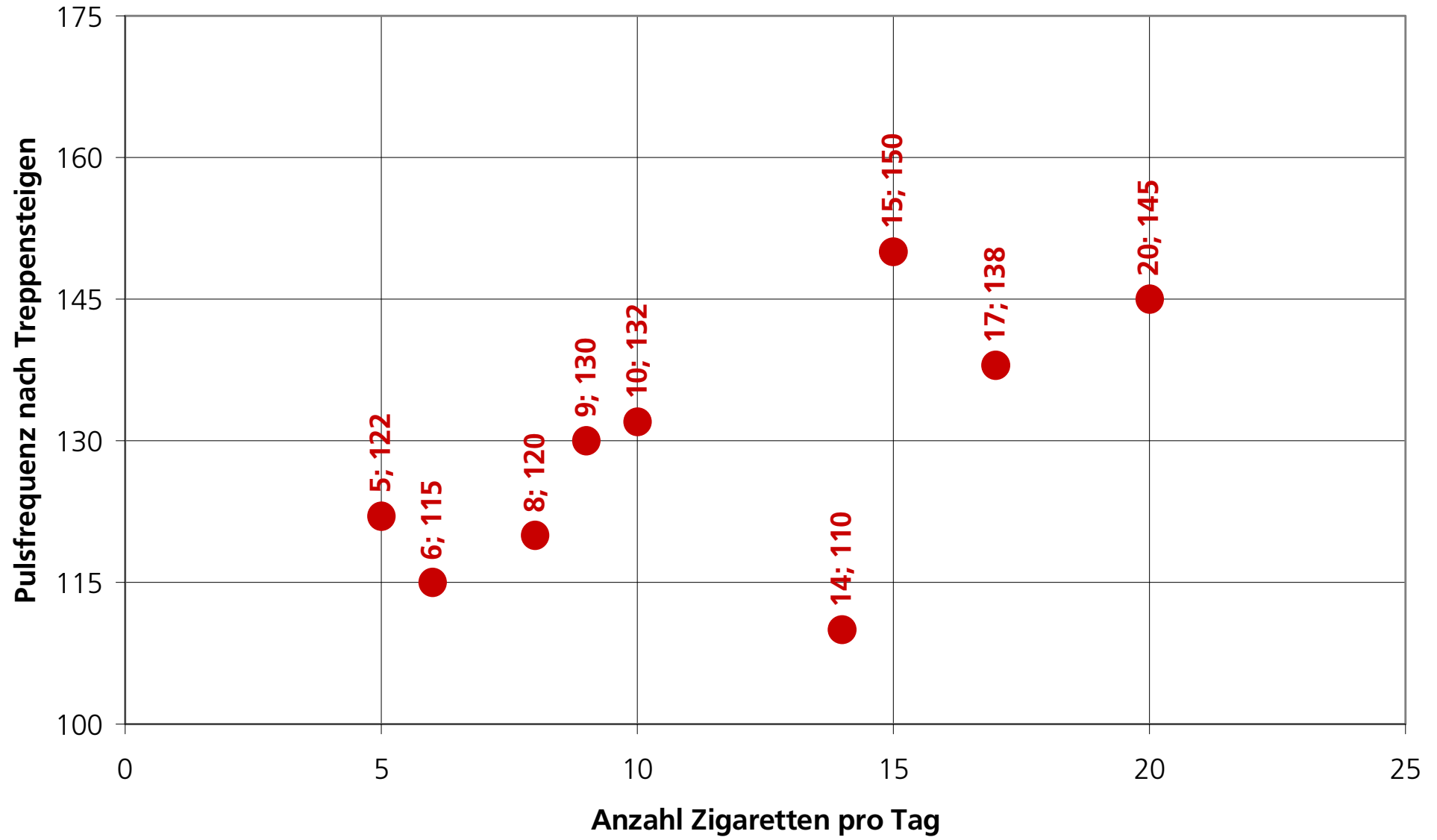
Diagramm Normalverteilung

Puls nach Treppensteigen



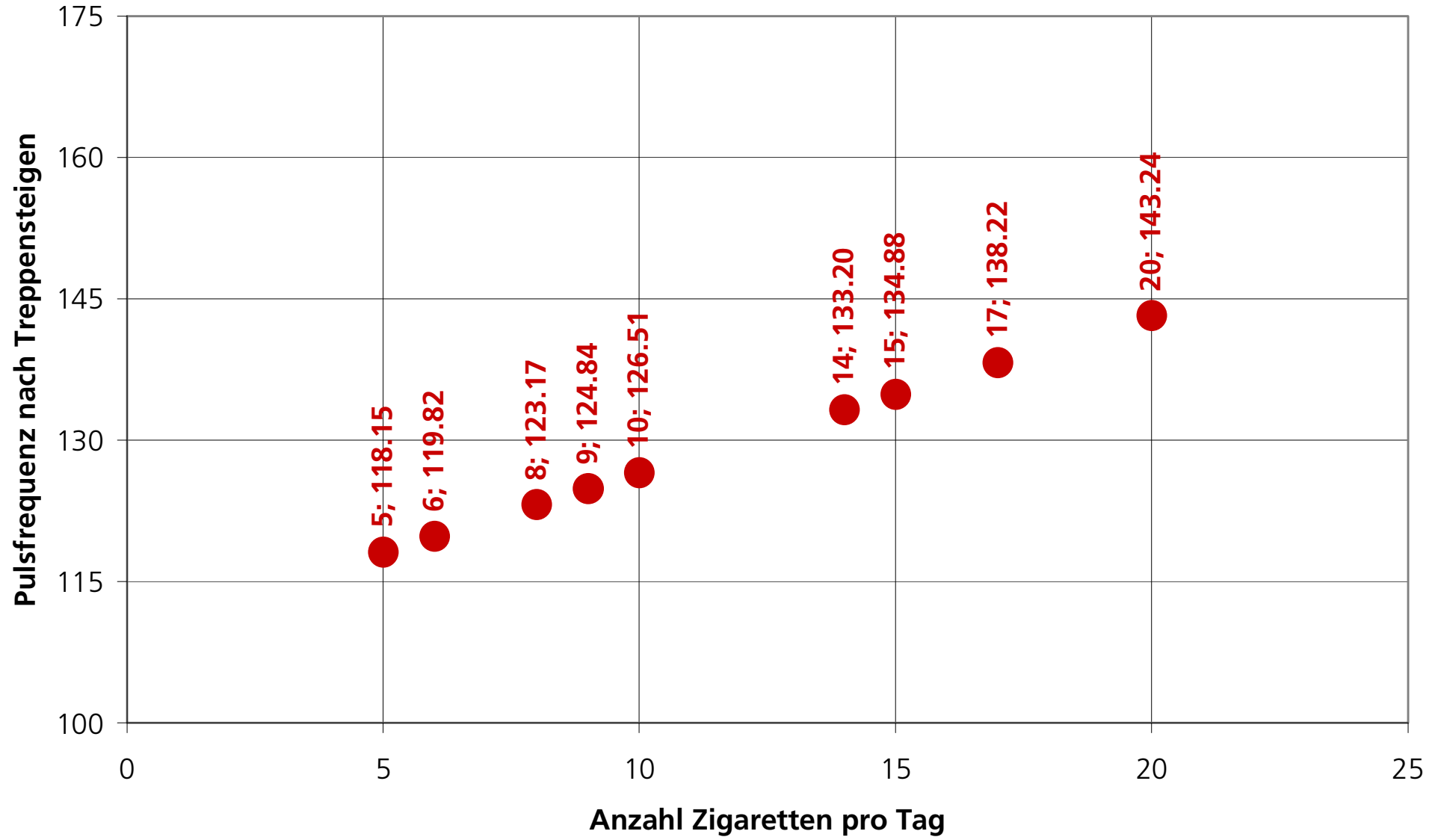
Streudiagramm

Zigarettenkonsum / Pulsfrequenz



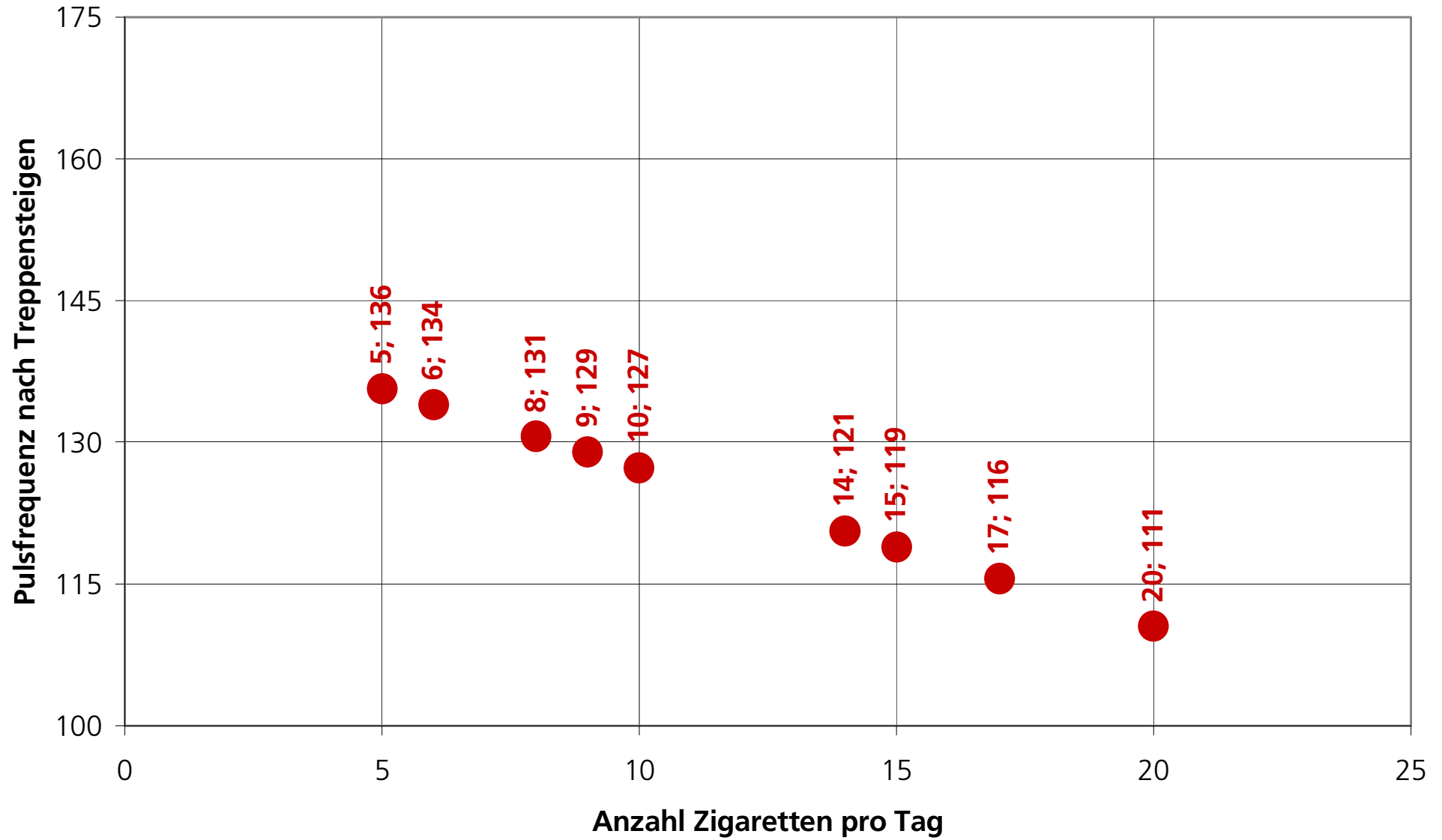
Streudiagramm

Zigarettenkonsum / Pulsfrequenz



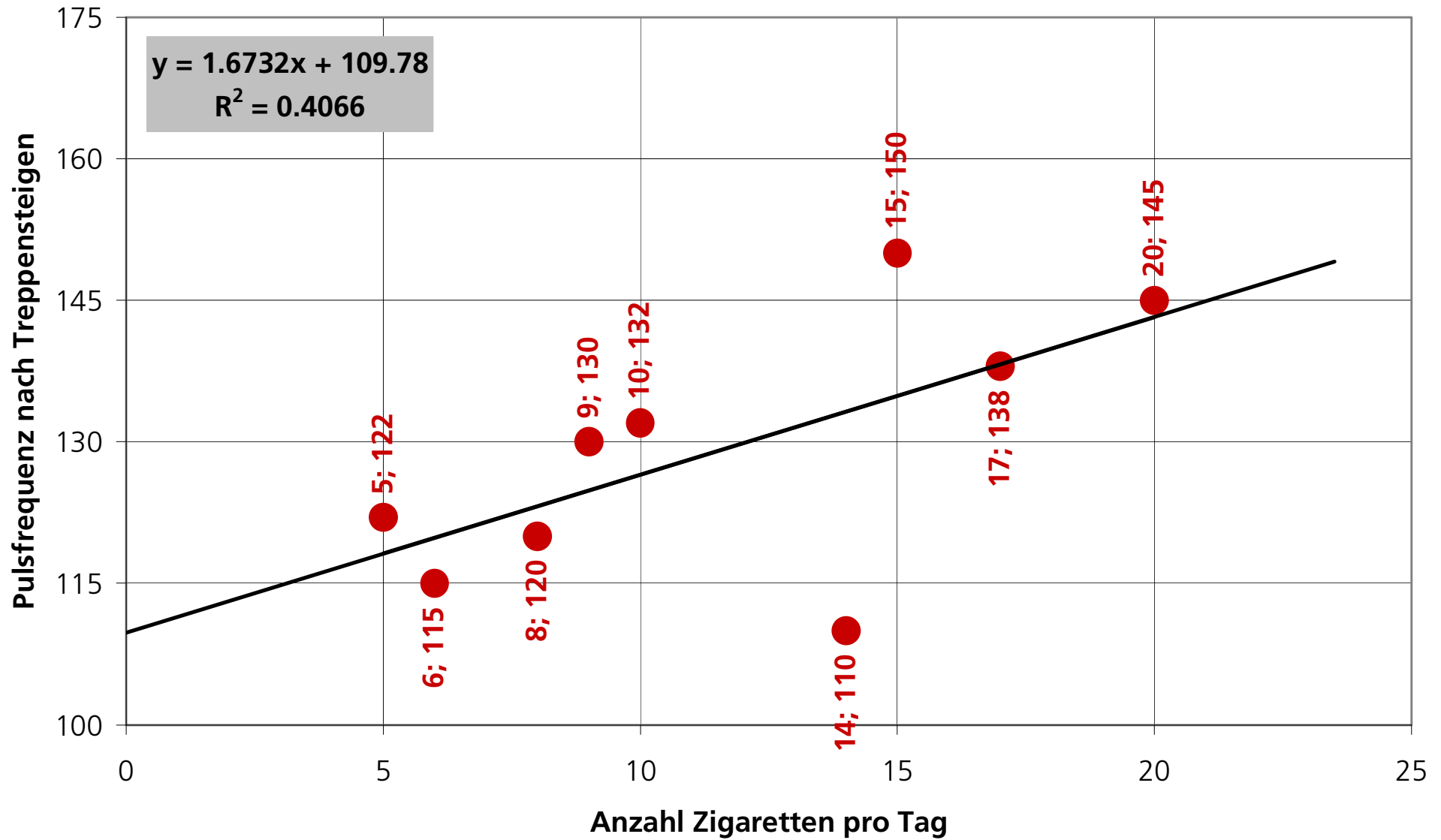
Streudiagramm

Zigarettenkonsum / Pulsfrequenz



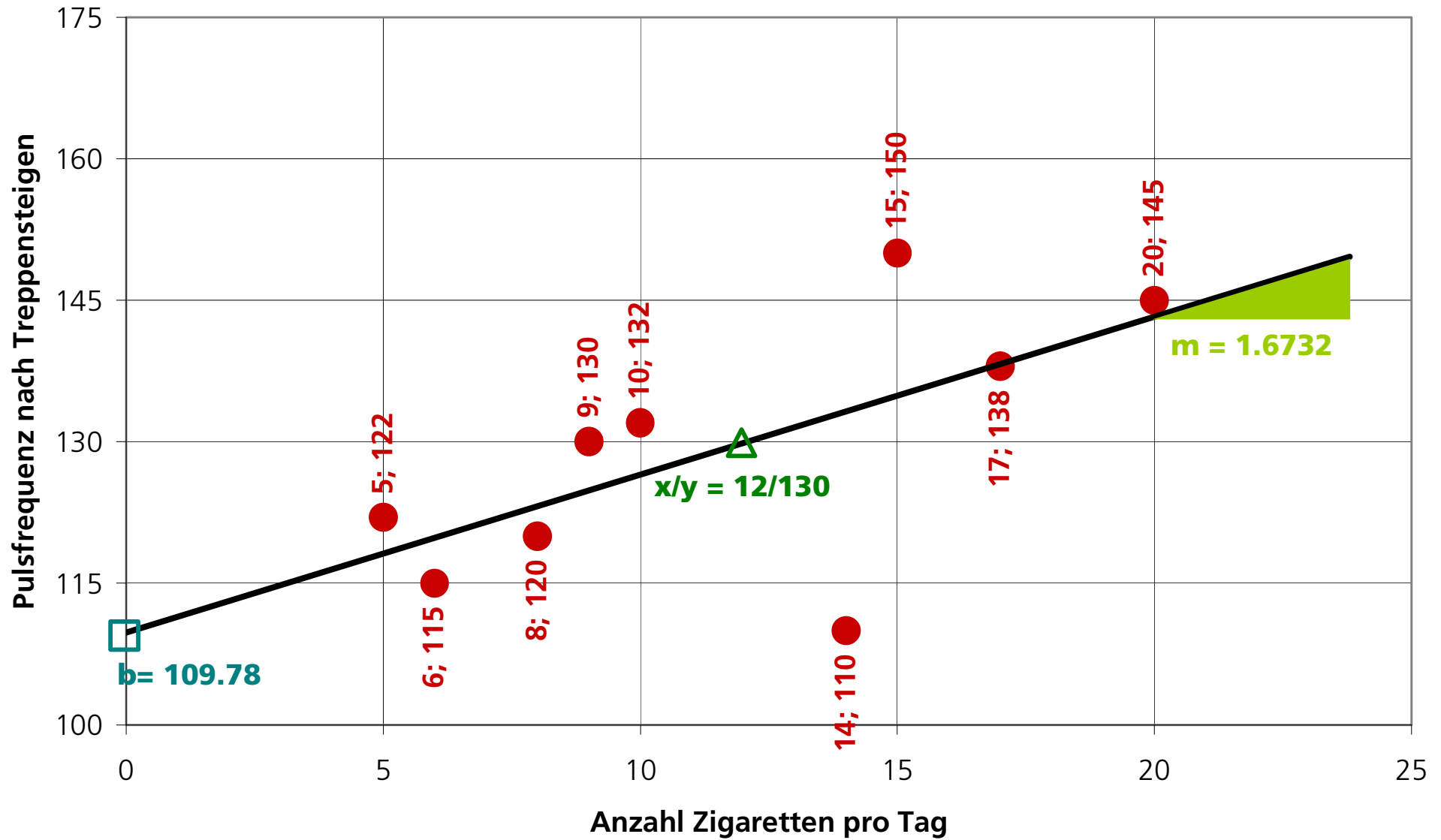
Streudiagramm

