

Resilienz und Generationengerechtigkeit bei CDC-Pension Funds

Prof. Dr. Oskar Goecke
TH Köln, Institut für Versicherungswesen
Forschungsstelle FaRis



DAV

DEUTSCHE
AKTUARVEREINIGUNG e.V.



Übersicht

- **Resilienz und Generationengerechtigkeit**
- ALM-Ansatz für CDC-Pension Funds
- Kapitalmarkt-Schock/ -Shift
- Abschließende Bemerkungen

Resilienz

resilire (lat.) = zurückspringen, abprallen

Wikipedia (engl.):

Resilience (materials science), the ability of a material to absorb energy when deformed, and release that energy upon unloading

Ecological resilience, the capacity of an ecosystem to recover from perturbations

Psychological resilience, an individual's ability to adapt in the face of adverse conditions

Resilience (organizational), the ability of a system to withstand changes in its environment and still function

Resilienz eines Alterssicherungssystems

= Fähigkeit

- vorübergehende Störungen auszugleichen
- sich an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen

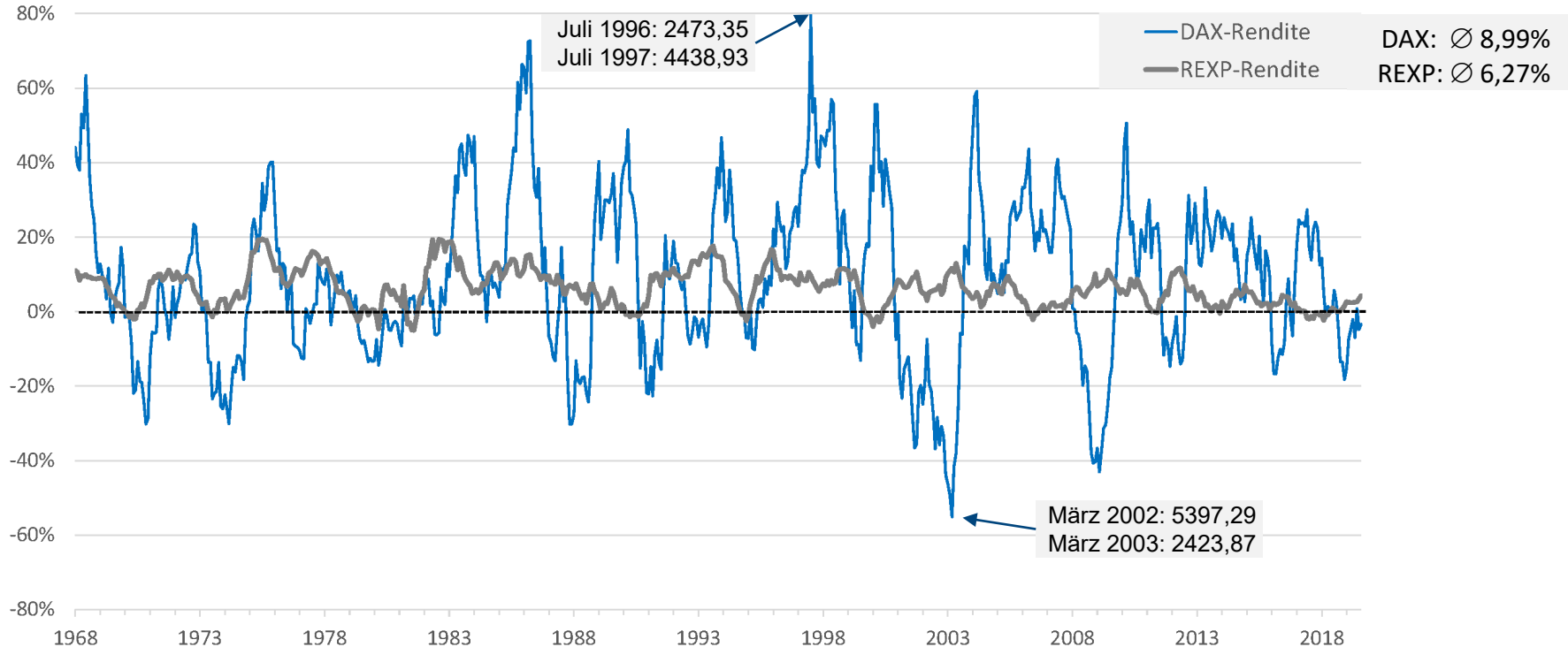
Generationengerechtigkeit

“As a general principle, IORPs shall, where relevant, have regard to the aim of having an **equitable spread of risks and benefits between generations** in their activities.”

IORP II Directive, Artikel 7 Absatz 3

Systematische und unsystematische Risiken

Laufende 1-Jahres-Renditen DAX/ REXP 1968-2019



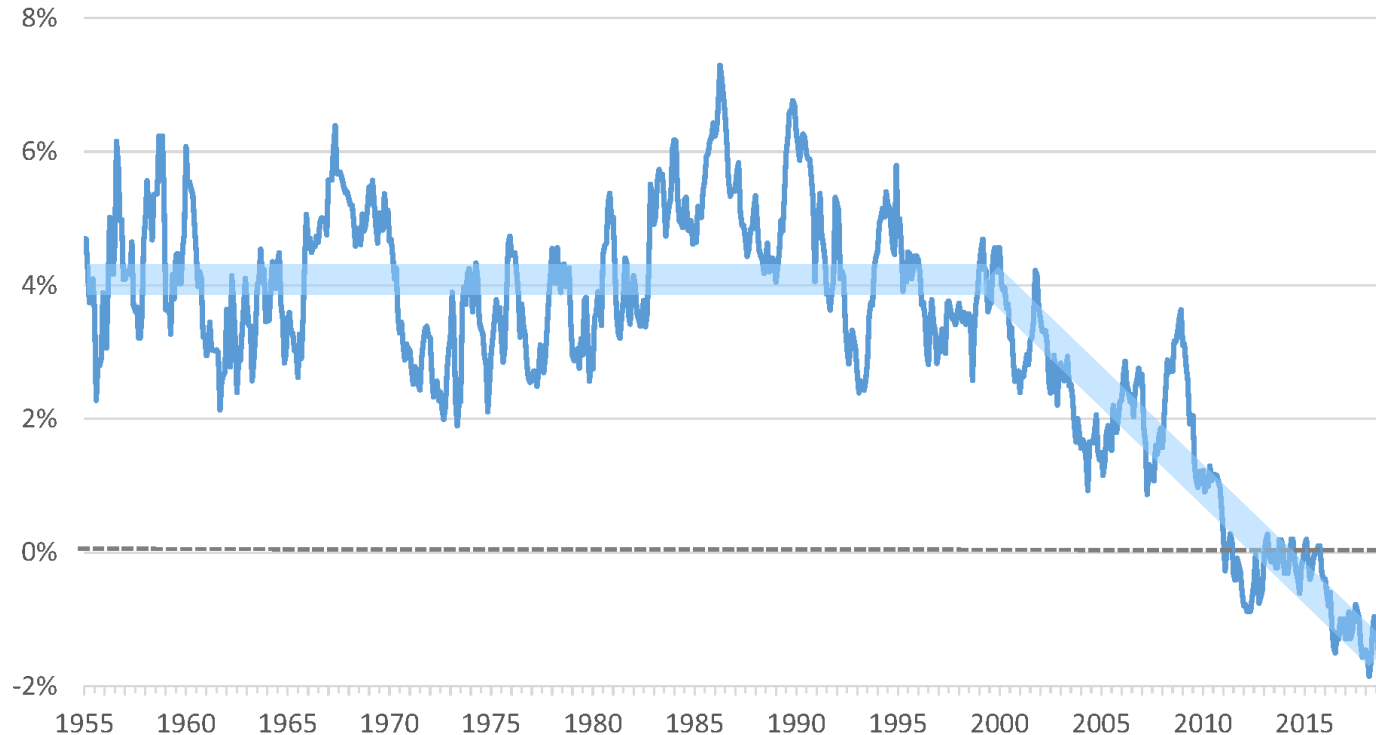
Systematische und unsystematische Risiken

Umlaufrendite inländischer Pfandbriefe (1955-2019)



Systematische und unsystematische Risiken

Umlaufrendite inländischer Pfandbriefe abzügl. Preissteigerungsrate (1955 -2019)



Ablaufleistung 30-jähriger DAX/REXP-Sparpläne (100€ mtl.)

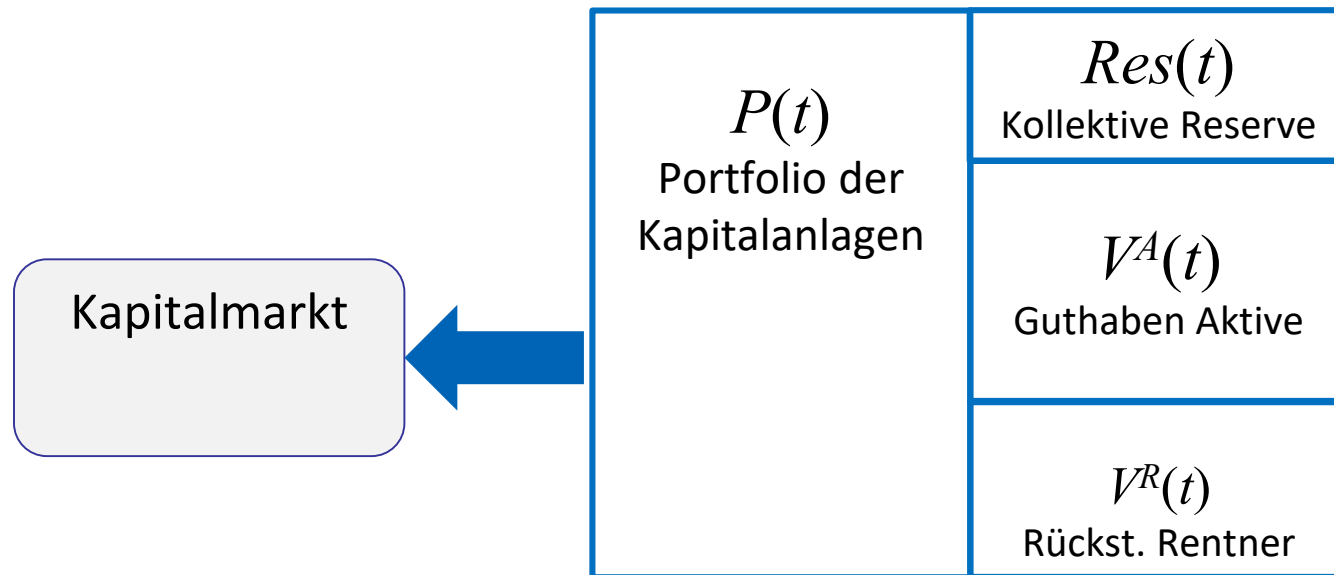




Übersicht

- Resilienz und Generationengerechtigkeit
- **ALM-Ansatz für CDC-Pension Funds**
- Kapitalmarkt-Schock/ -Shift
- Abschließende Bemerkungen

CDC: Das Grundmodell



*keine
Garantien!!*

CDC: Das Grundmodell

Kapitalmarkt:

