



DAV

DEUTSCHE
AKTUARVEREINIGUNG e.V.

Fachgrundsatz der Deutschen Aktuarvereinigung e. V.

**Herleitung von Rechnungsgrundlagen
für die Erwerbsunfähigkeitsversicherung
DAV1998EU**

Hinweis

Köln, 23.06.2016

Präambel

Die DAV hat entsprechend des Verfahrens zur Feststellung von Fachgrundsätzen den vorliegenden Fachgrundsatz¹ festgestellt.

Fachgrundsätze zeichnen sich dadurch aus, dass sie

- aktuarielle Fachfragen behandeln,
- von grundsätzlicher und praxisrelevanter Bedeutung für Aktuare sind,
- berufsständisch durch ein Feststellungsverfahren legitimiert sind, das allen Aktuaren eine Beteiligung an der Feststellung ermöglicht, und
- ihre ordnungsgemäße Verwendung seitens der Mitglieder durch ein Disziplinarverfahren berufsständisch abgesichert ist.

Dieser Fachgrundsatz ist ein *Hinweis*. Hinweise sind Fachgrundsätze,

- die bei aktuariellen Erwägungen zu berücksichtigen sind, über deren Verwendung aber im Einzelfall im Rahmen der Standesregeln frei entschieden werden kann und
- die nur aus Grundlagenwissen
- zu konkreten Einzelfragen bestehen.

Anwendungsbereich

Dieser Fachgrundsatz betrifft Aktuare in der Lebensversicherung.

Inhalt des Hinweises

Der Hinweis stellt ein System von Ausscheidewahrscheinlichkeiten für die Reservierung von Tarifen zur Absicherung des Erwerbsunfähigkeitsrisikos dar.

Verabschiedung

Dieser Hinweis ist durch den Vorstand der DAV am 23.06.2016 verabschiedet worden und stimmt bis auf redaktionelle Anpassungen mit dem DAV-Hinweis vom 30.09.1999 überein, der im Rahmen des turnusgemäßen Revisionsverfahrens auf inhaltliche Richtigkeit und fachliche Aktualität überprüft wurde. Währungsbeträge und Zinsen, die im Hinweis vom 30.09.1999 für die illustrative Angabe z.B. von Barwerten in Tabellen verwendet wurden, sind dabei nicht auf die heutigen Verhältnisse angepasst worden. Die Ergebnisse der Überprüfung sind in dem Ergebnisbericht „Aktuelle Einschätzung der DAV-Fachgrundsätze DAV 1998 EU und DAV 2001 EM“ vom 30.09.2015 zusammengefasst.

¹ Der Vorstand dankt der AG „Biometrische Rechnungsgrundlagen“ des Ausschusses Lebensversicherung ausdrücklich für die geleistete Arbeit.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	0
2.	Ausscheideordnung der Aktiven	3
2.1	Datenbasis.....	3
2.1.1	Bezeichnungen.....	5
2.2	Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung	6
2.3	Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung	7
2.3.1	Statistisches Schwankungsrisiko	8
2.3.2	Änderungs- und Irrtumsrisiko	10
2.4	Aktivensterblichkeit.....	11
3.	Ausscheideordnung der Erwerbsunfähigen.....	12
3.1	Datenbasis.....	12
3.2	Sterbewahrscheinlichkeiten Erwerbsunfähiger	12
3.3	Reaktivierungswahrscheinlichkeiten Erwerbsunfähiger	13
3.3.1	Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung	13
3.3.2	Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung	14
4.	Auswirkungen der Rechnungsgrundlagen	16
4.1	Erwerbsunfähigenbarwerte.....	16
4.2	Nettoprämien	16
5.	Plausibilitätsprüfung der neuen Rechnungsgrundlagen	18
5.1	Schadeneintrittsalterstranslation.....	18
5.2	Angemessene Nettoprämien bei unterschiedlicher Risikoabstufung.....	20
6.	Literatur	21

1. Einleitung

Bislang erfolgte die Deckung des Erwerbsunfähigkeitsrisikos in der privaten Lebensversicherung in Deutschland fast ausschließlich über die Berufsunfähigkeitsversicherung, die aus der Produktpalette der Lebensversicherungsunternehmen nicht mehr wegzudenken ist.

Innerhalb der EU hingegen wird in einzelnen Ländern wie Dänemark, Frankreich, Großbritannien oder den Niederlanden die eigenständige Deckung dieses Risikos bereits angeboten.

In Deutschland haben sowohl das inzwischen ausgesetzte Rentenreformgesetz 1999 als auch die Deregulierung des Versicherungsmarktes mit einem breiteren Angebotsspektrum von Berufsunfähigkeits- und Erwerbsunfähigkeitsdeckungen einzelne Rückversicherungsunternehmen veranlasst, Rechnungsgrundlagen zur Erwerbsunfähigkeitsversicherung für die private Versicherungswirtschaft zu veröffentlichen.

In diesem Zusammenhang hat auch die DAV die Arbeitsgruppe „Biometrische Rechnungsgrundlagen“ damit beauftragt, Ausscheideordnungen für dieses Risiko zu entwickeln, um die Möglichkeit zu eröffnen, preiswerte Alternativen zur klassischen Berufsunfähigkeitsversicherung anbieten zu können, die eine Mindestabsicherung im Falle der Erwerbsunfähigkeit bieten.

Für die Übernahme des Erwerbsunfähigkeitsrisikos ist, genauso wie bei der Berufsunfähigkeit, die Bandbreite der Rahmenbedingungen festzulegen, innerhalb derer die Anwendung der hergeleiteten Rechnungsgrundlagen als ausreichend vorsichtig und angemessen angesehen werden kann. Wie auch schon bei der Herleitung der Rechnungsgrundlagen für die Berufsunfähigkeitsversicherung beschrieben [KLM], müssen auch für das Erwerbsunfähigkeitsrisiko signifikante Auswirkungen durch die Leistungsfalldefinition der Erwerbsunfähigkeit, die Leistungsgestaltung, die Bestandsstruktur, unternehmensbedingte Einflüsse sowie äußerliche Einflüsse durch Gesetzgeber und Rentenversicherungsträger auf das Niveau der Ausscheidewahrscheinlichkeiten angenommen werden.

So werden im Folgenden als Versicherungsleistung Rentenzahlungen unterstellt. Bei Einmalzahlungen muss beispielsweise mit einer Erhöhung der Erwerbsunfähigkeitshäufigkeiten gerechnet werden. Ebenso wie das Berufsunfähigkeitsrisiko wird auch das Erwerbsunfähigkeitsrisiko entscheidend vom Beruf beeinflusst. Unternehmensbedingte Einflüsse bestehen beispielsweise in der Annahmepolitik der Versicherer, der Erhebung von Risikozuschlägen, der Überschussbeteiligung, der Qualität der Antragsprüfung, der Schadenkontrolle und der Vertriebsform.

Entscheidend für die Anwendbarkeit der Ausscheideordnungen ist die während der Datenerhebung gültige Leistungsfalldefinition, weil abweichende Definitionen für das Neugeschäft – z.B. unterschiedliche Stufen der Verweisbarkeit oder Änderung der Zeitschranken zur Abstufung des Grades der Erwerbsunfähigkeit – zu einem andersartigen Risikoverlauf führen können.

Für die private Versicherungswirtschaft ist es erforderlich, eine auf medizinischer Einstufung basierende, möglichst einfache Leistungsprüfung vornehmen zu können. Dies ist möglich, indem man von der konkreten Betrachtungsweise zur abstrakten übergeht. Dieser Übergang ist Kernpunkt des inzwischen ausgesetzten Rentenreformgesetzes 1999, wo der Wegfall der Berücksichtigung der Arbeitsmarktsituation bei der Beurteilung der Erwerbsunfähigkeit und die Einführung von festen Zeitschranken zur Bestimmung der Erwerbsunfähigkeit allein auf medizinischer Grundlage vorgesehen worden sind.

Die Rechnungsgrundlagen sind auf folgende sinnvolle Definition abgestimmt:

Erwerbsunfähigkeit liegt vor, wenn die versicherte Person infolge Krankheit, Körperverletzung oder Kräfteverfalls, die ärztlich nachzuweisen sind, voraussichtlich dauernd außerstande ist, einer Erwerbstätigkeit von mehr als zwei Stunden täglich nachzugehen.

Ist die versicherte Person während der Dauer dieser Versicherung sechs Monate ununterbrochen infolge Krankheit, Körperverletzung oder Kräfteverfalls, die ärztlich nachzuweisen sind, außerstande gewesen, einer Erwerbstätigkeit von mehr als zwei Stunden täglich nachzugehen, so gilt die Fortdauer dieses Zustandes als Erwerbsunfähigkeit.