Zigarettenkonsum / Pulsfrequenz



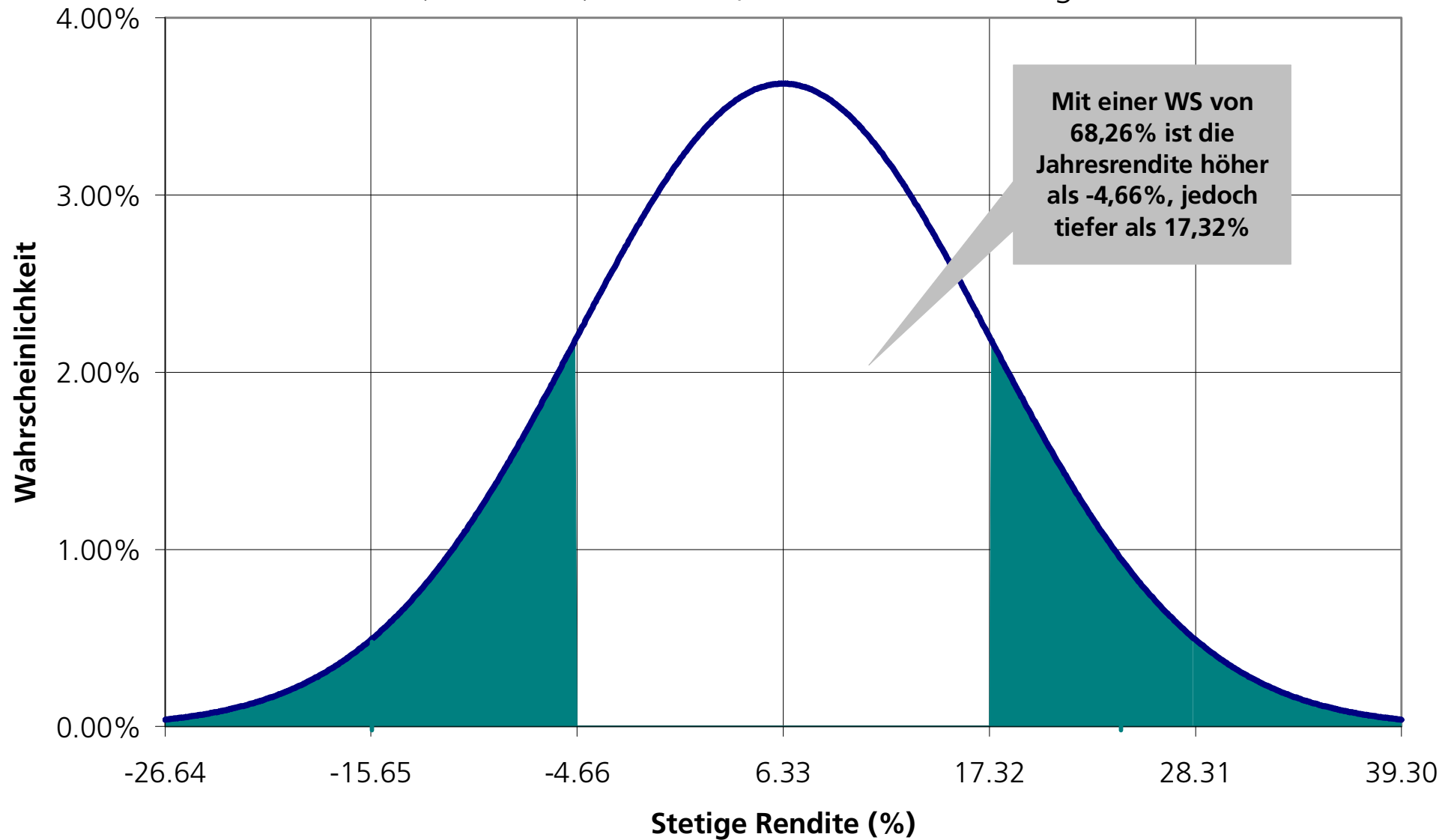
Streudiagramm

Zigarettenkonsum / Pulsfrequenz



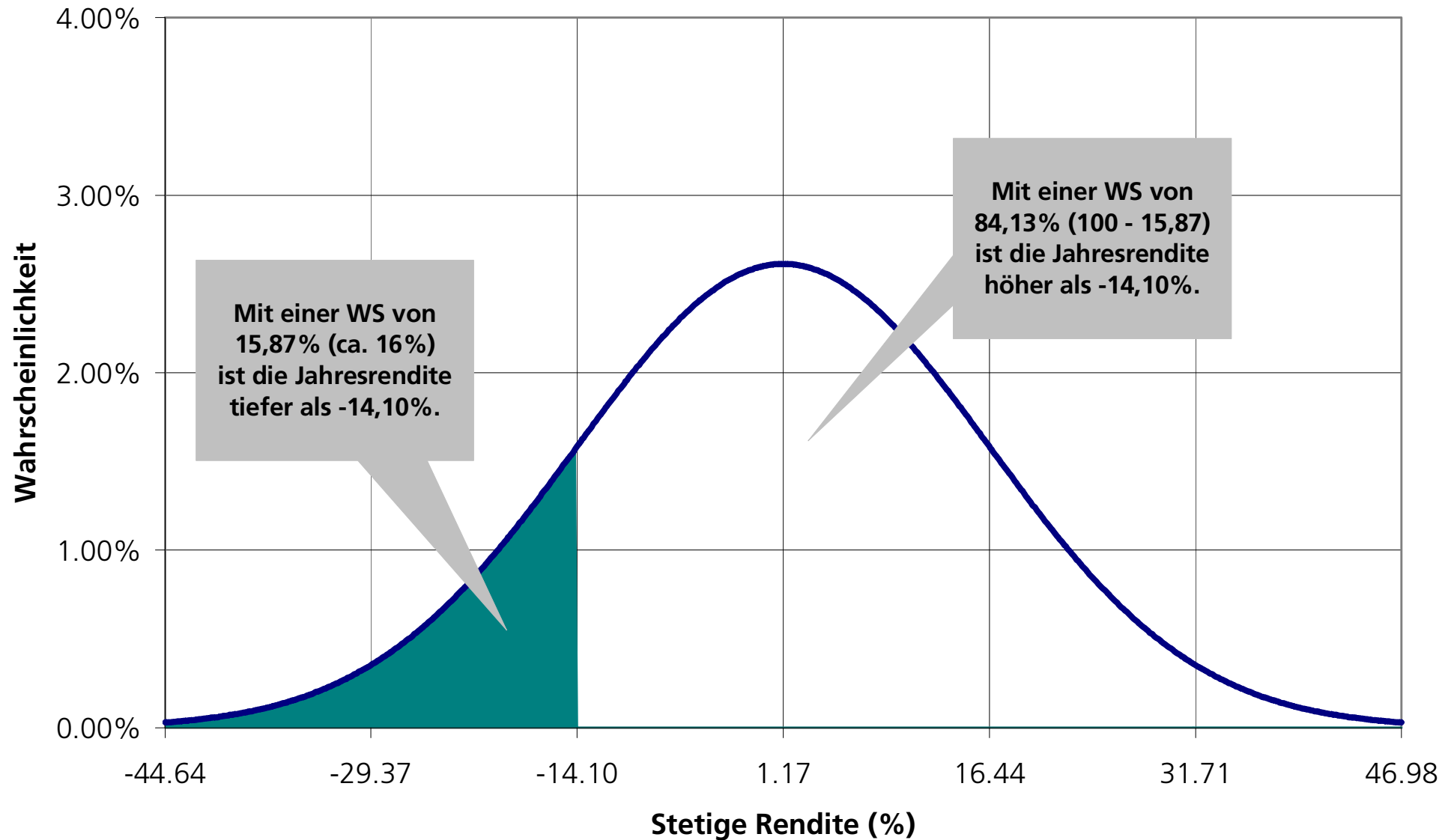
SMI: Normalverteilungsfunktion

Jahresrendite (Mittelwert) = 6.33%, Standardabweichung = 10.99%

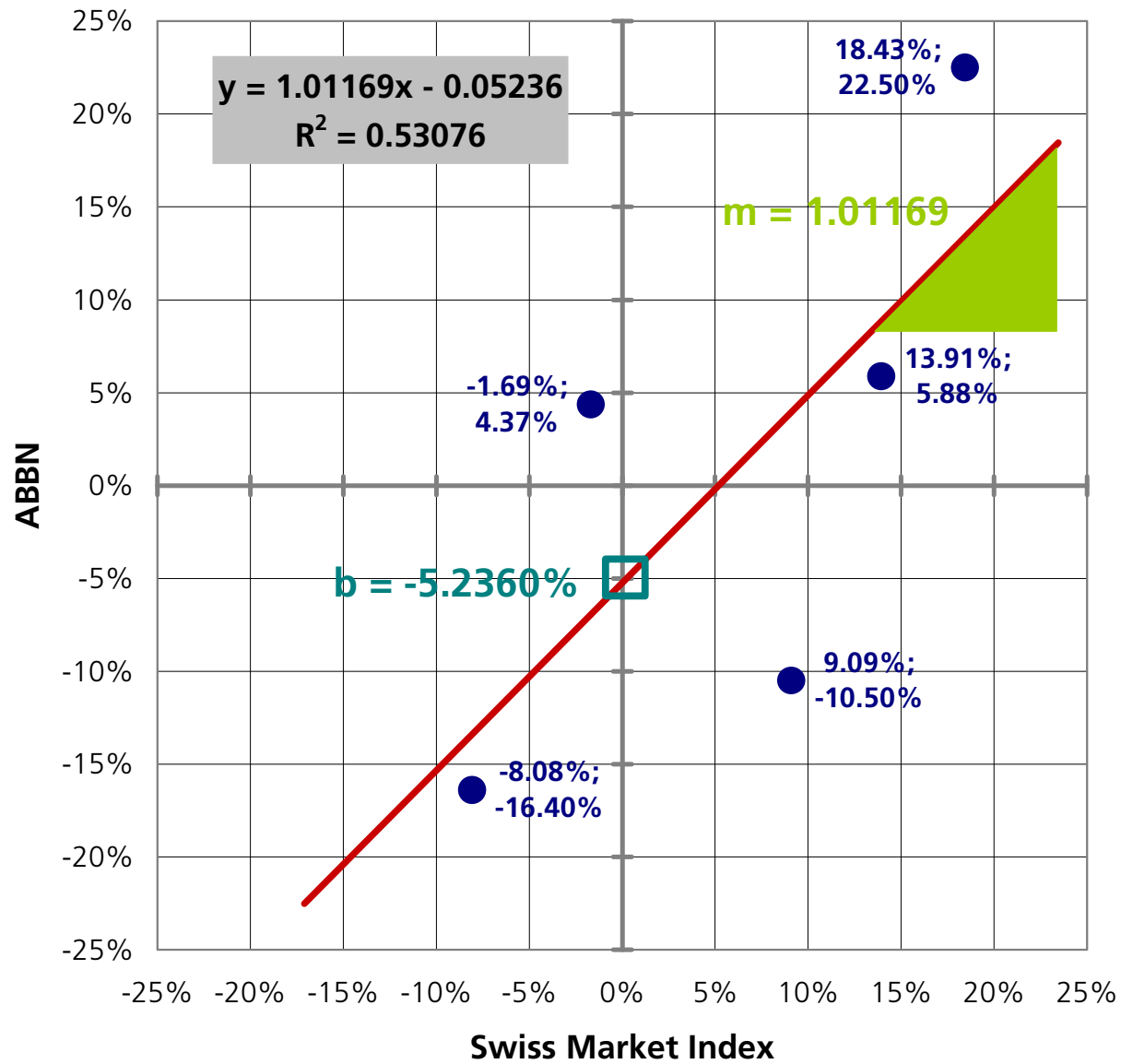


ABBN: Normalverteilungsfunktion

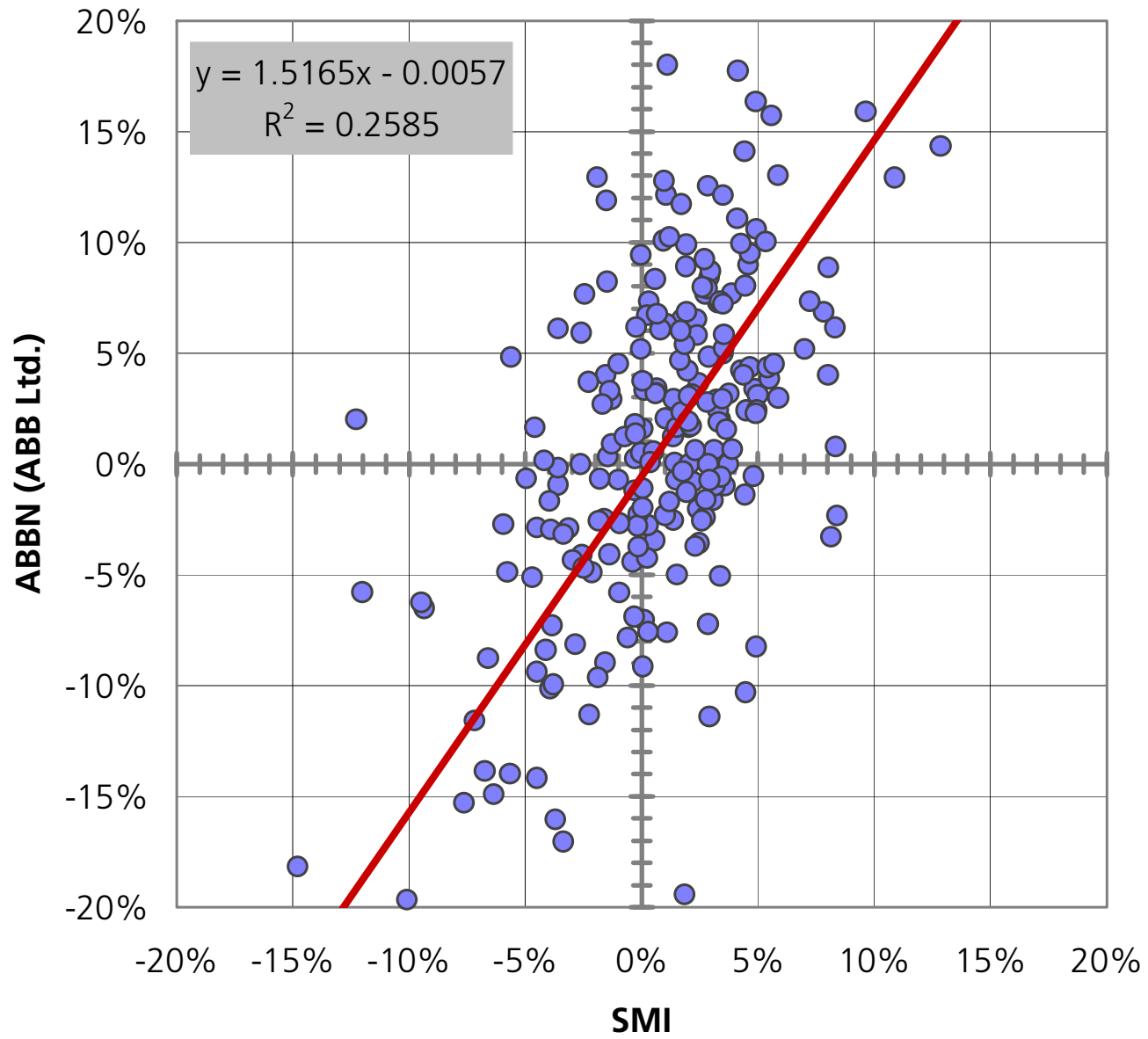
Jahresrendite (Mittelwert) = 1,17%, Standardabweichung = 15.27%