■ „**unsystematische**“ Risiken:

z.B. Volatilität der Aktienkurse

■ „**systematische**“ Risiken:

z.B. wirtschaftl. Stagnation,
Inflation, Deflation

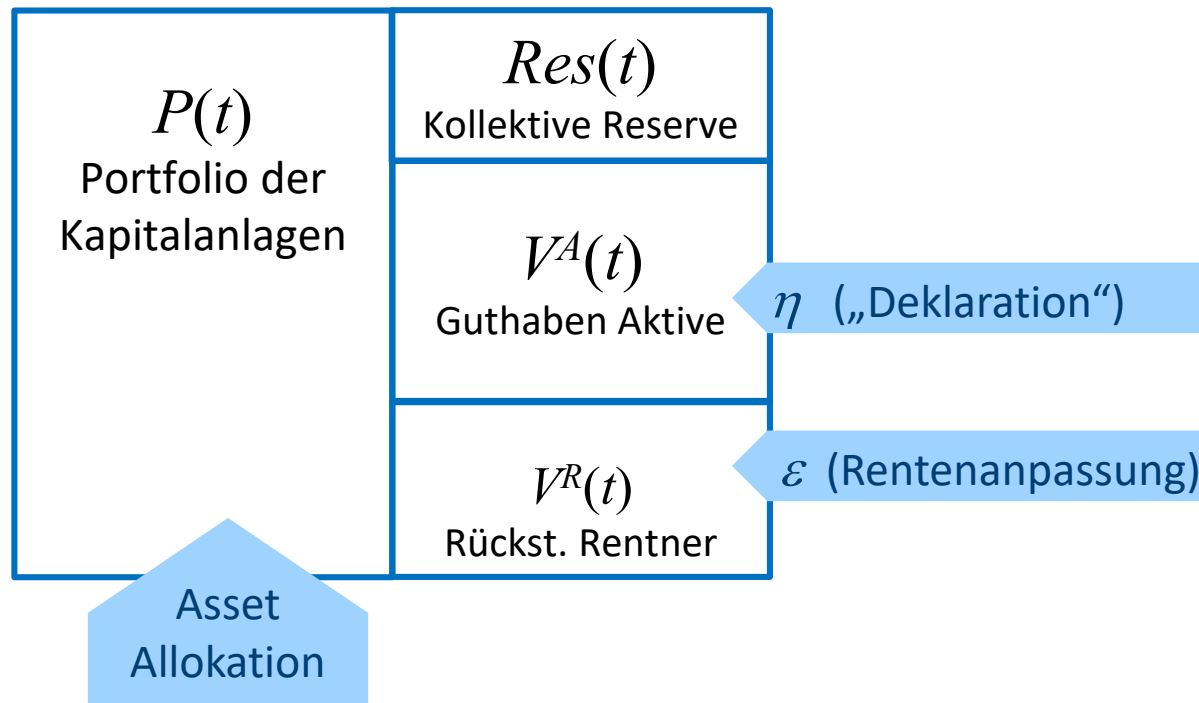
Biometrie:

■ „**unsystematische**“ Risiken

ind. Sterblichkeit

■ „**systematische**“ Risiken

Longevity risk



Steuerungsziel: Die strategische Reservequote

$P(t)$	$Res(t)$
	$V^A(t)$
	$V(t)$

$$V(t) = V^A(t) + V^R(t)$$

**Asset-
Management**
Anlagerisikos
(Aktienquote)

$$\rho_t = \ln \left(\frac{P(t)}{V(t)} \right) = \ln \left(1 + \frac{Res(t)}{V(t)} \right)$$

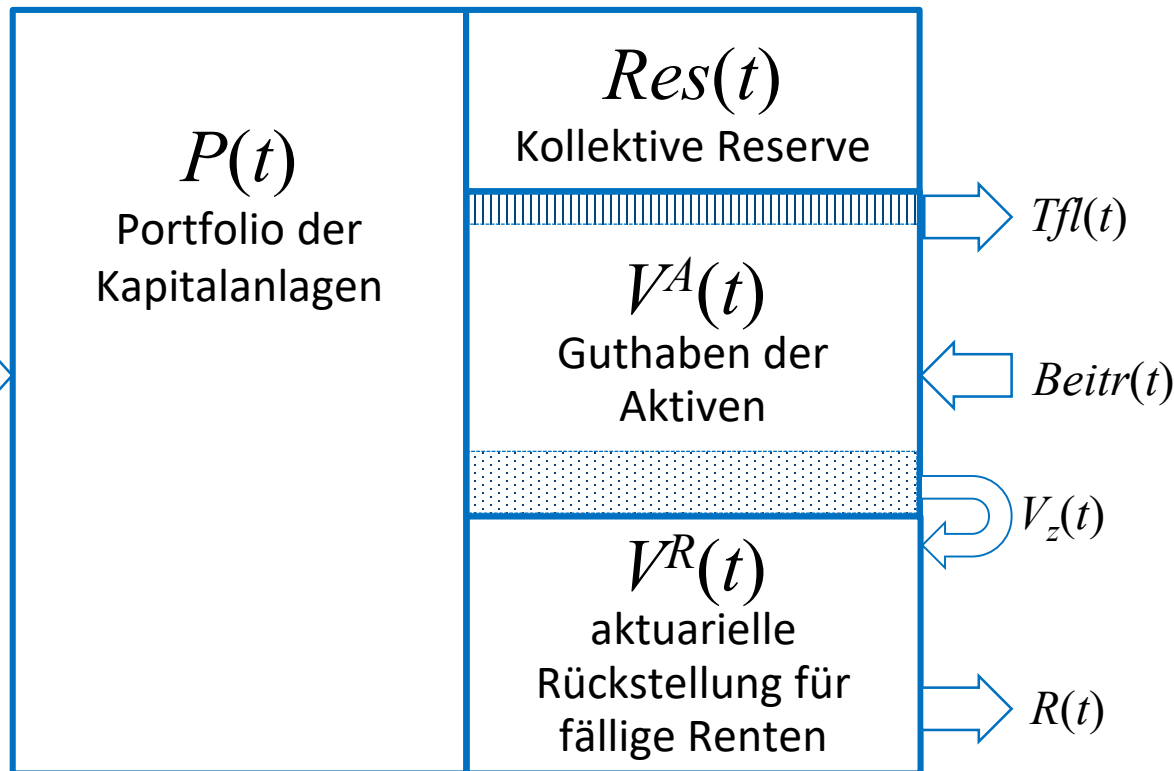
**Liability-
Management:**
Deklaration/
Rentenanpassung

$$\rho_t \rightarrow \rho_{Ziel}$$

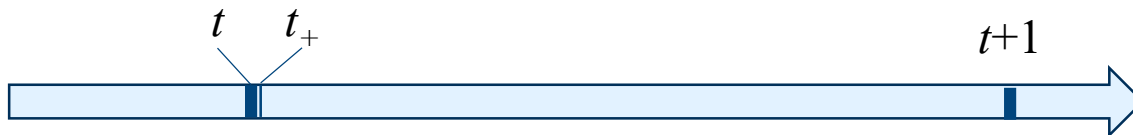
Veränderung von t nach t_+

der **zufließende**
Cashflow:

$$Cf(t) = Beitr(t) - R(t) - Tfl(t)$$



Veränderung von t_+ nach $t+1$



$$P(t_+) = P(t) + Cf(t)$$

$$P(t+1) = P(t_+) \exp(\tilde{\mu}_{t+1})$$

„stochastische“
Performance

$$V^A(t_+) = V^A(t) - Tfl(t) + Beitr(t) - V_z(t)$$

$$V^A(t+1) = V^A(t_+) \exp(\eta_{t+1})$$

„Deklaration“

Versorgungskapital
der Neurentner

$$V^R(t_+) = V^R(t) + V_z(t) - R(t)$$

$$V^R(t+1) = f\left(V^R(t_+), \underbrace{\mu_a, p_a, \tilde{p}}_{\text{Rechnungsgrundlagen}}, \varepsilon_{t+1}\right)$$

Ist-Sterblichkeit

Renten Anpass.

Rechnungs-
grundlagen

ALM-Kennzahlen

$$\gamma(t) = \frac{V^R(t+)}{V(t+)}$$

gewichtete „Altersquote“

$$\delta(t) := \ln \left(\frac{P(t) + Cf(t)}{V(t) + Cf(t)} \right) - \ln \left(\frac{P(t)}{V(t)} \right)$$

Cashflow-Effekt
„Verwässerungseffekt“

$$\tilde{\pi}(t+1) := -\ln \left(\sum_{x=z}^{\omega-1} \frac{\tilde{p}(t, x)}{p_a(t, x)} w(t, x) \right)$$

stoch. Sterblichkeits-Effekt

$$\hat{\pi}(t+1) := -\ln \left(\sum_{x=z}^{\omega-1} \frac{\hat{p}(t, x)}{p_a(t, x)} w(t, x) \right)$$

system. Sterblichkeits-Effekt

rel. Gewicht der x-Kohorte: $\sum w(t, x) = 1$

Stochastik

$$\tilde{\mu}_{t+1} = \mu(\sigma_t) + \sigma_t X_{t+1}$$



(erwartete) Rendite

stoch. Verzinsung
der Kapitalanlagen

$$Y_{t+1} := \ln \left(1 + \gamma(t) \left[\exp(\hat{\pi}(t+1) - \tilde{\pi}(t+1)) - 1 \right] \right)$$

stoch. Sterblichkeits-
Effekt

$$\Rightarrow \mathbb{E}(X_{t+1}) = 0$$

$$\Rightarrow \mathbb{E}(Y_{t+1}) \approx 0$$

ALM-Strategie

Anlagerisiko ($a \geq 0$):