Als Erwerbstätigkeit gelten alle Tätigkeiten, die auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt üblich sind, und alle selbständigen Tätigkeiten. Der zuletzt ausgeübte Beruf, die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten, die bisherige Lebensstellung, insbesondere das bisherige berufliche Einkommen, und die jeweilige Arbeitsmarktlage bleiben unberücksichtigt. Auch der Bescheid eines Sozialversicherungsträgers ist nicht bindend.

Alle hier vorgestellten Rechnungsgrundlagen basieren auf dieser Definition der Erwerbsunfähigkeit, die sich hinsichtlich der Zeitschranke von der derzeit aktuellen Gesetzesdefinition (siehe Tabelle T.1 im Tabellenanhang), in welcher eine medizinisch begründete Erwerbsunfähigkeit bei einem Restleistungsvermögen von bis zu zwei Stunden angenommen wird, nur wenig unterscheidet.

Sie sind vor dem Hintergrund einer objektiven statistischen Erfassung von Erwerbsunfähigkeit durch den VDR (Verband Deutscher Rentenversicherungsträger) allein aus medizinischen Gründen in einer Rechtsumgebung, in der die Unterscheidung von medizinischen und arbeitsmarktbedingten

Gründen keine materiellen Auswirkungen auf die Versicherten hatte, ermittelt.

Die im Folgenden hergeleiteten Tafeln 1. Ordnung werden für das Risiko der

Erwerbsunfähigkeit	mit	DAV1998E
Reaktivierung bei Erwerbsunfähigkeit	mit	DAV1998RE
Erwerbsunfähigensterblichkeit	mit	DAV1998TE

bezeichnet. Alle Rechnungsgrundlagen zum Thema der Erwerbsunfähigkeit werden unter der Bezeichnung DAV1998EU zusammengefasst.

Sie können als Grundlage für die Berechnung ausreichend vorsichtiger, aber auch nicht überhöhter Deckungsrückstellungen für die Erwerbsunfähigkeitsversicherung angesehen werden. Da aber die Absicherung des Erwerbsunfähigkeitsrisikos durch die private Lebensversicherung in Deutschland neu ist und demzufolge keine nennenswerten Regulierungserfahrungen im Schaden- und Leistungsfall vorliegen und die Rechnungsgrundlagen deshalb auch nicht aus Versichertendaten abgeleitet werden konnten, erscheint es zweckmäßig, die Entwicklung der Sicherheit der verwendeten Rechnungsgrundlagen zeitnah zu beobachten.

Für die Herleitung der Rechnungsgrundlagen wird davon ausgegangen, dass Erwerbsunfähigkeit nur vorliegen kann, wenn die Person zu mindestens 50% berufsunfähig im Sinne der in [KLM] zugrundeliegenden Definition ist.

2. Ausscheideordnung der Aktiven

2.1 Datenbasis

In Ermangelung von deutschen Versicherungsdaten zum Risiko Erwerbsunfähigkeit wird auf Daten der Sozialversicherung zurückgegriffen. Ausscheidewahrscheinlichkeiten aus dem Ausland sind nicht unmittelbar auf deutsche Verhältnisse übertragbar, da das Erwerbsunfähigkeitsrisiko sowie das Berufsunfähigkeitsrisiko u.a. von den Gegebenheiten der dortigen Sozialversicherung und der medizinischen Versorgung abhängt.

Der VDR veröffentlicht jährlich umfangreiches Statistikmaterial zur deutschen Sozialversicherung. Ausgewertet wurde das Zahlenmaterial der Jahre 1995 und 1996 der Angestelltenversicherung. Die Statistiken [VDR1, VDR2] enthalten die Anzahl der aktiv Versicherten per Ende des zwei Jahre umfassenden Berichtszeitraumes. Dies entspricht genau dem Anfangsbestand des Folgejahres. Das Jahr 1994 kann nicht in die Auswertung einbezogen werden, da in diesem Jahr verstärkt Rentenanträge aus dem Vorjahr bearbeitet worden sind. Dies hat seine Ursache in einem 1992 und 1993 durch Rechtsänderung und fehlende EDV-Programme entstandenen Rentenantragsberg (vgl. hierzu [VDR 9], S. XIII).

Von den Daten der gesetzlichen Rentenversicherung können nur die Daten der Angestelltenversicherung verwendet werden, da nur hier eine zuverlässige Abgrenzung zwischen medizinischer und arbeitsmarktbedingter Erwerbsunfähigkeit vorliegt.

Die altersabhängigen Rentenzugangsdaten (Sonderauswertung im Stil der Tabelle 231.00Z AV, [VDR3, VDR4]) lassen sich jedoch nicht verwenden, da das Rentenzugangsalter in den VDR-Statistiken zum Beginn der Rentenzahlung und nicht zum Eintritt der Erwerbsunfähigkeit bestimmt wird. Aufgrund von vorrangig geleisteten Krankengeldzahlungen und Zahlungen zu Rehabilitationsmaßnahmen treten Alterstranslationen von bis zu vier Jahren auf. Hinzu kommt, dass temporäre Erwerbsunfähigkeitsfälle weder in der VDR-Statistik zum Rentenzugang als Erwerbsunfähigkeitszugänge noch als Reaktivierungsfälle in der Rentenwegfallstatistik [VDR3, VDR4] erfasst werden.

Diese fehlenden Fälle lassen sich leider nicht aus den VDR-Statistiken zur Rehabilitation [VDR5, VDR6] ermitteln, weil dort der Erwerbsminderungsgrad zu Beginn der Rehabilitationsmaßnahmen nicht erfasst ist.

Da das Schadeneintrittsalter somit nicht korrekt aus den VDR-Statistiken ermittelt werden kann, wird auf das ableitbare Verhältnis von Erwerbs- zu Berufsunfähigkeit der Angestelltenversicherung zurückgegriffen (zur Plausibilisierung der Schadeneintrittsalterstranslation siehe Abschnitt 5.1).

Für die weiteren Berechnungen wird der Modellbestand der Tafeln DAV1997I, DAV1997RI und DAV1997TI zugrunde gelegt (vgl. [KLM]). Dieser Entscheidung liegt die Überlegung zugrunde, die Absicherung des Zufallsrisikos für einen Gesamtbestand von Invaliditätsversicherungen ohne weitergehende Risikounterteilung vorzunehmen: So wie in [KLM] ein für Männer und Frauen einheitlicher Modellbestand angesetzt wird, so wird hier ein für die Risiken Erwerbsunfähigkeit und 50%ige Berufsunfähigkeit sowie für Männer und Frauen einheitlicher Gesamtbestand angesetzt; dieser stimmt überein mit dem Modellbestand aus [KLM]. Dies erscheint angemessen, da beide Invaliditätsbegriffe eng verwandt sind und die hierauf beruhenden Risikodeckungen im Regelfall im Rahmen eines gemeinsamen Marketing- und Underwriting-Konzepts angeboten werden.

Die verwendeten Bezeichnungen sind hier tabellarisch zusammengestellt.

2.1.1 Bezeichnungen

Skalare:

x	:	erreichtes Alter für männliche Versicherte
y	:	erreichtes Alter für weibliche Versicherte
α	:	statistische Irrtumswahrscheinlichkeit (= 5%)
f	:	Abschlagsfaktor auf Berufsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung zur Umrechnung auf Erwerbsunfähigkeit
f_r	:	Abschlagsfaktor auf Reaktivierungswahrscheinlichkeiten für Berufsunfähige 2. Ordnung zur Umrechnung auf Erwerbsunfähigkeit
s_x^α	:	statistischer Schwankungszuschlag für das Alter x
h_x	:	Änderungs- und Irrtumsrisikozuschlag für das Alter x
i_x^{20}	:	Invalidisierungswahrscheinlichkeiten DAV1997I 2. Ordnung
i_x	:	Invalidisierungswahrscheinlichkeiten DAV1997I 1. Ordnung
e_x^{20}, e_x^{VDR20}	:	Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung x -jähriger Aktiver anhand DAV1997I 2. Ordnung bzw. VDR-Daten
e_x	:	Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung x -jähriger Aktiver
e_x^T	:	Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung x -jähriger Aktiver nach Schadeneintrittsalterstranslation (Abschnitt 5.1)
$r_{z,x}^e$:	Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung für x -jährige Erwerbsunfähige im Jahr z nach Schadeneintritt
$q_{z,x}^e$:	Sterbewahrscheinlichkeiten 1. Ordnung für x -jährige Erwerbsunfähige im Jahr z nach Schadeneintritt
$r_{z,x}^{e20}$:	Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung für x -jährige Erwerbsunfähige im Jahr z nach Schadeneintritt
$q_{z,x}^{e20}$:	Sterbewahrscheinlichkeiten 2. Ordnung für x -jährige Erwerbsunfähige im Jahr z nach Schadeneintritt

- $r_{z,x}^{i20}$: Reaktivierungswahrscheinlichkeiten DAV1997RI 2. Ordnung für x -jährige zu mindestens 50% Berufsunfähige im Jahr z nach Schadeneintritt
- $u_{1-\alpha}$: $(1-\alpha)$ -Quantil der Standard-Normalverteilung $N(0,1)$

Zufallsvariablen:

- T_x^k : Schadenvariable des Einzelrisikos k im Alter x für mindestens 50%ige Berufsunfähigkeit vor Erreichen des Alters $x+1$
- \tilde{T}_x^k : Schadenvariable des Einzelrisikos k im Alter x für Erwerbsunfähigkeit vor Erreichen des Alters $x+1$
- T, \tilde{T} : Gesamtschadenvariablen

Im Folgenden gelten alle Aussagen, soweit nicht ausdrücklich anders erwähnt, für y entsprechend.