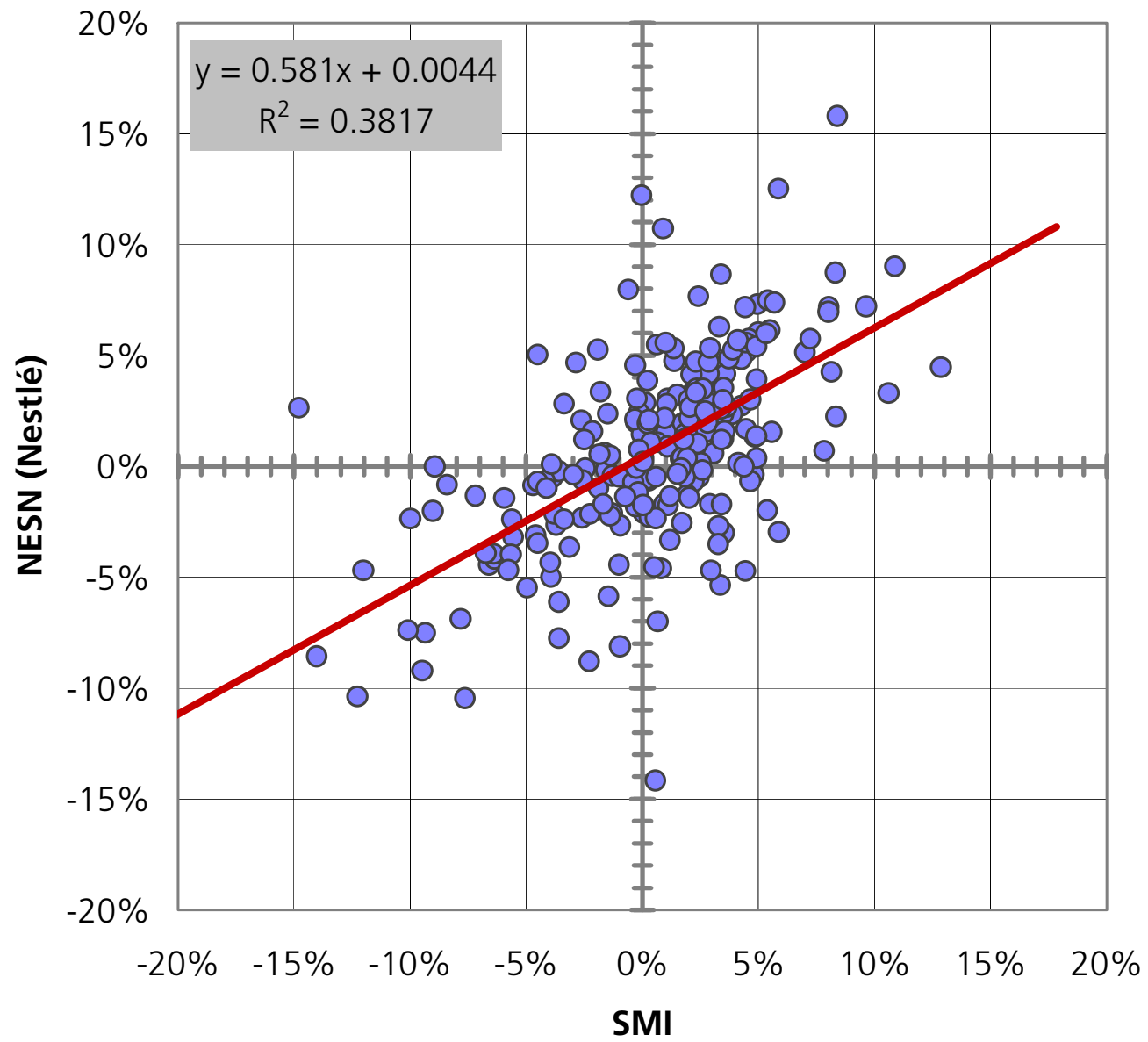
SMI/ABBN: Regressionsgerade, Alpha, Beta