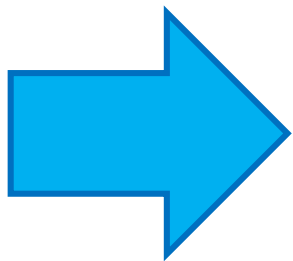
$$\sigma_t = \sigma_{Ziel} + a (\rho_t - \rho_{Ziel}) \quad \text{mit } \sigma_{\min} \leq \sigma_t \leq \sigma_{\max}$$

prosp. Deklaration ($\theta \geq 0$):

$$\eta(t+1) = \mu(\sigma_t) + \delta(t) + \theta (\rho_t - \rho_{Ziel})$$

prosp. Rentenanpassung:

$$\varepsilon(t+1) = \eta(t+1) - \mu_a + \hat{\pi}(t+1)$$



$$V(t+1) = \exp(\eta(t+1) + Y_{t+1})(V(t) + Cf(t))$$

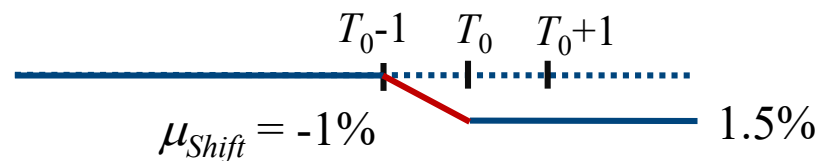
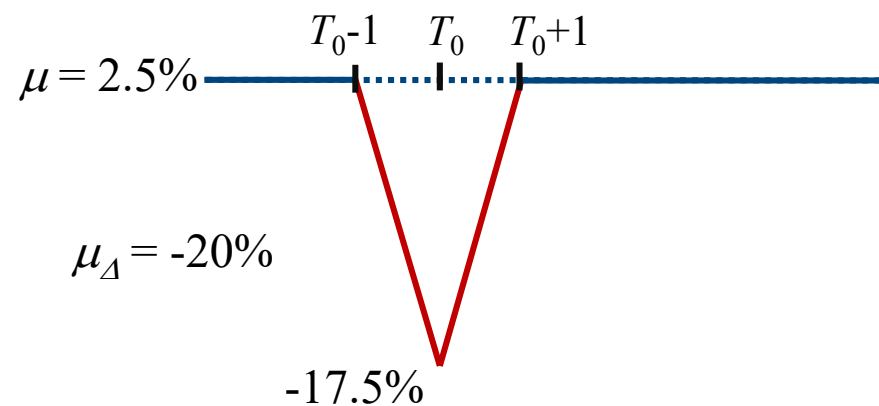
$$\rho_{t+1} - \rho_t = \sigma_t X_{t+1} - Y_{t+1} - \theta (\rho_t - \rho_{Ziel})$$

$$\mathbb{E}(\rho_{t+1} - \rho_{Ziel} | \rho_t) = (1 - \theta)(\rho_t - \rho_{Ziel}) - \mathbb{E}(Y_{t+1})$$

Übersicht

- Resilienz und Generationengerechtigkeit
- ALM-Ansatz für CDC-Pension Funds
- **Kapitalmarkt-Schock/ -Shift**
- Abschließende Bemerkungen

Kapitalmarkt-Schock/ -Shift

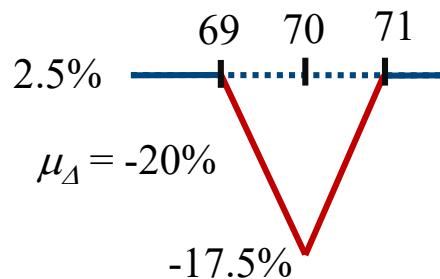


Kapitalmarkt-Schock

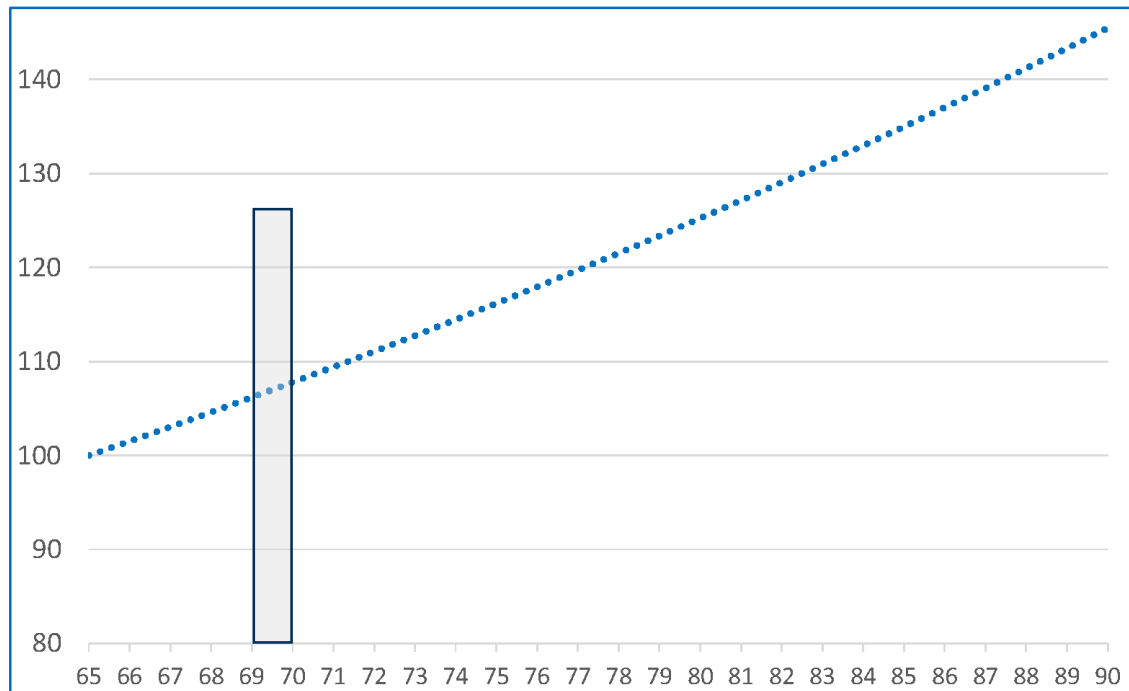
Steady State:

$$\mu = 2.5\%$$

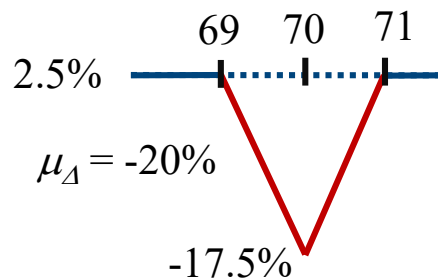
$$\mu_a = 1.0\%$$



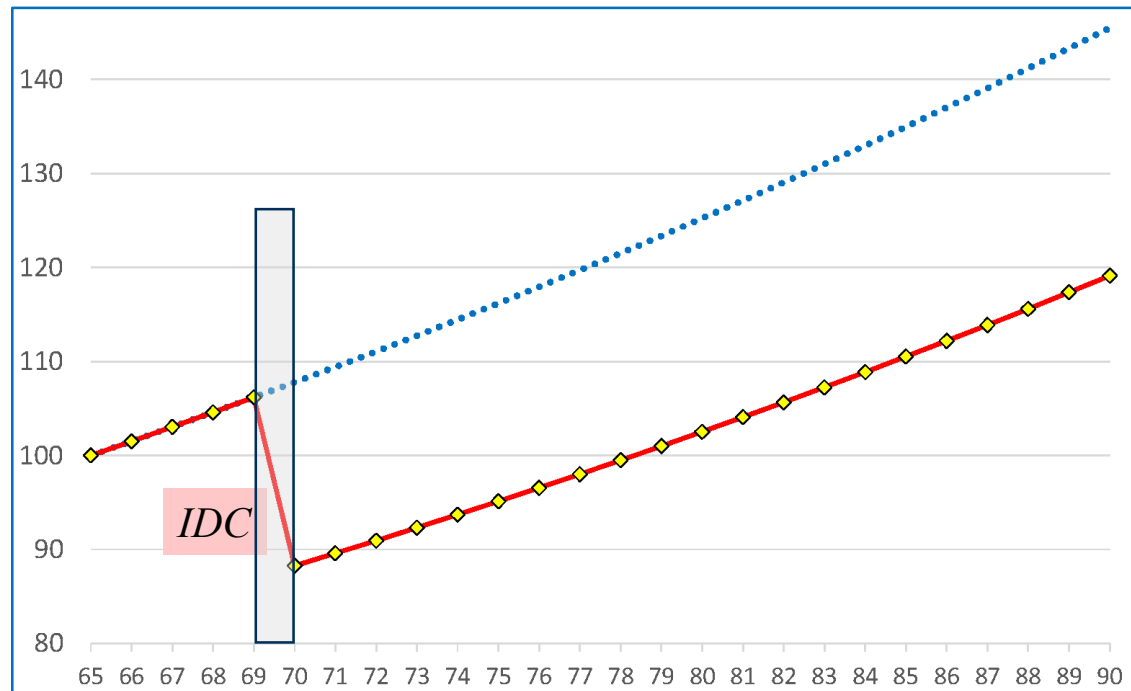
Rentenverlauf (65=100)



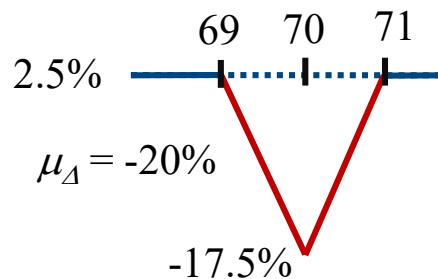
Kapitalmarkt-Schock $\mu_{\Delta} = -20\%$



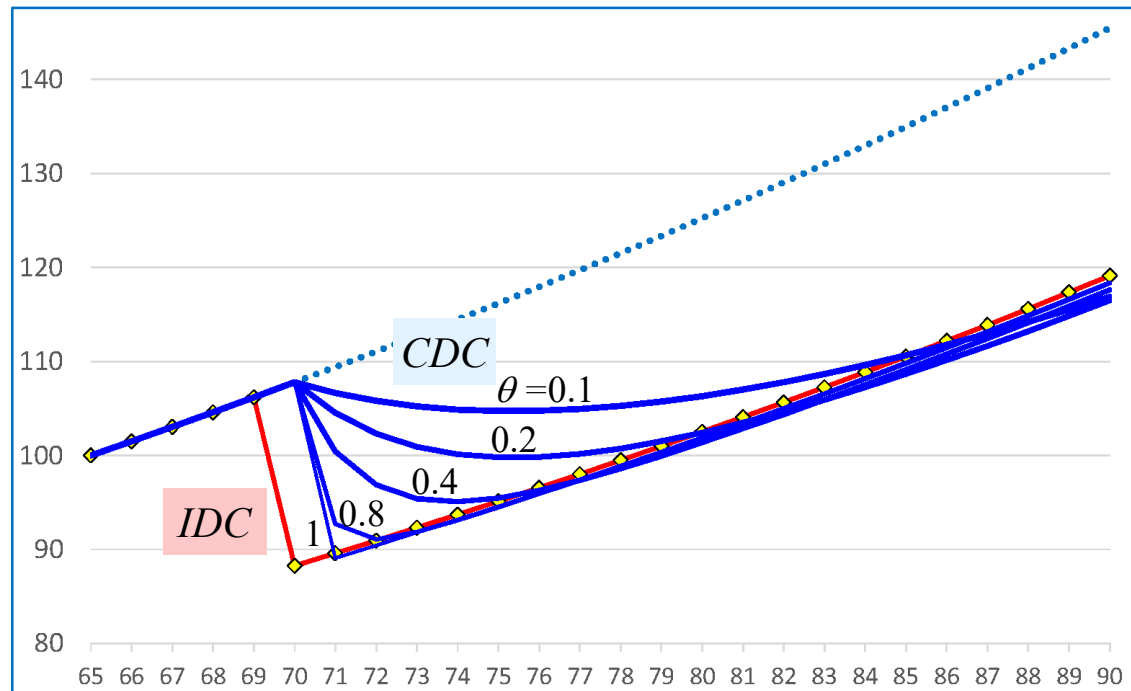
Rentenverlauf (65=100)



