

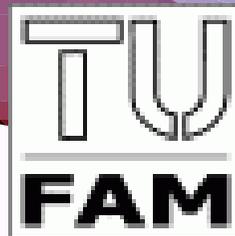
Zur Erstellung der neuen Österreichischen Rententafel

AVÖ 2005-R

Vorläufiger Stand der Arbeitsgruppe

Reinhold Kainhofer

FAM, TU Wien



17. Februar 2005

reinhold@kainhofer.com

Inhalt des Vortrages

- Allgemeines
 - Sind neue Tafeln nötig?
 - Datenmaterial
 - Allgemeines zur Tafelerstellung
- Die Erstellung der Tafel
 - Basistafel 2. Ordnung
 - Selektionsfaktoren
 - Trend 2. Ordnung der Sterblichkeitsverbesserung
 - Trend 1. Ordnung: Einbeziehung von Abschlägen
- Die fertige Tafel
- Vergleiche (Barwerte, Prämien, Deckungskapital, internationaler Vergleich, Aufbau im Verleich mit DAV 2004-R)
- Diskussion

Sind neue Tafeln nötig?

Manche Annahmen der AVÖ 1996R sind nicht eingetroffen:

- Trendabschwächung nicht bemerkbar - im Gegenteil (bei hohen Altern).
- Benutzte Selektionseffekte für Männer scheinen zu gering.
- Zu wenige Sicherheitsabschläge für Modellrisiko / Parameterunsicherheit.

Neue deutsche Tafeln DAV 2004-R im Vergleich (NEP einer 20 Jahre aufgeschobenen Rente, Bezug ab 65 Jahre, 2.75% Zins):

	AVÖ 1996R	DAV 2004-R	AVÖ in % von DAV
Männer	8.282	10.522	78.7%
Frauen	10.188	11.691	87.1%

Die letzten Rententafeln AVÖ 1996R haben ihr beabsichtigtes Alter erreicht (typischerweise 10 Jahre).

Datenmaterial

Bevölkerungssterblichkeit (Statistik Austria)

- Volkssterbetafeln der Volkszählungen seit 1870 (Alter bis 90 bzw. 100).
- Jährlich fortgeschriebene rohe Sterbetafeln seit 1947 (bis 2002). Altersgrenze 95 Jahre.
- Sterbetafel der Volkszählung 2000/02 bis zum Alter von 112 Jahren.

Rentnerselektionseffekte

- Keinerlei Aufzeichnungen in Österreich vorhanden. Auch Daten der gesetzlichen Sozialversicherung standen diesmal nicht zur Verfügung.
- In Deutschland Aufzeichnungen der GenRe und der Münchner Rück über Rentenversicherungen der Jahre 1995 bis 2002. Außerdem Daten der gesetzlichen Rentenversicherung von 1986 bis 2002.
- In der Schweiz Beobachtungsdaten der Rentenversicherungen seit 1937 vorhanden.

Allgemeines zur Tafelerstellung

Ziel: Erstellung einer Generationentafel (wie AVÖ 1996-R), die im allgemeinen Aufbau der AVÖ 1996R ähnelt (d.h. leicht zu implementieren), allerdings an die momentan verfügbaren Daten angepasst ist.

- Nur für **Bezugszeit** gedacht, nicht für Aufschubzeit (andere Selektionseffekte!).
- Einfacherer Aufbau als die DAV 2004-R (Tafel für Aufschub- und Bezugszeit, Selektionsfaktoren richten sich nach Dauer des Rentenbezugs).

Allgemeiner Ablauf:

1. Grundlagen 2. Ordnung (Basistafel, Trend):
Schätzung der **tatsächlichen Sterblichkeit** von Rentenversicherten (aus Daten der Statistik Austria und Selektionseffekten wie in D)
2. Grundlagen 1. Ordnung: zusätzliche Sicherheitsabschläge für **Modellrisiko**, **Parameterunsicherheit**, etc.

Für das **Schwankungsrisiko** soll auch diesmal kein Effekt eingebaut werden, die Argumentation ist gleich wie bei der AVÖ 1996R. Außerdem ist der Beitrag des Schwankungsrisikos nicht sehr groß (etwa 5-7% Abschlag auf die q_x).

Allgemeine Formel der Rententafel

Ausgehend von Basistafel wird der $\log q(x)$ extrapoliert. Die

Sterbewahrscheinlichkeit einer x -jährigen Person im Jahr J beträgt:

$$q_J(x) = q_{2001}^{(1)}(x) \cdot e^{-(J-2001)\lambda_x^{(1)}} \left[\cdot f_{SR}(x) \right],$$

Mit:

$$q_{2001}^{(1)} = f_{Zuschlag}(x) q_{2001}^{(2)} \quad (\text{Basistafel 1. Ordnung})$$

$$q_{2001}^{(2)} = f_{Sel}(x) q_{2001}(x) \quad (\text{Basistafel 2. Ordnung})$$

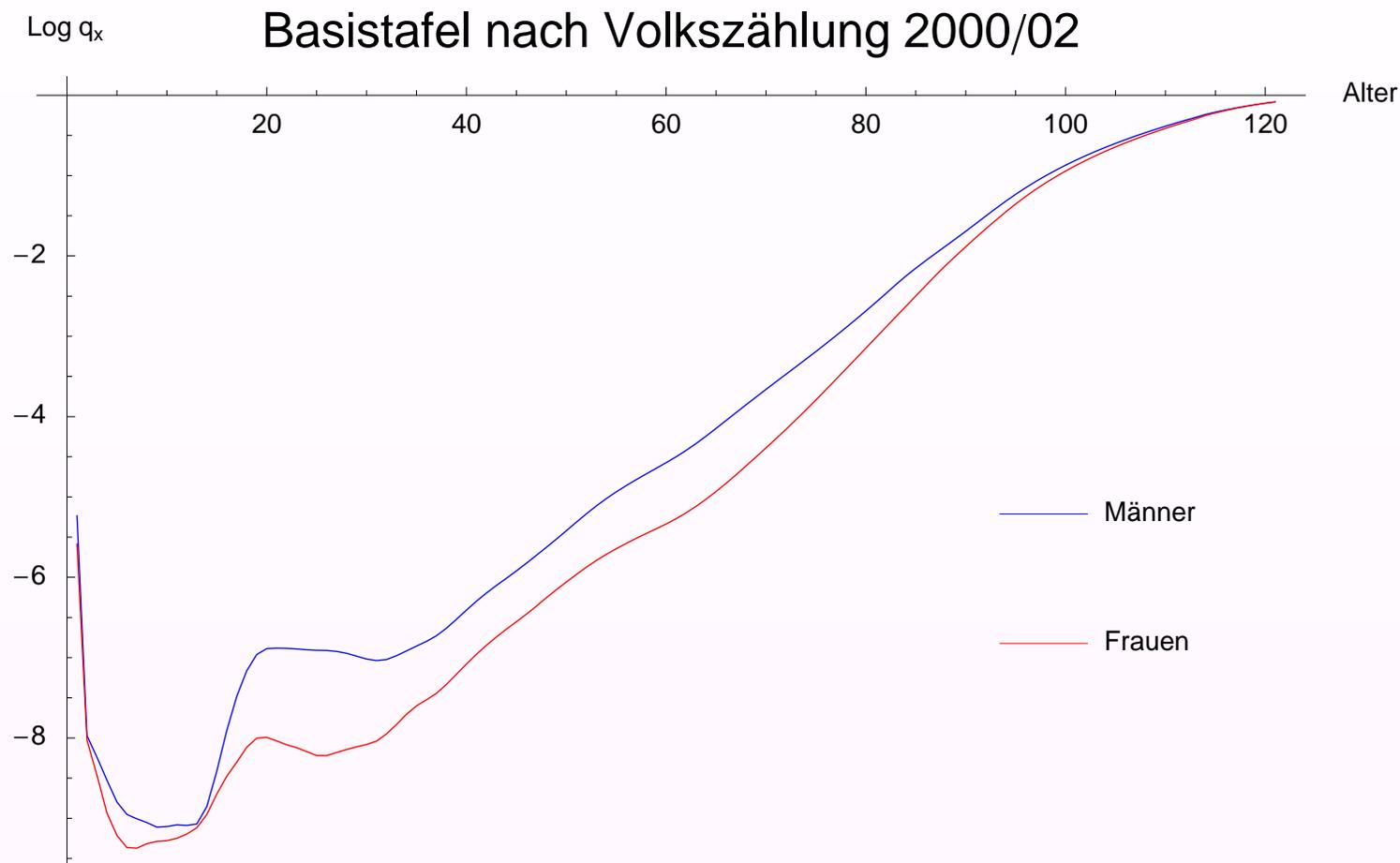
$$\lambda_x^{(1)} = \lambda_x^{(2)} + \lambda_{Zuschlag}(x) \quad (\text{Trend 1.Ordnung})$$

$$\lambda_x^{(2)} = g_x(\lambda_x^{(1972-2002)}) \quad (\text{Trend 2.Ordnung})$$

Trend 2. Ordnung ist Modifikation des Mittelfristtrends der Gesamtbevölkerung.

Basistafel 2000/02

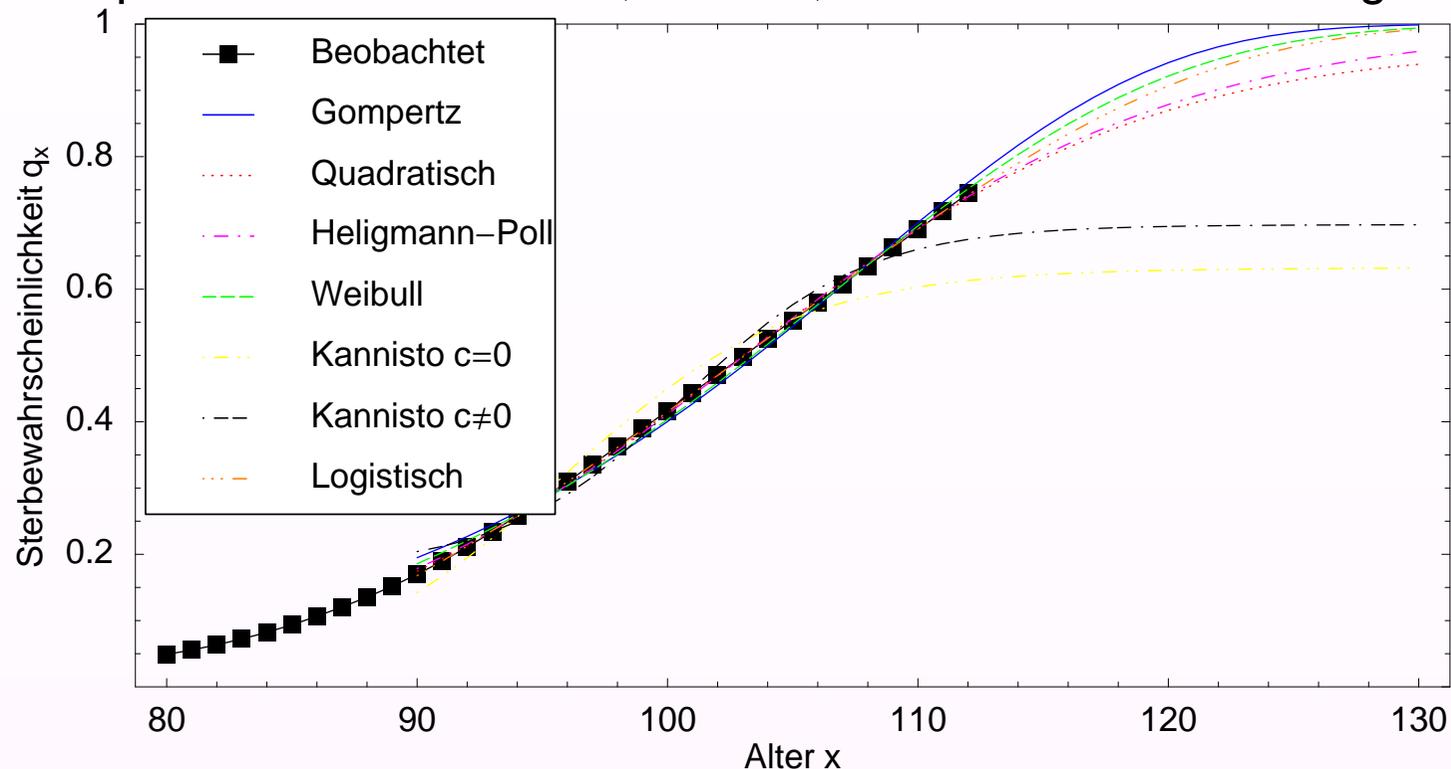
Als Ausgangspunkt wird die Sterbetafel $q_{2001}(x)$ der Volkszählung 2000/02 benutzt, die bis zum Alter 112 Jahre vorliegt. Extrapolation bis 120 Jahre erfolgt mittels fit einer Weibull-Funktion an die Daten.



Extrapolation für sehr hohe Alter

Der Vollständigkeit halber, genaue Wahl hat praktisch keinen Einfluss (außer auf Reserven, wenn jemand über 110 Jahren im Bestand).