2.2 Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung

Ausgehend von den Tabellen 231.00Z [VDR3, VDR4] lässt sich bei den Rentenzugängen das Verhältnis von Erwerbsunfähigkeit in der Angestelltenversicherung zu mindestens 50%iger Berufsunfähigkeit ermitteln. Es wird ausschließlich die medizinisch bedingte Erwerbsunfähigkeit betrachtet.

Anhand der Daten des VDR lassen sich altersabhängige Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten ermitteln, welche in jungen Altern maximal ein Niveau von etwa 30% der DAV1997I 2. Ordnung erreichen. Wegen Nichterfüllung der gesetzlichen Wartefrist von fünf Jahren gerade in jungen Altern würde das tatsächliche Risiko der Erwerbsunfähigkeit mit diesen Wahrscheinlichkeiten unterschätzt.

Andererseits wird bei den VDR-Daten ein Verhältnis von Erwerbsunfähigkeits- zu Berufsunfähigkeitsfällen beobachtet, das für junge Alter deutlich über 50% liegt und mit zunehmendem Alter auf ca. 50% fällt. Das Verhältnis in jungen Altern ist als überhöht anzusehen, weil dort vermehrt temporäre Berufsunfähigkeitsfälle auftreten, die aufgrund der in diesem Altersbereich hohen Zahl von Reaktivierungen während der Rehabilitationsphase in den Statistiken nicht erfasst werden.

Aufgrund dieser beiden Beobachtungen ist es unmöglich, aus den VDR-Daten altersabhängige Wahrscheinlichkeiten zu ermitteln, weshalb auf ein altersunabhängiges Verhältnis zurückgegriffen wird. Aus den oben genannten

Tabellen lässt sich ein alters- und geschlechtsunabhängiger Abschlagsfaktor von 50% auf die Wahrscheinlichkeiten 2. Ordnung der DAV1997I begründen (siehe Tabelle T.1 im Tabellenanhang).

Dieser Satz von 50% hat sich größenordnungsmäßig auch bei der Analyse der BUZ-Leistungsfälle mehrerer GDV-Mitgliedsunternehmen hinsichtlich der Fragestellung ergeben, ob bei den Anträgen auf Leistung außer Berufsunfähigkeit auch Erwerbsunfähigkeit vorgelegen hätte.

Berücksichtigt man weiterhin, dass in jungen Altern die Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten sehr niedrig sind und infolgedessen auch die Beiträge, kommt dem Risiko der Fehleinschätzung eine nicht so große Bedeutung zu.

Mit Hilfe dieses Abschlagsfaktors, welcher auf die Wahrscheinlichkeiten 2. Ordnung der DAV1997I angewendet wird, ergeben sich die Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung:

$$(2.1) \quad \begin{aligned} e_x^{20} &= f \cdot i_x^{20} \\ &= 0,5 \cdot i_x^{20} \end{aligned} \quad .$$

2.3 Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung

Für die Berechnung von Deckungsrückstellungen müssen ausreichend sichere Ausscheideordnungen verwendet werden. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, sowohl das statistische Schwankungsrisiko als auch das zukünftige Änderungs- und Irrtumsrisiko angemessen zu bewerten. Wie bereits bei der Erstellung der Wahrscheinlichkeiten DAV1997I [siehe KLM] wird das statistische Schwankungsrisiko über einen additiven Zuschlag s_x^α und das Änderungs- und Irrtumsrisiko über einen multiplikativen Zuschlag h_x berücksichtigt. Dabei beträgt die Sicherheitswahrscheinlichkeit $1 - \alpha$ für alle hier berechneten Zuschläge für das statistische Schwankungsrisiko 95%.

Die Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung ergeben sich aus den Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung gemäß

$$(2.2) \quad e_x = h_x \cdot (e_x^{20} + s_x^\alpha) \quad ,$$

wobei im Folgenden alle Sicherheitszuschläge auf volle Prozentpunkte gerundet werden.

2.3.1 Statistisches Schwankungsrisiko

Aufgrund der Tatsachen, dass die Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung multiplikativ aus den Berufsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung hervorgehen und für beide Risiken wie anfangs erläutert der gleiche Modellbestand betrachtet wird, ist es möglich, den statistischen Schwankungszuschlag der DAV1997I auf die Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung umzurechnen (siehe hierzu [Pan2]).

Verglichen mit der mindestens 50%igen Berufsunfähigkeit führt das betrachtete Risiko Erwerbsunfähigkeit zu einer geänderten Verteilung der in [KLM] verwendeten Zufallsvariablen. Dort war die Schadenvariable des Einzelrisikos Bernoulli-verteilt mit Parameter i_x^{20} , d.h.

$$(2.3) \quad T_x^k \sim B(1, i_x^{20}) \quad .$$

Im Falle der Erwerbsunfähigkeit gilt für die Schadenvariable des Einzelrisikos

$$(2.4) \quad \tilde{T}_x^k \sim B(1, e_x^{20}) \quad .$$

Einsetzen von (2.1) liefert

$$(2.5) \quad \tilde{T}_x^k \sim B(1, f \cdot i_x^{20})$$

also eine Bernoulli-Verteilung mit Parameter $f \cdot i_x^{20}$.

Da die betrachteten Berufsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten im Promillebereich liegen, ist die folgende Näherung zulässig [siehe Pan2]:

$$(2.6) \quad (f \cdot i_x^{20}) \cdot (1 - f \cdot i_x^{20}) \approx f \cdot i_x^{20} \cdot (1 - i_x^{20}) \quad .$$

Mit dieser Näherung ändern sich Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung und der Variationskoeffizient der Schadenvariablen des Einzelrisikos mit (2.6) ebenfalls durch einen Faktor

$$(2.7) \quad \begin{aligned} E\tilde{T}_x^k &= e_x^{20} &= f \cdot i_x^{20} &= f \cdot ET_x^k \\ \text{Var} \tilde{T}_x^k &= e_x^{20} \cdot (1 - e_x^{20}) &\approx f \cdot i_x^{20} (1 - i_x^{20}) &= f \cdot \text{Var} T_x^k \\ \sigma \tilde{T}_x^k &= \sqrt{e_x^{20} \cdot (1 - e_x^{20})} &\approx \sqrt{f \cdot i_x^{20} (1 - i_x^{20})} &= \sqrt{f} \cdot \sigma T_x^k \\ \text{VarK} \tilde{T}_x^k &= \frac{\sqrt{e_x^{20} \cdot (1 - e_x^{20})}}{e_x^{20}} &\approx \frac{\sqrt{f \cdot i_x^{20} (1 - i_x^{20})}}{f i_x^{20}} &= \frac{1}{\sqrt{f}} \cdot \text{VarK} T_x^k \end{aligned} \quad .$$

Die kumulierte Schadenvariable der einzelnen Altersklassen und die Gesamtschadenvariable ändern sich ebenfalls um den gleichen Faktor, da sie homogen und stochastisch unabhängig additiv aus der Schadenvariablen des Einzelrisikos hervorgehen. Für die konkrete formelmäßige Darstellung sei auf [KLM] verwiesen.

Analog zum Verfahren bei der Ermittlung der DAV1997I wird bei der Berechnung der statistischen Schwankungsrisikozuschläge das Erwartungswertprinzip verwendet (siehe hierzu [Pan]). Daher errechnet sich der statistische Schwankungszuschlag für die Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten zu

$$(2.8) \quad s_x^\alpha = s^\alpha \cdot e_x^{2\alpha} \quad ,$$

mit einem Proportionalitätsfaktor

$$(2.9) \quad s^\alpha = u_{1-\alpha} \cdot \text{Var}K \tilde{T} \approx u_{1-\alpha} \cdot \frac{1}{\sqrt{f}} \cdot \text{Var}K T \quad ,$$

d.h., der statistische Schwankungszuschlag für die Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten unterscheidet sich von dem für die Berufsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten für mindestens 50%ige Berufsunfähigkeit lediglich um den Faktor $\frac{1}{\sqrt{f}}$.

Die vergebenen altersunabhängigen Schwankungszuschläge sind in der Tabelle 2.1 dargestellt.