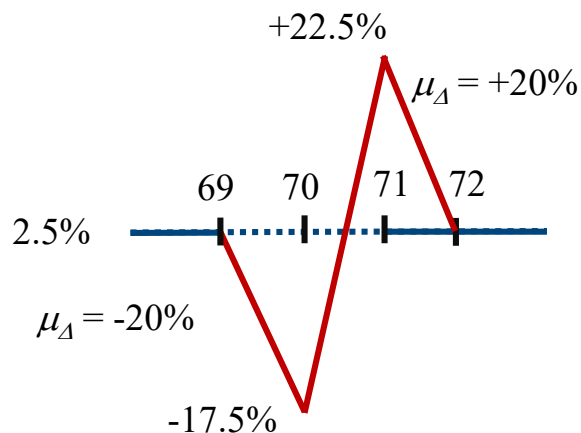
Kapitalmarkt-Schock $\mu_{\Delta} = -20\%$



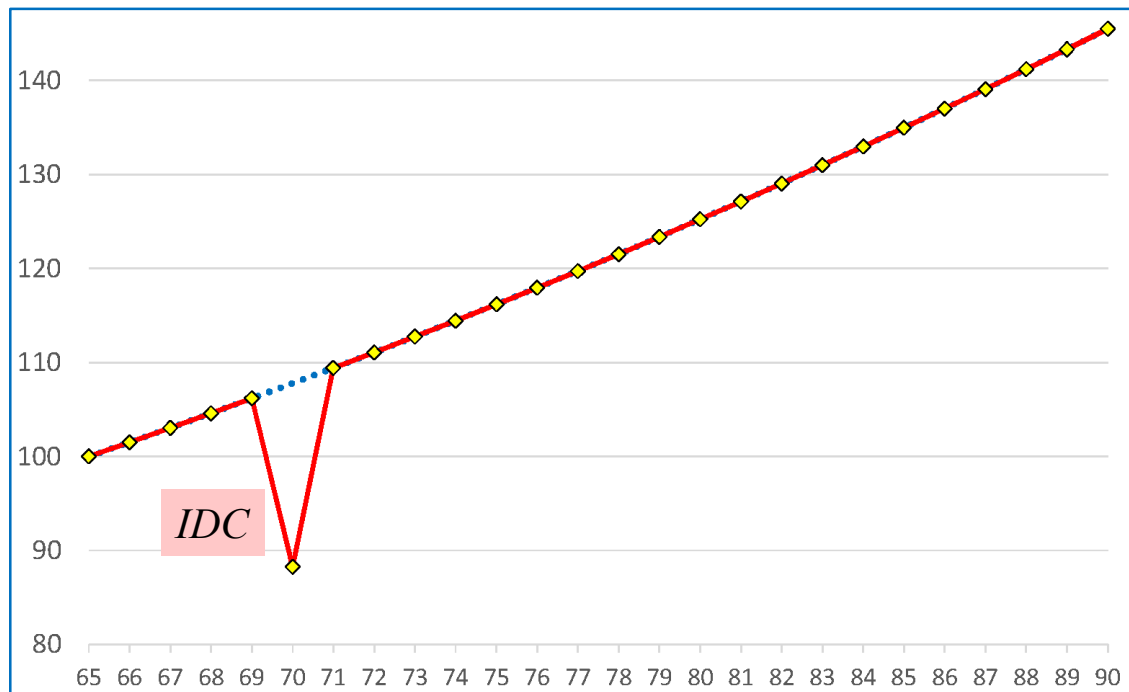
Rentenverlauf (65=100)



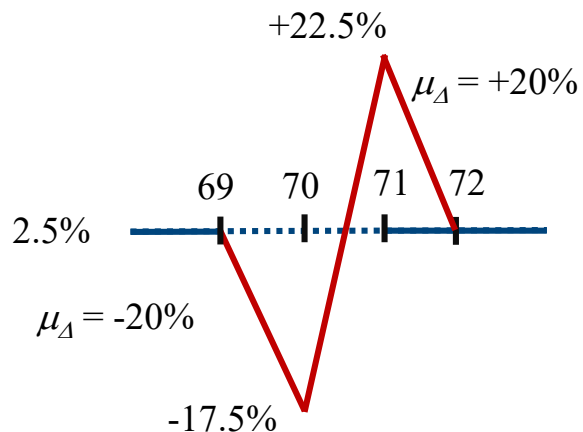
Kapitalmarkt-Schock $\mu_{\Delta} = -20\%$ gefolgt von $\mu_{\Delta} = +20\%$



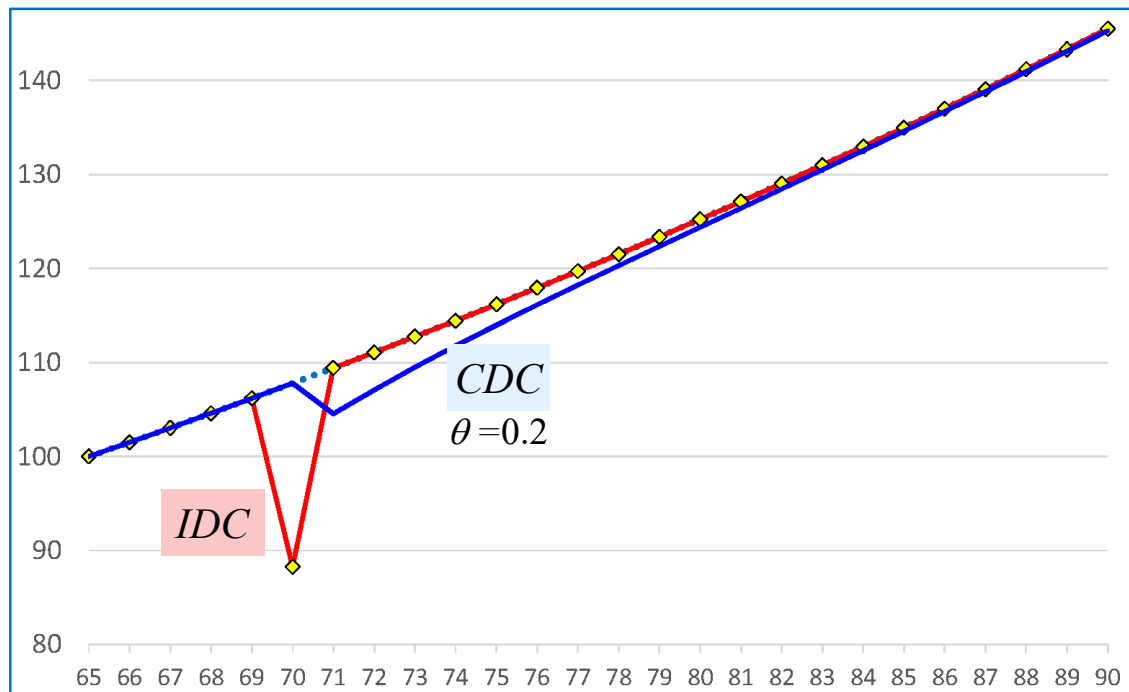
Rentenverlauf (65=100)



Kapitalmarkt-Schock $\mu_{\Delta} = -20\%$ gefolgt von $\mu_{\Delta} = +20\%$



Rentenverlauf (65=100)

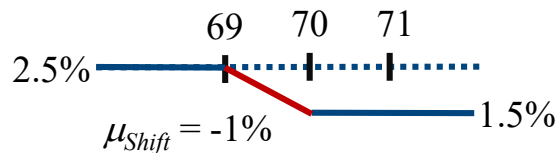


Kapitalmarkt-Shift

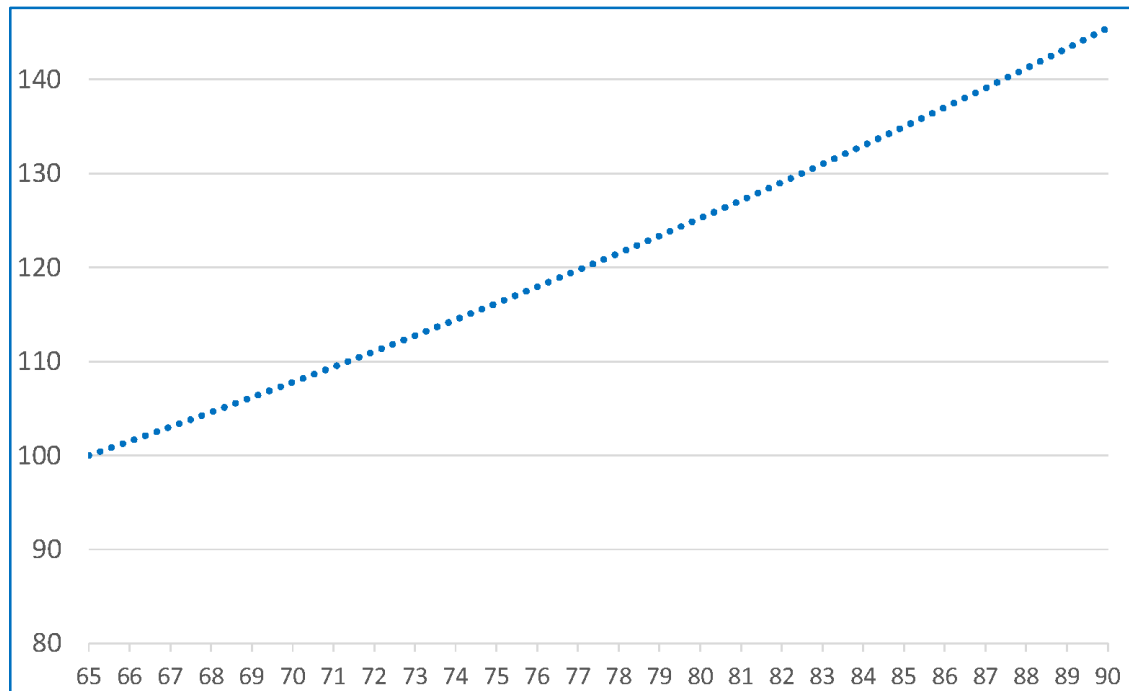
$$\mu_{Shift} = -1\%$$

Steady State:

$$\left. \begin{array}{l} \mu = 2.5\% \\ \mu_a = 1.0\% \end{array} \right\} \begin{array}{l} \mu = 1.5\% \\ \mu_a = 1.0\% \end{array}$$



Rentenverlauf (65=100)