Extrapolation für hohe Alter, Frauen, Daten der Volkszählung 2000/02

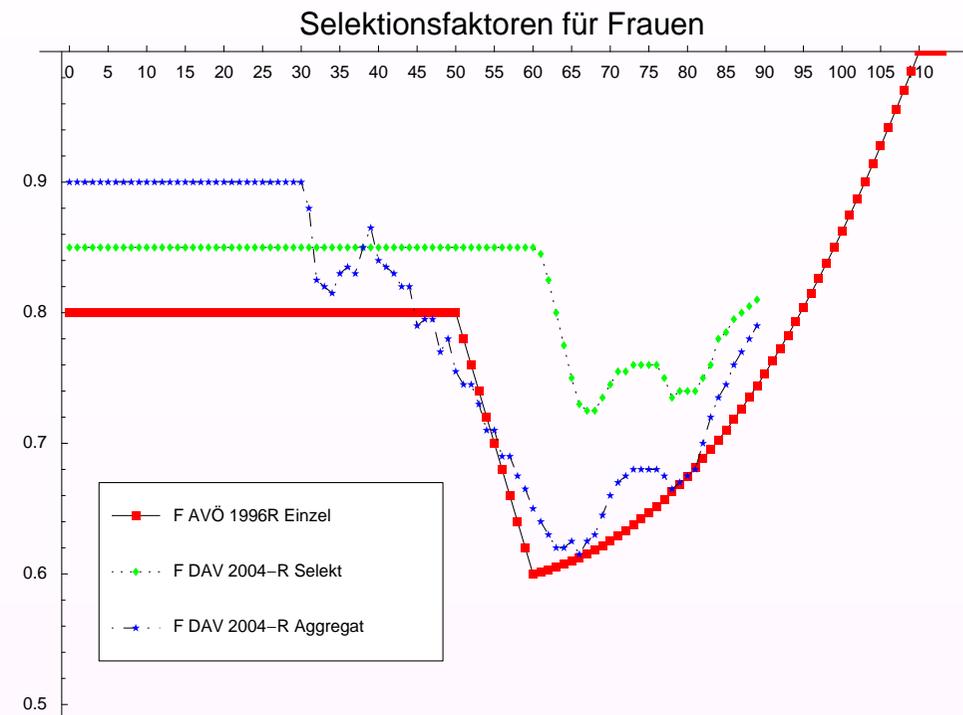
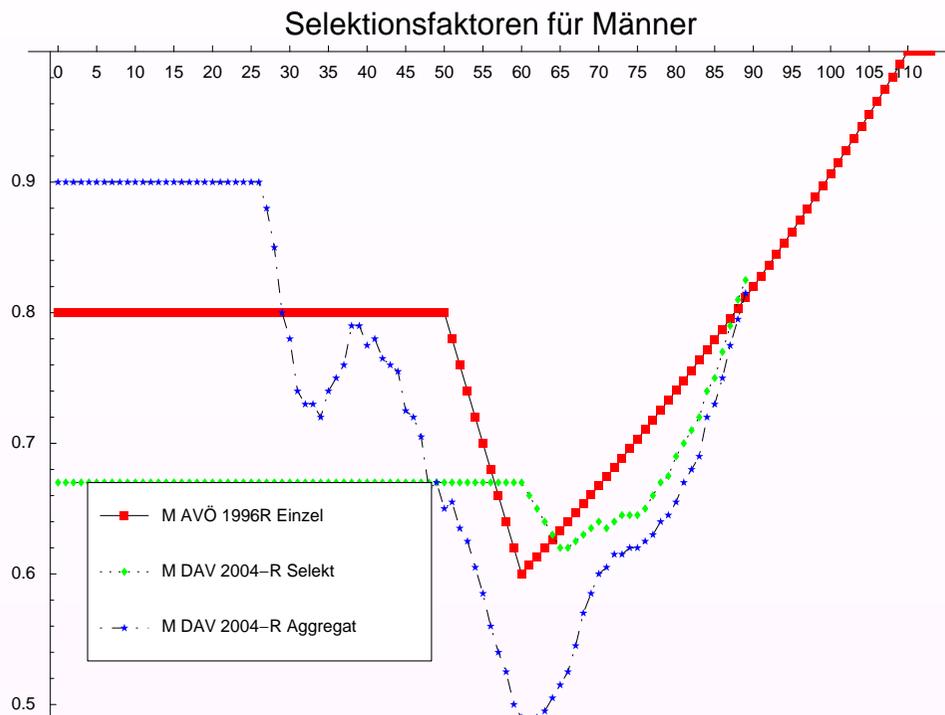


Bemerkung: Die Sterbewahrscheinlichkeiten für hohe Alter sind nach der neuen Volkszählung sogar gestiegen!

Selektionsfaktoren

Daten sind nur aus Deutschland vorhanden, in der Schweiz keine Untersuchungen durchgeführt.

Vergleich der neuen deutschen Werte (direkt aus Rentendaten) mit den Faktoren der AVÖ 1996R:



Die Selektionseffekte der AVÖ 1996R der Männer scheinen – im Gegensatz zu den Frauen – viel zu gering zu sein.

Allgemeine Formel der Selektionsfaktoren

- Orientierung an den deutschen Werten der Aggregattafel (beinhalten sowohl aufgeschobene Renten als auch Rentenbezug).
- Benutzten Werte liegen immer unter den deutschen (kleiner Sicherheitseffekt).

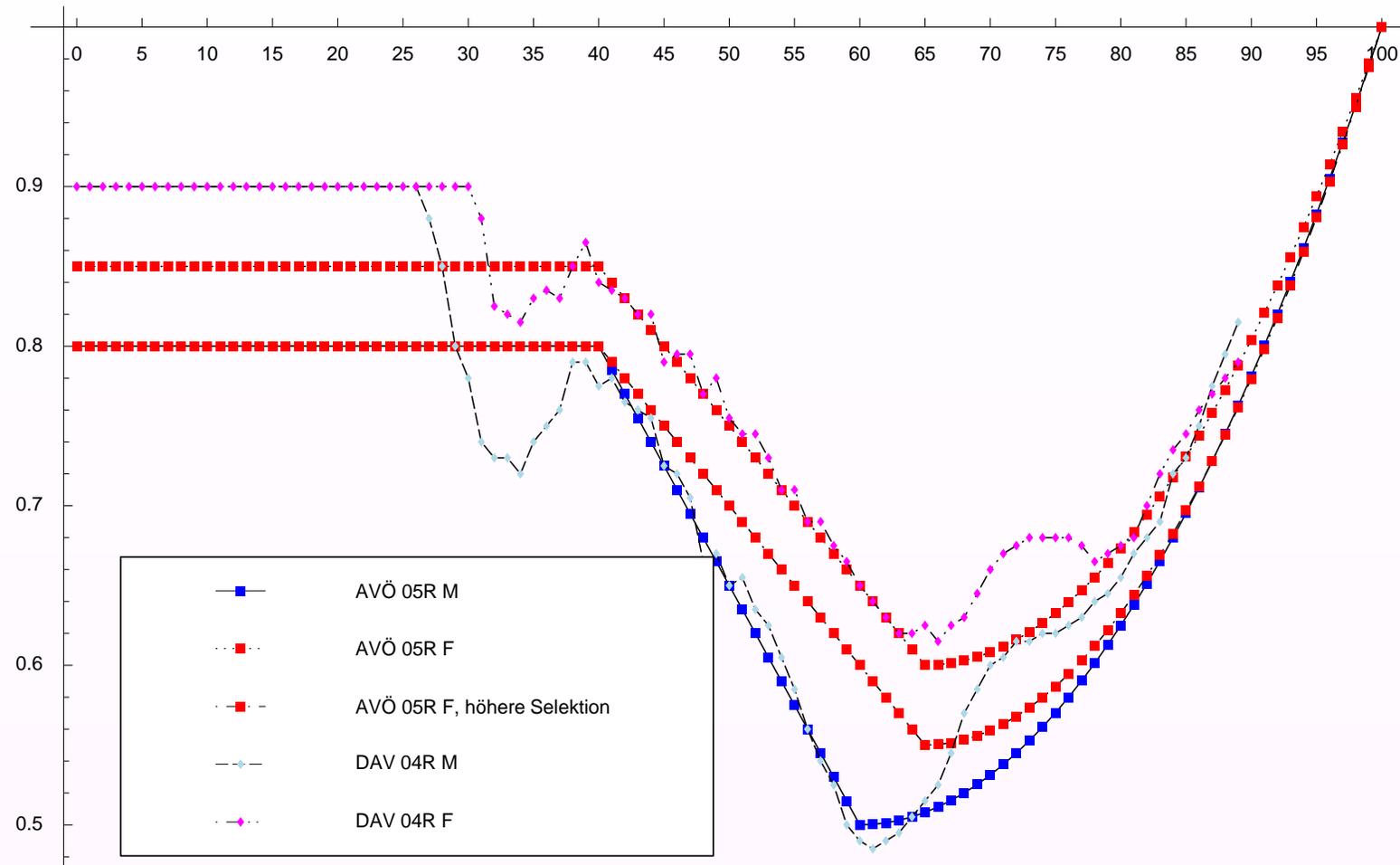
$$f(x) = \begin{cases} f_1 & \text{für } x \leq c_1 \text{ (konstant)} \\ f_1 - (f_2 - f_1) \frac{x - c_1}{c_2 - c_1} & \text{für } c_1 \leq x \leq c_2 \text{ (lineares Absinken)} \\ f_2 + (1 - f_2) \frac{(x - c_2)^2}{(c_3 - c_2)^2} & \text{für } c_2 \leq x \leq c_3 \text{ (quadratisch bis 1)} \\ 1 & \text{für } c_3 \leq x \text{ (keine Selektion mehr),} \end{cases}$$

	f_1	c_1	f_2	c_2	c_3
Männer einzel	0.8	40 Jahre	0.5	60 Jahre	100 Jahre
Frauen einzel	0.85	40 Jahre	0.6	65 Jahre	100 Jahre
Frauen höhere Sel.	0.8	40 Jahre	0.55	65 Jahre	100 Jahre

Form ist 1) mathematisch einfach, 2) passt gut zu den deutschen Kurven, wurde 3) außerdem bei den den AVÖ 1996R auch als guter Fit der Daten der gesetzlichen Sozialversicherung in Österreich erhalten.

Die benutzten Selektionsfaktoren

Selektionsfaktoren AVÖ 2005R, Aggregattafeln

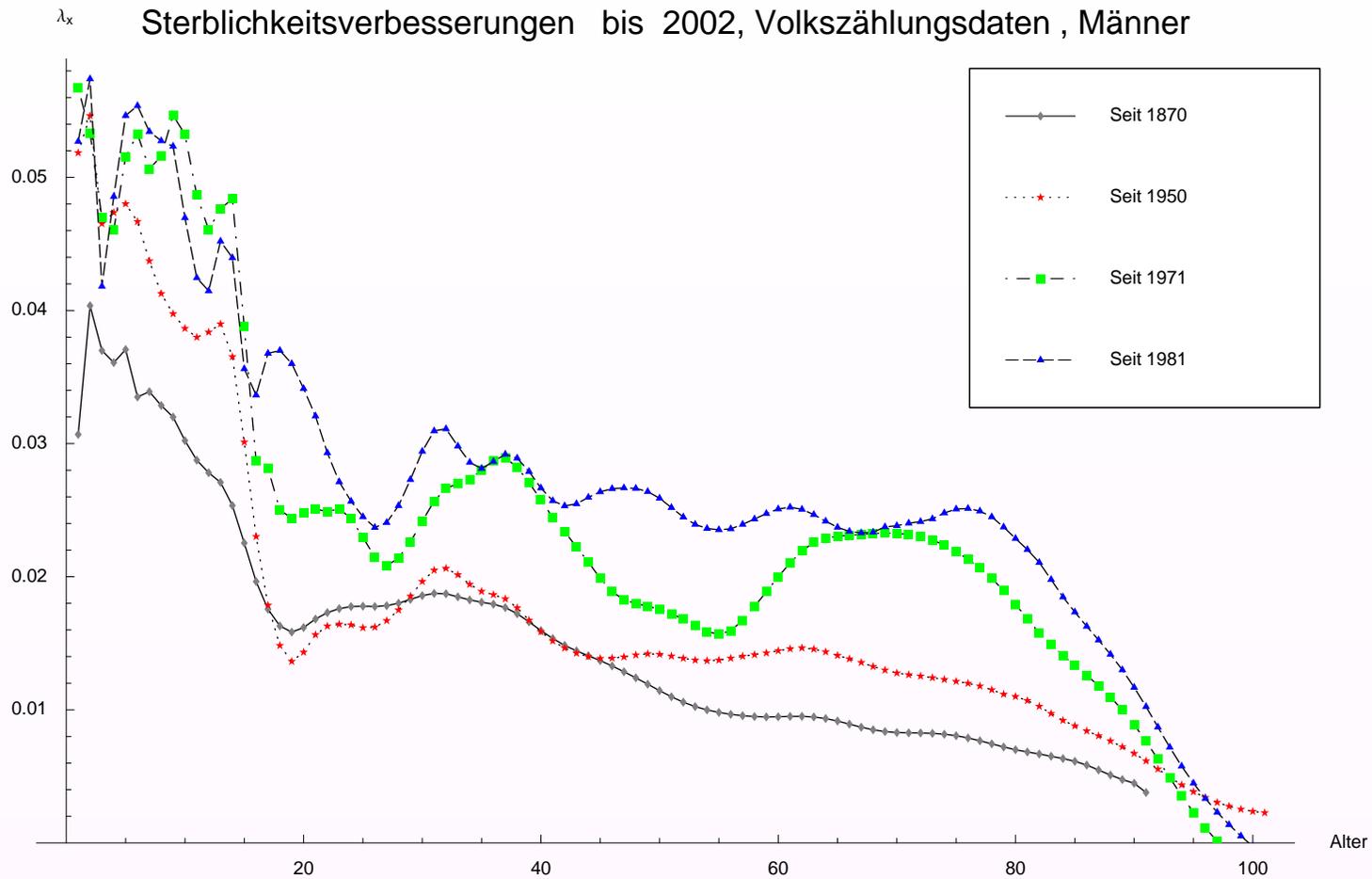


Weitere Bemerkungen zu den Selektionsfaktoren

- **Selektion der Frauen** ist deutlich geringer als bei Männern. Mögliche Gründe:
 1. Frauen haben schon eine **geringe Sterblichkeit**, daher keine starke Selektion mehr möglich.
 2. Die Selektion orientiert sich stark am Ehemann, da viele Paare eine Rentenversicherung gemeinsam abschließen. Der Einfluss der Frau ist daher nicht so stark. Dies kann (bzw. wird voraussichtlich) sich in der Zukunft ändern, weshalb für Frauen die Selektionseffekte **zusätzlich erhöht** werden.
- In D zwei Tafeln erstellt: Eine Selektionstafel (nur für Bezugszeit), die in den ersten 5 Jahren des Bezugs einen zusätzlichen Selektionseffekt ^a aufweist (daher scheinbar geringere Selektionsfaktoren), und eine Aggregattafel, die über den ganzen Bestand (Bezug und Aufschub) bestimmt wurde. Letztere wurde für die AVÖ 2005R benutzt.