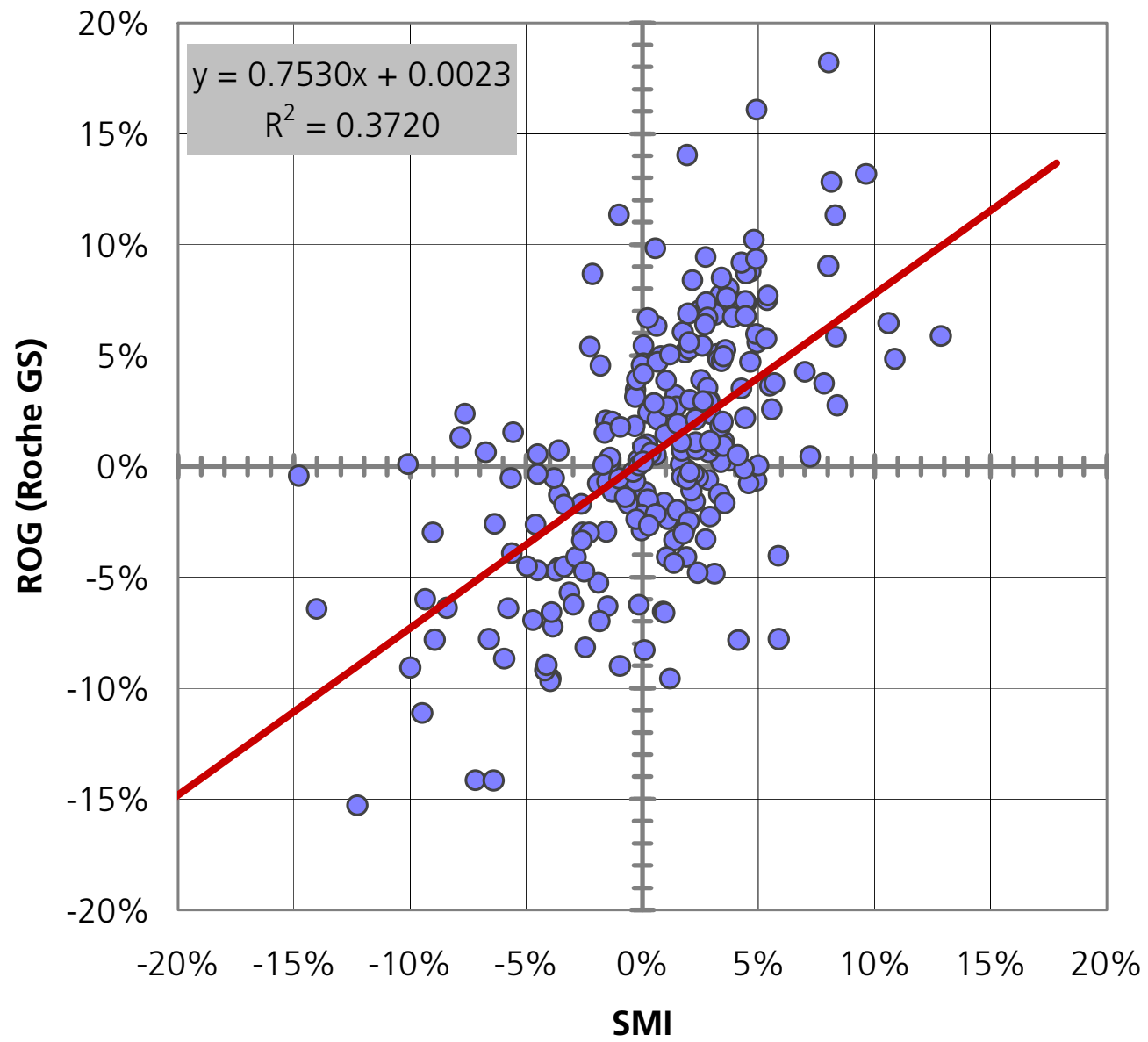
ABBN/SMI 1994-2014: Beta, Alpha, R2



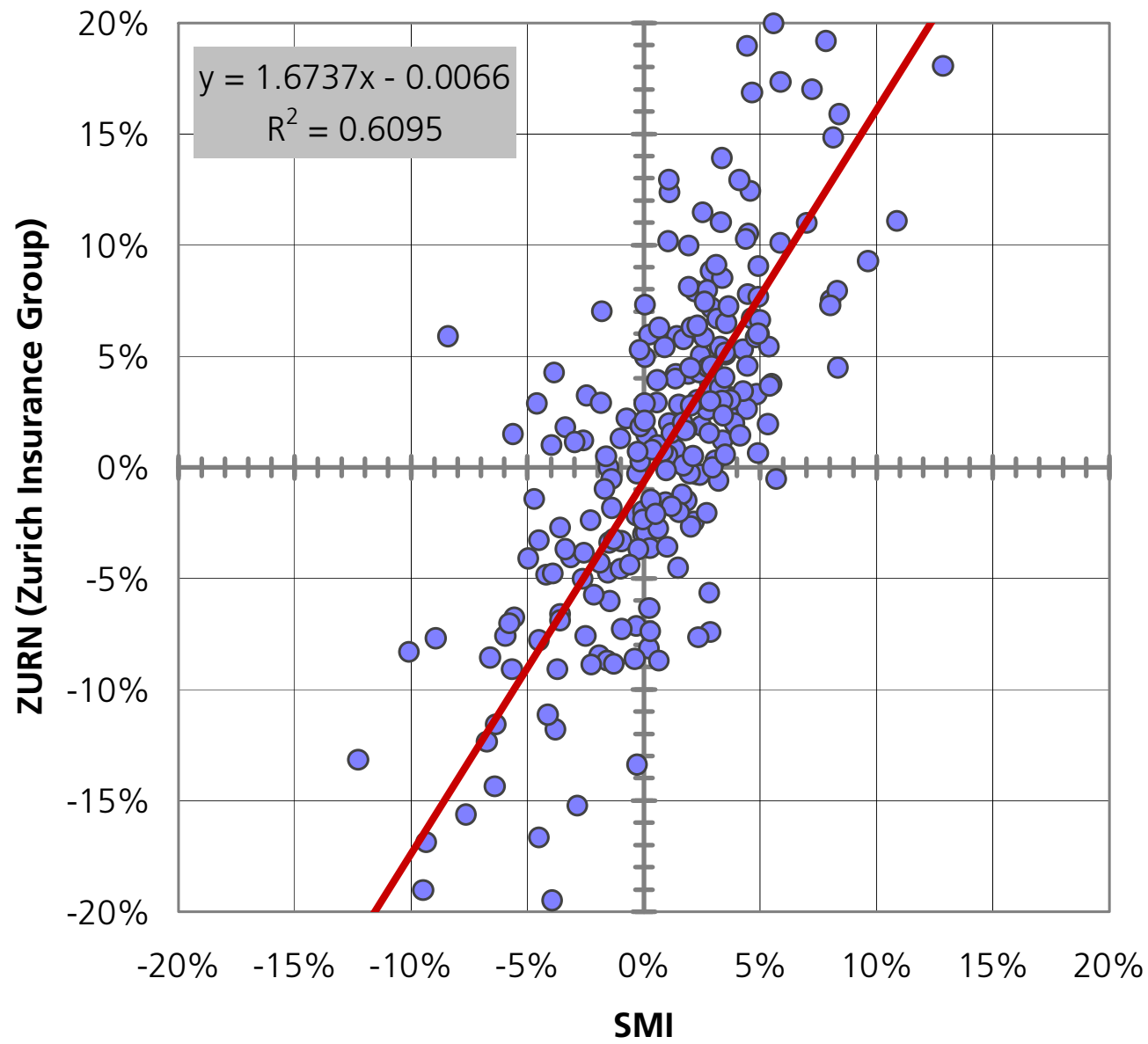
NESN/SMI 1994-2014: Beta, Alpha, R2



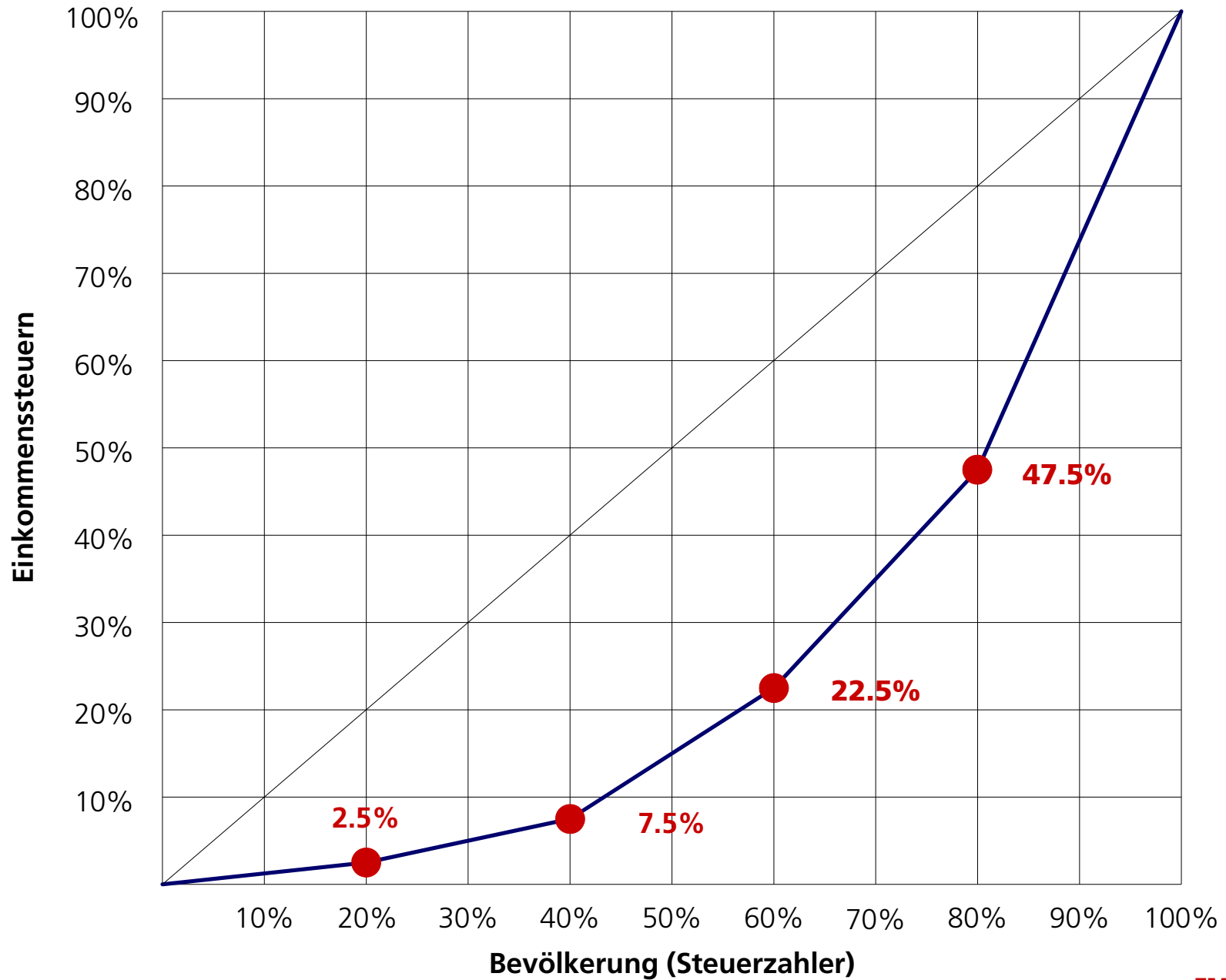
ROG/SMI 1994-2014: Beta, Alpha, R2



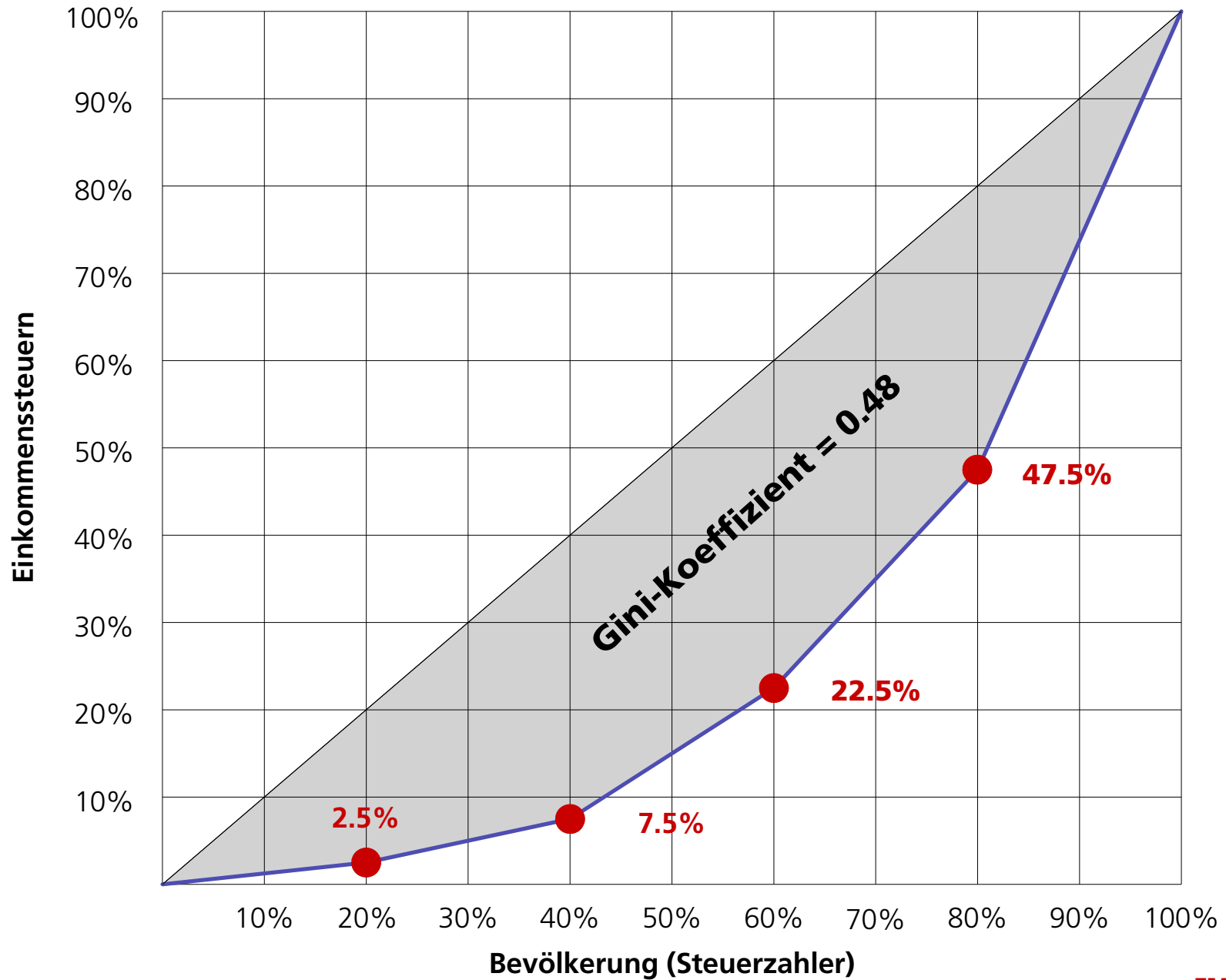
ZURN/SMI 1994-2014: Beta, Alpha, R2



Lorenzkurve



Lorenzkurve und Gini-Koeffizient



institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

3. Auflage 2016

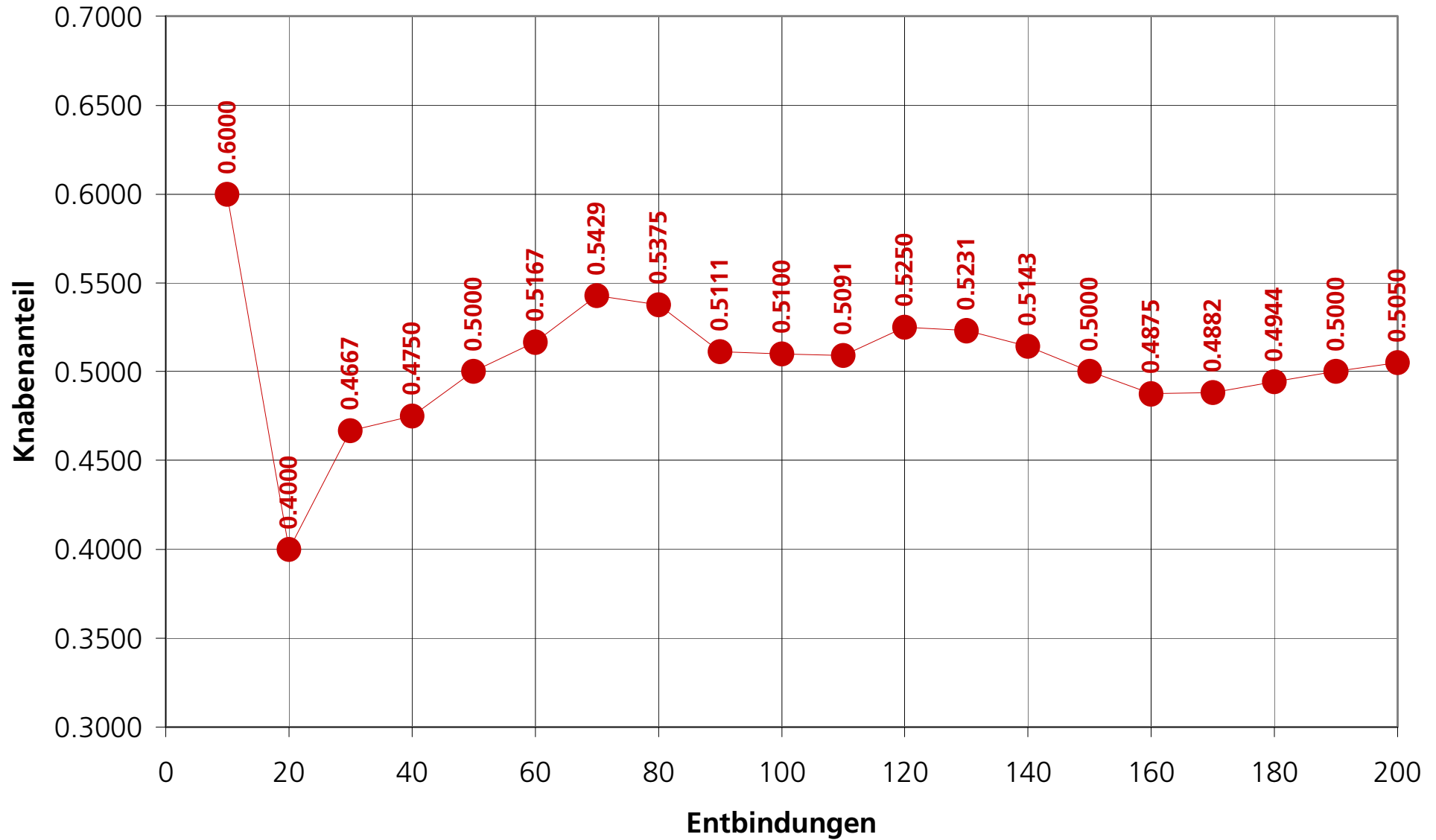
Compendio Bildungsmedien AG

7. Kapitel:

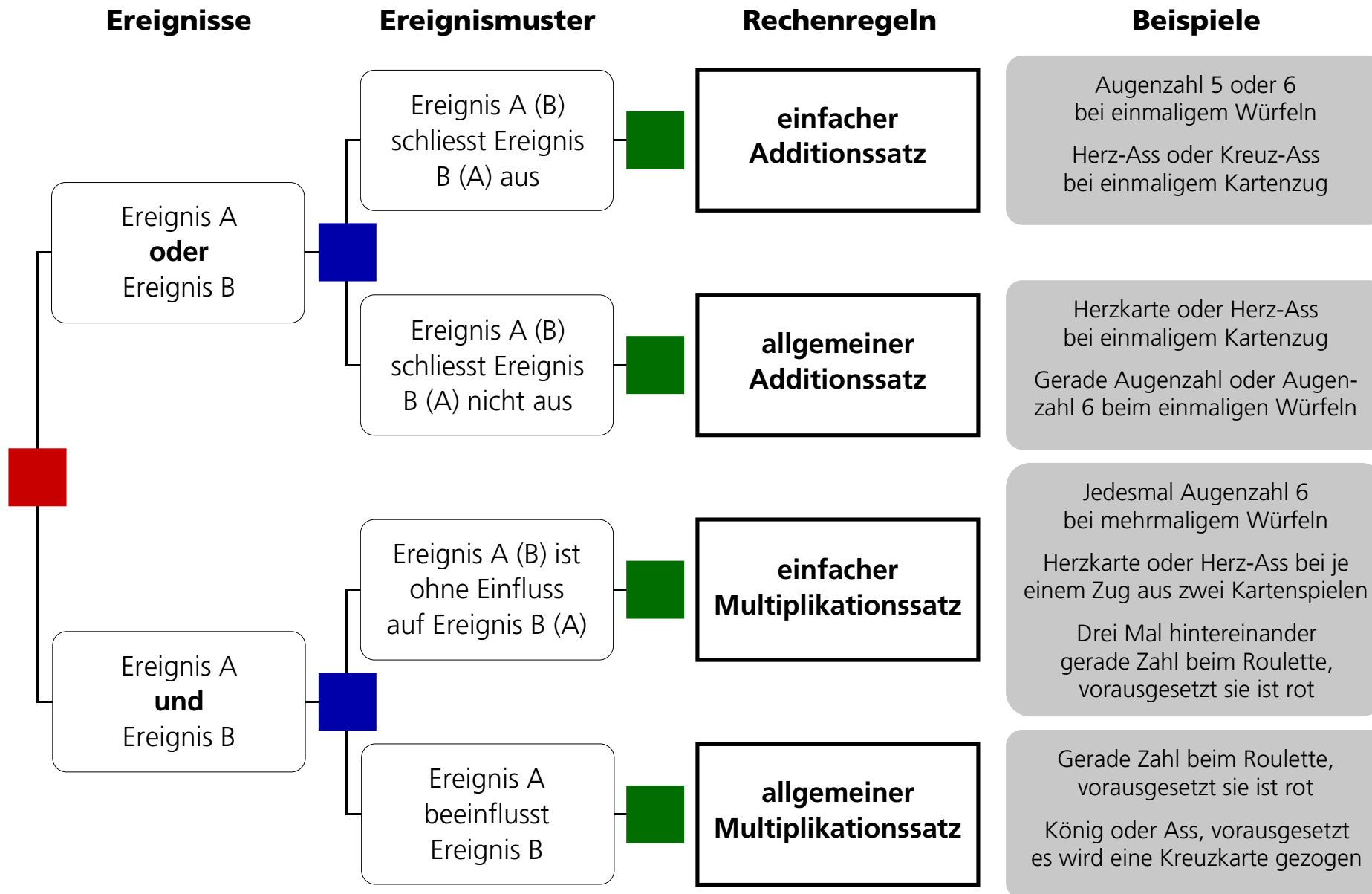
Wahrscheinlichkeitsrechnung

Entbindungen in einer Frauenklinik

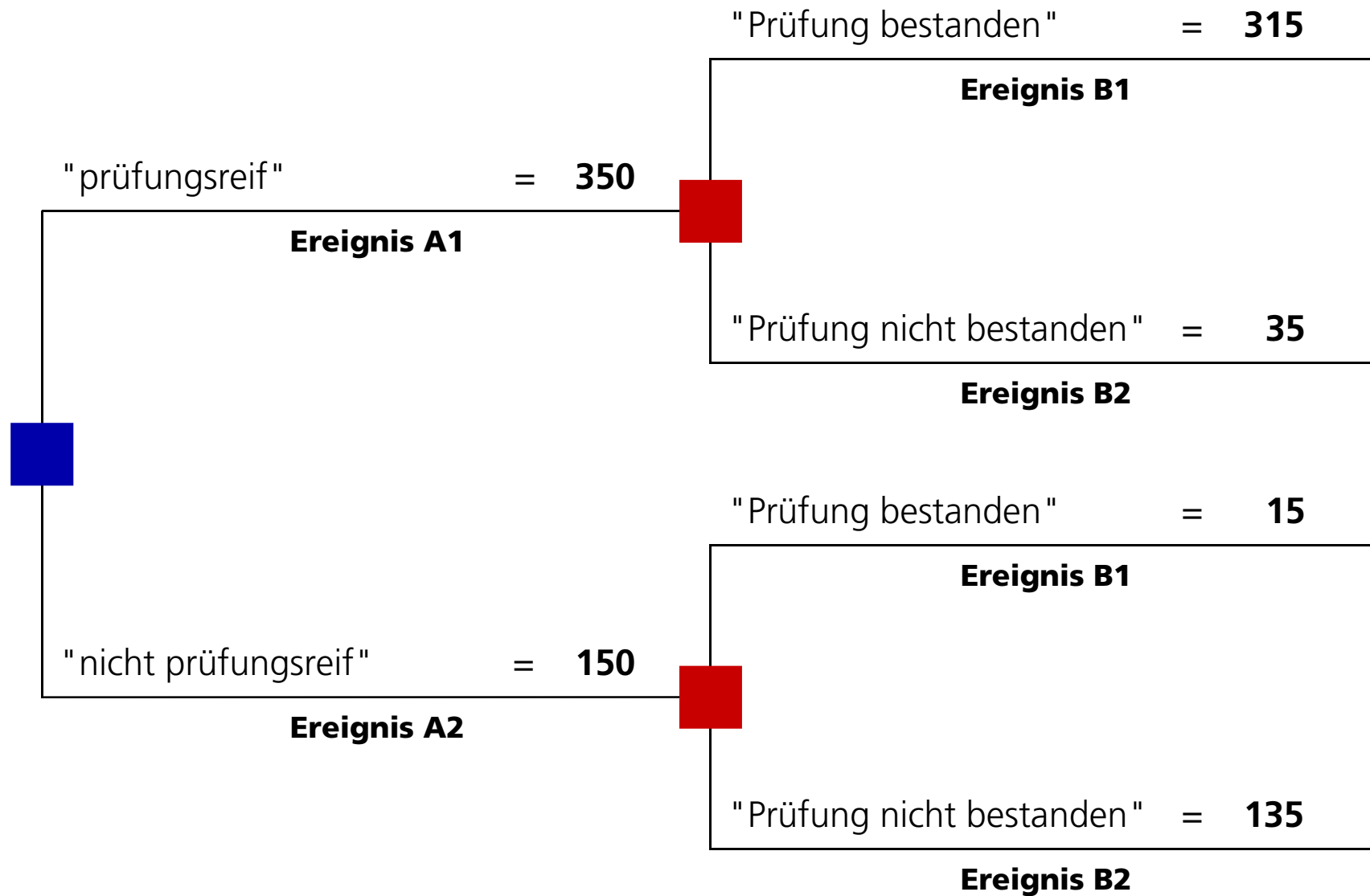
Anteil Knabengeburt



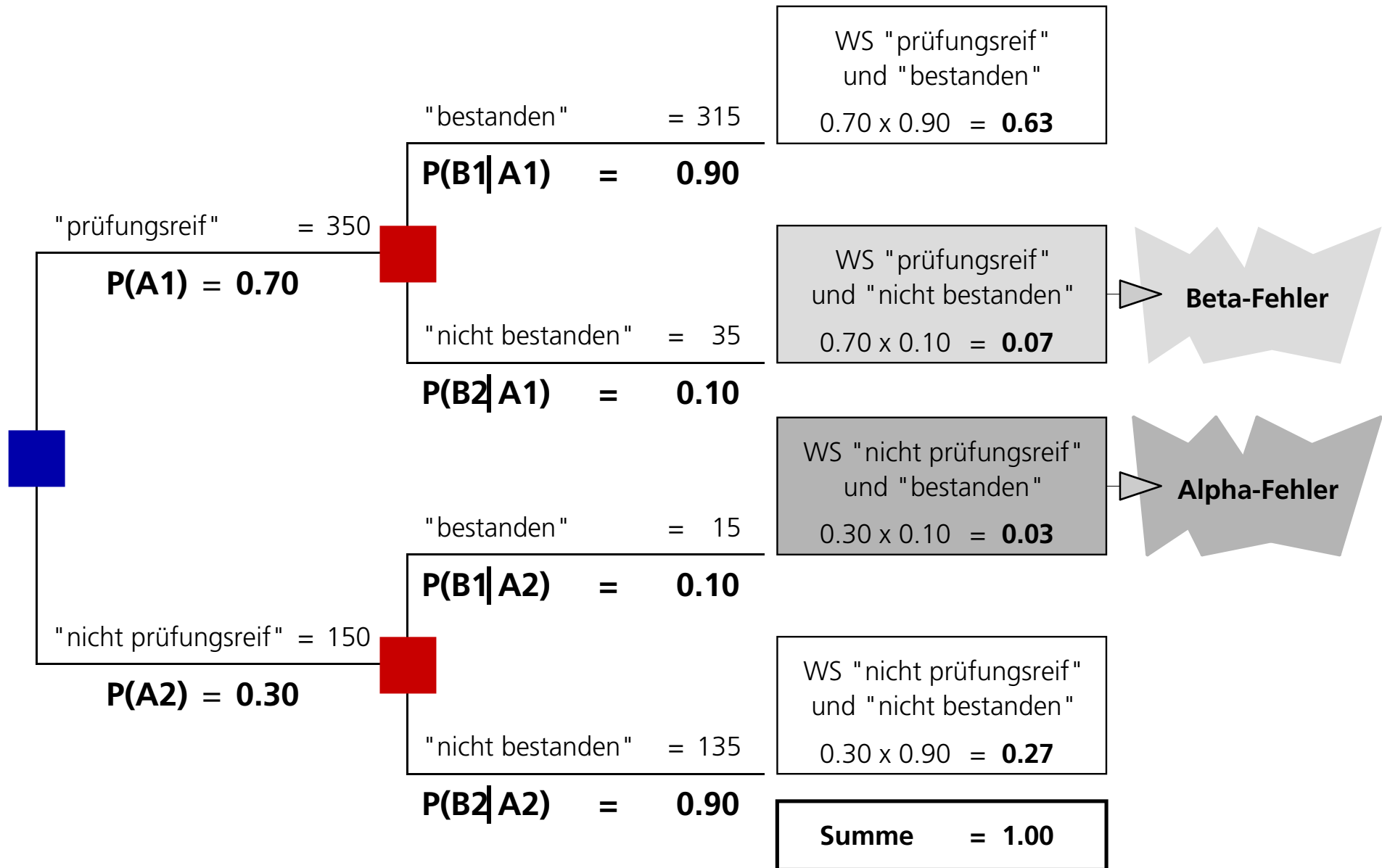
Wahrscheinlichkeitsrechnung für zwei und mehr Ereignisse