Risiko	statistischer Schwankungszuschlag s^α	
	Männer	Frauen
mind. 50%ige Berufsunfähigkeit	7,6%	11,3%
Erwerbsunfähigkeit	11,0%	16,0%

Tabelle 2.1: risikoabhängige statistische Schwankungszuschläge

2.3.2 Änderungs- und Irrtumsrisiko

Anders als bei der Herleitung der DAV1997I, wo auf die Erhebung eines Irrtumsrisikozuschlages aufgrund ausreichend sicherer Versichertendaten verzichtet werden konnte, wird für die DAV1998E ein Irrtumsrisiko angenommen und durch einen pauschalen Zuschlag für das Änderungs- und Irrtumsrisiko berücksichtigt, welcher auf 15% festgesetzt wird, d.h.

$$(2.10) \quad h_x = 1,15 \quad \forall x \in [15,69] \quad .$$

Der Anteil des Zuschlages für das Änderungsrisiko beträgt 10%, der Anteil für das Irrtumsrisiko 5%.

Mit Hilfe der beiden Zuschläge s_x^α und h_x lassen sich die Gesamtsicherheiten $(h_x \cdot (1 + s_x^\alpha) - 1)$ der Tafeln angeben. Diese sind in der Tabelle 2.2 gegenübergestellt.

Risiko	Männer	Frauen
mind. 50%ige Berufsunfähigkeit	18,4%	22,4%
Erwerbsunfähigkeit	28,0%	33,0%

Tabelle 2.2: Gegenüberstellung Gesamtsicherheit der Tafeln

Zur Sicherung der Monotonie nach dem „Unfallbuckel“ werden die Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung für Männer ab dem Alter 20 bei fallendem Verlauf auf den Wert des lokalen Maximums gesetzt.

Die Werte der Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 1. und 2. Ordnung sind in der Tabelle T.2 im Tabellenanhang verzeichnet. Die Verläufe der Rechnungsgrundlagen sind in Abbildung A.1 dargestellt. Die Werte der DAV1998E sind proportional zu den Werten der DAV1997I mit den Faktoren 0,541 für Männer und 0,543 für Frauen.

Ebenso wie das Berufsunfähigkeitsrisiko wird auch das Erwerbsunfähigkeitsrisiko signifikant von der ausgeübten beruflichen Tätigkeit geprägt. Es ist wegen fehlender statistisch gesicherter Erkenntnisse sicherlich gerechtfertigt, für die Berufsgruppen, die ein erhöhtes Berufsunfähigkeitsrisiko aufweisen, auch ein entsprechend erhöhtes Erwerbsunfähigkeitsrisiko anzunehmen und entsprechende Berufsunfähigkeitszuschläge zu erheben. Aus den VDR-Daten abgeleitete berufsgruppenabhängige Erwerbsunfähigkeitsquoten (siehe Tabelle T.12 im Tabellenanhang) lassen die Annahme plausibel erscheinen (vgl. [KLM], Seite 538). Ist bei einem künftigen Neugeschäft von Erwerbsunfähigkeitsversicherungen eine ungünstigere Berufsstruktur als die der DAV1997I zugrundeliegende zu erwarten, ist es erforderlich, dieser Erkenntnis durch geeignete Maßnahmen Rechnung zu tragen.

2.4 Aktivensterblichkeit

Wie bei der Pflegezusatzversicherung sollte für die Aktivensterblichkeit eine Tafel mit Erlebensfallcharakter verwendet werden. Die aktuellen Rententafeln DAV1994R eignen sich aber nicht unmittelbar, da die dort eingerechneten Sicherheitsabschläge speziell auf die Leibrentenversicherung abgestellt sind. Es müsste also grundsätzlich eine spezielle Tafel für die Aktivensterblichkeit bei Erwerbsunfähigkeitsversicherungen entwickelt werden. Wie bereits in [KLM] untersucht, kommt der Wahl der Tafel für die Aktivensterblichkeit jedoch materiell nur sehr geringe Bedeutung zu. Es wird daher für die Aktivensterblichkeit die aktuelle Sterbetafel für das Todesfallrisiko, DAV1994T, verwendet.

3. Ausscheideordnung der Erwerbsunfähigen

3.1 Datenbasis

Für die Ausscheideordnung der Erwerbsunfähigen liegen ebenfalls keine Versichertendaten vor. Obgleich der VDR eigene Statistiken zum Rentenbestand [VDR7, VDR8], zum Rentenwegfall [VDR3, VDR4] und zu Rehabilitationsleistungen beruflicher und medizinischer Art [VDR5, VDR6] veröffentlicht, kann das Zahlenmaterial nicht zum Zwecke der Erstellung von Sterbewahrscheinlichkeiten oder Reaktivierungswahrscheinlichkeiten von Erwerbsunfähigen herangezogen werden.

Erwerbsunfähige, denen Rehabilitationsleistungen zugesprochen worden sind, werden vor Ablauf der Rehabilitationsmaßnahmen nicht in der Rentenzugangstatistik erfasst. Das hat zur Folge, dass ursprünglich Erwerbsunfähige, die während oder aufgrund einer Rehabilitationsleistung genesen, gar nicht als erwerbsunfähig gezählt und deshalb auch nicht als Reaktivierungsfall erfasst werden. Tritt während der Rehabilitationsleistung ein Todesfall ein, wird dieser weder beim Rentenbestand noch beim Rentenwegfall gezählt.

Zudem unterscheiden die Statistiken zu Rehabilitationsleistungen nicht nach Status bei Beginn der Rehabilitationsleistung, so dass hier nicht zu erkennen ist, ob ein Rehabilitand berufsunfähig oder erwerbsunfähig gewesen ist, bevor er die Leistungen erhält. Eine entsprechende Ergänzung der ausgewiesenen Fälle im Rentenzugang ist aufgrund dessen unmöglich. Hinzu kommt, dass in den ersten 1½ Jahren der Erwerbsunfähigkeit die Krankenkassen bzw. privaten Krankenversicherungen Krankengeldzahlungen und medizinische Leistungen übernehmen. Reaktivierungen und Todesfälle der ersten 1½ Jahre der Erwerbsunfähigkeit fehlen demzufolge in den Statistiken des VDR.

Es können daher nur pauschale Ansätze zur Ermittlung von Ausscheidewahrscheinlichkeiten für Erwerbsunfähige verwendet werden. Datenbasis ist, entsprechend Abschnitt 2.1, das Datenmaterial der DAV-Standardtafeln DAV1997TI und DAV1997RI zur Sterblichkeit und Reaktivierung Berufsunfähiger (siehe [KLM]).

3.2 Sterbewahrscheinlichkeiten Erwerbsunfähiger

Liegt Erwerbsunfähigkeit vor, ist davon auszugehen, dass die gesundheitliche Beeinträchtigung schwerwiegender ist als im Falle der mindestens 50%igen Berufsunfähigkeit, denn im Gegensatz zur Berufsunfähigkeit kann die betroffene Person bei Erwerbsunfähigkeit auch in Verweisungsberufen nur noch bis zu zwei Stunden täglich einer Erwerbstätigkeit nachgehen.

Die Sterblichkeit erwerbsunfähiger Personen wird daher — im Vergleich zur mindestens 50%igen Berufsunfähigkeit — zumindest in den ersten Jahren

nach Schadeneintritt voraussichtlich etwas höher ausfallen. Dieser Effekt lässt sich jedoch anhand des vorhandenen Datenmaterials nicht quantifizieren.

Um aktuariell ausreichende und angemessene Sicherheitsspannen für die Sterbewahrscheinlichkeiten Erwerbsunfähiger zu erreichen, werden daher die Sterblichkeiten DAV1997TI für Berufsunfähige verwendet. Die Gesamtsicherheit der Tafeln ist in Tabelle 3.1 angegeben.

Risiko	Männer	Frauen
mind. 50%ige Berufsunfähigkeit und Erwerbsunfähigkeit	30%	33%

Tabelle 3.1: Gegenüberstellung Gesamtsicherheit der Tafeln zur Sterblichkeit

Die Werte der Sterblichkeiten bei Erwerbsunfähigkeit sind den Tabellen T.3 und T.4 im Tabellenanhang zu entnehmen, deren Verläufe zeigen die Abbildungen A.2 und A.3.

3.3 Reaktivierungswahrscheinlichkeiten Erwerbsunfähiger

Die Annahme liegt nahe, dass eine erwerbsunfähige Person, die sowohl ihren eigenen Beruf als auch andere Erwerbstätigkeiten höchstens zwei Stunden täglich ausüben kann, gesundheitlich stärker geschädigt ist als eine zu mindestens 50% berufsunfähige Person, die lediglich ihren eigenen Beruf höchstens zwei Stunden täglich ausüben kann und möglicherweise anderen Erwerbstätigkeiten mehr als zwei Stunden täglich nachgehen könnte. Infolgedessen müßten auch die Reaktivierungswahrscheinlichkeiten für Erwerbsunfähige geringer ausfallen.