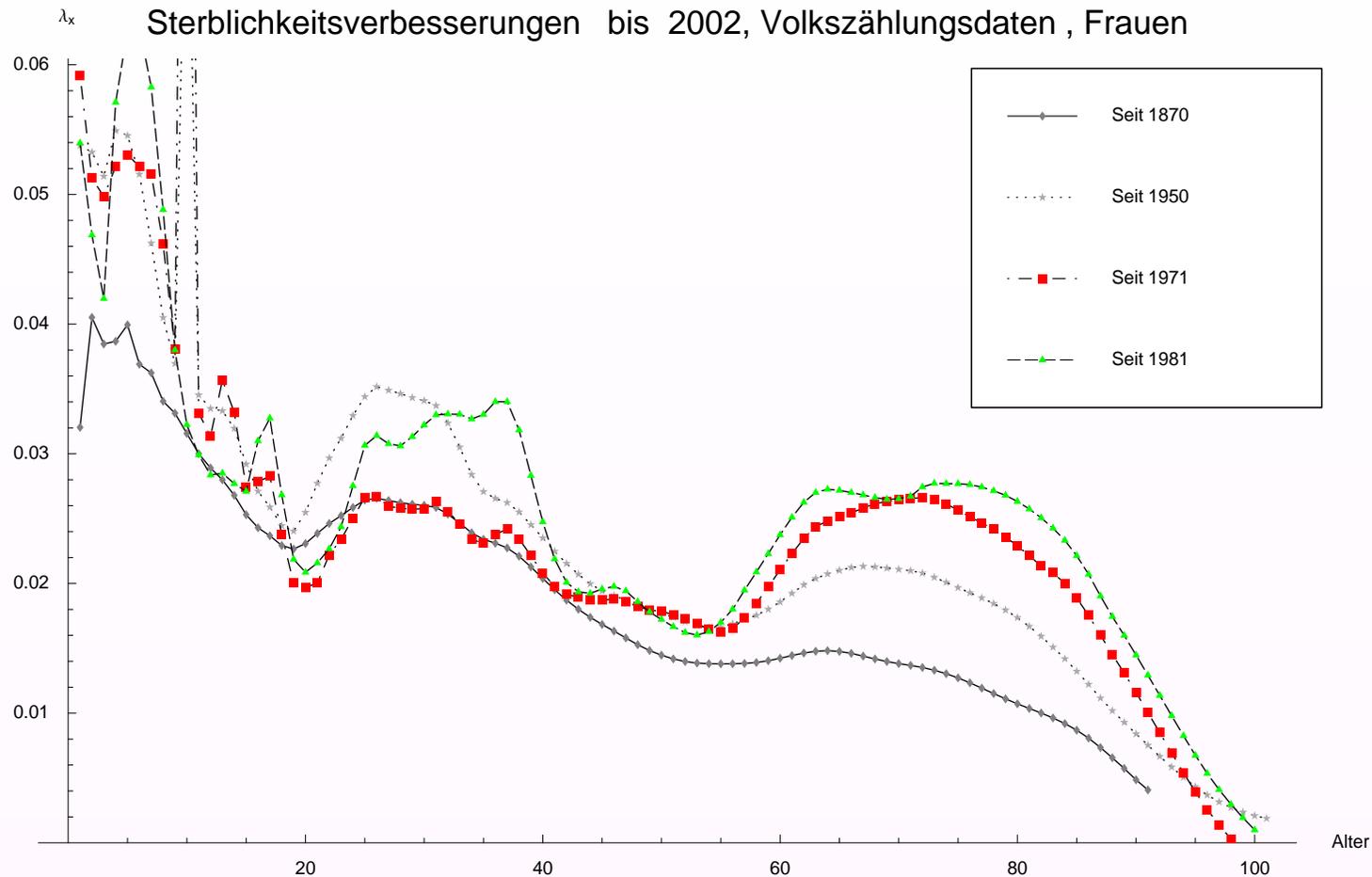
^aZusätzlicher Faktor im 1. Jahr 0.67 (M) bzw. 0.71 (F), im 2.-5. Jahr 0.88 (M) und 0.80 (F)

Trendentwicklung (Volkszählungen), Männer



- "Mulde" bei 40-60 Jahren nur im Mittelfristtrend
- kein Trendrückgang

Trendentwicklung (Volkszählungen), Frauen



- "Mulde" bei 40-60 Jahren, entspricht fast Langzeittrend!
- starke Ausprägung des "Buckels" für hohe Alter!

Rohtrend seit 1972: Lee-Carter Methode

Rohdaten: **jährlich fortgeschriebene Sterbetafeln** bis 95 Jahre der Statistik Austria, 1972 bis 2002. (Daten seit 1947 vorhanden)

Bi-lineare Zerlegung der Sterbewahrscheinlichkeit in der Form:

$$\log q_x^{(t)} = \alpha_x + \beta_x \kappa_t + \varepsilon_x^{(t)}$$

α_x ... allgemeine Form der Sterblichkeitskurve

κ_t ... Zeittrend, als Zeitreihe angesehen

β_x ... altersabhängiger Einfluss des Trends

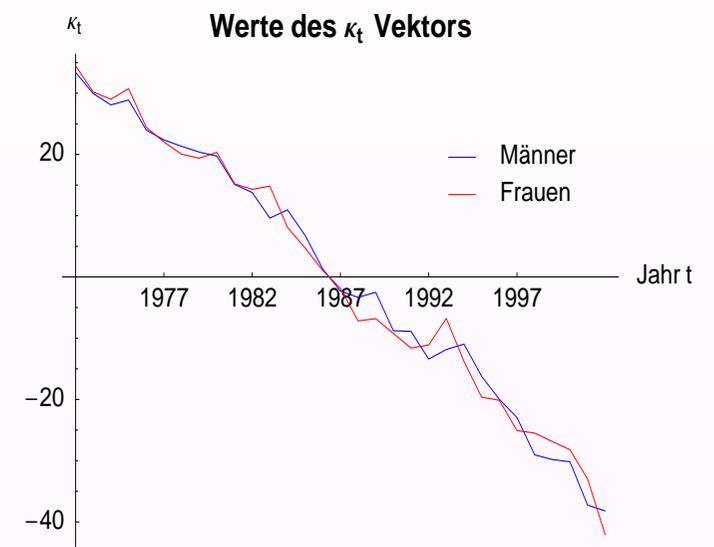
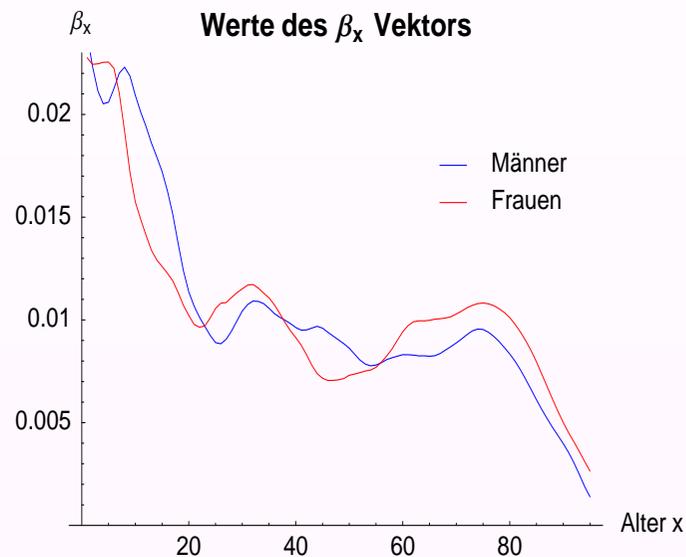
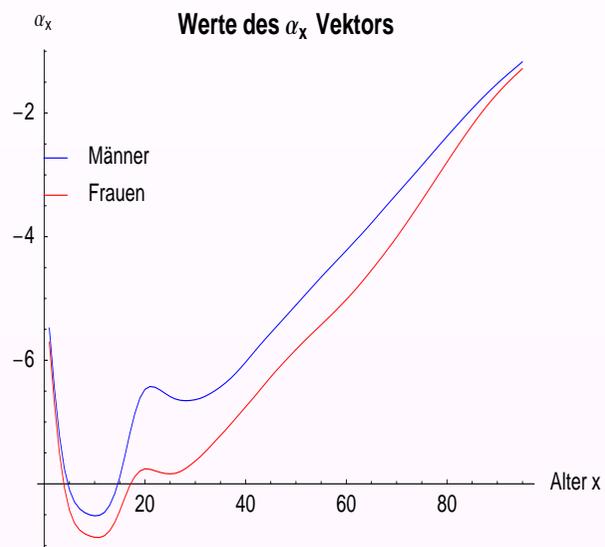
$\varepsilon_x^{(t)}$... normalverteilter Fehlerterm

- Bestimmung der α_x **als Mittelwert** über den Betrachtungszeitraum.
- $Z_x^{(t)} = q_x^{(t)} - \alpha_x$ als Matrix aufgefasst, **Singulärwertzerlegung** ($Z = L \cdot S \cdot R$), deren erster Term genau die Zerlegung in $\beta_x \kappa_t$ liefert. Entspricht "ordinary least-squares" Fit an die Matrix.
- κ_t als **Zeitreihe** angesehen (Random Walk mit Drift), die linear **extrapoliert** werden kann: $\kappa_{2001+n} = \kappa_{2001} + n\Delta\kappa$

Lee-Carter Zerlegung

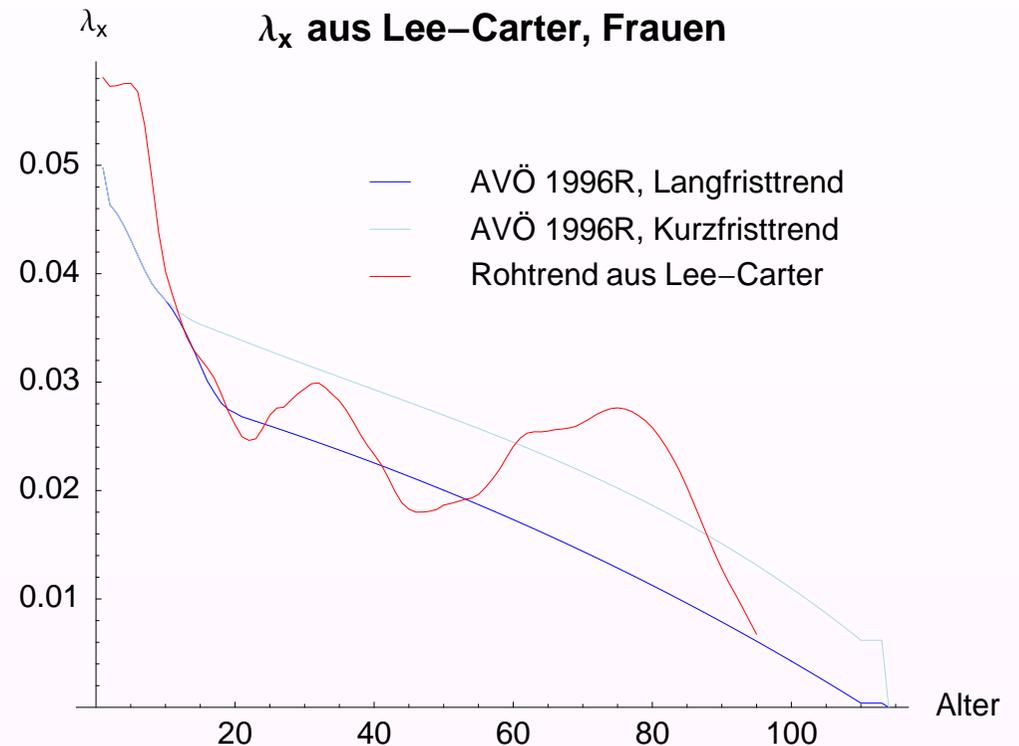
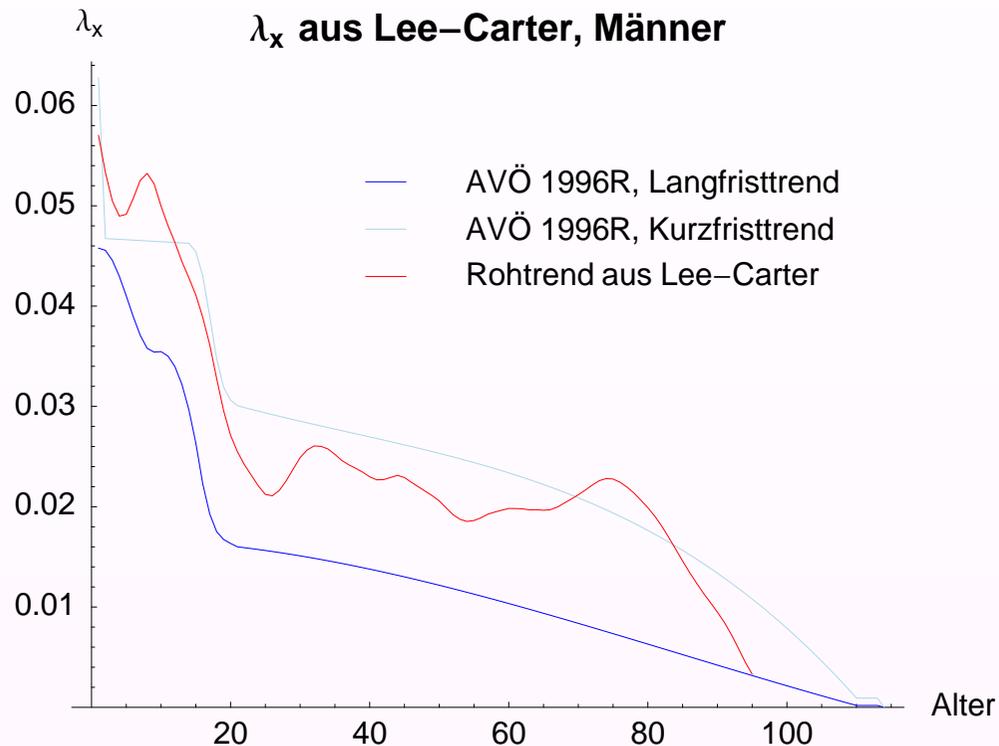
- Lee-Carter Methode vor allem in den USA und in GB standardmäßig.
- Lineare Extrapolation (ARIMA(0,1,0) Zeitreihe) entspricht dem Modell der AVÖ 1996R und der DAV 2004-R für Jahr J :

$$\hat{q}_x^{(J)} = \exp(\alpha_x + \beta_x \kappa_t) = \exp(\alpha_x + \beta_x \kappa_{2001} + \beta_x \Delta \kappa \{J - 2001\})$$
$$= q_x^{(2001)} \exp(\lambda_x \{J - 2001\})$$



Extrapolationsparameter λ_x aus Lee-Carter

Aus der Lee-Carter Zerlegung ergeben sich folgende Parameter für die Gesamtbevölkerung, die noch an die Menge der Rentenversicherten angepasst werden müssen. Zum Vergleich sind hier schon die Parameter der AVÖ 1996R angegeben:



Trend 2. Ordnung: tatsächlicher Versichertentrend

- **Rentenversicherte haben höheren Trend als Gesamtbevölkerung!**
- In CH (aus Daten seit 1958): Männer doppelt so starke Verbesserung, Frauen nur etwa 1.12 mal so starke Verbesserung. Z.B. für 70-jährige Männer:

Gesamtbevölkerung $\lambda_{70} = 1.33\%$

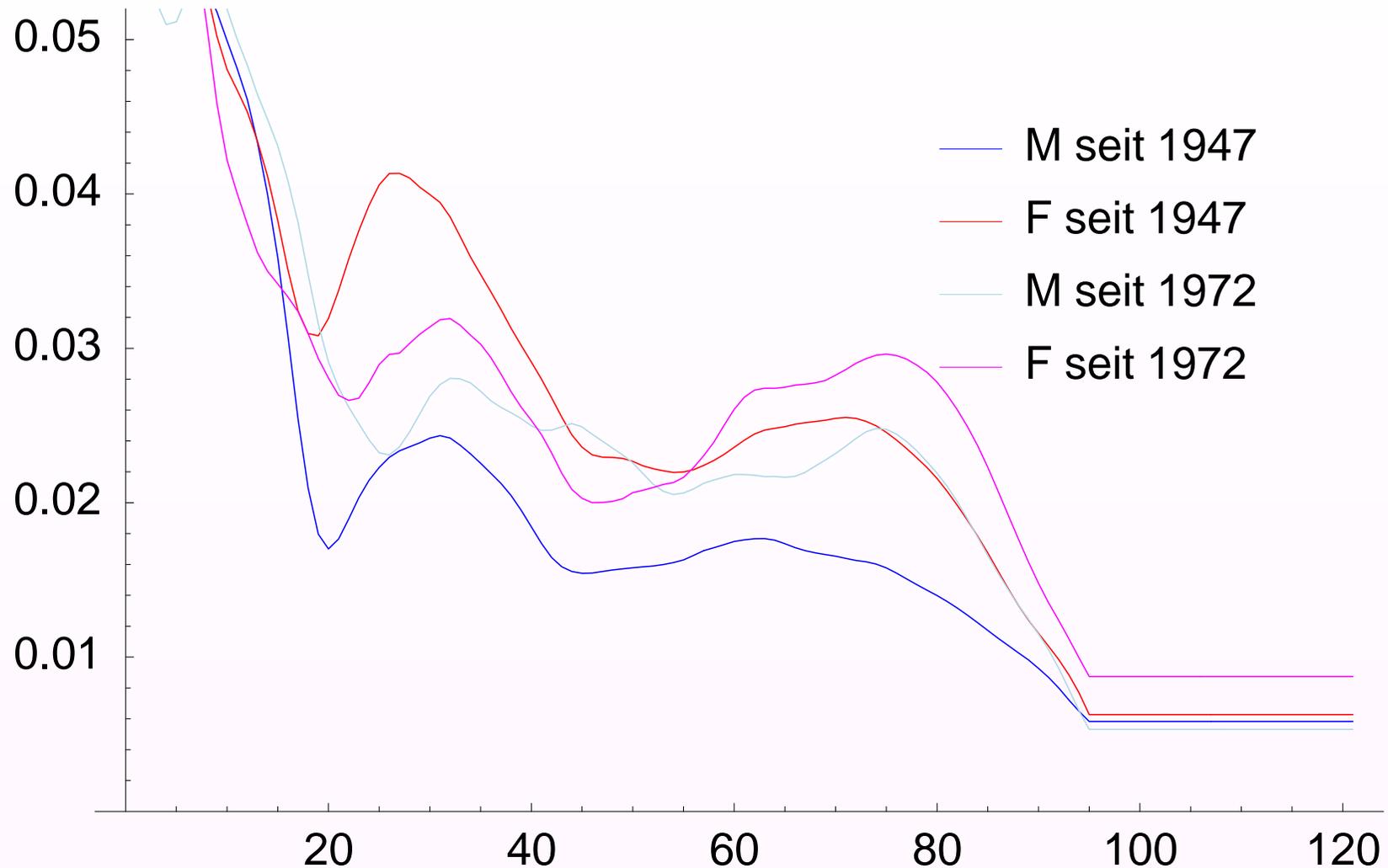
Rentenversicherte $\lambda_{70} = 2.41\%$

- In D: Vergleich Arbeiter vs. Angestellte (gesetzliche Rentenversicherung): Zuschlag von 0.2% auf Trend der Gesamtbevölkerung.
- Im Gegensatz zu D wird **kein Trendrückgang** angenommen (keine Anzeichen erkennbar, Trend hat in den letzten 10 Jahren sogar zugenommen). Dies entspricht zum Teil auch schon einem gewissen Sicherheitszuschlag.

Für die AVÖ 2005R wird der Trend für Rentenversicherte **um 0.2% additiv nach oben** korrigiert (wie in D). Unterschätzt den tatsächlichen Effekt (nur sozialen Einflüsse berücksichtigt, nicht die subjektive Gesundheit des jeweiligen Versicherungsnehmers!)

Trend 2. Ordnung: tatsächlicher Versichertentrend

Roher Trend seit 1947 und seit 1972, 0.2% Zuschlag



Weitere Modifikationen des Trends

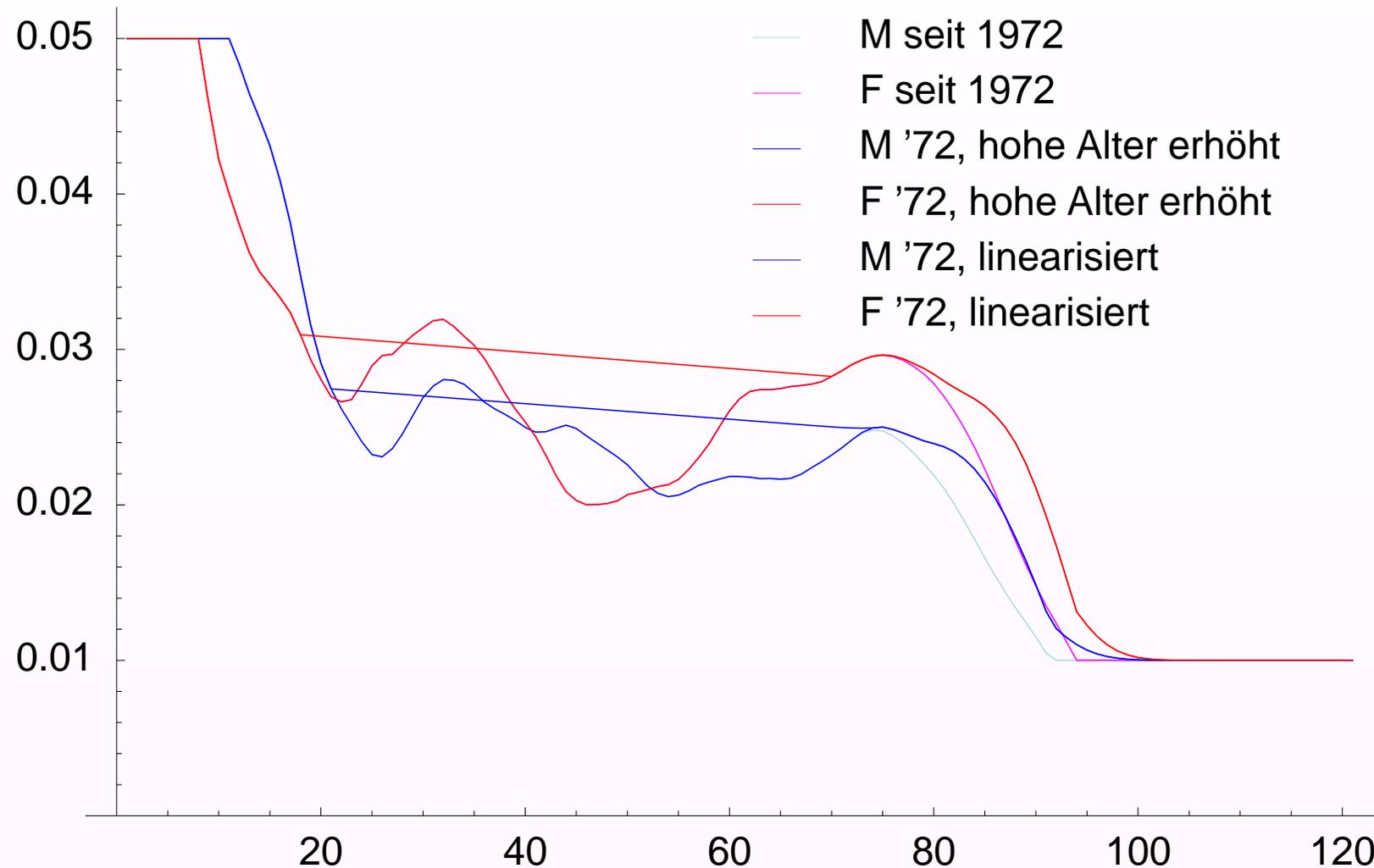
- Trend **nach unten mit 1% beschränkt**.
Auswirkung nur für Alter ab 90 Jahren. Quasi-Sicherheitszuschlag.
Sterbewahrscheinlichkeiten in diesen Altern sind schon sehr groß.
- "**Buckel**" bei hohen Altern wird sich weiter nach oben verschieben (Gründe: medizinischer Fortschritt, bessere Altenversorgung!) \Rightarrow Glockenkurve addiert:

$$f_{Alter}(x) = a_1 \exp\left(-\frac{(x - a_2)^2}{2 \cdot a_3}\right)$$

- "**Mulde**" in den Trends \Rightarrow Sterblichkeit wäre irgendwann nicht mehr monoton, daher **lineare Interpolation** zwischen 21 und 75 (M) bzw. 18 und 70 Jahren (F).
Bei den Männern stammt dieser Effekt von Wahl des Trendbeginns (1972), bei Frauen ist dies in allen Trends zu beobachten.

Weitere Modifikationen des Trends

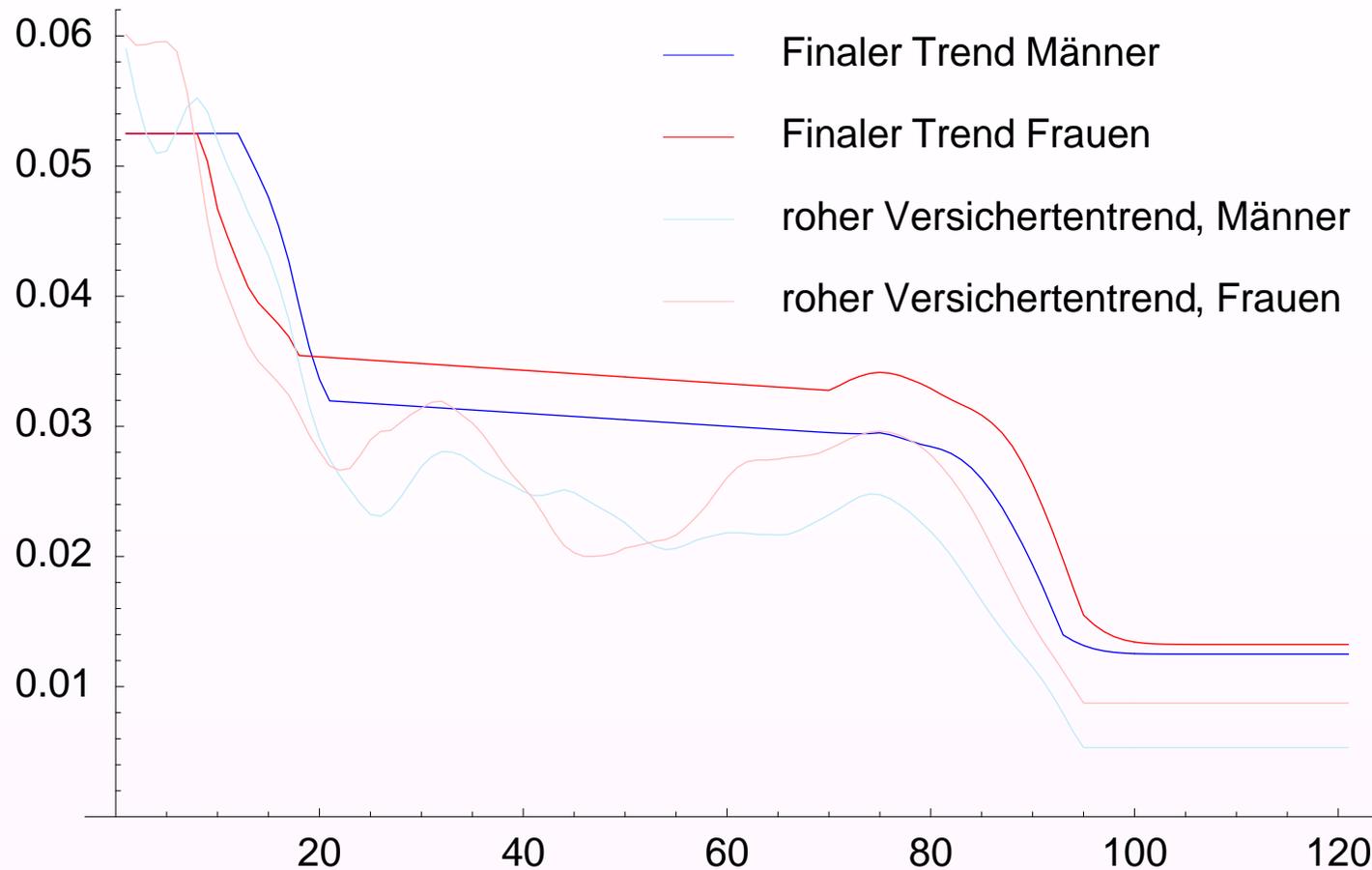
Modifizierter Versichertertrend seit 1972



Finaler Trend: mit Modellrisiko

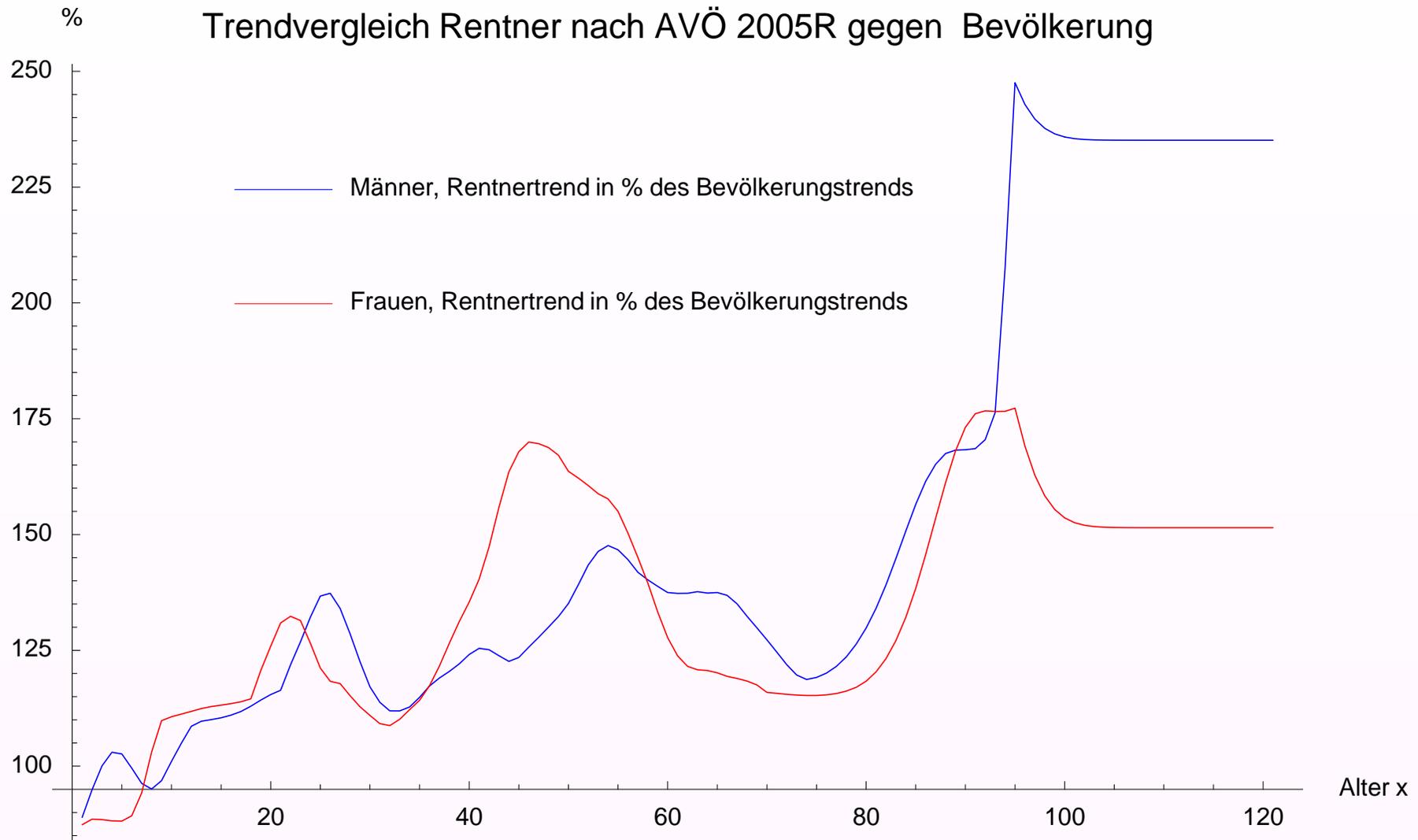
Modellrisiko (Bestimmungsfehler, bzw. Verstärkung): 0.3% additiver Aufschlag ^a.