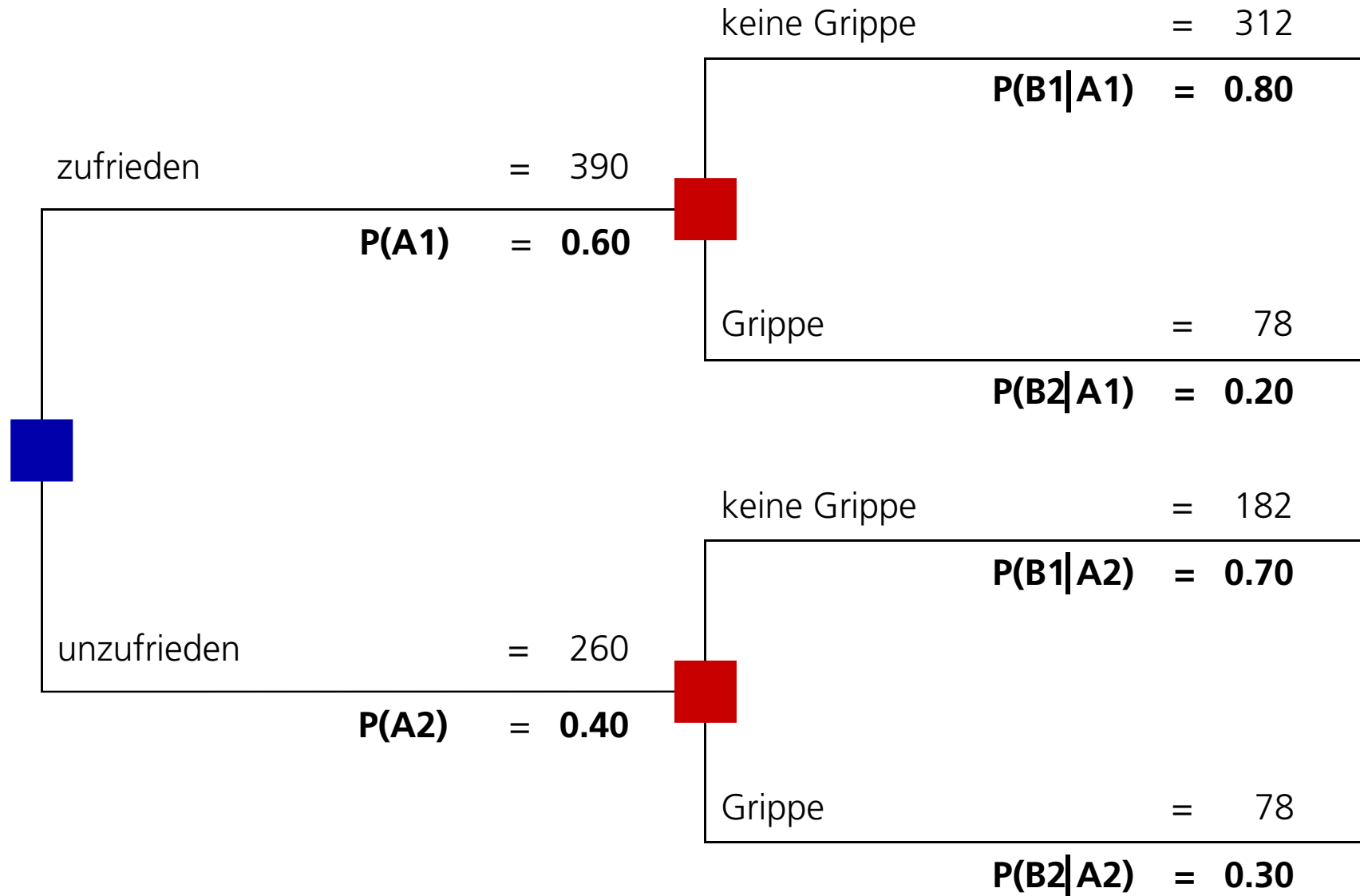
Baumdiagramm



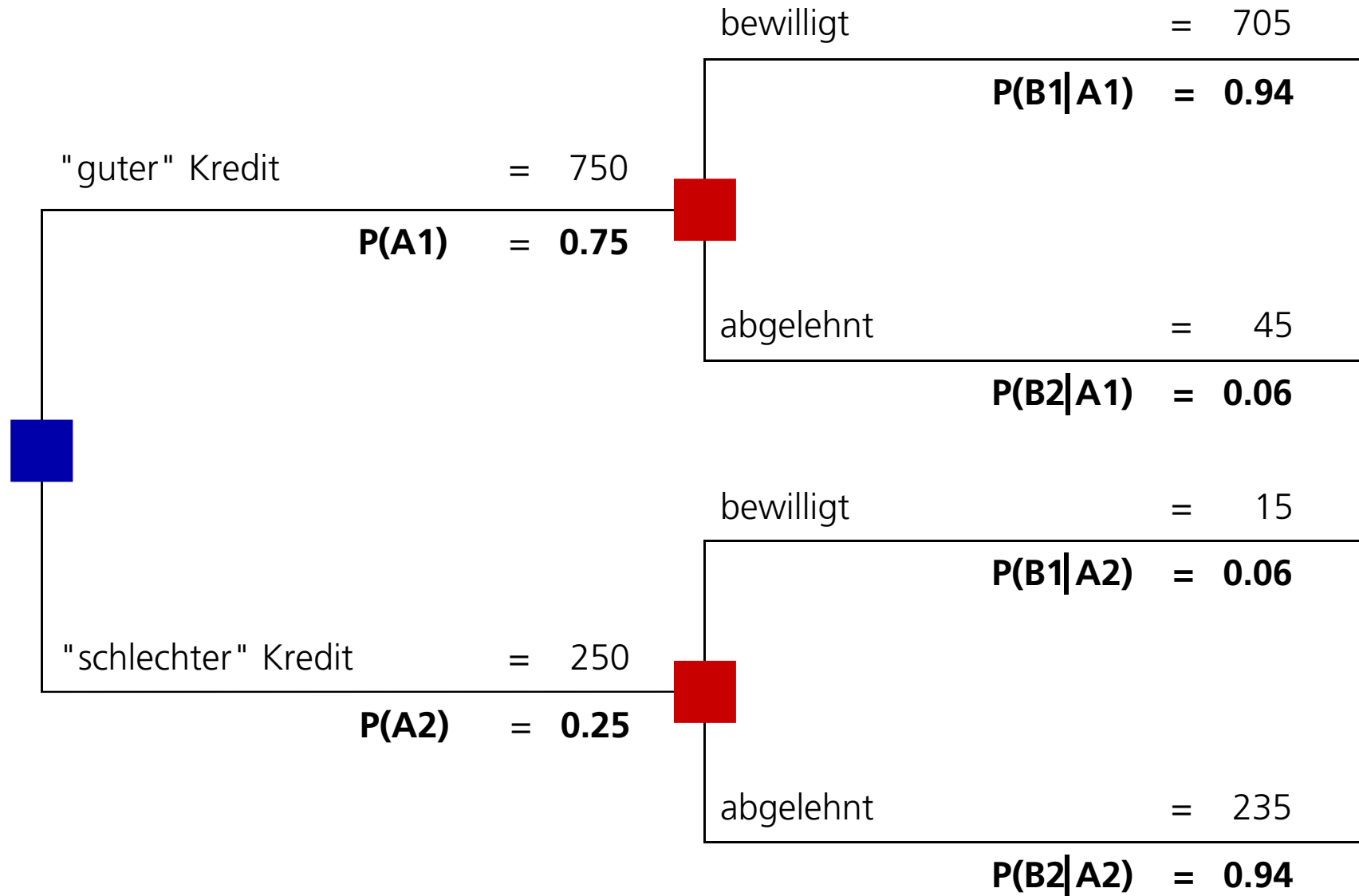
Bedingte Wahrscheinlichkeit: Detailanalyse



Ereignisse und Ereignis-Wahrscheinlichkeiten



Ereignisse und Ereignis-Wahrscheinlichkeiten



Kombinatorik

Variationen

Gegeben sind k sich ausschliessende Ereignisse

Wie viele verschiedene Ereignisabfolgen sind bei n Versuchen möglich

Permutationen

Gegeben sind n verschiedene Elemente

Wie viele Möglichkeiten gibt es, die verschiedenen Elemente anzuordnen bzw. einzureihen?

Wie viele Anordnungen sind möglich, wenn aus n Elementen k Elemente gezogen werden?

Kombinationen

Gegeben sind n verschiedene Elemente

Wie viele verschiedene Kombinationen* sind möglich, wenn zufällig k Elemente gezogen werden?

* Bei Kombinationen spielt die Reihenfolge der Elemente keine Rolle?

institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

3. Auflage 2016

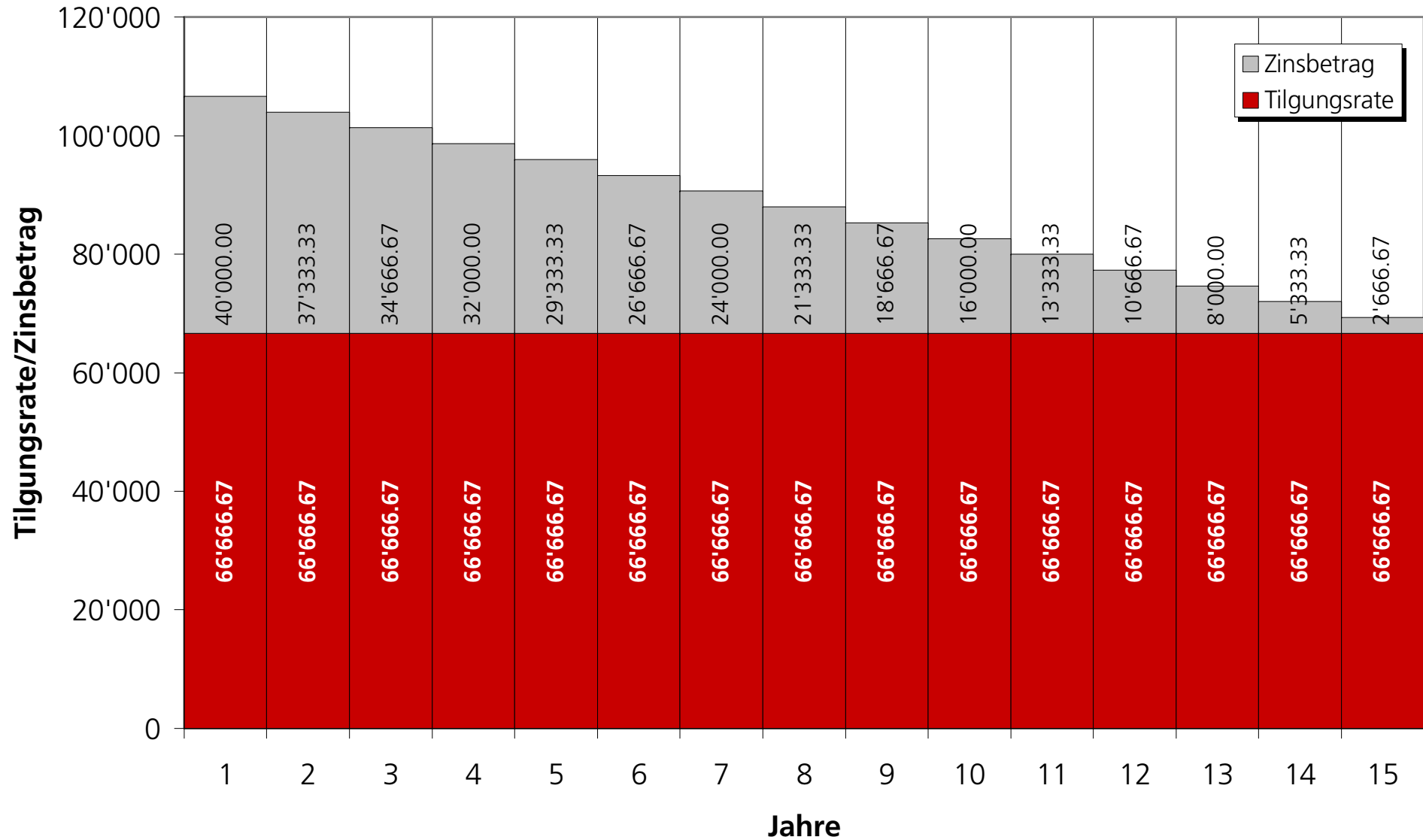
Compendio Bildungsmedien AG

8. Kapitel:

Tilgungsrechnung

Festtilgung

Kapital: 1'000'000, Laufzeit: 15 Jahre, Zinssatz: 4.00%, Tilgung: 66'666.67

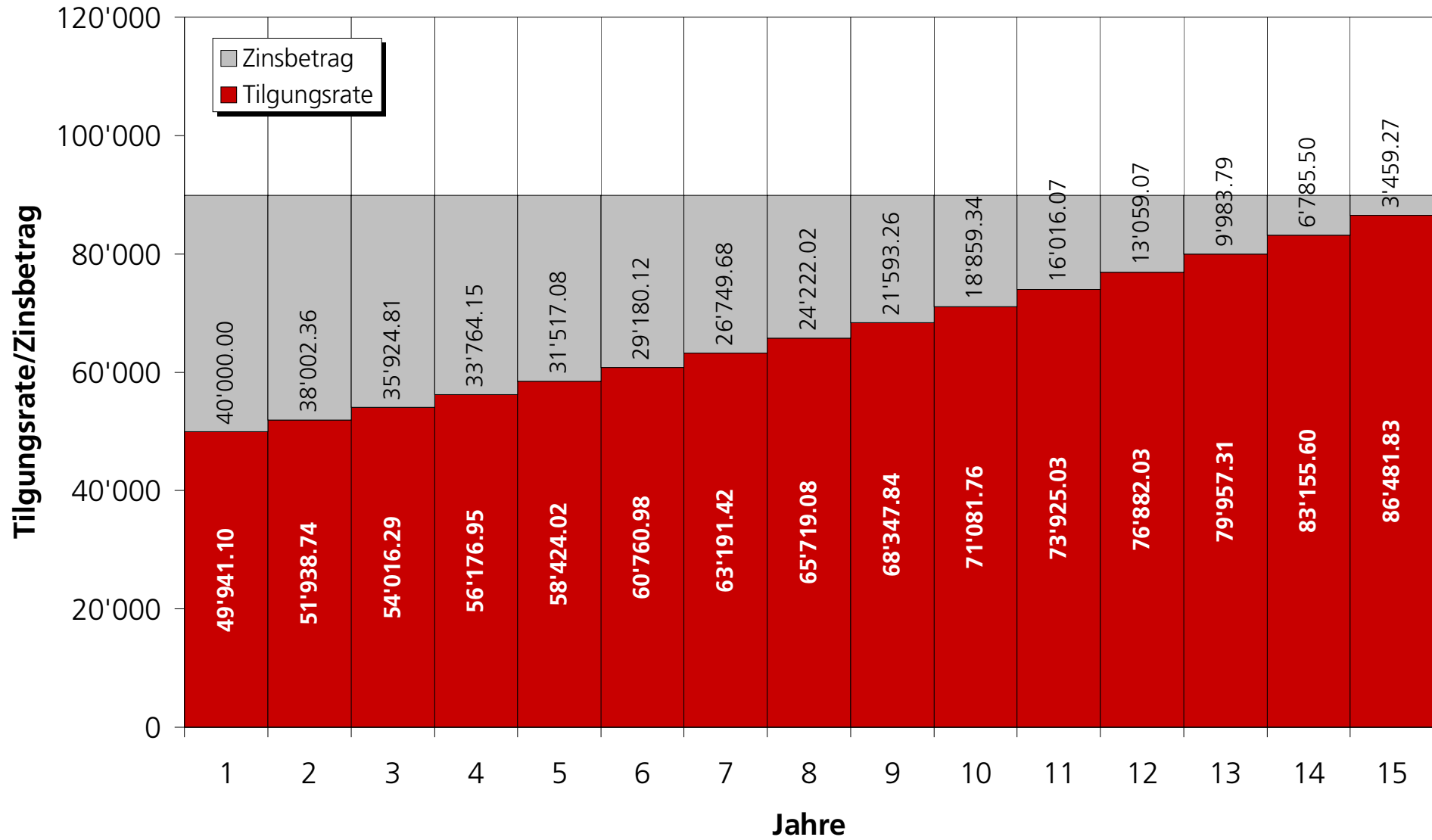


Festtilgung

Rückzahlung (t)	Ratenzahlung (A)	Tilgung (T)	Zins (Z)	Restkredit (K)
1	106'666.67	66'666.67	40'000.00	933'333.33
2	104'000.00	66'666.67	37'333.33	866'666.67
3	101'333.33	66'666.67	34'666.67	800'000.00
4	98'666.67	66'666.67	32'000.00	733'333.33
5	96'000.00	66'666.67	29'333.33	666'666.67
6	93'333.33	66'666.67	26'666.67	600'000.00
7	90'666.67	66'666.67	24'000.00	533'333.33
8	88'000.00	66'666.67	21'333.33	466'666.67
9	85'333.33	66'666.67	18'666.67	400'000.00
10	82'666.67	66'666.67	16'000.00	333'333.33
11	80'000.00	66'666.67	13'333.33	266'666.67
12	77'333.33	66.666.67	10'666.67	200'000.00
13	74'666.67	66.666.67	8'000.00	133'333.33
14	72'000.00	66'666.67	5'333.33	66'666.67
15	69'333.33	66'666.67	2'666.67	0.00