Die Annahme, Erwerbsunfähige würden gar nicht reaktiviert, wäre allerdings zu vorsichtig. So führen beispielsweise Verluste von Gliedmaßen zu langen beruflichen Ausfällen in Folge stationärer Erst- und Rehabilitationsbehandlungen. Während dieser Zeit liegt eine Erwerbsunfähigkeit vor; es ist jedoch vorstellbar, daß die betroffene Person anschließend — eventuell nach einer beruflichen Rehabilitation oder Umschulung — wieder erwerbstätig sein kann.

Ähnlich verhält es sich z.B. bei Erkrankungen des Bewegungsapparates und Unfällen im Allgemeinen. Es ist daher sinnvoll, im Falle der Erwerbsunfähigkeit Reaktivierungswahrscheinlichkeiten anzusetzen.

3.3.1 Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung

Wie oben erwähnt, müssen im Falle der Erwerbsunfähigkeit Reaktivierungswahrscheinlichkeiten angesetzt werden, die unter denen der mindestens 50%igen Berufsunfähigkeit liegen.

In Ermangelung statistisch auswertbaren Materials wird auf die Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung zur mindestens 50%igen Berufsunfähigkeit zurückgegriffen, und diese werden pauschal abgesenkt.

Die Einhaltung der Plausibilitätsbedingungen aus Abschnitt 5 stellt Mindestanforderungen an die hergeleiteten Rechnungsgrundlagen und führt zu einem Abschlag von 40%, also gilt unabhängig vom Jahr des Schadeneintritts

$$(3.1) \quad r_{z,x}^{e2O} = f_r \cdot r_{z,x}^{i2O} \quad \text{mit} \quad f_r = 0,6, \text{ d.h.}$$

$$(3.2) \quad r_{z,x}^{e2O} = 0,6 \cdot r_{z,x}^{i2O} \quad .$$

Dieser Abschlagsfaktor gilt für Frauen und Männer gleichermaßen. Zahlenmaterial aus den USA bestätigt diesen Faktor, vgl. hierzu [DN].

3.3.2 Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung

Die Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung gehen, ebenso wie die Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung, multiplikativ aus den entsprechenden Rechnungsgrundlagen 2. Ordnung für die mindestens 50%ige Berufsunfähigkeit hervor. Daher ist auch hier eine Umrechnung des für die DAV1997RI vergebenen Sicherheitsabschlages möglich (zum Verfahren siehe Abschnitt 2.3.1)

Die vergebenen altersunabhängigen Schwankungsabschläge sind der Tabelle 3.2 zu entnehmen.

Risiko	statistischer Schwankungsabschlag	
	Männer	Frauen
mind. 50%ige Berufsunfähigkeit	21%	17%
Erwerbsunfähigkeit	27%	22%

Tabelle 3.2: risikoabhängige statistische Schwankungsabschläge zur Reaktivierung

Für das schwer zu quantifizierende Änderungs- und Irrtumsrisiko wird ein pauschaler multiplikativer Abschlag von 15% auf die um die statistischen Schwankungsabschläge reduzierten Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung angewendet.

Bei Reaktivierung muss für die künftige Aktivitätszeit erneut ein Anwartschaftsdeckungskapital gestellt werden. Dieses wird üblicherweise bei der Tarifikalkulation vernachlässigt und — wie bei der DAV1997RI — nur durch einen pauschalen multiplikativen Abschlag von 5% auf die um die Sicherheitsabschläge reduzierten Reaktivierungswahrscheinlichkeiten berücksichtigt.

Die Gesamtsicherheiten der Tafeln einschließlich des Abschlages für das erneut zu stellende Anwartschaftsdeckungskapital sind in der Tabelle 3.3 gegenübergestellt.

Risiko	Männer	Frauen
mind. 50%ige Berufsunfähigkeit	32%	29%
Erwerbsunfähigkeit	41%	37%

Tabelle 3.3: Gegenüberstellung Gesamtsicherheit der Tafeln zur Reaktivierung

Im Tabellenanhang sind die Rechnungsgrundlagen 1. Ordnung zur Reaktivierung bei Erwerbsunfähigkeit in den Tabellen T.5 und T.6 angegeben, die Abbildungen A.4 und A.5 zeigen deren Verlauf. Die Werte der DAV1998RE sind wiederum proportional zu den Werten der DAV1997RI mit den Faktoren 0,521 für Männer und 0,532 für Frauen.

4. Auswirkungen der Rechnungsgrundlagen

4.1 Erwerbsunfähigenbarwerte

Die Tabelle T.7 im Tabellenanhang zeigt die Erwerbsunfähigenbarwerte im Vergleich zu den Invalidenbarwerten nach Rechnungsgrundlagen DAV1997TI und DAV1997RI. Die Barwerte sind für eine Jahresrente der Höhe 1, welche jährlich vorschüssig gezahlt wird, berechnet.

Der Vergleich der Barwerte zeigt, dass im jungen Altersbereich die geringeren Reaktivierungswahrscheinlichkeiten in der Erwerbsunfähigkeitsversicherung zu deutlich höheren Barwerten führen. Mit zunehmendem Alter werden diese Unterschiede geringer.

Dies ist sowohl bei Männern als auch bei Frauen über alle Rentenbeginnalter-/Endalter-Kombinationen zu beobachten.

4.2 Nettoprämien

Die Auswirkungen der neuen Rechnungsgrundlagen zur Erwerbsunfähigkeit auf die ungezillmerten Nettojahresprämien und die Prämienhöhe im Vergleich zu den bereits in Deutschland von drei Rückversicherungsunternehmen veröffentlichten Tafeln [RV1, RV2 und RV3] und zu den Tafeln DAV1997I sind in den Tabellen T.8 und T.9 im Tabellenanhang dargestellt. Für Männer und Frauen gleichermaßen ergeben sich teilweise deutlich höhere Nettojahresprämien aus folgenden Gründen:

Die Rückversicherungsunternehmen gehen bei der Herleitung ihrer Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten von einer Berufsstruktur aus, die in etwa derjenigen der Angestelltenversicherung entspricht. Um die Kompatibilität zu den Rechnungsgrundlagen für die Berufsunfähigkeitsversicherung zu gewährleisten, wird für die DAV1998EU hingegen die Berufsstruktur angenommen, die der DAV1997I zugrunde liegt.

Die Tafeln DAV1998EU beinhalten darüber hinaus höhere Sicherheitsmargen als die Rechnungsgrundlagen der Rückversicherungsunternehmen, weil die Abschlagsfaktoren auf die Rechnungsgrundlagen 2. Ordnung DAV1997I angewendet werden.

Weiter spielt die Definition des Erwerbsunfähigkeitsbegriffes eine Rolle. Während die DAV auf einen Erwerbsunfähigkeitsbegriff abstellt, der sich stark an der Leistungsregulierung in der Sozialversicherung orientiert (Restleistungsvermögen von höchstens zwei Stunden täglich), hat die Kölnische Rück dagegen bei der Herleitung ihrer Rechnungsgrundlagen [RV3] einen Invaliditätsbegriff verwendet, der sich im Wesentlichen auf einen Invaliditätsgrad von 100% stützt. Der Invaliditätsbegriff ist damit restriktiver als die tatsächliche Leistungspraxis in der Sozialversicherung.

Anhand eines Vergleichs der Nettojahresprämien für einjährige Risiko- und Beitragszahlungsdauer bei langer Leistungsdauer als Maß für das Risiko der Erwerbsunfähigkeit lässt sich zeigen, dass die neuen Tafeln zum Erwerbsunfähigkeitsrisiko in das bisherige Konzept der Berufsunfähigkeit integrierbar sind (siehe Abschnitt 5.2).

5. Plausibilitätsprüfung der neuen Rechnungsgrundlagen

5.1 Schadeneintrittsalterstranslation

Das Rentenzugangsalter wird in den VDR-Statistiken zum Beginn der Rentenzahlung und nicht zum Eintritt der Erwerbsunfähigkeit bestimmt. Aufgrund von vorrangig geleisteten Krankengeldzahlungen und Zahlungen zu Rehabilitationsmaßnahmen können zwischen Schadeneintritt und Rentenbeginn bis zu vier Jahre liegen.

Es wird angenommen, dass bei etwa der Hälfte der Erwerbsunfähigkeitsfälle das Schadeneintrittsalter mit dem Alter zu Beginn der Rentenzahlung zusammenfällt und diese Fälle somit korrekt zum Schadeneintritt erfasst werden.

Der Anteil der wegen Krankengeldleistungen der Krankenkassen und -versicherungen durchschnittlich 78 Wochen nach Schadeneintritt erfassten Erwerbsunfähigkeitsfälle wird auf 35% geschätzt. Hier ergibt sich eine Abweichung von etwa einem Jahr.