Finaler Trend (seit 1972)



^aIn D: Bestimmt durch einen Knick in den kommenden 50 Jahren.

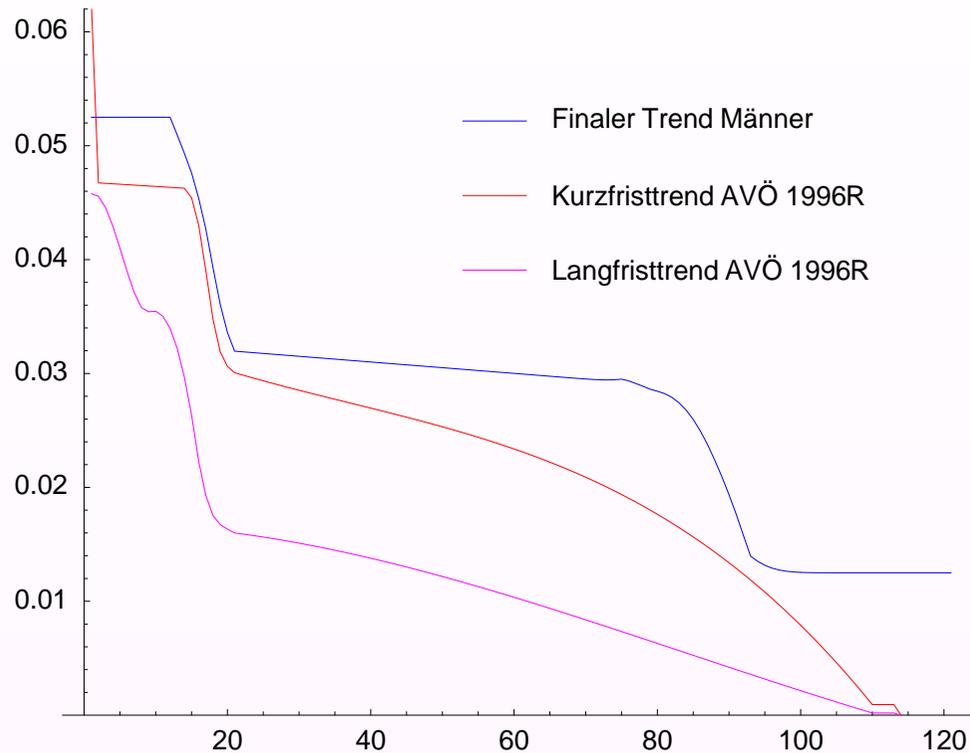
Trendvergleich AVÖ 2005R mit Gesamtbevölkerung



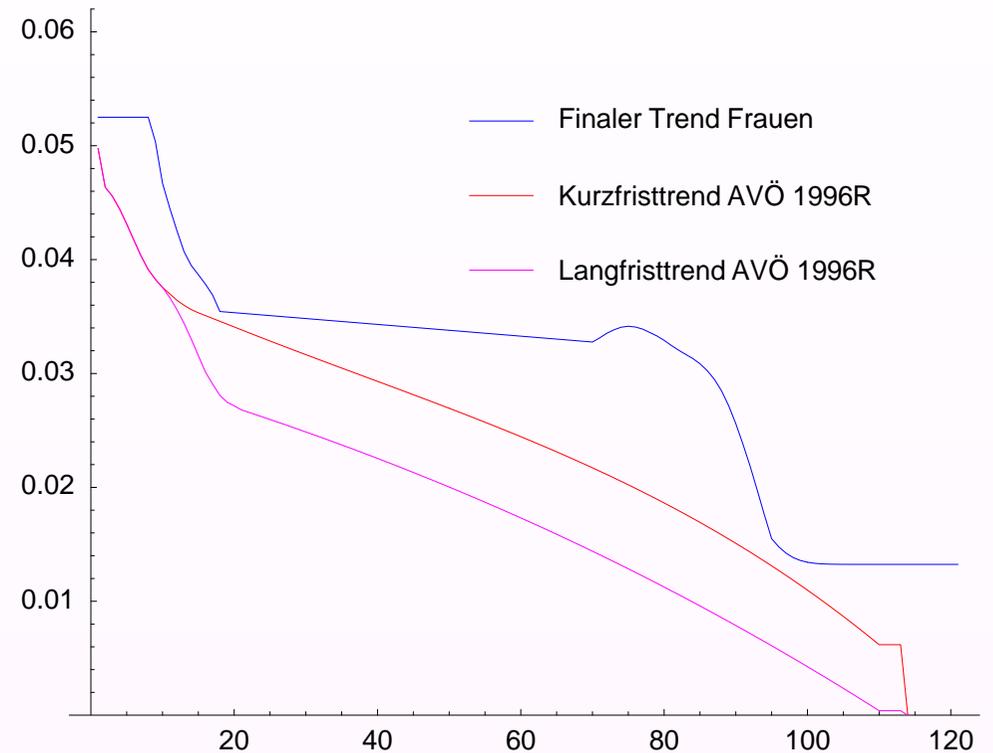
Trendvergleich AVÖ 2005R mit AVÖ 1996R

- Starke Trendzunahme (vor allem im Altersbereich 60 bis 90 Jahre) gegenüber der AVÖ 1996R.

Trendvergleich mit AVÖ 1996R, Männer



Trendvergleich mit AVÖ 1996R, Frauen



Gesamter Aufbau der Tafel

Formel für Sterbewahrscheinlichkeit $q_J(x)$ einer x -jährigen Person im Jahr J :

$$q_J(x) = f_{Sel}(x) \cdot q_{2001}(x) \cdot e^{-(J-2001)\lambda_x} [\cdot f_{SR}(x)], \quad (1)$$

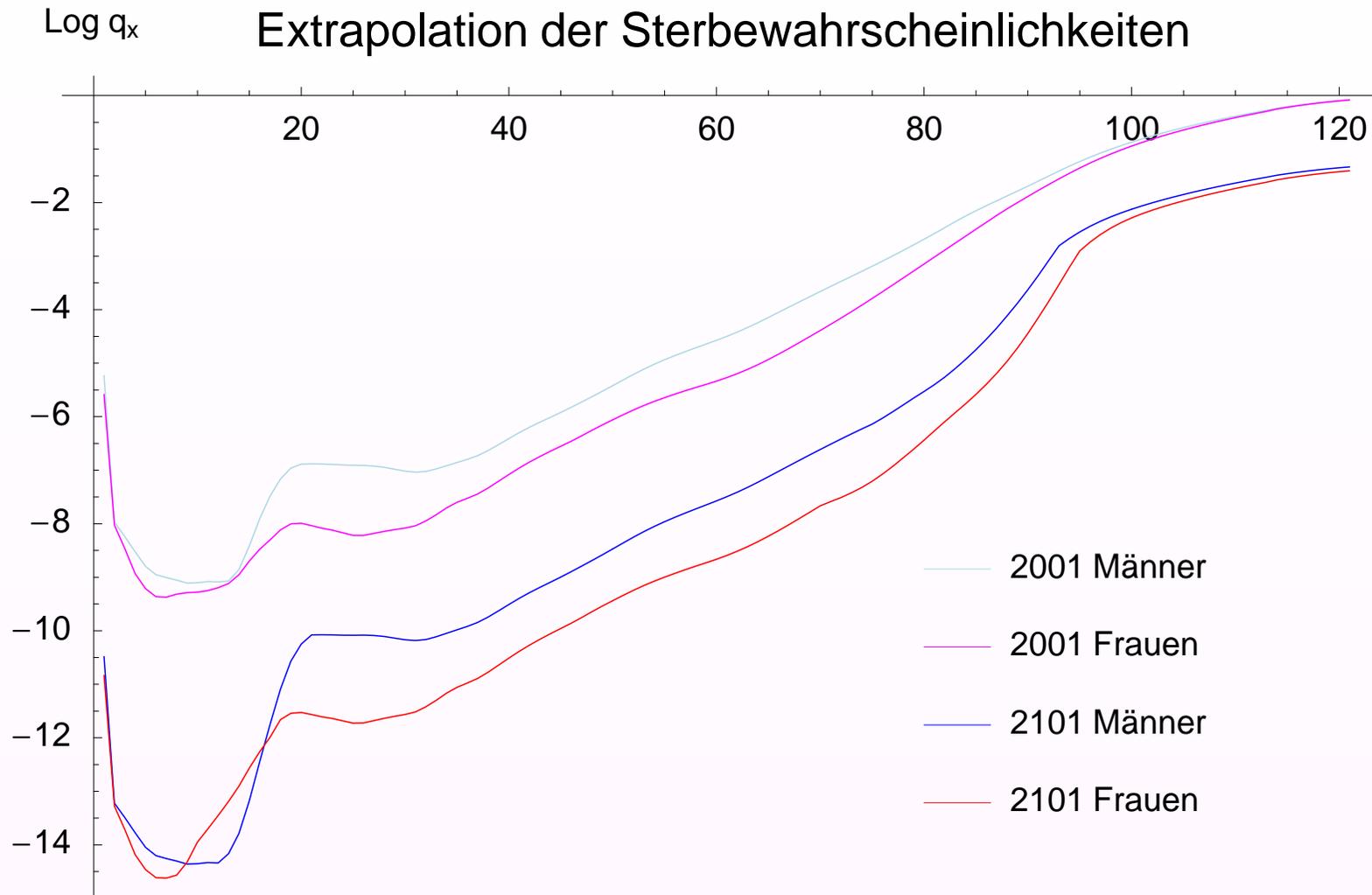
$$\lambda_x = \min \left(0.05, \max \left(0.01, \lambda_x^{(1972)} + 0.002 \right) \right) + f_{Alter}(x) + f_{Mulde}(x) + 0.003.$$

Mit:

$f_{Sel}(x)$...	Selektionsfaktor für Person im Alter x
$q_{2001}(x)$...	offizielle Sterbetafel 2000/02
$f_{SR}(x)$...	Zuschlag für Schwankungsrisiko (nicht in off. Tafeln, für Vergleich)
$\lambda_x^{(1972)}$...	Roher Trend aus Daten seit 1972
$f_{Alter}(x)$...	Zusätzlicher "Buckel" bei hohen Altern
$f_{Mulde}(x)$...	Ausgleichung der Mulde in den Trends

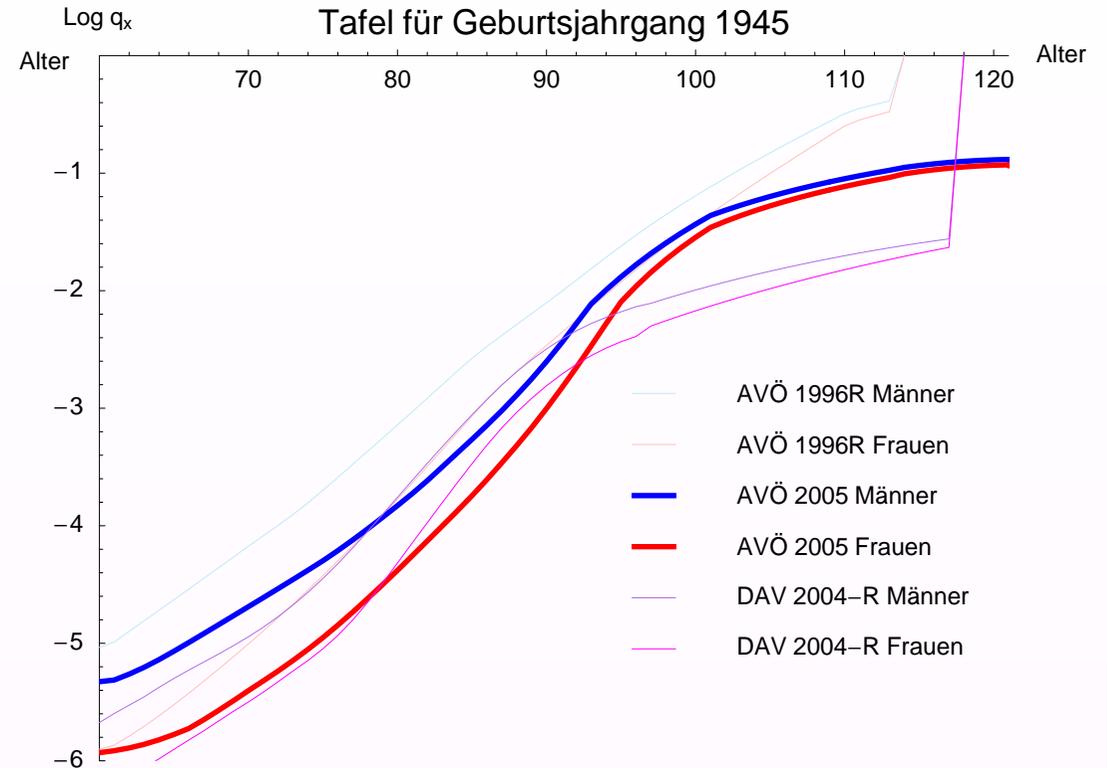
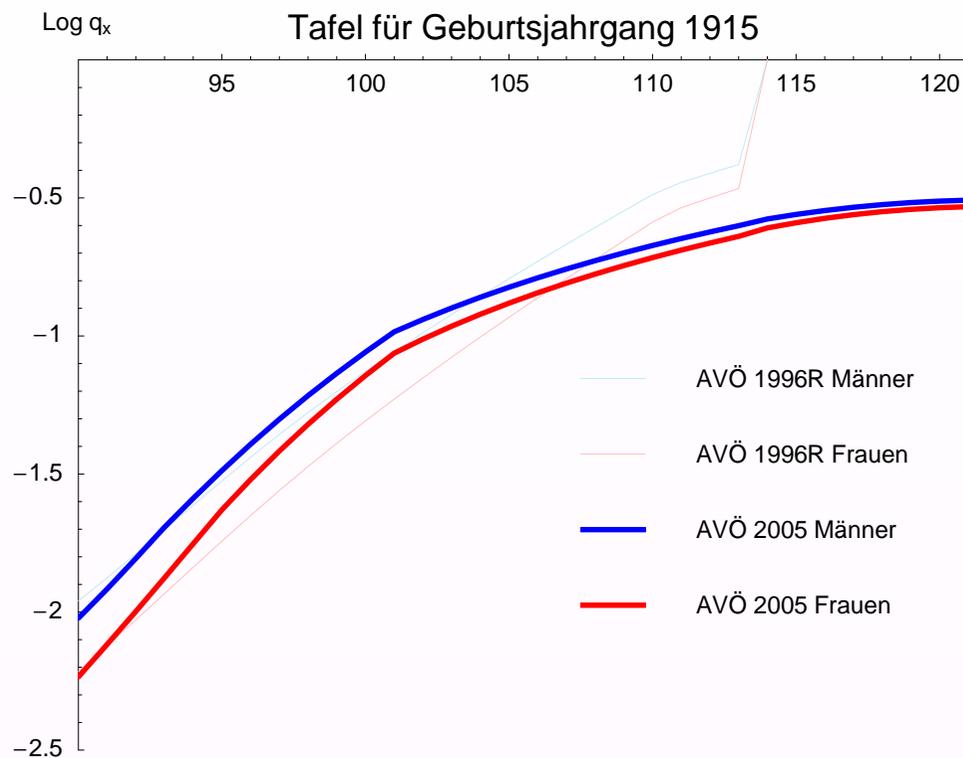
Die Trends λ_x sind **konstant und werden tabelliert** angegeben, ebenso $f_{Sel}(x)$ und $q_{2001}(x)$. Berechnung nach (1) sehr leicht.