Annuitätentilgung

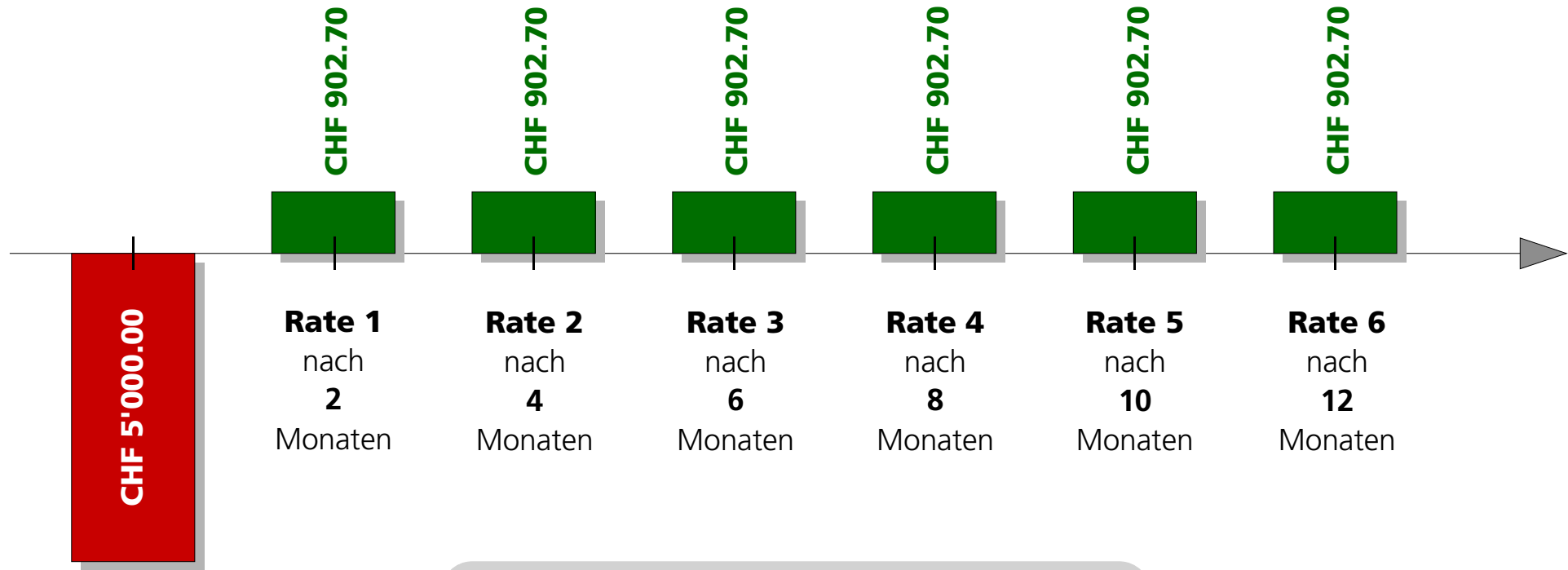
Kapital: 1'000'000, Laufzeit: 15 Jahre, Zinssatz: 4.00%, Annuität: 89'941.10



Annuitätentilgung

Rückzahlung (t)	Annuität (A)	Tilgung (T)	Zins (Z)	Restkredit (K)
1	89'941.10	49'941.10	40'000.00	950'058.90
2	89'941.10	51'938.74	38'002.36	898'120.16
3	89'941.10	54'016.29	35'924.81	844'103.86
4	89'941.10	56'176.95	33'764.15	787'926.92
5	89'941.10	58'424.02	31'517.08	729'502.89
6	89'941.10	60'760.98	29'180.12	668'741.91
7	89'941.10	63'191.42	26'749.68	605'550.48
8	89'941.10	65'719.08	24'222.02	539'831.40
9	89'941.10	68'347.84	21'593.26	471'483.56
10	89'941.10	71'081.76	18'859.34	400'401.80
11	89'941.10	73'925.03	16'016.07	326'476.77
12	89'941.10	76'882.03	13'059.07	249'594.74
13	89'941.10	79'957.31	9'983.79	169'637.43
14	89'941.10	83'155.60	6'785.50	86'481.83
15	89'941.10	86'481.83	3'459.27	0.00

EU-Annuitätenmethode



Kredit	(K_0)	CHF 5'000.00
Rate/Annuität	(A)	CHF 902.70
Anzahl Raten	(m)	6 (zweimonatlich)
Laufzeit	(n)	1 Jahr
Zinssatz (normal)	(i)	14.00%
Zinssatz (EU-Norm)	(i)	14.84%

institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

3. Auflage 2016

Compendio Bildungsmedien AG

9. Kapitel:

Investitionsrechnung

Methoden der Investitionsrechnung

Dynamische (mathematische) Verfahren

Kapitalwertmethode

Annuitätenmethode

Methode des internen Zinssatzes

Dynamische Amortisationsrechnung
(dynamische Payback-Methode)

Statische (buchhalterische) Verfahren

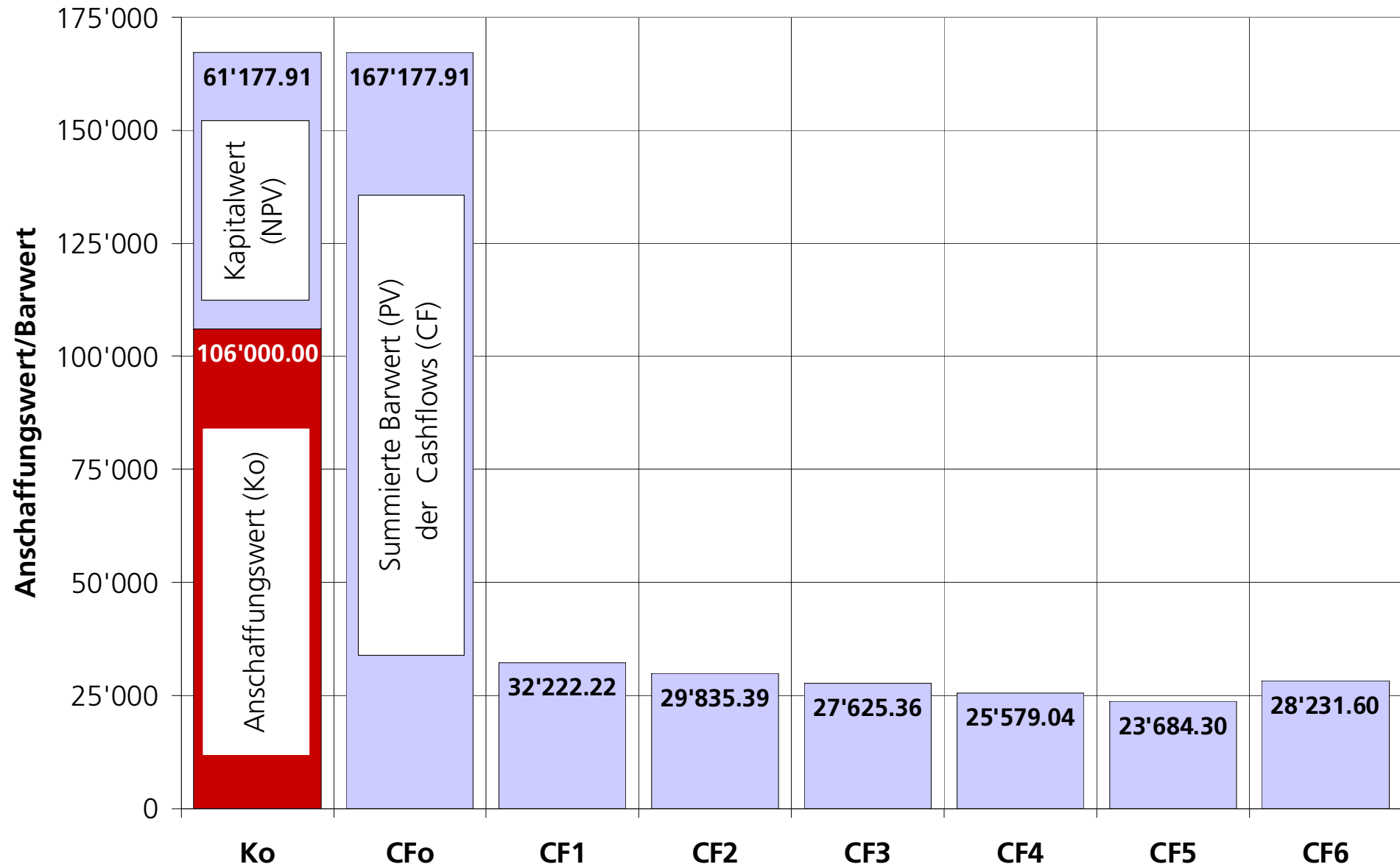
Kostenvergleichsrechnung

Gewinnvergleichsrechnung

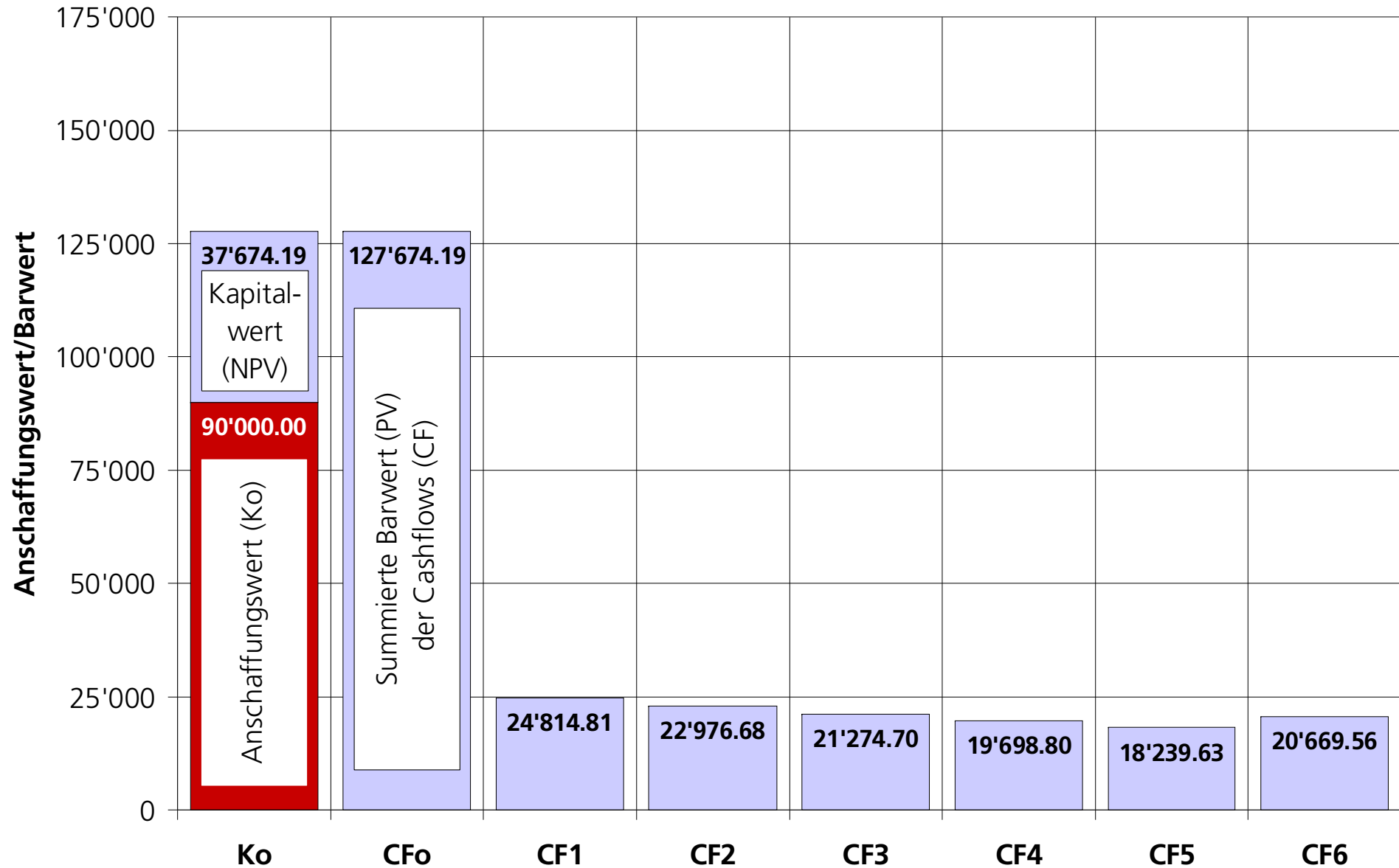
Renditerechnung

Amortisationsrechnung
(Paypack-Methode)