Die übrigen Erwerbsunfähigkeitsfälle erscheinen erst nach Beendigung der Rehabilitationsmaßnahmen, welche auf die Wiedererlangung sowohl der allgemeinen Arbeitsfähigkeit als auch spezieller berufsbedingter Fähigkeiten gerichtet sind und von unterschiedlicher Dauer sein können, zwei bis drei Jahre später in den Statistiken des VDR, was einem um zwei bzw. drei Jahre erhöhten Rentenbeginnalter entspricht. Da nach Ablauf der Krankengeldleistungen die Dauer der medizinischen Rehabilitationsmaßnahmen erheblich kürzer ist als diejenige der beruflichen Rehabilitationsmaßnahmen (siehe [VDR5, VDR6], Tabellen 5.00B AV), wird für den Anteil von 10% eine Translation des Alters von zwei Jahren und für den Rest von drei Jahren vorgenommen.

Die genaue Translation ist unbekannt, und es ist ebenso wenig fassbar, wie sich die Effekte in den einzelnen Altern bemerkbar machen. Wegen des pauschalen Ansatzes des Abschlagsfaktors auf die Invalidisierungswahrscheinlichkeiten 2. Ordnung der DAV1997I ist nicht zu erwarten, dass die Rechnungsgrundlagen 2. Ordnung der DAV1998E für jedes einzelne Alter über den e_x^{VDR20} (Sonderauswertung Rentenzugänge des VDR nach Muster Tabelle 231.00 Z für Einzelalter und Angestellte 931.01 Z AV und 931.02 Z AV sowie Aktiv Versicherte Tabellen 6.01 V AV , 6.02 V AV [VDR1, VDR2, VDR3, VDR4]) liegen.

Die anhand der VDR-Statistiken ermittelten Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten gelten für eine Berufszusammensetzung, wie sie im Aktivenbestand der Angestelltenversicherung vorliegt. Wie das übergeordnete Risiko der mindestens 50%igen Berufsunfähigkeit hängt auch das Erwerbsunfähigkeitsrisiko signifikant vom ausgeübten Beruf ab. Aus den Statistiken

des VDR läßt sich die Berufsstruktur der Aktivenbestände nicht ableiten. Dies ist jedoch mit [Bev] möglich, wo Statistiken zum Bestand der Erwerbstätigen — unterteilt nach dem Beruf und nach der beruflichen Stellung wie Selbständige, Beamte, Angestellte und Arbeiter — enthalten sind. Die prozentuale Aufteilung der Berufe läßt sich in guter Näherung auf die Aktivenbestände des VDR übertragen. Die Berufe werden auf die in [KLM] definierten drei Berufsgruppen aufgeteilt. Anschließend wird hochgerechnet, um wieviel sich das Erwerbsunfähigkeitsniveau verändert, wenn die Berufsgruppenzusammensetzung des Modellbestandes der DAV1997I zugrunde gelegt wird, da sich zukünftige Versicherte voraussichtlich aus einem ähnlichen Berufsspektrum rekrutieren werden. Es ergeben sich Berufszuschlagsfaktoren für Männer von 1,10 und für Frauen von 1,00. Die e_x^{VDR20} ergeben sich durch Anwendung dieser Faktoren auf die ausgeglichenen Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten. Zur Berechnung der Faktoren siehe Tabelle T.12 im Tabellenanhang.

Um die Angemessenheit der Sicherheitsmargen in den Rechnungsgrundlagen zu beurteilen, erscheint es naheliegend, wenigstens zu fordern, dass die mit Hilfe der VDR-Daten ermittelten ausgeglichenen Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten die Rechnungsgrundlagen 1. Ordnung der DAV1998E unter Berücksichtigung der beschriebenen Alterstranslation für jedes einzelne Alter nicht überschreiten und dieses für die Rechnungsgrundlagen 2. Ordnung in der Summe über alle Alter und beide Geschlechter gilt.

Eine Plausibilitätsprüfung ist demzufolge gegeben durch

$$\begin{aligned}
 (5.1) \quad e_x^{VDR20} < e_x^T = g_x \cdot e_x & \\
 & + g_{x-1} \cdot e_{x-1} \cdot (1 - r_{1,x-1}^e)(1 - q_{1,x-1}^e) \\
 & + g_{x-2} \cdot e_{x-2} \cdot (1 - r_{1,x-1}^e)(1 - q_{1,x-1}^e) \cdot (1 - r_{2,x-2}^e)(1 - q_{2,x-2}^e) \\
 & + g_{x-3} \cdot e_{x-3} \cdot (1 - r_{1,x-1}^e)(1 - q_{1,x-1}^e) \cdot (1 - r_{2,x-2}^e)(1 - q_{2,x-2}^e) \cdot (1 - r_{3,x-3}^e)(1 - q_{3,x-3}^e)
 \end{aligned}$$

mit den Gewichten

$$(5.2) \quad g_{x-3} = 0,05, \quad g_{x-2} = 0,10, \quad g_{x-1} = 0,35, \quad g_x = 0,50, \quad \sum_{i=0}^3 g_{x-i} = 1.$$

Die sich aus den Formeln (5.1) und (5.2) ergebenden Wahrscheinlichkeiten sind in den Tabellen T.10 und T.11 im Tabellenanhang aufgeführt. Die mit den Rechnungsgrundlagen 1. Ordnung nach Alterstranslation aus dem Modellbestand erwarteten Erwerbsunfähigkeitsfälle liegen für die Männer 46% und für die Frauen 29% über den entsprechenden Erwartungswerten ermittelt mit den Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten der VDR-Statistik.

Über alle Alter und beide Geschlechter mit der Gewichtung des Modellbestandes führt dieser Erwartungswertvergleich auf ein Niveau von 140%.

Nach gleichen Gesichtspunkten mit den Rechnungsgrundlagen 2. Ordnung der DAV1998E ermittelt ergibt sich ein Gesamtniveau von 105%, wobei allerdings nicht für jedes einzelne Alter, insbesondere für Frauen, die Plausibilitätsungleichung (5.1) erfüllt ist. Für Männer ergibt sich ein Niveau von 111%, für Frauen 95%.

5.2 Angemessene Nettoprämien bei unterschiedlicher Risikoabstufung

Das Risiko der Erwerbsunfähigkeit ist geringer als das Risiko der mindestens 50%igen Berufsunfähigkeit. Diese Tatsache muss sich auch in der Prämie, die zur Deckung des jeweiligen Risikos erhoben wird, widerspiegeln, damit sich die Rechnungsgrundlagen für die beiden Risiken nicht widersprechen.

Dazu betrachtet man die Nettojahresprämien für einjährige Risiko- und Beitragszahlungsdauer bei langer Leistungsdauer als Maß für die zu untersuchenden Risikoabstufungen. Hier wird beispielhaft das Endalter 65 betrachtet.

Wie erwartet liegen die Nettojahresprämien sowohl für Männer als auch für Frauen für Erwerbsunfähigkeit unter denen für das Risiko der mindestens 50%igen Berufsunfähigkeit. Die sich ergebenden Nettojahresprämien sind in Tabelle T.13 im Tabellenanhang angegeben.

6. Literatur

- [Bev] **Bevölkerung und Erwerbstätigkeit**, Fachserie 1, Reihe 4.1.2, „Beruf, Ausbildung und Arbeitsbedingungen der Erwerbstätigen 1996“, Statistisches Bundesamt, 1998.
- [DN] **Disability Termination Rates**, in: Disability Newsletter, März 1976.
- [KLM] **Nils Kolster, Horst Loebus, Werner Mörtlbauer:** „*Neue Rechnungsgrundlagen für die Berufsunfähigkeitsversicherung DAV1997*“, in: Blätter der DGVM, Band XXIII, Heft 4, S. 519 - 592, Oktober 1998.
- [Pan] **Michael Pannenberg:** „*Statistische Schwankungszuschläge für biometrische Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung*“, in: Blätter der DGVM, Band XXIII, Heft 1, S. 35 - 64, April 1997.
- [Pan2] **Michael Pannenberg:** „*Zu einer Standardtafel proportionale Rechnungsgrundlagen*“, in: Blätter der DGVM, Band XXIV, Heft 1, April 1999.
- [RV1] „*Private Erwerbsunfähigkeitsversicherung in Deutschland*“, Veröffentlichung der Münchener Rückversicherungsgesellschaft, 1998.
- [RV2] **Johann Dahmen:** „*Variationen über das Thema Erwerbsunfähigkeits-Zusatzversicherung*“, in: Versicherungswirtschaft, Heft 18, 1998, S. 1266 - 1273.
- [RV3] **Lörper/Webersinke:** „*Private Versicherung gegen Erwerbsunfähigkeit und vollständige Berufsunfähigkeit — Rechnungsgrundlagen für Deutschland*“, in: Der Aktuar 3. Jahrgang, Heft 1 und 2, allerdings mit Zahlenmaterial der DAV1997I, DAV1997TI und DAV1997RI anstelle der Verbandstafeln 1990.
- [VDR1] **VDR Statistik** „*Aktiv Versicherte*“, 1993/1994, Band 115.
- [VDR2] **VDR Statistik** „*Aktiv Versicherte*“, 1994/1995, Band 119.
- [VDR3] **VDR Statistik** „*Rentenzugang, Rentenwegfall*“, 1995, Band 117.
- [VDR4] **VDR Statistik** „*Rentenzugang, Rentenwegfall*“, 1996, Band 121.
- [VDR5] **VDR Statistik** „*Rehabilitationsleistungen*“, 1995, Band 118.