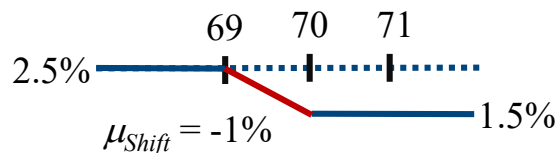


Kapitalmarkt-Shift

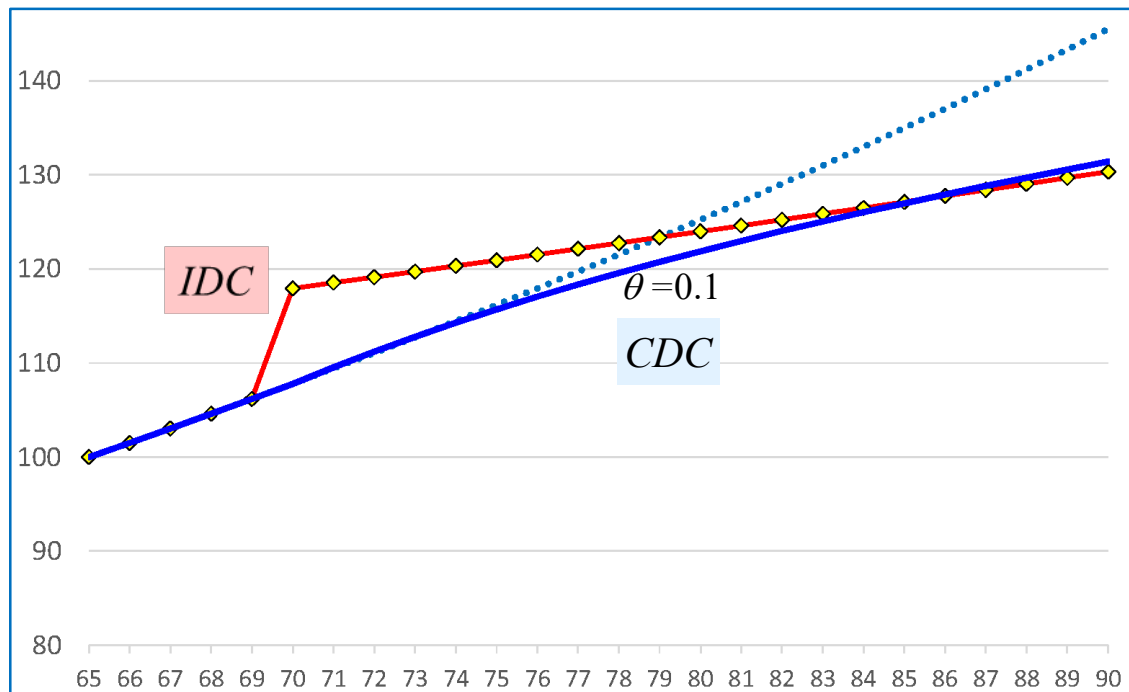
$$\mu_{Shift} = -1\%, \text{ Duration} = 10$$

Steady State:

$$\left. \begin{array}{l} \mu = 2.5\% \\ \mu_a = 1.0\% \end{array} \right\} \begin{array}{l} \mu = 1.5\% \\ \mu_a = 1.0\% \end{array}$$



Rentenverlauf (65=100)

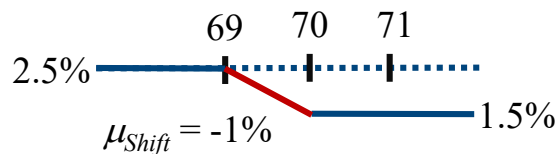


Kapitalmarkt-Shift

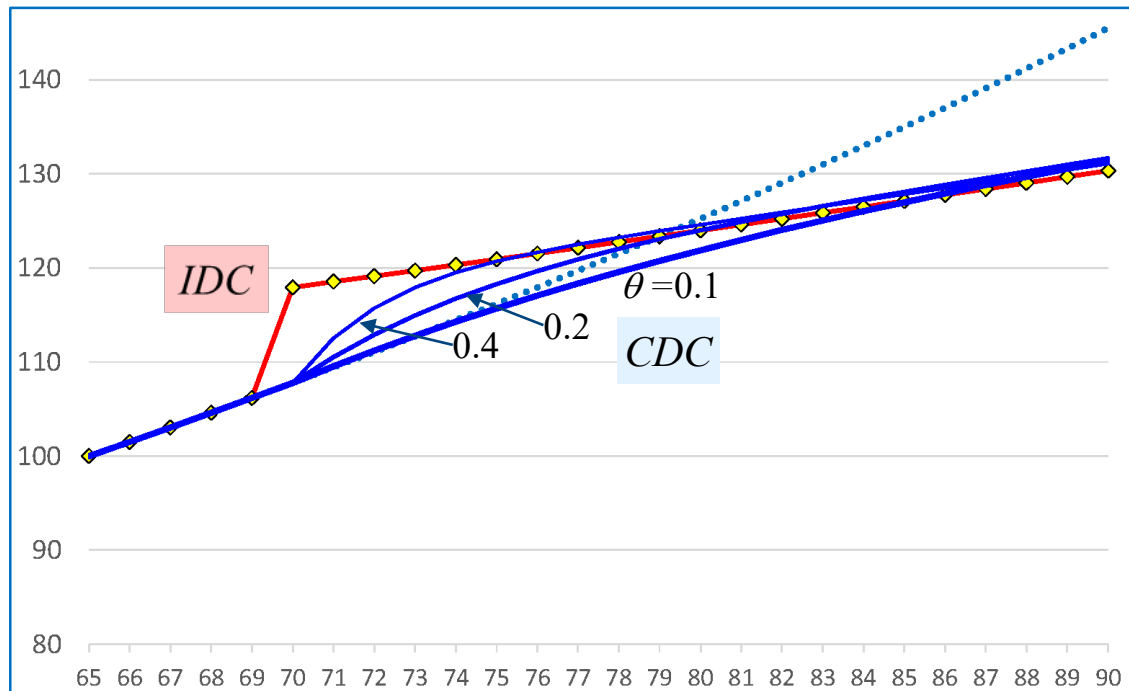
$$\mu_{Shift} = -1\%, \text{ Duration} = 10$$

Steady State:

$$\left. \begin{array}{l} \mu = 2.5\% \\ \mu_a = 1.0\% \end{array} \right\} \begin{array}{l} \mu = 1.5\% \\ \mu_a = 1.0\% \end{array}$$



Rentenverlauf (65=100)



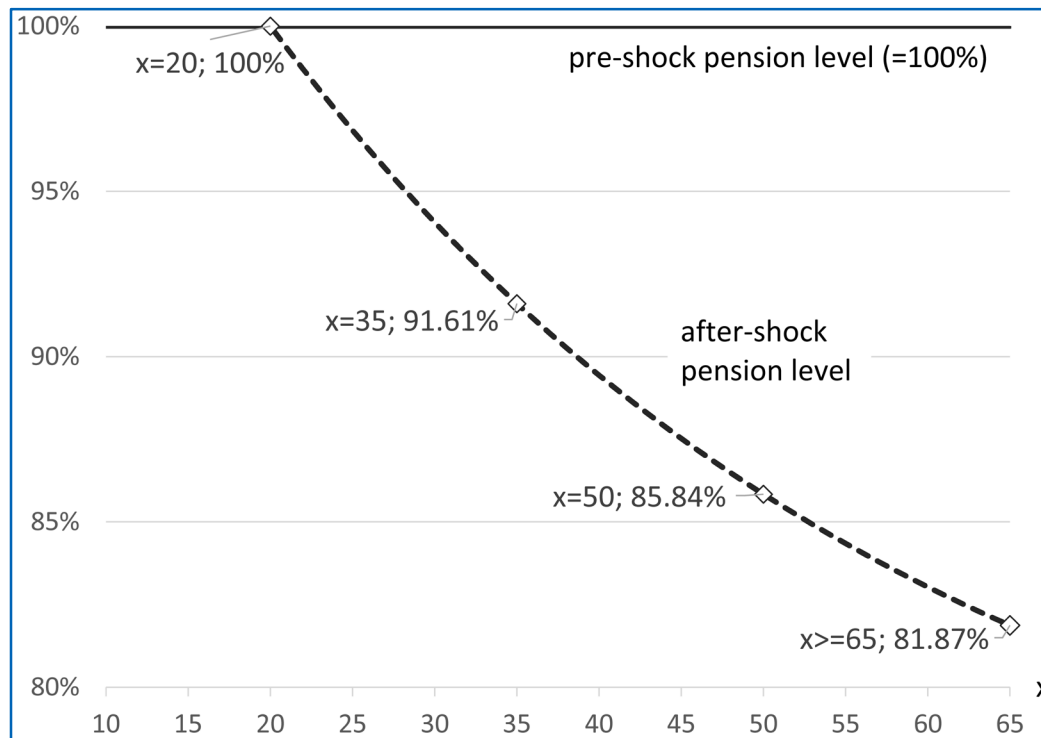
Verteilungseffekte

$$\mu_{\Delta} = -20\%$$

IDC : kein Verteilungseffekte zwischen den Generationen

$x \leq 65$: vorh. Sparkapital sinkt
um Faktor $\exp(\mu_{\Delta})$

$x > 65$: fällige Rente sinkt um
Faktor $\exp(\mu_{\Delta})$



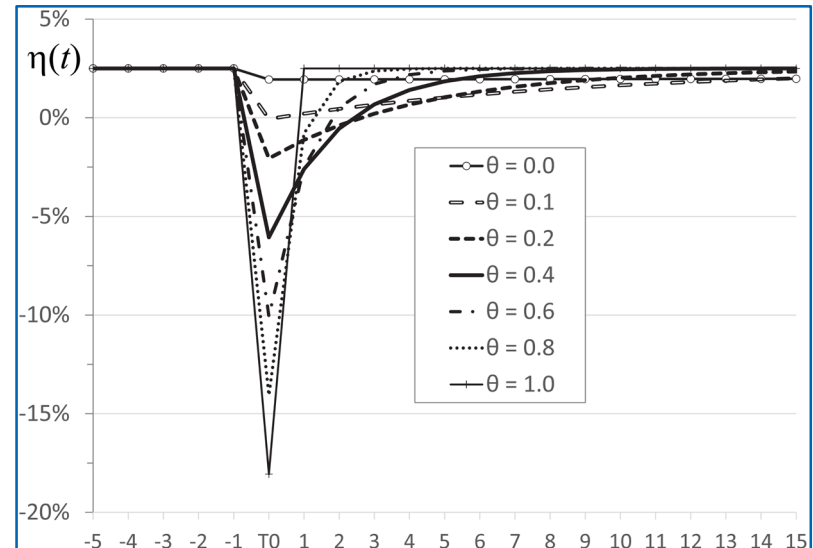
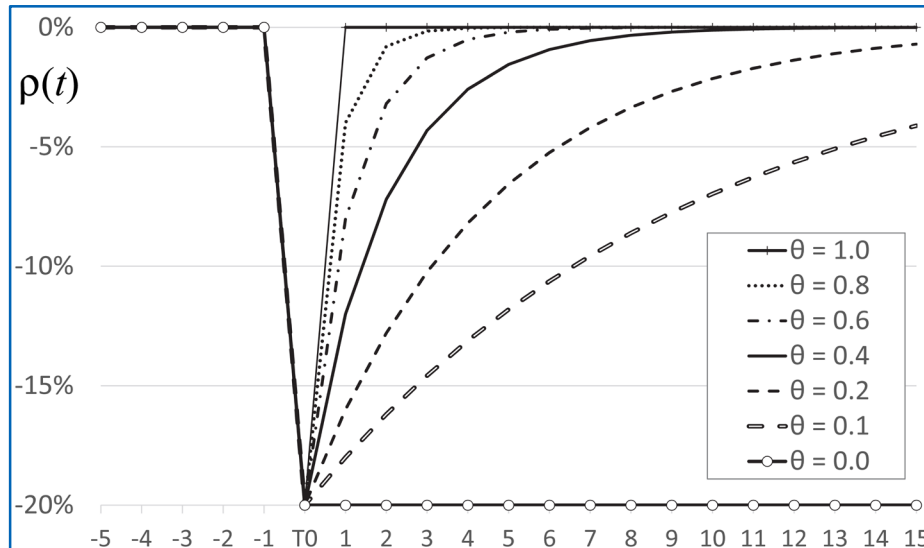
Verteilungseffekte