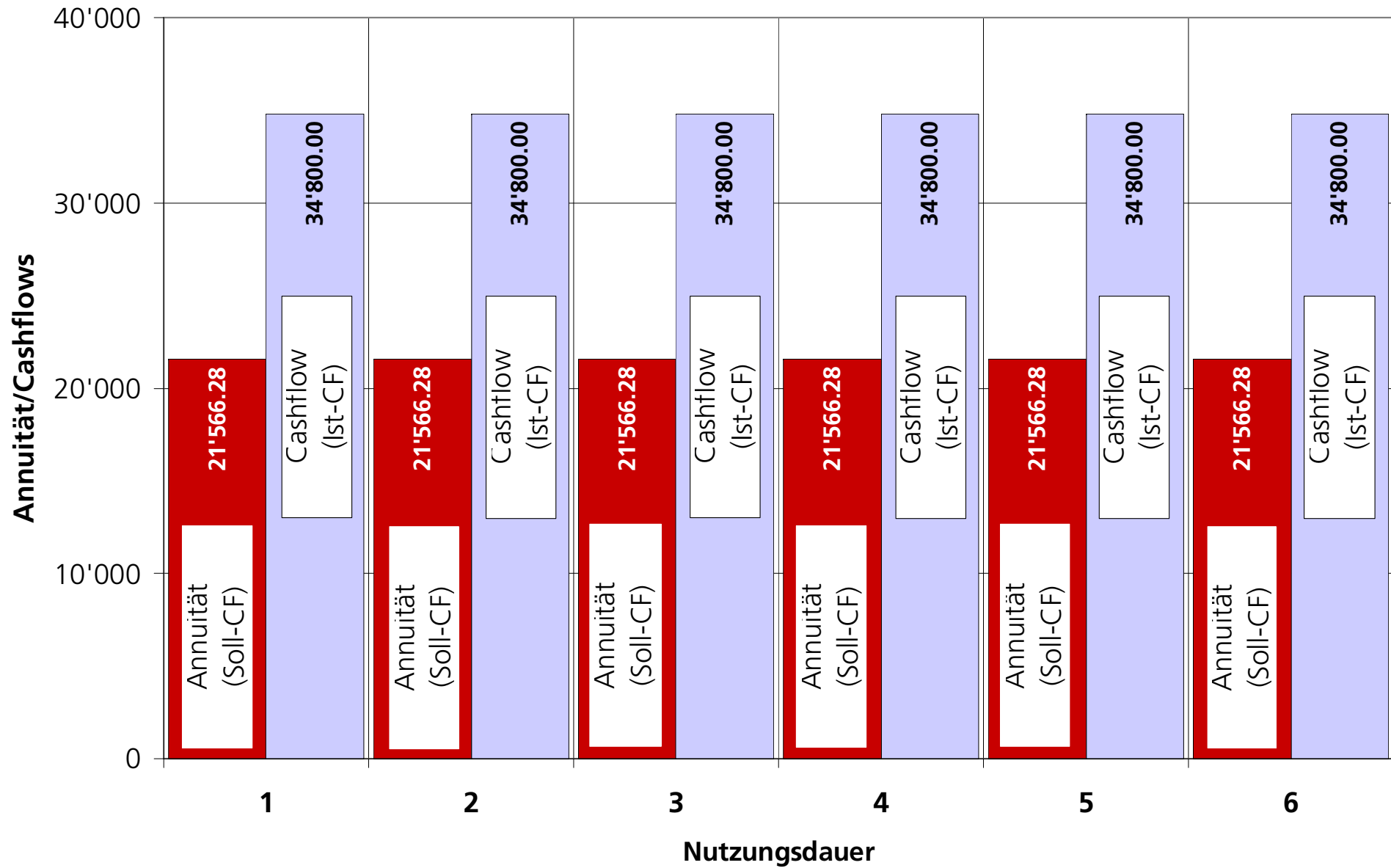
Kapitalwertverfahren: Maschine A



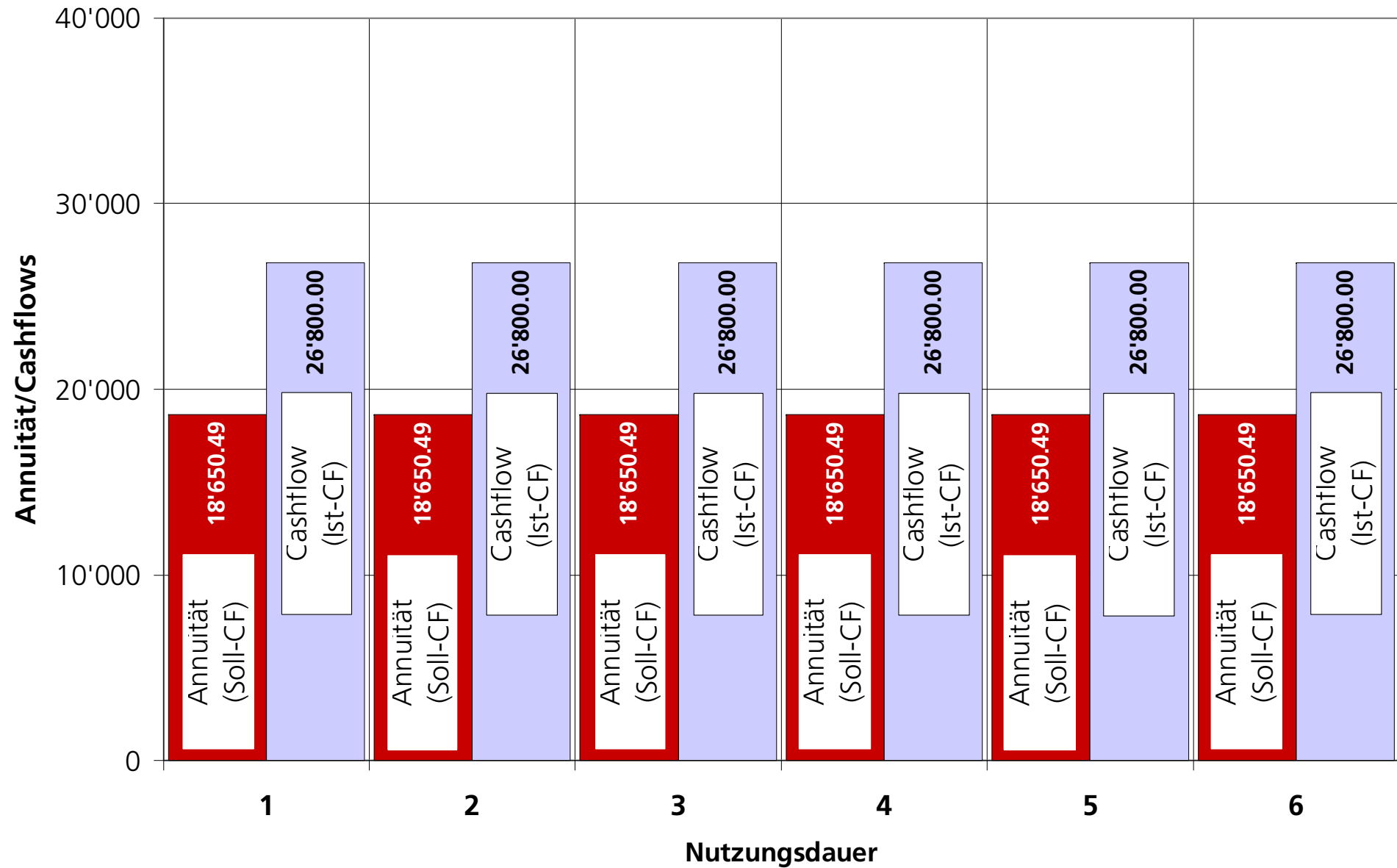
Kapitalwertverfahren: Maschine B



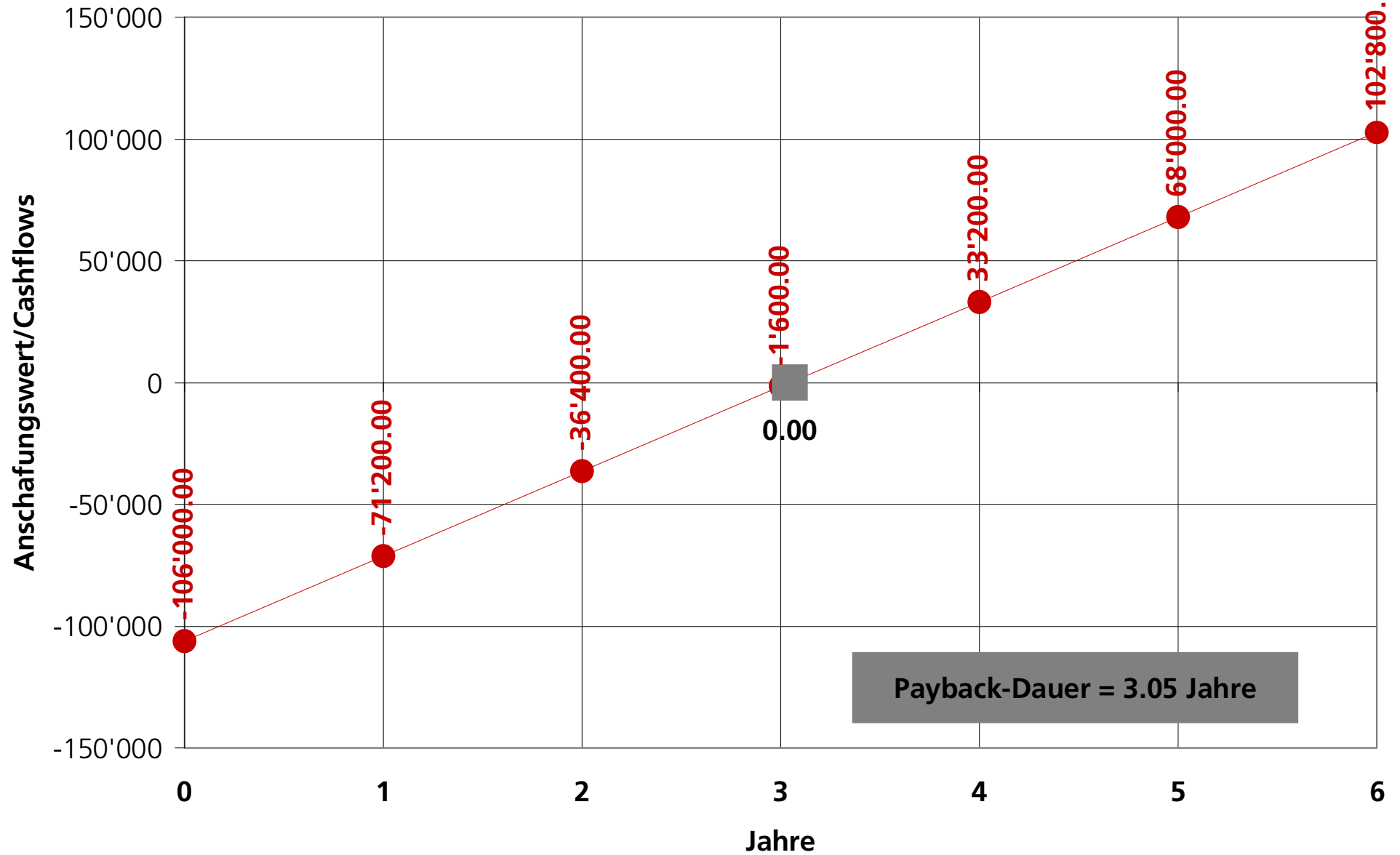
Annuitätenmethode: Maschine A



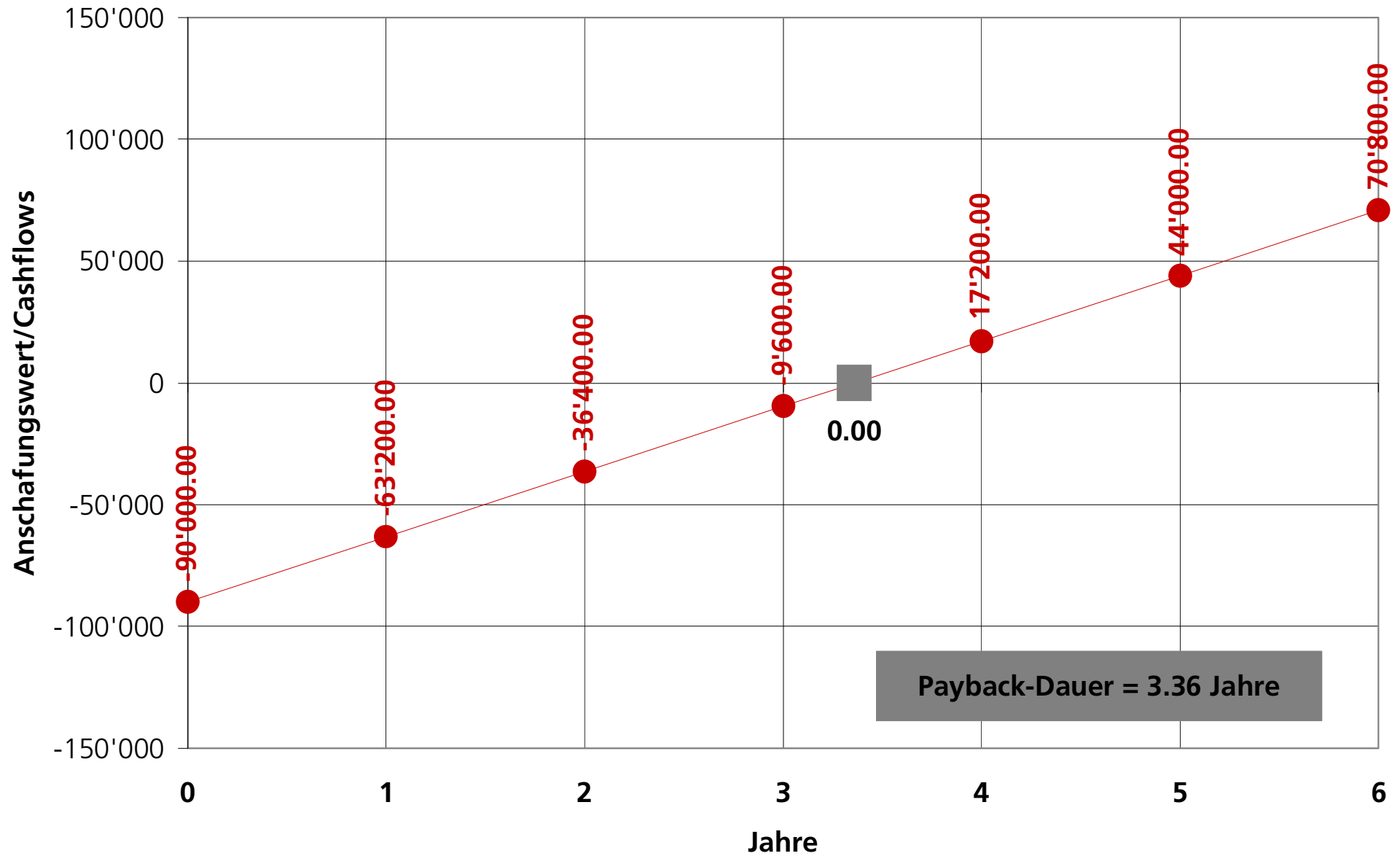
Annuitätenmethode: Maschine B



Payback-Methode: Maschine A



Payback-Methode: Maschine B



institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

3. Auflage 2016

Compendio Bildungsmedien AG

10. Kapitel:

Abschreibungsrechnung

Abschreibungs- methoden

Lineare Abschreibung

Der Abschreibungs-
betrag ist von Jahr zu Jahr
gleich gross

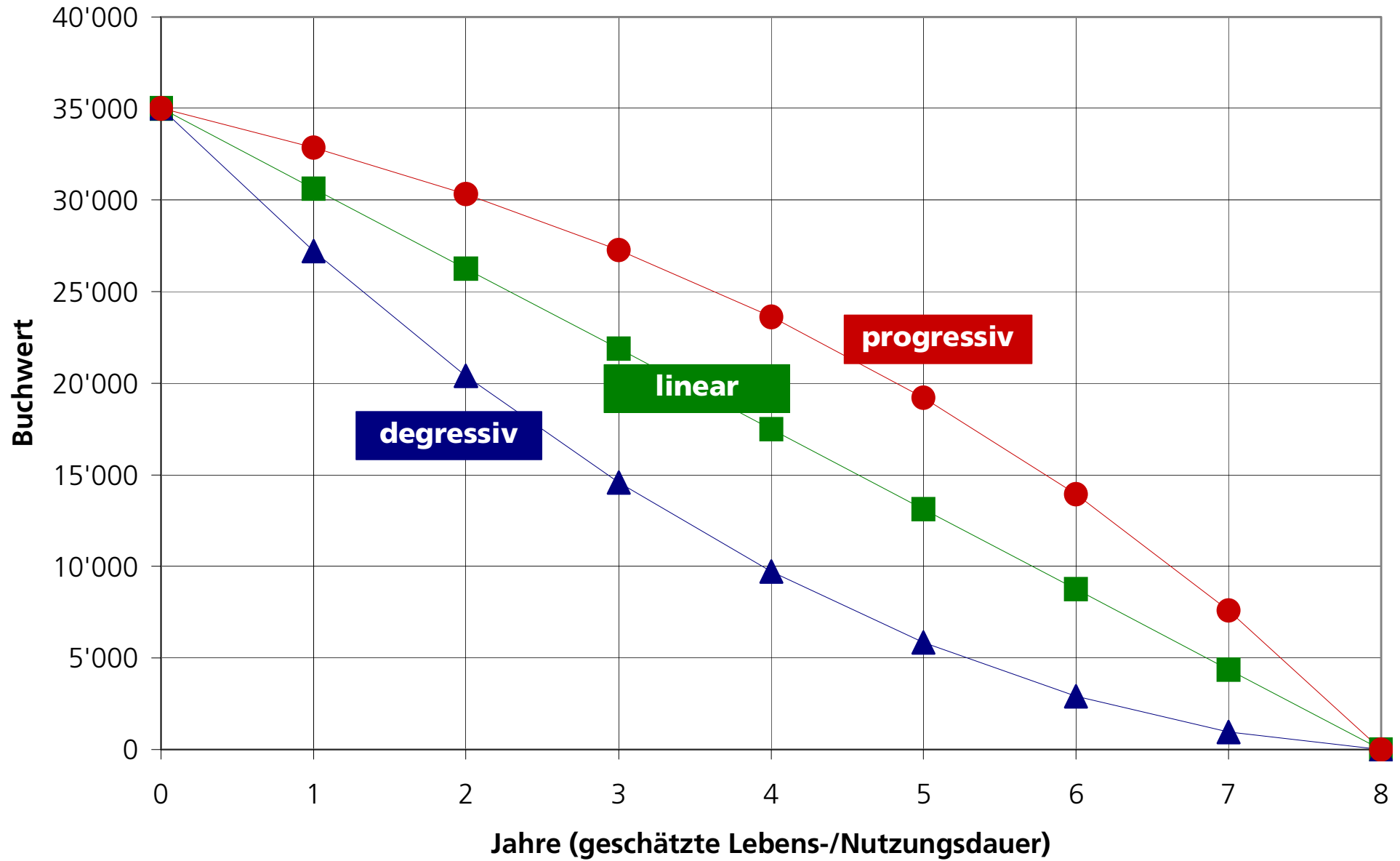
Degressive Abschreibung

Der Abschreibungs-
betrag **verringert** sich
von Jahr zu Jahr.

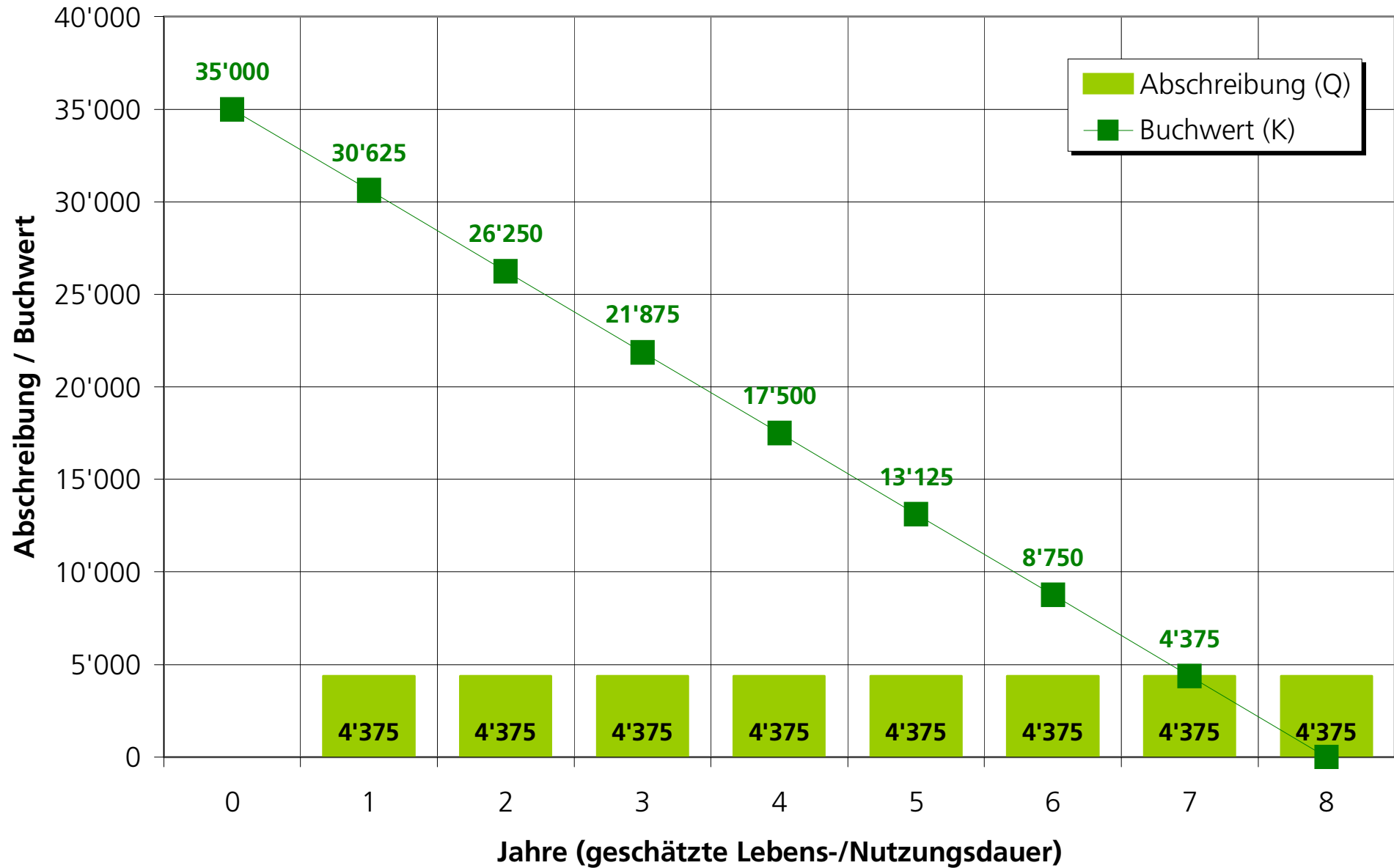
Progressive Abschreibung

Der Abschreibungs-
betrag **vergrössert** sich
von Jahr zu Jahr.