- [VDR6] **VDR Statistik** „Rehabilitationsleistungen“, 1996, Band 122.
- [VDR7] **VDR Statistik** „Rentenbestand“, per 31.12.1995, Band 116.
- [VDR8] **VDR Statistik** „Rentenbestand“, per 31.12.1996, Band 120.
- [VDR9] **VDR Statistik** „Rentenzugang, Rentenwegfall“, 1994, Band 113.

Tabelle T.1: Herleitung des altersunabhängigen Abschlagsfaktors auf die mindestens 50%ige Berufsunfähigkeit für Erwerbsunfähigkeit anhand der Daten der Angestelltenversicherung unter Berücksichtigung der medizinisch bedingten Berufsunfähigkeit

	Geltendes Recht: Der Versicherte ist im Haupt- und Verweisungsberuf		Alleine aus medizinischen Gründen besteht	Der Arbeitsmarkt wurde nicht geprüft.		Anteil
	Berufsunfähigkeit Gesamt	unter halbschichtig (weniger als 4 h täglich)		auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt		
		mindestens halbschichtig einsatzfähig		unter halbschichtig		
		Erwerbsunfähigkeit liegt aufgrund verschlossenen Arbeitsmarktes vor		Berufsunfähigkeit	Erwerbsunfähigkeit	
1995 - 1996	(1):=(2)+(3)+(4)+(5)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)/(1)
Männer	60.622	4.070	16.453	9.526	30.573	50,4%
Frauen	80.042	6.143	26.924	6.455	40.520	50,6%

Quelle: [VDR3, VDR4], Tabelle 231.00 Z AV

Lesebeispiel:

Spalte (2): Die versicherte Person ist im Haupt- und Verweisungsberuf weniger als vier Stunden täglich einsatzfähig. In einem anderen Beruf könnte die versicherte Person jedoch mindestens vier Stunden täglich arbeiten. Die versicherte Person ist daher medizinisch bedingt zu mindestens 50% berufsunfähig. Für die hier erfassten Fälle liegt im Rahmen der Sozialversicherung Erwerbsunfähigkeit einzig aufgrund des verschlossenen Arbeitsmarktes vor.

Spalte (3): Die versicherte Person ist im Haupt- und Verweisungsberuf weniger als vier Stunden täglich einsatzfähig. In allen übrigen Berufen kann die versicherte Person ebenfalls nur weniger als vier Stunden täglich arbeiten. Die versicherte Person ist daher medizinisch bedingt zu mindestens 50% berufsunfähig. Für die hier erfassten Fälle liegt im Rahmen der Sozialversicherung Erwerbsunfähigkeit einzig aufgrund des verschlossenen Arbeitsmarktes vor.

Leistungsfalldefinition (SGB VI, §44 II):

Erwerbsunfähig sind Versicherte, die wegen Krankheit oder Behinderung auf nicht absehbare Zeit außerstande sind, eine Erwerbstätigkeit in gewisser Regelmäßigkeit¹⁾ auszuüben oder Arbeitsentgelt oder Arbeitseinkommen zu erzielen, das ein Siebtel des durchschnittlichen Arbeitsentgeltes aller Versicherten der Rentenversicherung im vorvergangenen Kalenderjahr übersteigt.

¹⁾ Eine gewisse Regelmäßigkeit liegt jedenfalls dann nicht mehr vor, wenn die versicherte Person weniger als zwei bis drei Stunden am Tag arbeiten kann (vgl. Koch/Hartmann AVG Komm. §24 A II 1 und C II 3).

Tabelle T.2: DAV1998E, Erwerbsunfähigkeitswahrscheinlichkeiten 1. und 2. Ordnung, alle Angaben in ‰

Alter	Männer				Frauen			
	DAV1998E ²⁰	DAV1997I ²⁰	DAV1998E	DAV1997I	DAV1998E ²⁰	DAV1997I ²⁰	DAV1998E	DAV1997I
15	0,3164	0,6327	0,4049	0,7490	0,3776	0,7551	0,5021	0,9245
16	0,4345	0,8690	0,5562	1,0288	0,3824	0,7648	0,5086	0,9363
17	0,5518	1,1035	0,7062	1,3064	0,3866	0,7731	0,5141	0,9464
18	0,6652	1,3303	0,8514	1,5749	0,3908	0,7815	0,5197	0,9568
19	0,7689	1,5377	0,9841	1,8206	0,3964	0,7927	0,5271	0,9704
20	0,8566	1,7131	1,0964	2,0282	0,4043	0,8085	0,5377	0,9898
21	0,9219	1,8438	1,1800	2,1829	0,4130	0,8259	0,5492	1,0111
22	0,9578	1,9155	1,2259	2,2678	0,4243	0,8485	0,5643	1,0388
23	0,9632	1,9264	1,2329	2,2807	0,4401	0,8801	0,5853	1,0775
24	0,9425	1,8849	1,2329	2,2807	0,4570	0,9140	0,6078	1,1190
25	0,9125	1,8249	1,2329	2,2807	0,4726	0,9452	0,6286	1,1571
26	0,8799	1,7598	1,2329	2,2807	0,4912	0,9824	0,6533	1,2028
27	0,8496	1,6991	1,2329	2,2807	0,5132	1,0264	0,6826	1,2566
28	0,8274	1,6548	1,2329	2,2807	0,5407	1,0814	0,7191	1,3239
29	0,8145	1,6289	1,2329	2,2807	0,5701	1,1401	0,7582	1,3958
30	0,8083	1,6166	1,2329	2,2807	0,6048	1,2095	0,8043	1,4808
31	0,8125	1,6250	1,2329	2,2807	0,6487	1,2973	0,8627	1,5882
32	0,8291	1,6582	1,2329	2,2807	0,7037	1,4074	0,9359	1,7230
33	0,8635	1,7269	1,2329	2,2807	0,7698	1,5395	1,0238	1,8848
34	0,9122	1,8243	1,2329	2,2807	0,8388	1,6775	1,1155	2,0537
35	0,9719	1,9437	1,2440	2,3012	0,9072	1,8144	1,2066	2,2212
36	1,0391	2,0782	1,3300	2,4604	0,9764	1,9528	1,2986	2,3908
37	1,1229	2,2457	1,4372	2,6587	1,0452	2,0904	1,3901	2,5592
38	1,2045	2,4090	1,5418	2,8520	1,1233	2,2466	1,4940	2,7505
39	1,2832	2,5663	1,6424	3,0383	1,2192	2,4384	1,6215	2,9852
40	1,3644	2,7287	1,7464	3,2306	1,3371	2,6741	1,7783	3,2737
41	1,4665	2,9330	1,8771	3,4725	1,4758	2,9515	1,9627	3,6134
42	1,5929	3,1857	2,0388	3,7716	1,6394	3,2787	2,1803	4,0140
43	1,7318	3,4636	2,2167	4,1007	1,8325	3,6649	2,4372	4,4868
44	1,8753	3,7506	2,4004	4,4404	2,0485	4,0970	2,7245	5,0157
45	2,0173	4,0346	2,5821	4,7767	2,2893	4,5786	3,0448	5,6054
46	2,1767	4,3534	2,7862	5,1541	2,5687	5,1373	3,4163	6,2894
47	2,3755	4,7510	3,0406	5,6249	2,9020	5,8040	3,8597	7,1055
48	2,6300	5,2599	3,3663	6,2273	3,2993	6,5985	4,3880	8,0782
49	2,9788	5,9576	3,8129	7,0534	3,7621	7,5241	5,0035	9,2114
50	3,4318	6,8635	4,3926	8,1259	4,2895	8,5790	5,7050	10,5028
51	4,0124	8,0248	5,1359	9,5007	4,8804	9,7607	6,4909	11,9495
52	4,7306	9,4611	6,0551	11,2013	5,5395	11,0790	7,3675	13,5635
53	5,5773	11,1546	7,1389	13,2062	6,2559	12,5117	8,3203	15,3174
54	6,5686	13,1372	8,4078	15,5535	7,0152	14,0303	9,3301	17,1766
55	7,7198	15,4395	9,8813	18,2793	7,7959	15,5918	10,3685	19,0882
56	9,0114	18,0228	11,5346	21,3377	8,8000	17,5999	11,7039	21,5467
57	10,4280	20,8560	13,3478	24,6920	9,9069	19,8137	13,1761	24,2570
58	11,9120	23,8240	15,2474	28,2059	11,1465	22,2929	14,8248	27,2921
59	13,4262	26,8524	17,1855	31,7913	12,5336	25,0671	16,6696	30,6883
60	14,9430	29,8860	19,1270	35,3828	14,0845	28,1689	18,7323	34,4857
61	17,0332	34,0664	21,8025	40,3322	15,8171	31,6341	21,0367	38,7280
62	19,1986	38,3971	24,5741	45,4595	17,7510	35,5020	23,6088	43,4633
63	21,5530	43,1059	27,5878	51,0343	19,9077	39,8153	26,4772	48,7439
64	24,0995	48,1990	30,8474	57,0642	22,3104	44,6207	29,6728	54,6268
65	26,8394	53,6787	34,3544	63,5517	24,9844	49,9687	33,2292	61,1742
66	29,7712	59,5424	38,1071	70,4939	27,9571	55,9141	37,1829	68,4529
67	32,8914	65,7827	42,1009	77,8820	31,2580	62,5159	41,5731	76,5351
68	36,1935	72,3869	46,3276	85,7010	34,9188	69,8375	46,4419	85,4985
69	39,6684	79,3367	50,7755	93,9290	38,9732	77,9463	51,8343	95,4258
70			1000,0000	1000,0000			1000,0000	1000,0000