$$\mu_{\Delta} = -20\%$$

CDC : Verteilung der Lasten zwischen den Generationen

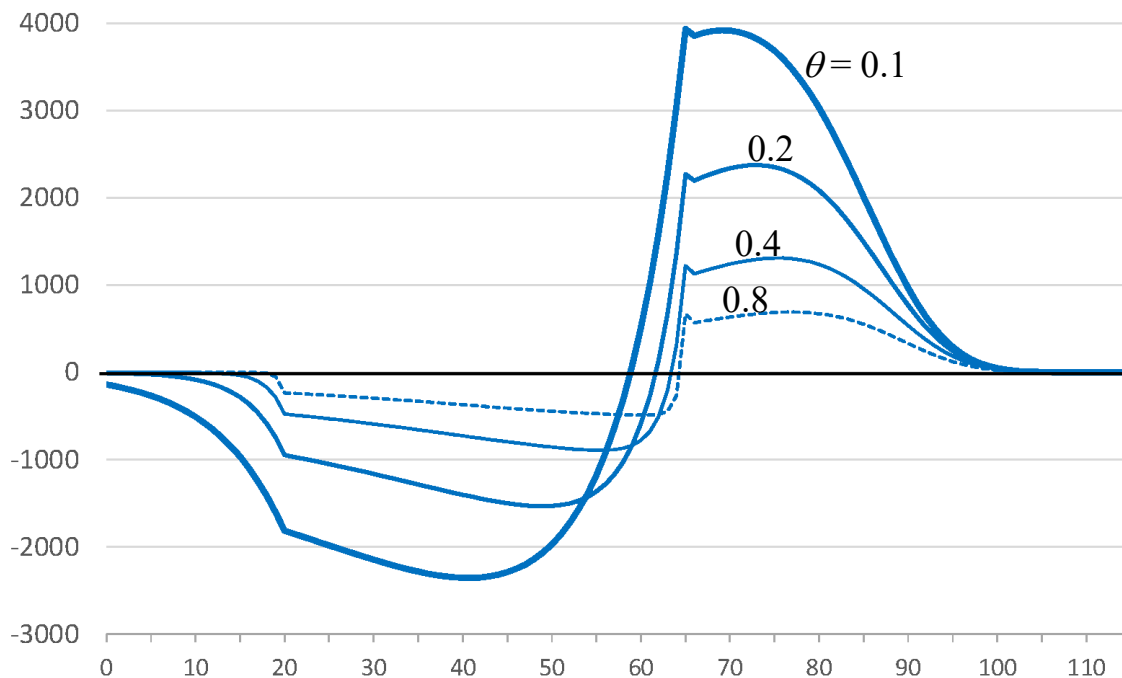
$$\rho_{t+1} - \rho_t = \sigma_t X_{t+1} - Y_{t+1} - \theta (\rho_t - \rho_{Ziel})$$

$$\eta(t+1) = \mu(\sigma_t) + \delta(t) + \theta (\rho_t - \rho_{Ziel})$$



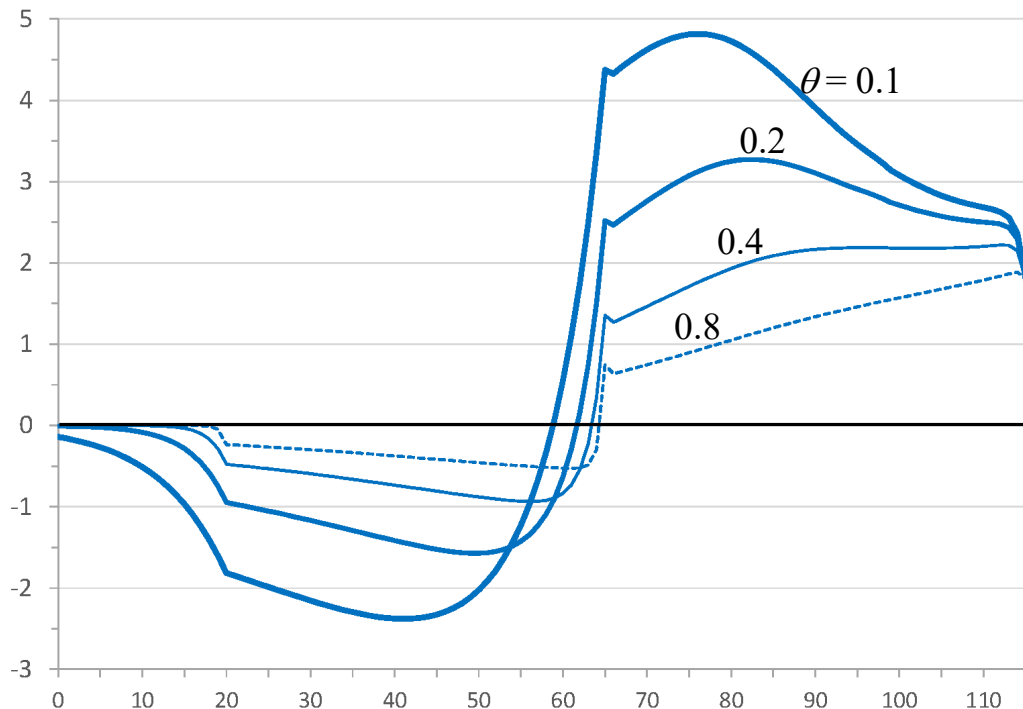
Verteilungseffekte zwischen den Generationen $\mu_{\Delta} = -20\%$

Verteilungseffekt pro Kohorte



Verteilungseffekte zwischen den Generationen $\mu_{\Delta} = -20\%$

Verteilungseffekt pro Person (Anzahl der Jahresbeiträge)

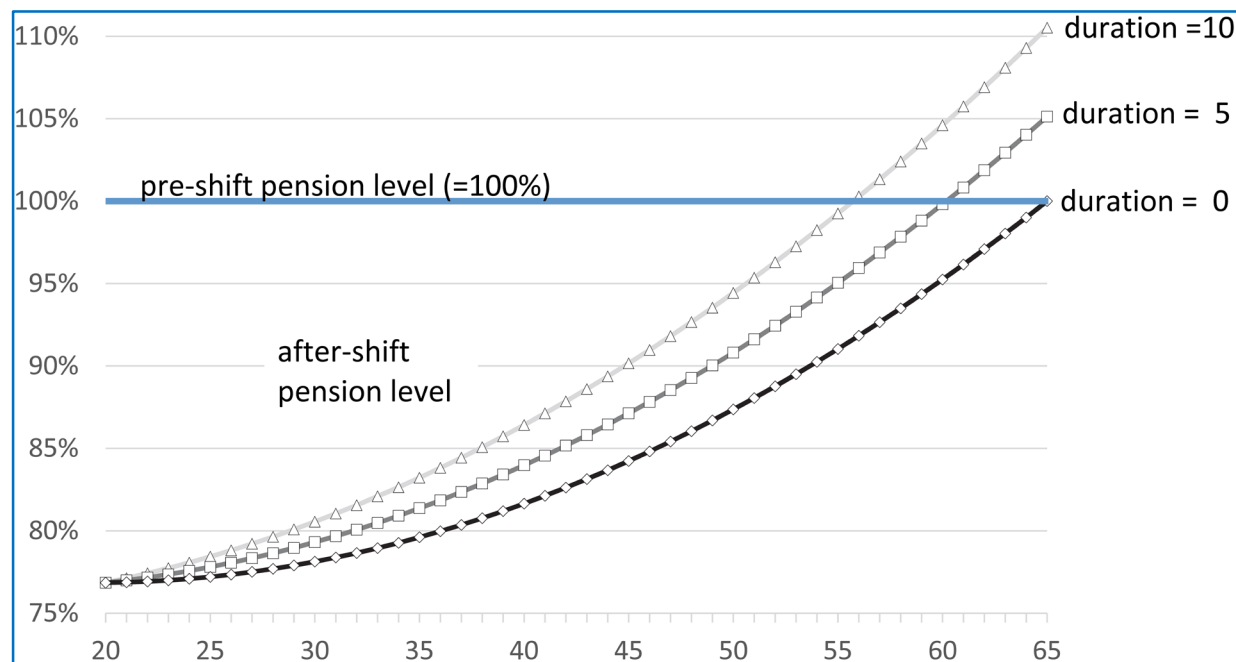


Verteilungseffekte zw. Generationen $\mu_{Shift} = -1\%$ & *Durationseffekt*

IDC

Zinseffekt

+ *Durationseffekt*

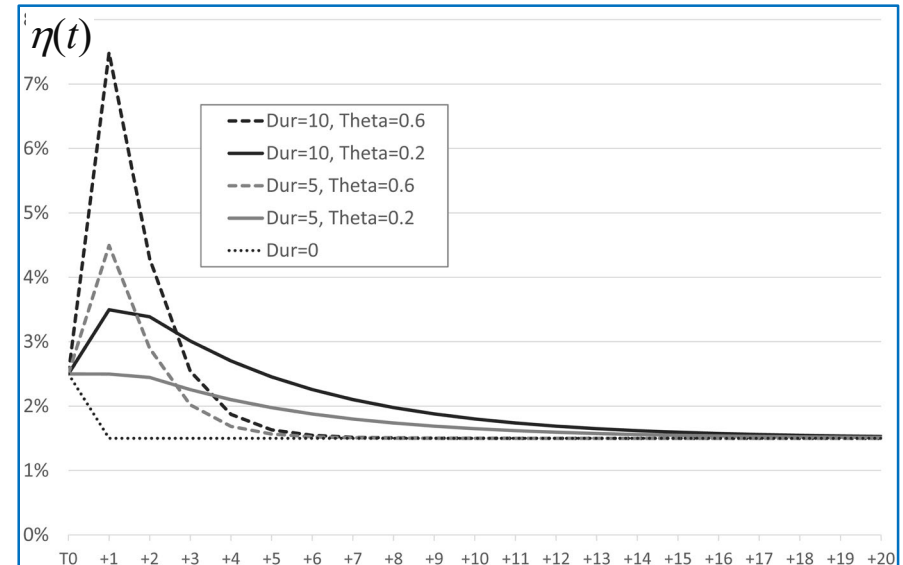
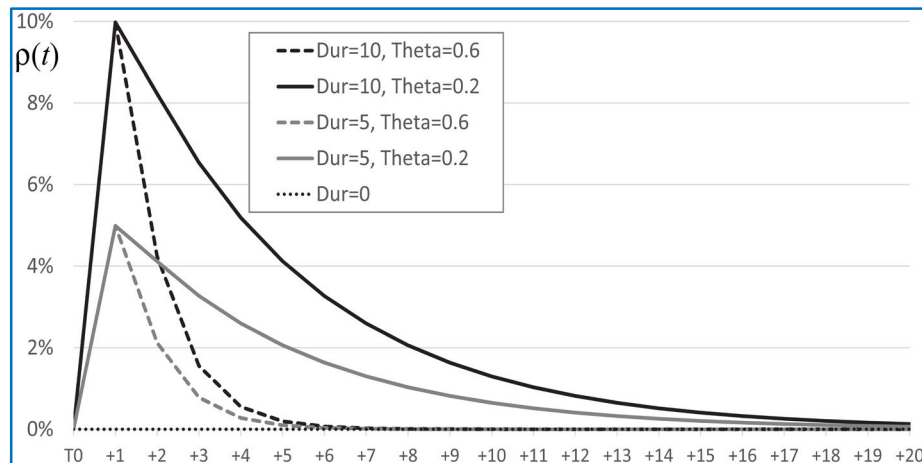