Extrapolation: Periodensterbetafel 2101



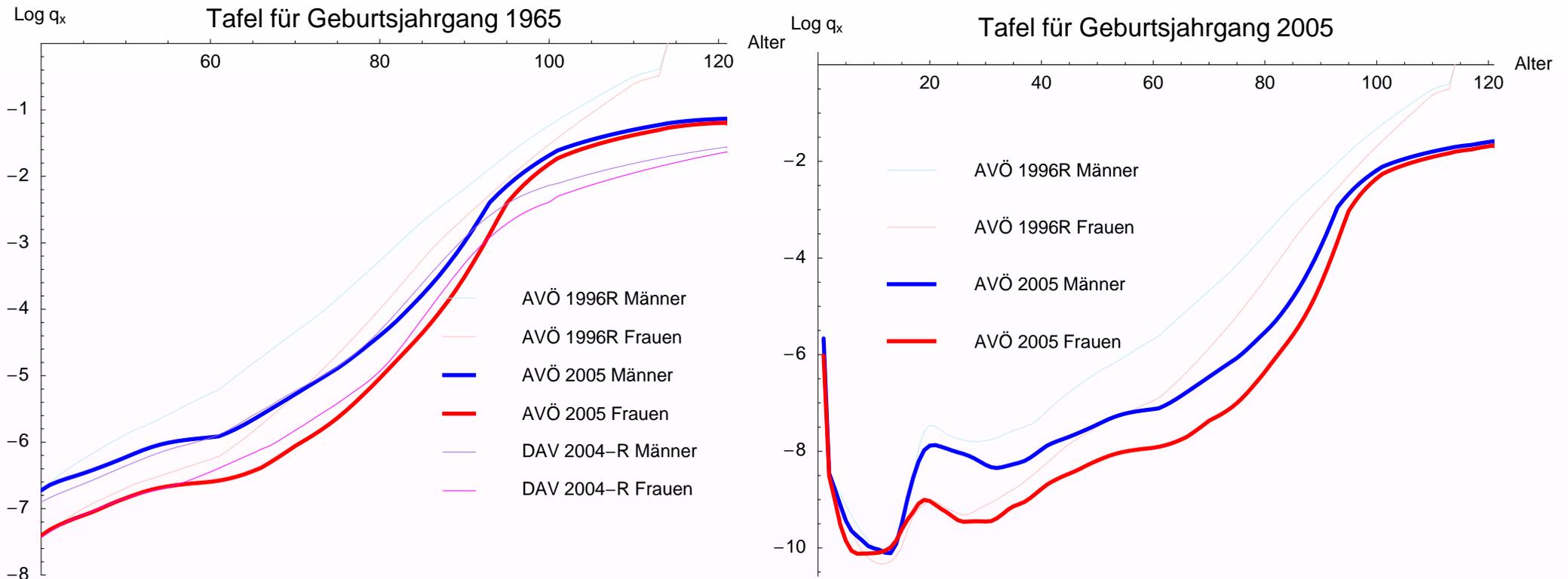
Extrapolation problemlos möglich, ohne dass Artefakte auftreten.

Generationenenersterbetafeln 1915 und 1945



- Sterbewahrscheinlichkeiten nehmen im Vergleich zur AVÖ 1996R sogar zu. Dies ist auch auf die Steigung (in den Altern über 100 Jahren) in den offiziellen Sterbetafeln zurückzuführen.
- Sterbewahrscheinlichkeiten fast ausschließlich über den deutschen Werten

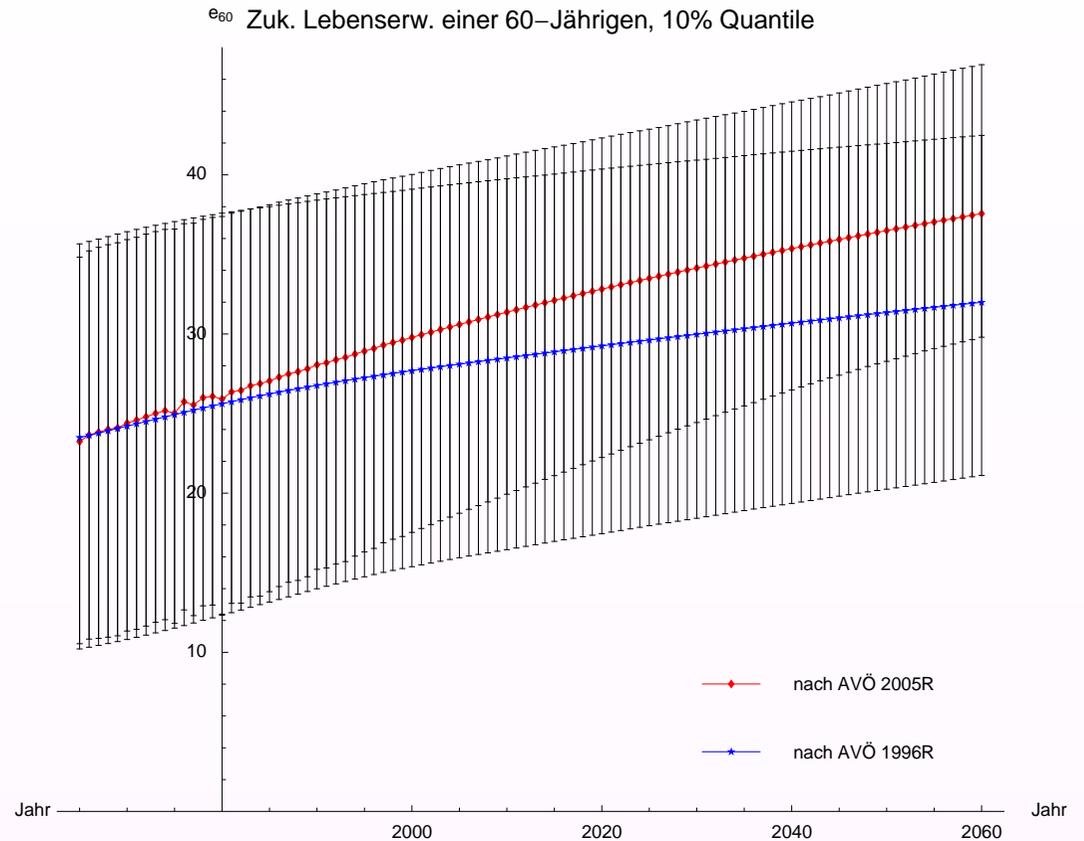
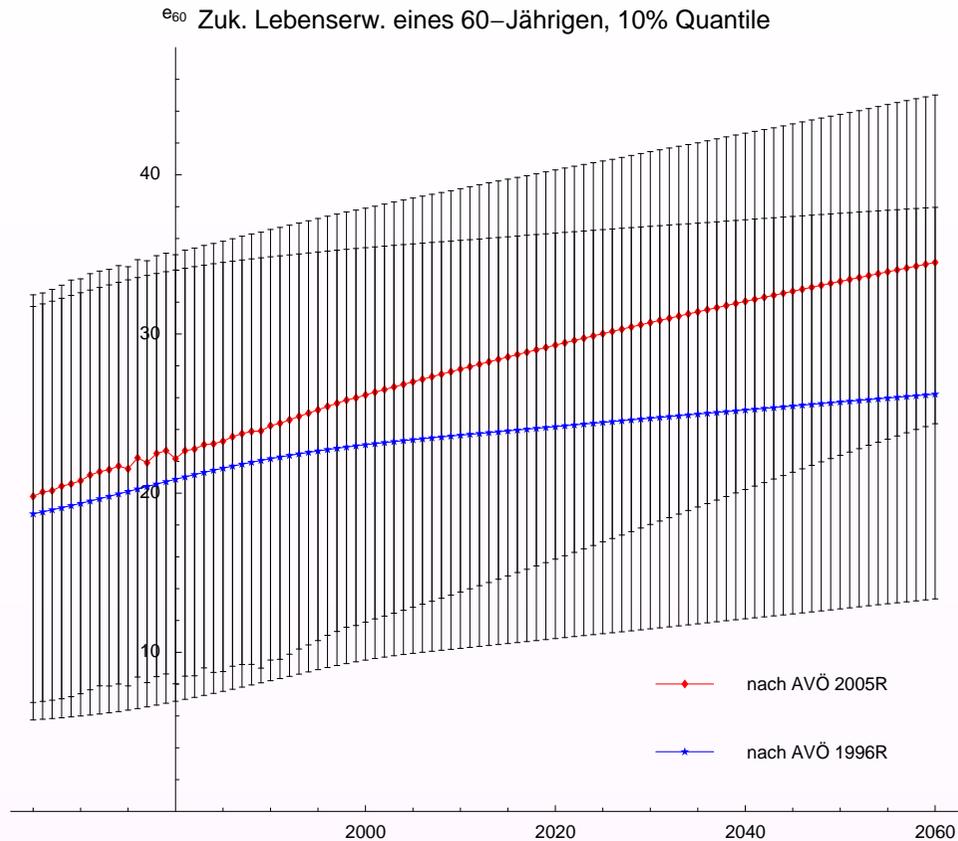
Generationenenebensterbetafeln 1965 und 2005



- Logarithmen der Sterbewahrscheinlichkeiten **nicht mehr linear** (im Bereich 30 bis 80/90 Jahre). Diese Eigenschaft wäre für Altersverschiebung erwünscht...

Entwicklung der Lebenserwartung

Lebenserwartung von Rentenversicherten (aus Basistafel und Trend 2. Ordnung):



- Unterschied im Trend stark bemerkbar
- Bei Männern Unterschied in den Selektionsfaktoren

Schwankungsrisiko?

- Das Schwankungsrisiko ist in den Tafeln **nicht berücksichtigt**. Argumentation dafür wie bei AVÖ 1996R.
- Gründe:
 - Keine Daten in Österreich vorhanden, **geringe Bestände**
 - Statistischer Schwankungszuschlag wäre **zu groß!**
 - Wegen geringer Bestände hängt Zuschlag stark von der **Größe des Unternehmens** ab ⇒ Kleine Unternehmen würden benachteiligt.
 - Die Schadensverteilung ist sehr schief, das **Risikokapital** ist (im Vergleich zu Ablebensversicherungen) **relativ gering**.
 - Geringer Einfluss auf die Barwerte
- Wird die Berücksichtigung des SR dem **jeweiligen Aktuar** überlassen (wie bei AVÖ 1996R), wird **niemand einen Zuschlag** dafür einbauen. ⇒ von FMA nicht gerne gesehen!
- Möglichkeit: Einbeziehung eines Termes in **sinnvoller Größenordnung**. Die **Modifikation** dessen (und entsprechend Argumentation gegenüber FMA) bleibt dem **jeweiligen Aktuar** überlassen.

Vergleich der Barwerte

- Abschluss der Rente (wenn nicht anders angegeben) 2005
- Zinssatz: 2.75% (wie auch in der Publikation zur DAV 2004-R angenommen)
- Zum Vergleich jeweils BW in folgender Reihenfolge:
 - AVÖ 1996R
 - DAV 2004-R
 - AVÖ 2005R
 - [AVÖ 2005R mit höherer Selektion bei Frauen]
 - AVÖ 2005R mit 10% Zuschlag für Schwankungsrisiko / Modellrisiko
 - [AVÖ 2005R mit 10% Zuschlag für SR / MR, höhere Selektion bei Frauen]

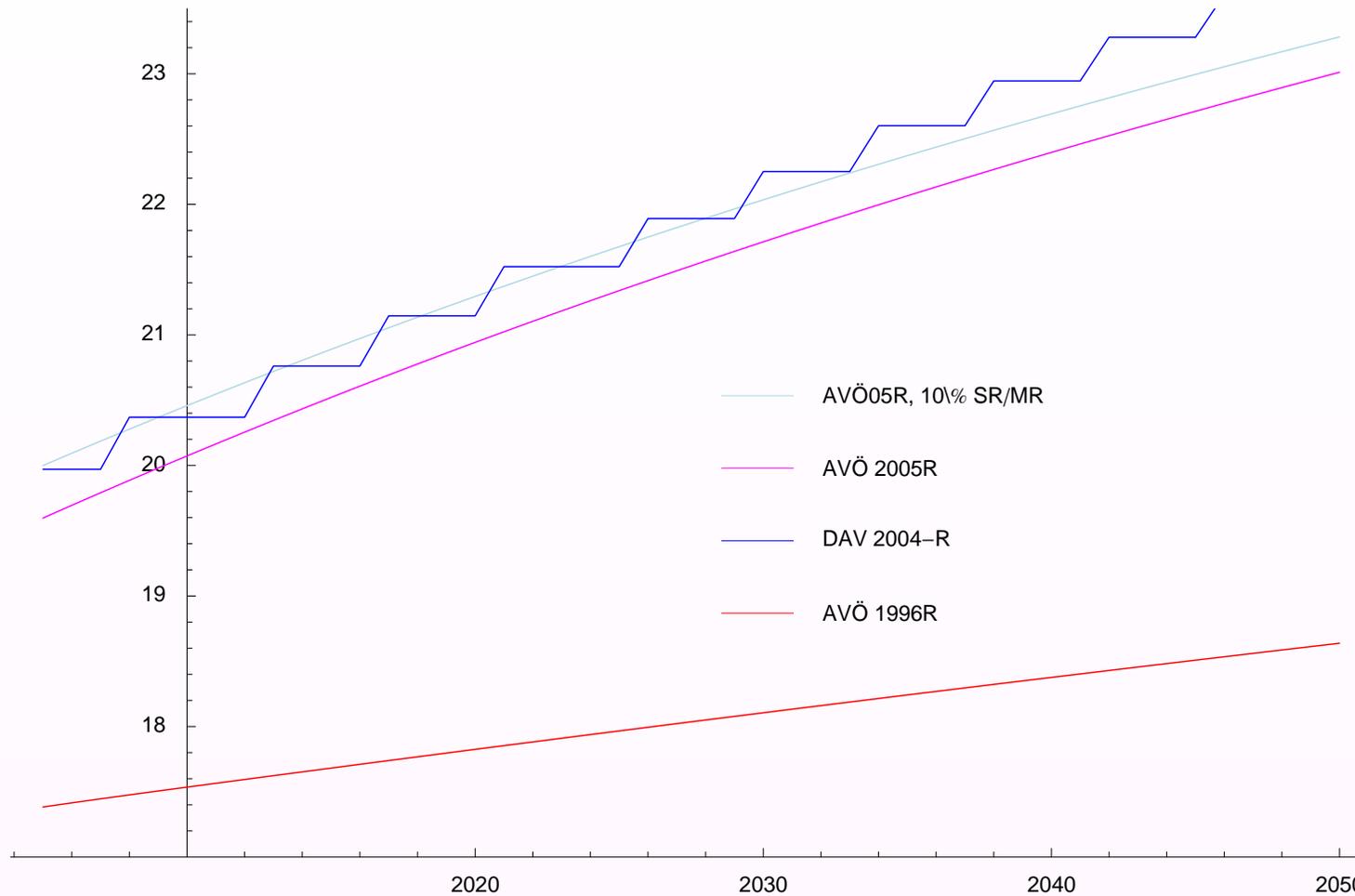
Sofort beginnende LR an 60-jährigen Mann