Abschreibungsmethoden



Lineare Abschreibung



Degressive Abschreibung

Arithmetisch-degressive Abschreibung

Der Abschreibungsbetrag vermindert sich Jahr für Jahr
um einen fixen Betrag (d)

Grundform

Ausgangspunkt
ist die Abschreibung
für das erste Jahr.

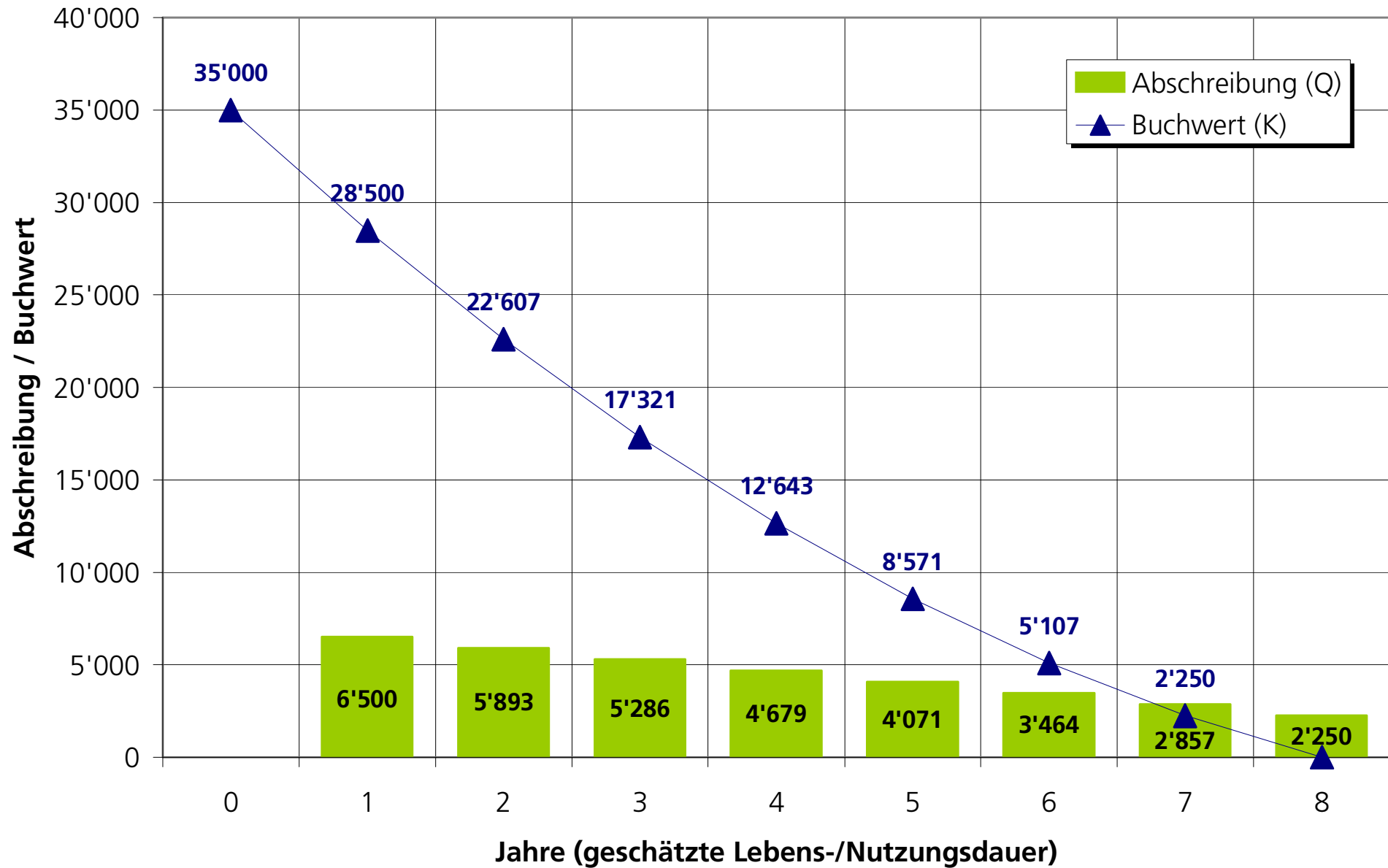
Sonderform

Ausgangspunkt
ist die Abschreibung
für das letzte Jahr.

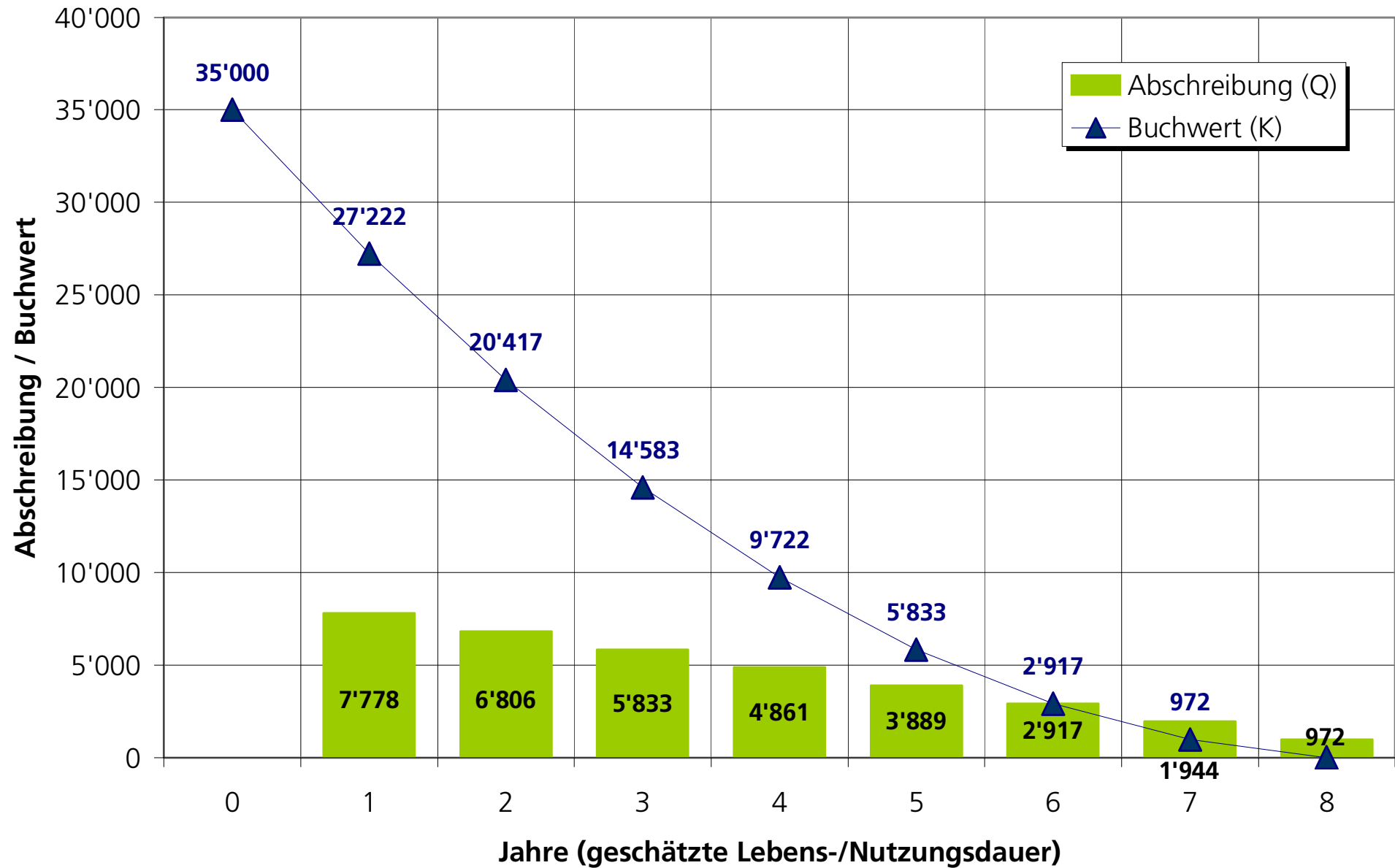
Geometrisch-degressive Abschreibung

Der Abschreibungsbetrag
verringert sich Jahr für Jahr
um einen fixen Prozentsatz (i)

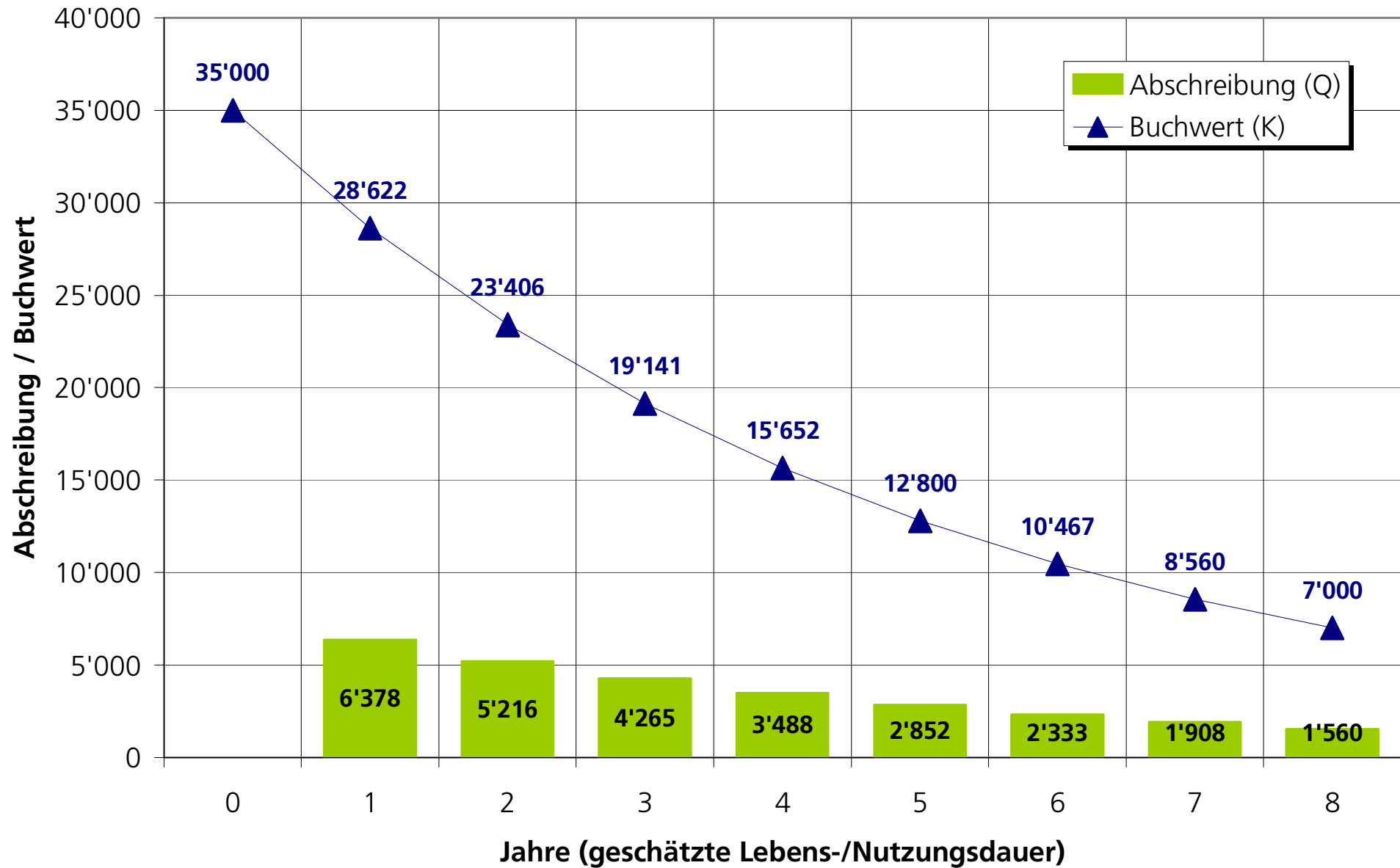
Arithmetisch-degressive Abschreibung



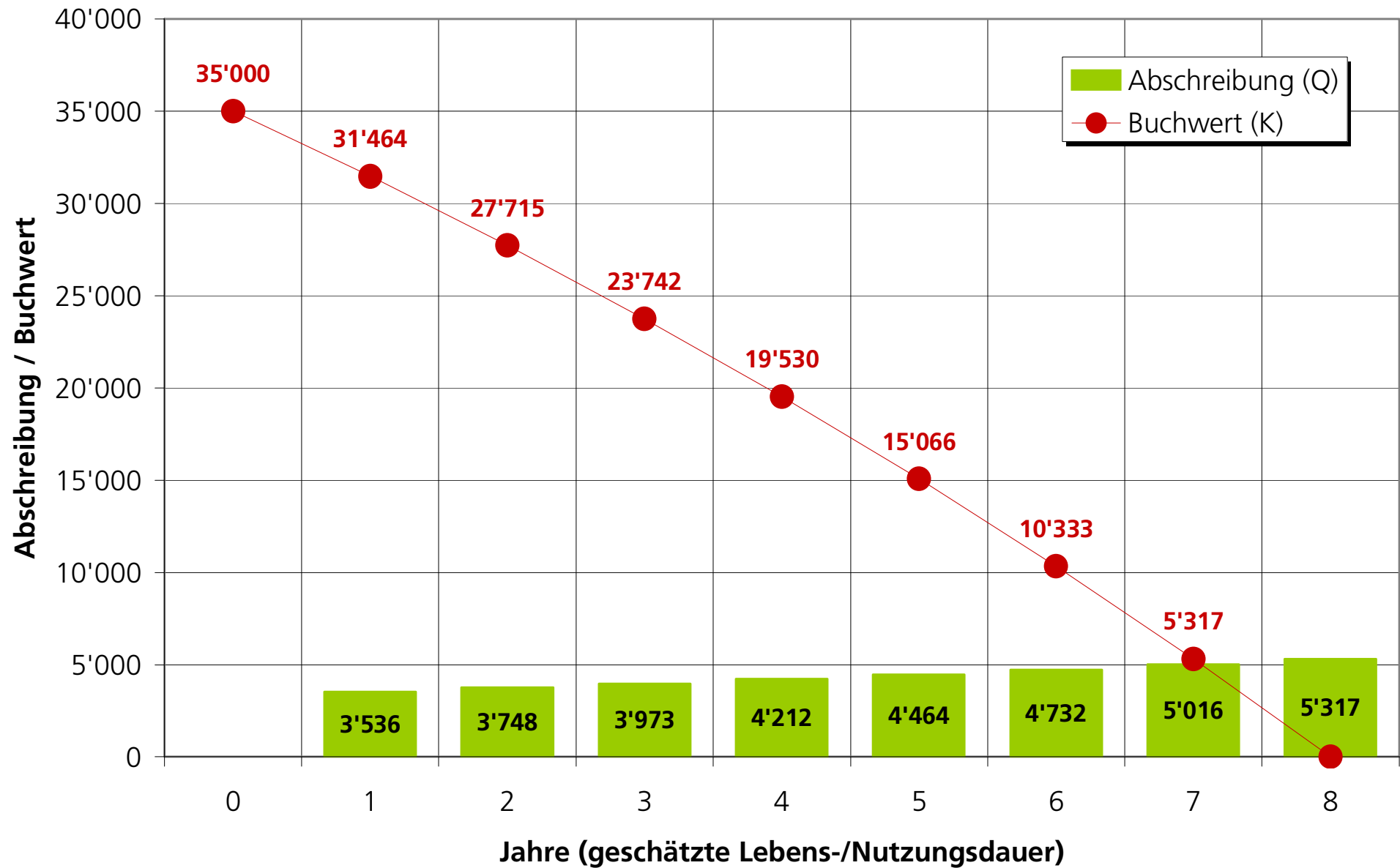
Digitale Abschreibung



Geometrisch-degressive Abschreibung



Progressive Abschreibung (Annuitätensystem)



institut für **b**anken und **f**inanzplanung

Feldstrasse 41, 7205 Zizers

081 330 82 40, max.luescher@ibf-chur.ch

www.ibf-chur.ch

Diagramme

Grundlagen der Finanzmathematik/-statistik

Kompakte Einführung für Praxis und Studium

Max Lüscher-Marty

3. Auflage 2016

Compendio Bildungsmedien AG

Anhang:

Algebra

Regeln zum Auflösen von Gleichungen

Regel 1:

Tauscht man die rechte Seite einer Gleichung mit der linken Seite, ändert sich die Aussage nicht.

Regel 2:

Eine Gleichung bleibt richtig, wenn man auf beiden Seiten dieselbe Grösse addiert oder subtrahiert.

Regel 3:

Eine Gleichung bleibt richtig, wenn beide Seiten mit derselben Grösse multipliziert oder durch dieselbe Grösse dividiert werden. Es darf jedoch nicht durch Null dividiert werden.

Regel 4:

Die Auflösung einer Gleichung beginnt mit der höheren Rechenart: Potenzrechnung geht vor Multiplikation. Punktrechnung (Multiplikation und Division) vor Strichrechnung (Addition und Subtraktion). Klammern können eine andere Reihenfolge verlangen.

Regel 5:

Die gesuchte Grösse gehört auf die linke Seite der Gleichung.