Verteilungseffekte zw. Generationen $\mu_{Shift} = -1\%$ & *Durationseffekt*

CDC

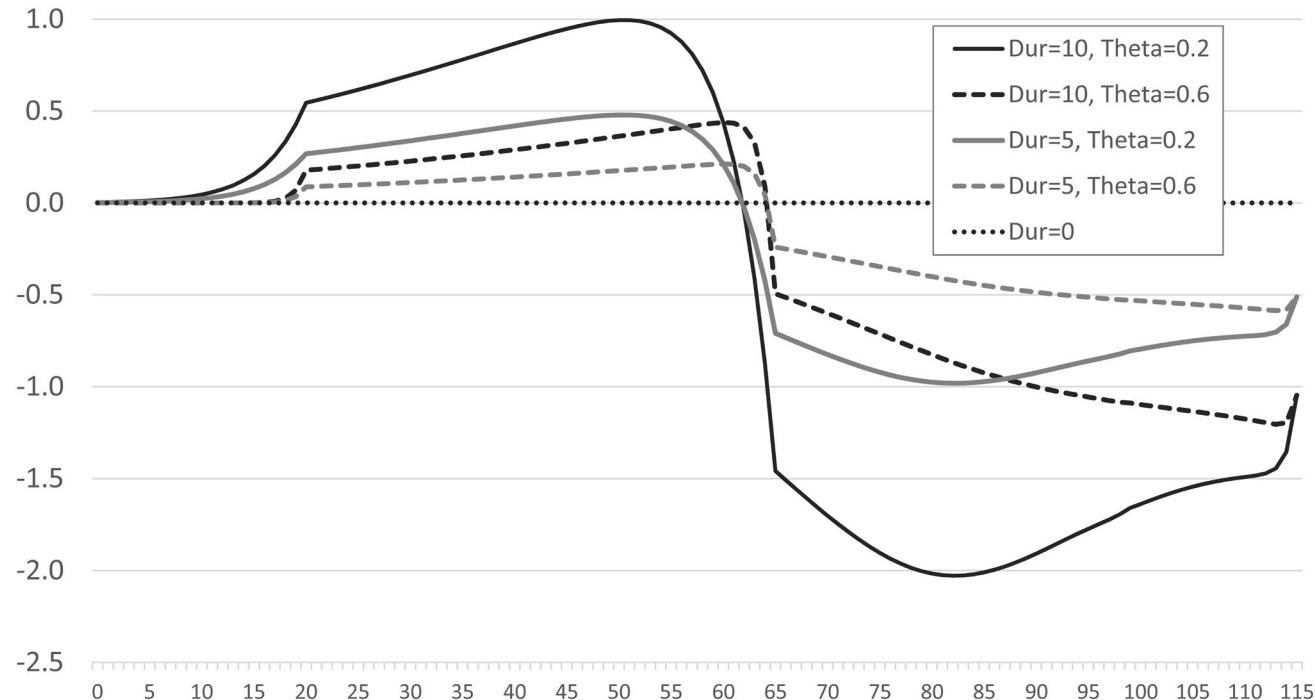
$$\rho_{t+1} - \rho_t = \sigma_t X_{t+1} - Y_{t+1} - \theta (\rho_t - \rho_{Ziel})$$

$$\eta(t+1) = \mu(\sigma_t) + \delta(t) + \theta (\rho_t - \rho_{Ziel})$$



Verteilungseffekte zw. Generationen $\mu_{Shift} = -1\%$ & *Durationseffekt*

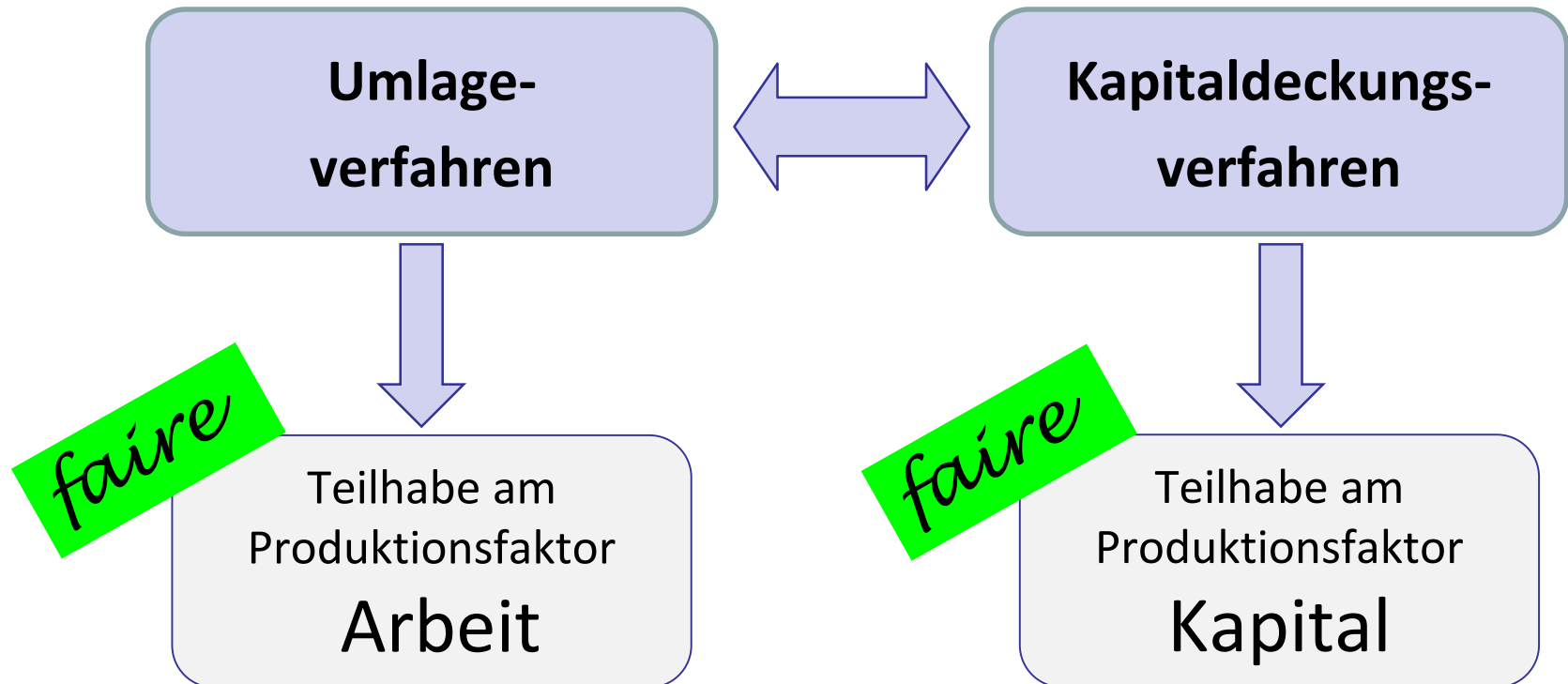
Verteilungseffekt pro Person (Anzahl der Jahresbeiträge)



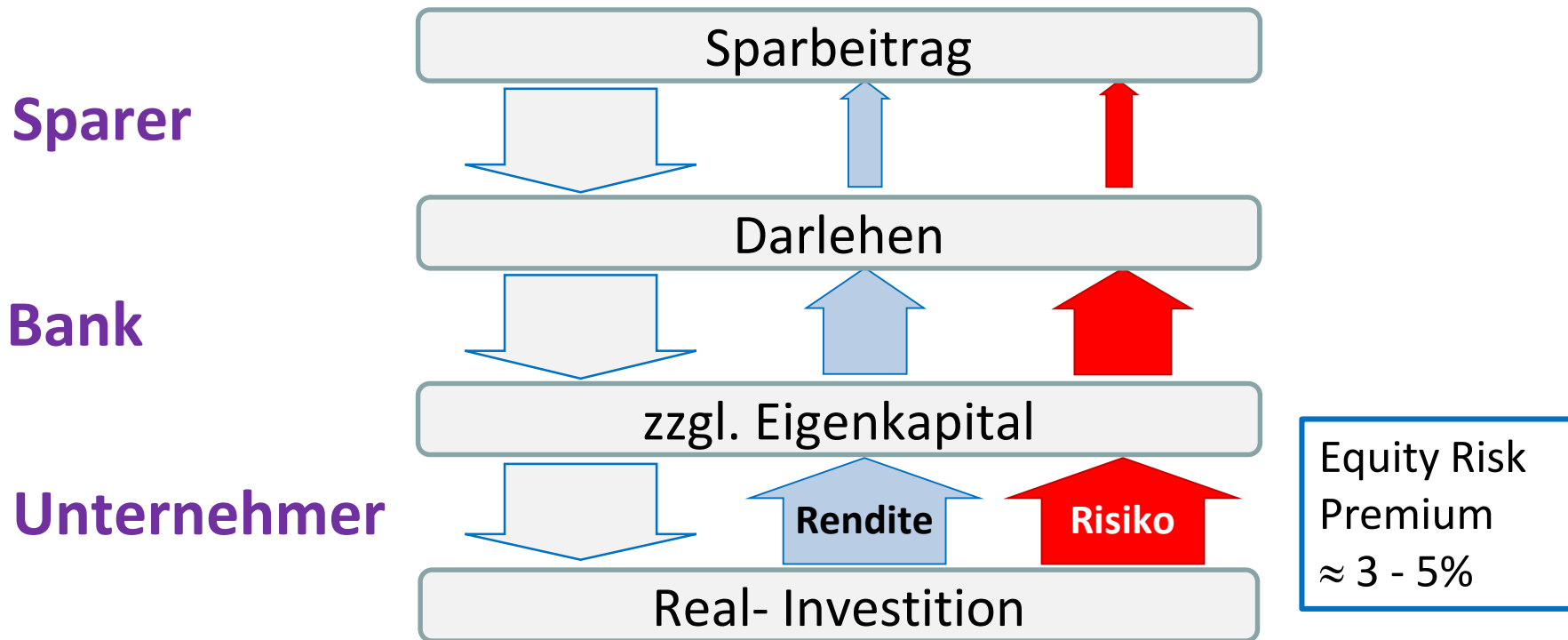
Übersicht

- Resilienz und Generationengerechtigkeit
- ALM-Ansatz für CDC-Pension Funds
- Kapitalmarkt-Schock/ -Shift
- **Abschließende Bemerkungen**