Jahr	AVÖ 1996R	DAV 2004-R	AVÖ 2005R	AVÖ05R, 10% SR/MR
2005	17.3832	19.9706	19.5966	19.9993
2010	17.5356	20.3694	20.0727	20.4579
2015	17.6815	20.7613	20.5209	20.8892
2020	17.825	21.1459	20.9425	21.2946
2025	17.9662	21.5227	21.3393	21.6758
2030	18.1051	22.2512	21.7129	22.0347
2035	18.2417	22.6026	22.0653	22.3731
2040	18.376	22.9455	22.3981	22.6928
2045	18.508	23.2802	22.7132	22.9956
2050	18.6379	23.9264	23.0123	23.283

- BW steigen gegenüber AVÖ 1996R stark an, liegen noch unter DAV 2004-R.
- DAV 2004-R hat einen noch stärkeren Trend als AVÖ 2005R

Sofort beginnende LR an 60-jährigen Mann

BW einer sofort beginnenden Leibrente, Männer 60



Sofort beginnende LR an 60-jährige Frau

Jahr	AVÖ 1996R	DAV 2004-R	AVÖ 2005R	höhere Sel.	+10% SR/MR	+10%, höh. Sel.
2005	19.8363	21.6207	21.1892	21.3507	21.5207	21.673
2010	20.0265	22.0002	21.6211	21.7675	21.9352	22.0729
2015	20.2103	22.3713	22.0238	22.1562	22.3214	22.4457
2020	20.389	22.734	22.3997	22.5192	22.6817	22.7937
2025	20.5626	23.0885	22.751	22.8588	23.0184	23.1193
2030	20.7314	23.7734	23.0802	23.1774	23.3339	23.4247
2035	20.8954	24.104	23.3895	23.477	23.6305	23.7121
2040	21.0548	24.4269	23.681	23.7599	23.9101	23.9836
2045	21.2097	24.7421	23.9568	24.0279	24.1748	24.241
2050	21.3602	25.0496	24.2186	24.2828	24.4263	24.486

- BW steigen gegenüber AVÖ 1996R stark an, liegen noch deutlich unter DAV 2004-R.
- DAV 2004-R hat einen noch stärkeren Trend als AVÖ 2005R

Sofort beginnende LR an 60-jährige Frau

BW einer sofort beginnenden Leibrente, Frauen 60



NEP von aufgeschobenen Renten, Männer

- Abschluss der Rente: 2005
- Aufbau der Einträge: AVÖ 1996R, DAV 2004-R, AVÖ 2005R, AVÖ 2005-R mit 10 % Zuschlag auf die q_x

	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
55	869.038	989.299	1126.8	1285.02	1470.51	1691.75	1959.41			
	1057.02	1197.48	1355.93	1513.11	1716.73	1951.9	2225.12			
	1040.9	1175.64	1326.24	1496.47	1691.79	1918.38	2187.49			
	1051.02	1187.71	1340.67	1513.6	1711.82	1941.36	2213.04			
60	668.962	760.127	864.12	983.507	1123.18	1289.43	1490.14	1738.32		
	853.719	964.301	1088.49	1206.48	1363.83	1544.64	1753.62	1997.06		
	837.018	942.426	1059.54	1191.07	1340.98	1513.64	1717.24	1959.66		
	846.711	953.994	1073.36	1207.5	1360.28	1536.	1742.53	1987.51		
65	498.171	564.733	640.441	727.103	828.222	948.279	1092.87	1271.22	1502.2	
	678.222	763.101	857.843	942.342	1060.04	1194.38	1348.53	1526.78	1742.55	
	660.534	740.836	829.372	928.003	1039.46	1166.67	1315.3	1490.5	1704.28	
	669.753	751.824	842.484	943.581	1057.81	1188.04	1339.76	1518.01	1734.26	
70	354.269	400.382	452.633	512.221	581.512	663.52	761.983	883.095	1039.55	1260.66
	527.152	590.059	659.679	715.966	800.068	895.085	1002.97	1126.32	1274.26	1509.03
	508.164	567.103	631.43	702.318	781.524	870.822	973.876	1093.73	1238.11	1432.82
	516.852	577.433	643.718	716.885	798.674	890.85	996.985	1120.07	1267.55	1464.04

NEP von aufgeschobenen Renten, Frauen

- Abschluss der Rente: 2005
- Aufbau der Einträge: AVÖ 1996R, DAV 2004-R, AVÖ 2005R mit geringer Selektion, AVÖ 2005-R mit 10 % Zuschlag auf die q_x , AVÖ 2005R mit höherer Selektion, mit höherer Selektion und 10% Zuschlag für SR/MR

	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
55	1002.35	1139.58	1295.83	1474.46	1680.49	1920.03	2200.37			
	1130.82	1281.02	1451.11	1623.38	1841.54	2091.37	2377.34			
	1107.27	1252.97	1416.97	1602.33	1813.48	2055.8	2337.33			
	1111.52	1258.36	1423.77	1610.84	1823.94	2068.33	2351.75			
	1112.51	1259.33	1424.66	1611.58	1824.45	2068.59	2351.86			
	1116.6	1264.52	1431.22	1619.79	1834.56	2080.72	2365.86			
60	796.214	903.728	1025.87	1165.18	1325.48	1511.41	1728.48	1983.63		
	924.581	1044.81	1180.47	1313.25	1485.23	1681.36	1904.86	2162.07		
	900.346	1016.36	1146.36	1292.58	1458.26	1647.29	1865.54	2118.92		
	904.392	1021.49	1152.84	1300.71	1468.31	1659.45	1879.81	2135.07		
	905.435	1022.52	1153.81	1301.54	1468.92	1659.82	1879.97	2135.2		
	909.336	1027.47	1160.07	1309.4	1478.64	1671.59	1893.82	2150.89		
65	617.579	699.484	792.258	897.761	1018.79	1158.76	1321.65	1512.52	1741.69	
	745.688	839.974	945.863	1044.6	1176.73	1326.53	1496.18	1690.17	1958.95	
	720.484	810.856	911.558	1024.12	1150.81	1294.29	1458.63	1647.75	1868.85	
	724.296	815.686	917.66	1031.78	1160.3	1305.85	1472.39	1663.68	1886.51	
	725.399	816.795	918.725	1032.73	1161.08	1306.4	1472.72	1663.88	1886.92	
	729.077	821.459	924.622	1040.14	1170.26	1317.61	1486.08	1679.38	1904.14	
70	463.423	523.398	591.066	667.711	755.285	856.152	973.064	1109.48	1272.63	1481.11
	590.799	662.709	742.931	812.5	910.368	1020.41	1143.9	1283.81	1487.97	1686.72
	564.289	632.571	708.087	791.802	885.172	989.866	1108.51	1243.39	1399.08	1590.33
	567.828	637.045	713.729	798.873	893.945	1000.6	1121.4	1258.57	1416.39	1608.69
	569.01	638.258	714.931	800.011	894.957	1001.44	1122.04	1259.06	1416.94	1609.97
	572.429	642.583	720.391	806.86	903.463	1011.86	1134.58	1273.83	1433.83	1627.94

Netto-Jahresprämie aufgeschobenen Rente, Mann

- Abschluss der Rente: 2005
- Aufbau der Einträge: AVÖ 1996R, DAV 2004-R, AVÖ 2005R, AVÖ 2005-R mit 10 % Zuschlag auf die q_x

	25	30	35	40	45	50	55	60	65
55	42.23	54.3919	72.912	104.206	167.569	359.443			
	51.2556	65.6336	87.4093	122.21	194.79	413.542			
	50.4599	64.4584	85.5975	121.05	192.334	407.113			
	50.7865	64.8999	86.2167	121.97	193.861	410.455			
60	29.627	37.1155	47.7916	64.0865	91.6968	147.705	317.55		
	37.6825	46.8636	59.8508	78.1026	110.5	175.676	371.928		
	36.9267	45.8138	58.3416	77.2594	108.985	172.801	365.173		
	37.2109	46.1869	58.8434	77.9582	110.016	174.494	368.842		
65	20.5115	25.1731	31.5212	40.5962	54.4937	78.1037	126.12	272.152	
	27.784	33.7824	41.8598	52.0952	68.9229	97.1416	153.839	324.655	
	27.0358	32.7997	40.5311	51.4211	67.8529	95.401	150.804	317.691	
	27.2866	33.1218	40.9519	51.9833	68.6301	96.5379	152.657	321.683	
70	13.7706	16.6289	20.3927	25.5352	32.9178	44.2675	63.6352	103.258	224.697
	20.3367	24.2632	29.3518	35.1781	44.4978	58.5478	82.0656	129.352	272.11
	19.5782	23.3145	28.136	34.5901	43.6635	57.3374	80.2461	126.307	265.591
	19.8012	23.5959	28.4954	35.0564	44.2819	58.186	81.4784	128.302	269.839

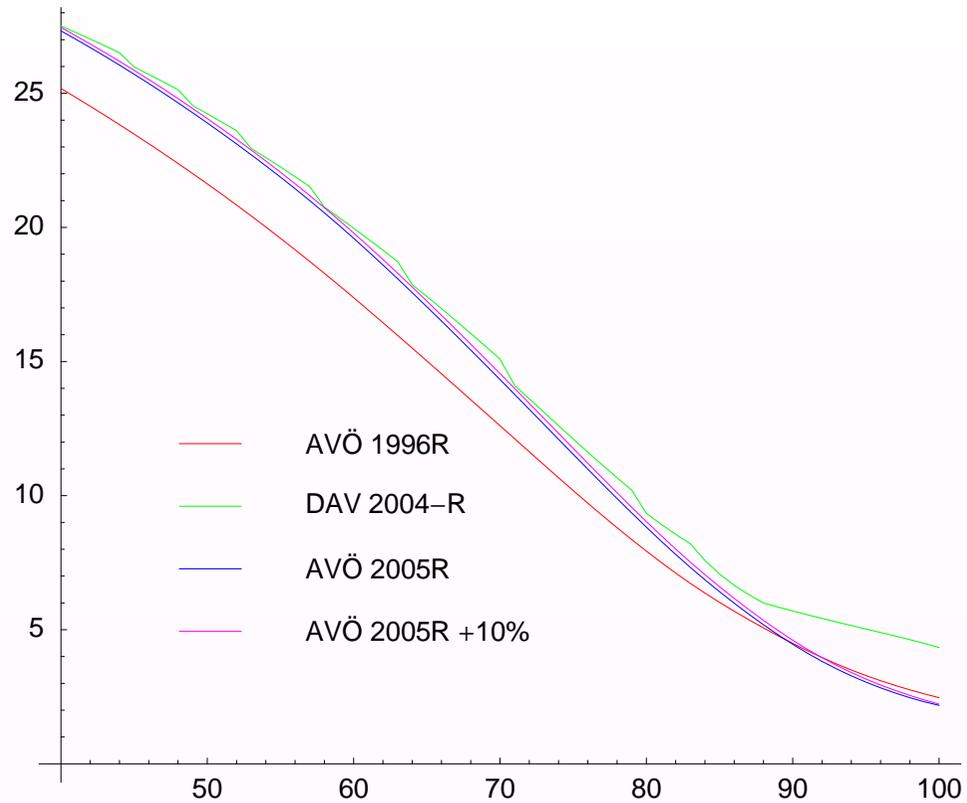
Netto-Jahresprämie aufgeschobenen Rente, Frau

- Aufbau der Einträge: AVÖ 1996R, DAV 2004-R, AVÖ 2005R mit geringer Selektion, AVÖ 2005-R mit 10 % Zuschlag auf die q_x , AVÖ 2005R mit höherer Selektion, mit höherer Selektion und 10% Zuschlag für SR/MR

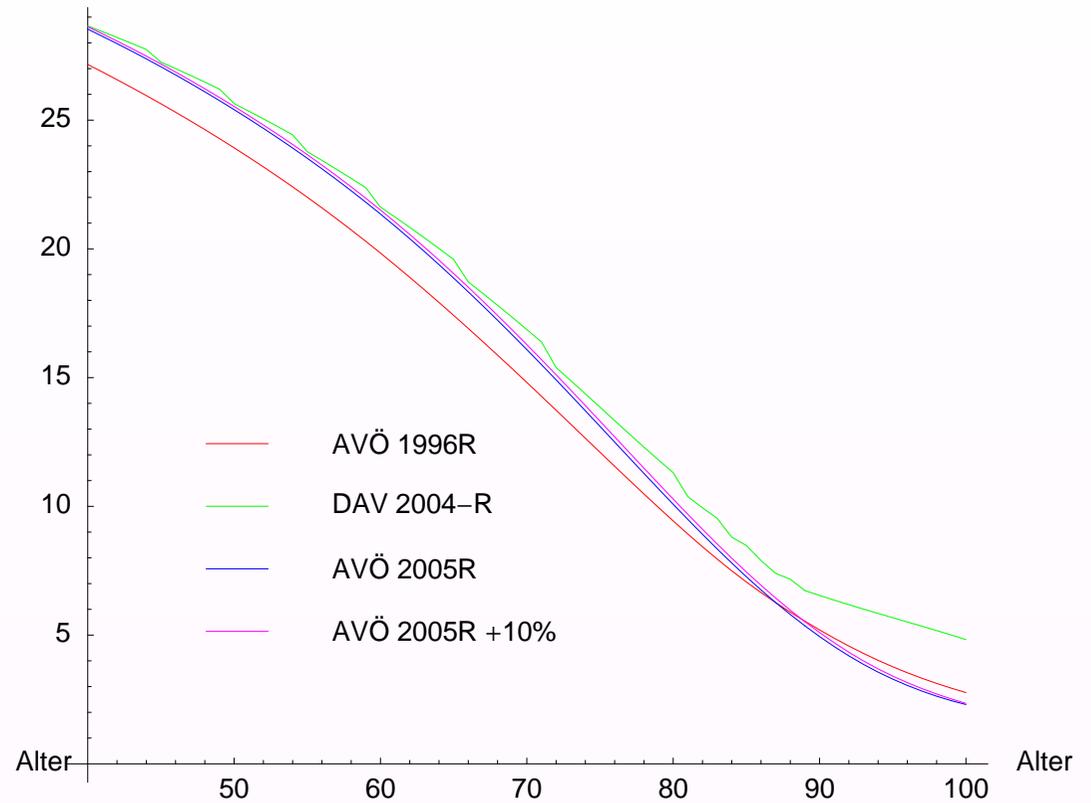
	25	30	35	40	45	50	55	60	65
55	48.3755	62.2317	83.282	118.751	190.328	406.445			
	54.5811	69.9413	93.2185	130.674	208.36	442.319			
	53.4191	68.3982	91.0446	129.03	205.378	435.245			
	53.6118	68.6735	91.4521	129.668	206.491	437.797			
	53.662	68.7299	91.5147	129.737	206.565	437.879			
	53.8477	68.9954	91.908	130.353	207.641	440.349			
60	34.9498	43.7209	56.1838	75.1279	107.07	171.554	366.29		
	40.5865	50.5281	64.6014	84.5914	119.764	190.451	403.161		
	39.4936	49.1351	62.7467	83.3068	117.77	187.013	395.422		
	39.6595	49.3654	63.0736	83.7863	118.513	188.291	398.315		
	39.7074	49.4186	63.132	83.8493	118.58	188.361	398.39		
	39.8674	49.6409	63.4477	84.3129	119.298	189.6	401.198		
65	25.1376	30.7969	38.4681	49.3724	65.9566	93.9276	150.407	321.05	
	30.3502	36.9608	45.8726	57.3609	75.9847	107.181	169.796	358.168	
	29.2929	35.6578	44.2126	56.2692	74.4537	104.899	166.	349.711	
	29.4371	35.8537	44.4826	56.6491	75.0053	105.744	167.438	352.931	
	29.4841	35.9059	44.54	56.7115	75.0724	105.816	167.517	353.032	
	29.6233	36.0951	44.8011	57.0791	75.6068	106.635	168.914	356.164	
70	17.7492	21.3862	26.1452	32.5967	41.7711	55.729	79.2846	126.92	271.315
	22.6201	27.0508	32.8024	39.5723	50.1582	66.0981	92.7401	146.176	315.923
	21.5725	25.7952	31.259	38.5801	48.8691	64.3495	90.2089	142.015	297.818
	21.6981	25.9628	31.4849	38.8888	49.2992	64.9673	91.1448	143.589	301.283
	21.7454	26.0157	31.5436	38.9535	49.3706	65.0467	91.2359	143.705	301.488
	21.8667	26.1778	31.7623	39.2526	49.7877	65.6466	92.146	145.238	304.869

Altersabh. NJP, sofort beginnende LR, Mann / Frau

BW Entwicklung des BW, sof. beg. LR, Mann



BW Entwicklung des BW, sof. beg. LR, Frau



Deckungskapital: 35-J. aufgeschob. Rente, Mann

- Abschluss der Rente: 2005, Alter: 30 Jahre, Rentenbeginn: 65 Jahre

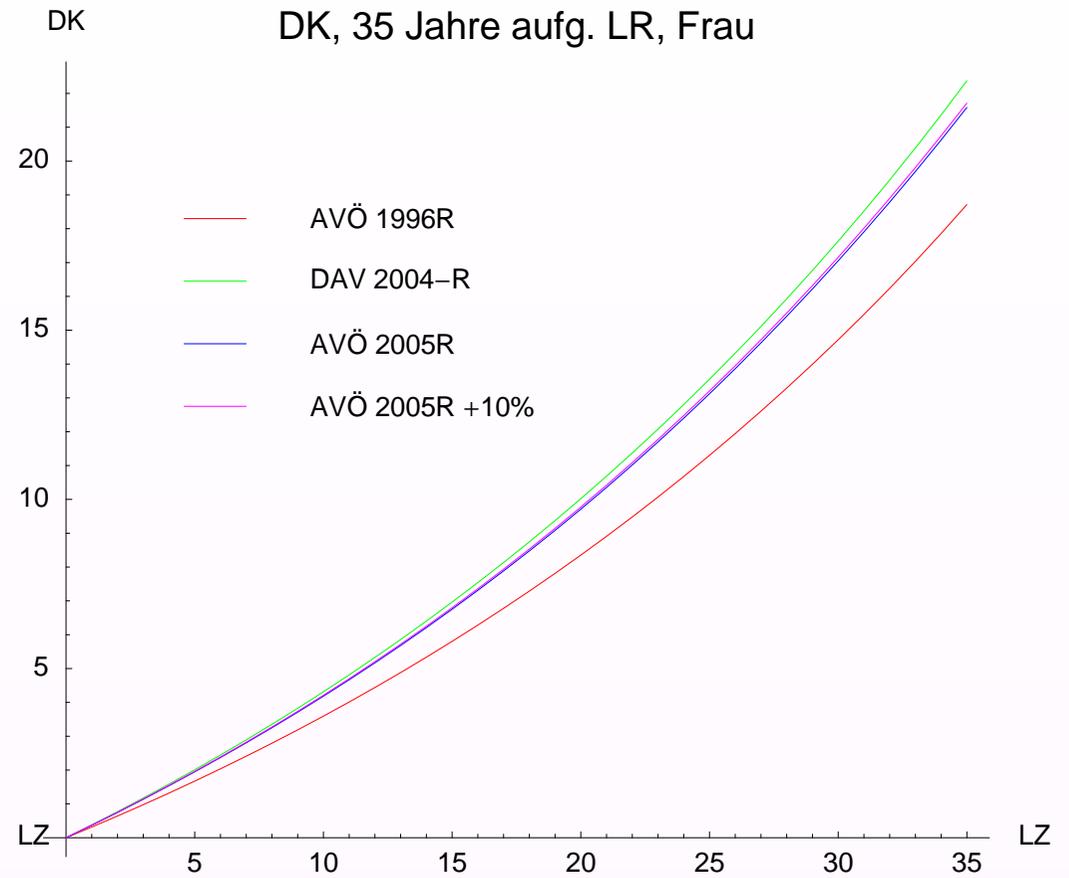
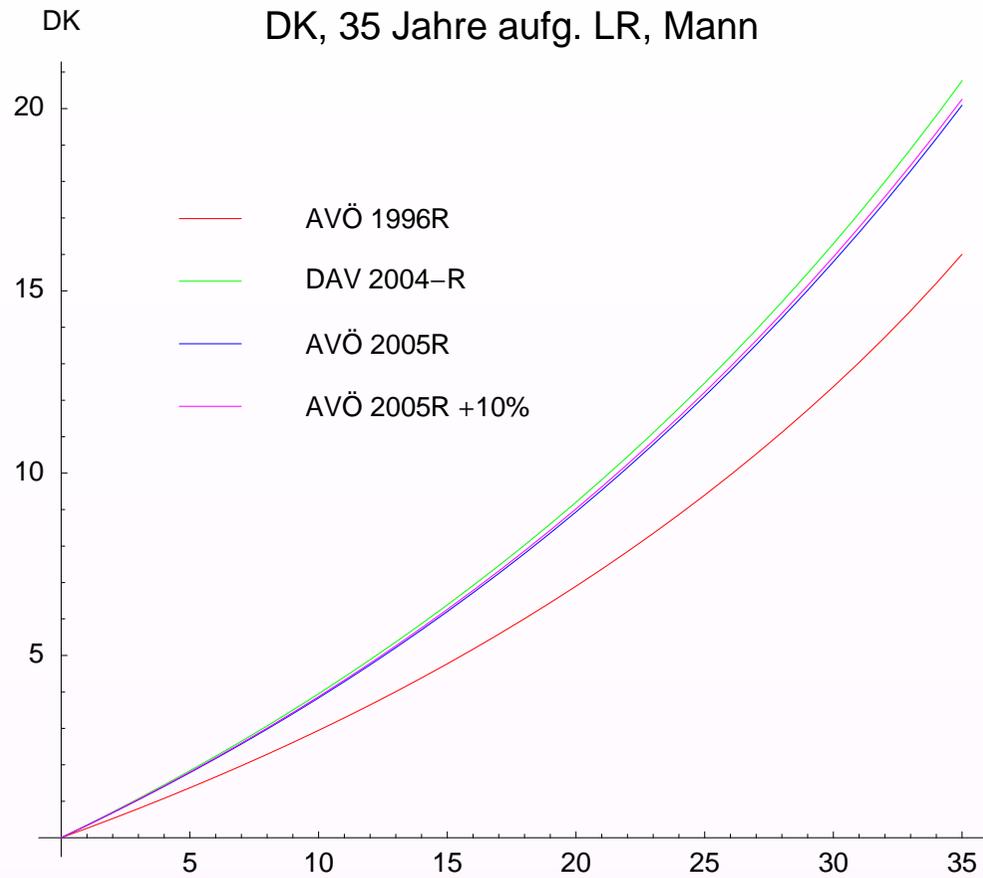
LZ	AVÖ96	DAV	AVÖ05	AVÖ05+10%	AVÖ05/96	AVÖ05/DAV	AVÖ05+10%/DAV	AVÖ05+10%/AVÖ05
0	0	0	0	0				
2	0.524969	0.704408	0.683932	0.690617	1.30281	0.970932	0.980422	1.00977
4	1.08008	1.44898	1.40692	1.42063	1.30261	0.970975	0.980434	1.00974
6	1.66721	2.23609	2.17134	2.19241	1.30238	0.971043	0.980467	1.0097
8	2.28835	3.06853	2.97978	3.00857	1.30215	0.97108	0.980462	1.00966
10	2.94598	3.94928	3.83543	3.87229	1.30192	0.971172	0.980504	1.00961
12	3.64326	4.88179	4.74155	4.78681	1.30146	0.971274	0.980544	1.00954
14	4.38347	5.86961	5.7011	5.7551	1.30059	0.971291	0.980491	1.00947
16	5.17005	6.91639	6.71756	6.78066	1.29932	0.971253	0.980375	1.00939
18	6.0069	8.02608	7.79498	7.8675	1.29767	0.971206	0.980241	1.0093
20	6.89838	9.20325	8.9378	9.02005	1.29564	0.971157	0.980093	1.0092
22	7.84926	10.4531	10.151	10.2432	1.29324	0.971099	0.979923	1.00909
24	8.86437	11.781	11.4392	11.5416	1.29047	0.970987	0.979686	1.00896
26	9.95108	13.193	12.8067	12.9196	1.28696	0.970719	0.979282	1.00882
28	11.1175	14.6952	14.2577	14.3815	1.28246	0.970232	0.978652	1.00868
30	12.3722	16.2934	15.7973	15.9321	1.27684	0.96955	0.977822	1.00853
32	13.7278	17.9945	17.4324	17.5785	1.26987	0.968765	0.97688	1.00838
34	15.2089	19.8081	19.1758	19.333	1.26083	0.968082	0.976016	1.0082

Deckungskapital: 35-J. aufgeschob. Rente, Frau

- Abschluss der Rente: 2005, Alter: 30 Jahre, Rentenbeginn: 65 Jahre

LZ	AVÖ96	DAV	AVÖ05	AVÖ05+10%	AVÖ05/96	AVÖ05/DAV	AVÖ05+10%/DAV	AVÖ05+10%/AVÖ05
0	0	0	0	0				
2	0.641823	0.770279	0.747187	0.752205	1.16416	0.97002	0.976535	1.00672
4	1.31985	1.58401	1.53651	1.5468	1.16415	0.970009	0.976508	1.0067
6	2.03623	2.44372	2.37046	2.3863	1.16414	0.97002	0.976501	1.00668
8	2.79333	3.35228	3.25167	3.27333	1.16408	0.969989	0.97645	1.00666
10	3.59375	4.31284	4.18319	4.21095	1.16402	0.96994	0.976375	1.00663
12	4.44034	5.32874	5.16821	5.20233	1.16392	0.969875	0.976278	1.0066
14	5.33627	6.40352	6.20989	6.25065	1.16371	0.969762	0.976127	1.00656
16	6.28478	7.54111	7.31162	7.35931	1.16339	0.969569	0.975893	1.00652
18	7.28922	8.7454	8.47731	8.5322	1.16299	0.969345	0.975621	1.00647
20	8.35337	10.0207	9.71108	9.77344	1.16253	0.969107	0.97533	1.00642
22	9.48133	11.3716	11.0172	11.0872	1.16198	0.968827	0.974991	1.00636
24	10.6769	12.8032	12.3998	12.4779	1.16137	0.968497	0.974595	1.0063
26	11.9448	14.3199	13.8633	13.9496	1.16061	0.968112	0.974142	1.00623
28	13.2903	15.9273	15.4121	15.507	1.15966	0.967655	0.973614	1.00616
30	14.7186	17.6319	17.0512	17.155	1.15848	0.967066	0.972952	1.00609
32	16.2375	19.4414	18.7864	18.8993	1.15697	0.966307	0.972116	1.00601
34	17.8597	21.3643	20.6248	20.7471	1.15482	0.965382	0.971108	1.00593

Altersabh. DK, 35-J. aufg. LR, Mann / Frau



Diverses

- In D festgestellt:
 - Sehr starker Einfluss eines **Gesundheitschecks** auf die Sterblichkeit
 - Einfluss der **Rentenhöhe** auf die Sterblichkeit (alles rentenhöhen-gewichtet gerechnet)
- Barwerte für **hohe Alter** sind gesunken, weil q aus der Extrapolation (durch die Statistik Austria) in den Volkssterbetafeln gesunken ist. Wurde Basistafel zur AVÖ 1996R für hohe Alter selbst extrapoliert oder von der Statistik Austria?
- Barwerte bei hohen Altern liegen teilweise 30% unter den Barwerten nach DAV 2004-R. Ziemlich große Sterbewahrscheinlichkeiten in österreichischen Tafeln für hohe Alter!
- Relativ **viele Zu-/Abschläge** in die Tafel eingebaut (um möglichst viel Sicherheit und lange Lebensdauer der Tafel zu gewährleisten). Gründe dafür:
 - Momentan noch sehr **geringe Bestände**. In 10 Jahren w"re der Nachreservierungs-Bedarf sonst um ein Vielfaches höher.
 - Falls Annahmen zu stark waren, kann über die **Gewinnbeteiligung** ein Teil wieder rückerstattet werden.

offene Fragen / Diskussionspunkte

- Noch nicht durchgeführt: Erstellung einer **Rententafel mit Altersverschiebung** zur einfacheren Anwendung
- Selektion: Wieso **Minimum** bei Frauen bei 65 Jahren, bei Männern schon bei 60? Sollte es intuitiv (Pensionsalter!) nicht eher umgekehrt sein?
- Dass die Selektion mit dem Alter abnimmt ist plausibel. Offene Frage: Wie sollen wir **nach 1 gehen**? Asymptotisch annähern, oder einfach den Selektionsfaktor ab einem "Grenzalter" fix auf 1 setzen (wie es momentan geschieht)?
- Soll der **Trend** wirklich so **stufenförmig** sein, oder soll der Buckel bei hohen Altern schön langsam gehen (auch wenn dies nicht durch empirische Daten zu erwarten ist)?
- Reichen die **Sicherheitszuschläge**?
- Soll das **Schwankungsrisiko** miteinbezogen werden? Wenn ja, in welcher Form und in welcher Größenordnung?

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**