Altersvorsorge/ -sicherung



Rendite-Risiko-Transformation



Die historische Perspektive

Jordà, Òscar, Katharina Knoll, Dmitry Kuvshinov, Moritz Schularick
and Alan M. Taylor:

The Rate of Return on Everything, 1870–2015

THE QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS

FOUNDED 1886

Volume 134

August 2019

Issue 3

ARTICLES

- SULE ALAN, TEODORA BONEVA, AND SEDA ERTAC
Ever Failed, Try Again, Succeed Better: Results from a Randomized
Educational Intervention on Grit 1121
- MICHELA CARLANA
Implicit Stereotypes: Evidence from Teachers' Gender Bias 1163
- ÓSCAR JORDÀ, KATHARINA KNOLL, DMITRY KUVSHINOV, MORITZ SCHULARICK,
AND ALAN M. TAYLOR
The Rate of Return on Everything, 1870–2015 1225
- DAVID C. CHAN AND MICHAEL J. DICKSTEIN
Industry Input in Policy Making: Evidence from Medicare 1299
- PATRICK KLINE, NEVIANA PETKOVA, HEIDI WILLIAMS, AND OWEN ZIDAR
Who Profits from Patents? Rent-Sharing at Innovative Firms 1343
- DOBUK CENGİZ, ARENDRAJIT DUBE, ATTILA LININGER, AND BEN ZEPFERER
The Effect of Minimum Wages on Low-Wage Jobs 1405
- GOZKO BARIAMOVIC, THOMAS CHANEY, KEREM COŞAR, AND ALI HORTAÇSU
Trade, Merchants, and the Lost Cities of the Bronze Age 1455
- AMY FINKELSTEIN AND MATTHEW J. NOTOWIDIGDO
Take-Up and Targeting: Experimental Evidence from SNAP 1505
- HUNT ALLCOTT, BENJAMIN B. LOCKWOOD, AND DMITRY TAUBENSKY
Regressive Sin Taxes, with an Application to the Optimal Soda Tax 1557
- ISAAC BHITI, KARTHIK MURALIDHARAN, MAURICIO ROMERO, YODHI SCHIPPER,
CONSTANTINE MANDA, AND RAKESH RAJANI
Inputs, Incentives, and Complementarities in Education:
Experimental Evidence from Tanzania 1627

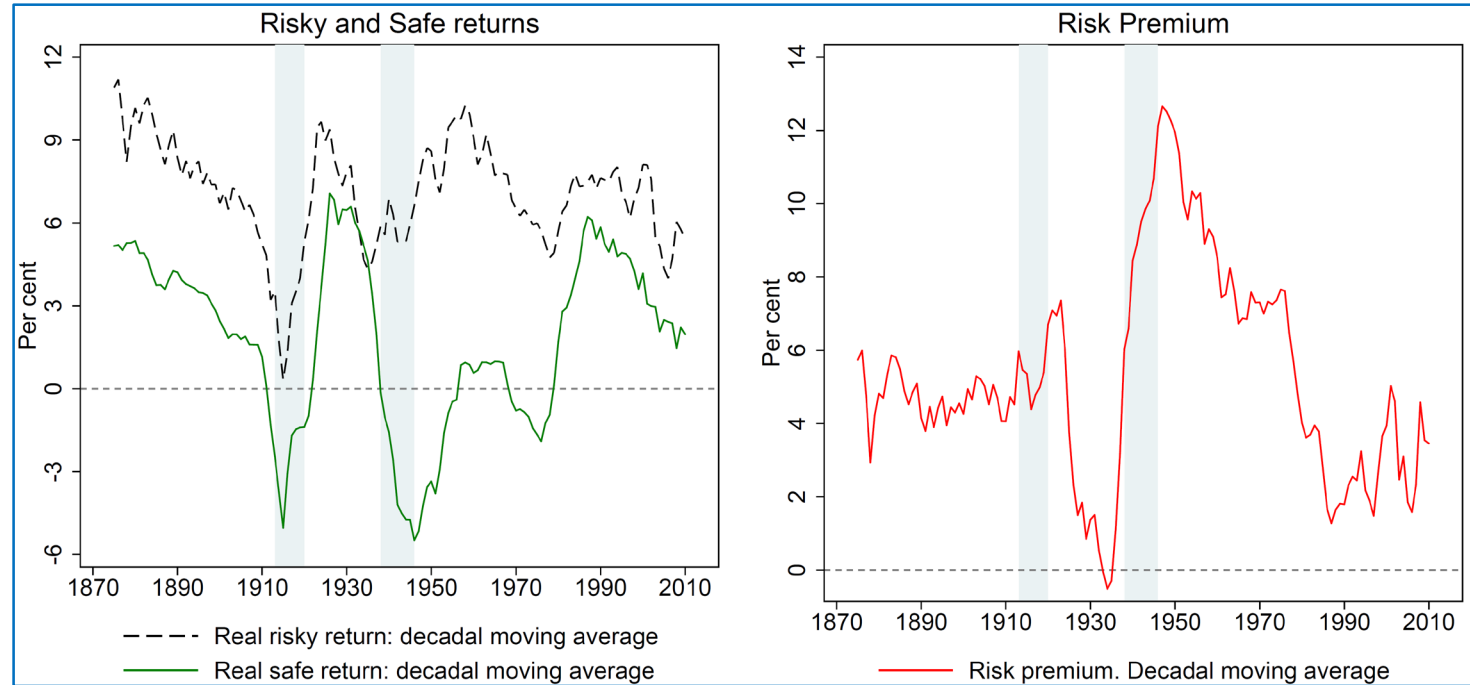
OXFORD
UNIVERSITY PRESS

QJE 134(3) 1121–1673 (2019)
Print ISSN 0033-5533; Online ISSN 1531-4650

No. 539

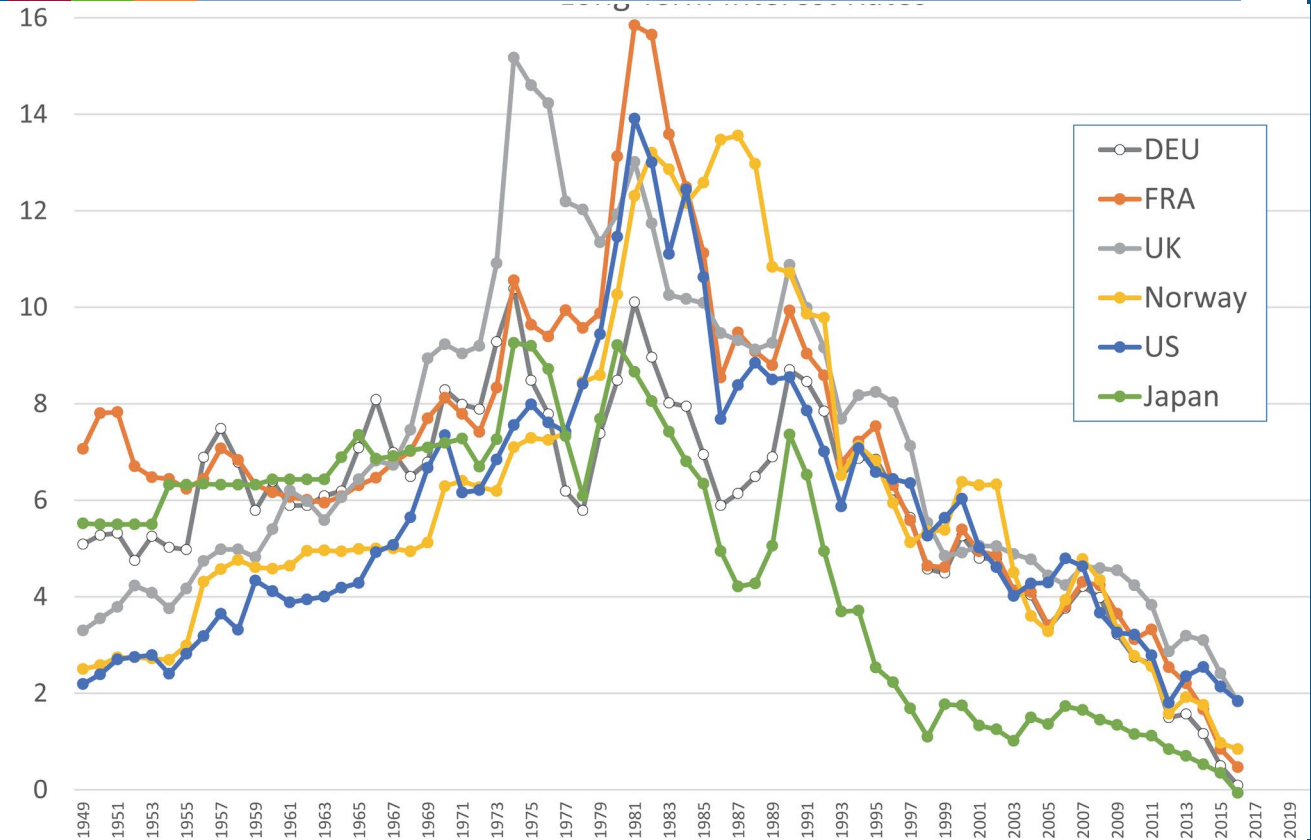
Risikoprämie 1870-2015

gewichteter Durchschnitt 16 Staaten



Quelle: Jordà e.a., The Rate of Return on Everything, 1870-2015, S.42
<https://www.frbsf.org/economic-research/files/wp2017-25.pdf>

Langfristiger sicherer Zins seit 1949 ...



Quelle: Jordà-Schularick-Taylor
Macrohistory Database
<http://www.macrohistory.net/data/>



Garantien in der kapitalgedeckten Alterssicherung

... möglich
... sinnvoll
... fair





Resilienz statt Garantien !



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!!

Prof. Dr. Oskar Goecke
TH Köln, Institut für Versicherungswesen
Forschungsstelle FaRis
oskar.goecke@th-koeln.de

Quellenhinweise:

- div. Zeitreihen-Datenbank der Deutschen Bundesbank
(<https://www.bundesbank.de/de/statistiken/zeitreihen-datenbanken>)
- Stehle, Richard; Huber, Rainer; Meier, Jürgen: Rückberechnung des DAX für die Jahre 1955 bis 1987, Kredit und Kapital 29 (1996), S. 277-304.
- Jordá e.a. (2019): The Rate of Return on Everything, 1870–2015, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 134, Issue 3, pp. 1225-2198
- Goecke (2013): Pension saving schemes with return smoothing mechanism, Insurance: Mathematics and Economics 53, 2013, pp. 678-689
- Goecke (2018): Resilience and Intergenerational Fairness in Collective Defined Contribution Pension Funds, Forschung am ivwKöln Band 7/2018,
<https://cos.bibl.th-koeln.de/frontdoor/index/index/docId/804>
- Muders (2019): Risiko und Resilienz kollektiver Sparprozesse – Backtesting auf Basis deutscher und US-amerikanischer Kapitalmarktdaten 1957-2017, Forschung am ivwKöln Band 5/2019,
<https://cos.bibl.th-koeln.de/frontdoor/index/index/docId/849>