Tabelle T.3: DAV1998TE, Sterbewahrscheinlichkeiten erwerbsunfähiger Männer 1. Ordnung, Angaben in ‰

x	$q_{1,x}^e$	$q_{2,x}^e$	$q_{3,x}^e$	$q_{4,x}^e$	$q_{5,x}^e$	$q_{6,x}^e$
15	2,0307					
16	2,1924	1,9152				
17	2,4969	2,1840	1,8102			
18	2,9218	2,5543	2,1175	1,5736		
19	3,4440	3,0072	2,4934	1,8641	1,1928	
20	4,0425	3,5245	2,9232	2,1994	1,4161	0,6209
21	4,6949	4,0880	3,3915	2,5662	1,6632	0,7357
22	5,3795	4,6788	3,8829	2,9491	1,9250	0,8624
23	6,2370	5,4166	4,4968	3,4391	2,2841	1,0808
24	7,3535	6,3707	5,2920	4,0901	2,7902	1,4336
25	8,6177	7,4494	6,1908	4,8321	3,3789	1,8634
26	9,9218	8,5603	7,1169	5,5972	3,9886	2,3142
27	11,1552	9,6117	7,9926	6,3161	4,5556	2,7279
28	12,3277	10,6085	8,8235	6,9923	5,0827	3,1045
29	13,5107	11,6109	9,6593	7,6713	5,6119	3,4825
30	14,6930	12,6133	10,4944	8,3489	6,1390	3,8612
31	15,8606	13,6080	11,3232	9,0195	6,6619	4,2427
32	17,0002	14,5873	12,1394	9,6789	7,1771	4,6256
33	18,1216	15,5610	12,9493	10,3313	7,6846	5,0099
34	19,2339	16,5326	13,7578	10,9795	8,1858	5,3949
35	20,3252	17,4916	14,5544	11,6179	8,6828	5,7827
36	21,3815	18,4233	15,3307	12,2409	9,1735	6,1740
37	22,3916	19,3172	16,0755	12,8429	9,6586	6,5709
38	23,3842	20,1943	16,8035	13,4309	10,1395	6,9699
39	24,3712	21,0637	17,5224	14,0084	10,6162	7,3696
40	25,3127	21,8981	18,2140	14,5684	11,0866	7,7756
41	26,1695	22,6695	18,8615	15,1025	11,5507	8,1942
42	26,9003	23,3492	19,4474	15,6023	12,0064	8,6296
43	27,5863	23,9960	20,0039	16,0790	12,4530	9,0832
44	28,2765	24,6421	20,5513	16,5417	12,8926	9,5522
45	28,8806	25,2203	21,0511	16,9778	13,3259	10,0380
46	29,3083	25,6613	21,4669	17,3768	13,7536	10,5406
47	29,4707	25,8993	21,7602	17,7268	14,1764	11,0628
48	29,4616	26,0050	21,9751	18,0425	14,5957	11,6102
49	29,4336	26,0932	22,1704	18,3386	15,0122	12,1842
50	29,3902	26,1604	22,3307	18,6067	15,4224	12,7771
51	29,3314	26,2038	22,4385	18,8370	15,8249	13,3812
52	29,2600	26,2185	22,4784	19,0204	16,2183	13,9874
53	29,0346	26,0967	22,4399	19,1667	16,6012	14,6118
54	28,5810	25,7817	22,3384	19,2927	16,9764	15,2593
55	27,9951	25,3484	22,1935	19,4019	17,3439	15,9075
56	27,3756	24,8724	22,0255	19,4978	17,6421	16,5354
57	26,8198	24,4307	21,8547	19,5832	18,0607	17,1199
58	26,2493	23,9372	21,6209	19,6679	18,4632	17,7345
59	25,5976	23,3408	21,3024	19,7533	18,9119	18,3967
60	24,9844	22,7633	20,9783	19,8282	19,3298	19,0015
61	24,5294	22,3265	20,7263	19,8807	19,6371	19,4425
62	24,3509	22,1543	20,6255	19,9010	19,7568	19,6126
63	24,3509	22,1543	20,6255	19,9010	19,7568	19,6126
64	24,3509	22,1543	20,6255	19,9010	19,7568	19,6126
65	24,3509	22,1543	20,6255	19,9010	19,7568	19,6126
66	24,3509	22,1543	20,6255	19,9010	19,7568	19,6126
67	24,3509	22,1543	20,6255	19,9010	19,7568	19,6126
68	24,3509	22,1543	20,6255	19,9010	19,7568	19,6126
69	24,3509	22,1543	20,6255	19,9010	19,7568	19,6126

$q_{z,x}^e$ entspricht der Ausscheidewahrscheinlichkeit eines x-jährigen im Jahr z nach Schadeneintritt.

Tabelle T.4: DAV1998TE, Sterbewahrscheinlichkeiten erwerbsunfähiger Frauen 1. Ordnung, Angaben in ‰

y	$q_{1,y}^e$	$q_{2,y}^e$	$q_{3,y}^e$	$q_{4,y}^e$	$q_{5,y}^e$	$q_{6,y}^e$
15	1,5161					
16	1,6368	1,4298				
17	1,8641	1,6305	1,3514			
18	2,1813	1,907	1,5809	1,1748		
19	2,5712	2,2451	1,8615	1,3917	0,8905	
20	3,018	2,6313	2,1824	1,642	1,0572	0,4635
21	3,5051	3,052	2,532	1,9159	1,2417	0,5493
22	4,0162	3,4931	2,8989	2,2017	1,4372	0,6438
23	4,6564	4,0439	3,3572	2,5675	1,7052	0,8069
24	5,4899	4,7562	3,9509	3,0536	2,0831	1,0703
25	6,4337	5,5615	4,6219	3,6075	2,5226	1,3912
26	7,4073	6,3909	5,3133	4,1787	2,9778	1,7277
27	8,3282	7,1758	5,967	4,7154	3,4011	2,0366
28	9,2035	7,92	6,5874	5,2203	3,7946	2,3177
29	10,0867	8,6684	7,2114	5,7272	4,1897	2,5999
30	10,9694	9,4167	7,8348	6,2331	4,5832	2,8827
31	11,8411	10,1593	8,4536	6,7337	4,9736	3,1675
32	12,6919	10,8905	9,0629	7,226	5,3582	3,4533
33	13,5291	11,6174	9,6676	7,7131	5,7371	3,7402
34	14,3595	12,3428	10,2712	8,197	6,1113	4,0277
35	15,1742	13,0587	10,8659	8,6736	6,4823	4,3172
36	15,9628	13,7543	11,4455	9,1387	6,8487	4,6093
37	16,7169	14,4217	12,0015	9,5881	7,2108	4,9056
38	17,458	15,0765	12,545	10,0271	7,5699	5,2035
39	18,1948	15,7256	13,0817	10,4583	7,9258	5,5019
40	18,8977	16,3485	13,5981	10,8764	8,2769	5,805
41	19,5374	16,9244	14,0815	11,2751	8,6234	6,1176
42	20,083	17,4318	14,5189	11,6482	8,9636	6,4426
43	20,5951	17,9147	14,9343	12,0041	9,2971	6,7813
44	21,1104	18,3971	15,343	12,3496	9,6252	7,1314
45	21,5614	18,8288	15,7161	12,6751	9,9487	7,4941
46	21,8807	19,158	16,0266	12,973	10,268	7,8693
47	22,002	19,3357	16,2455	13,2343	10,5837	8,2592
48	21,9952	19,4146	16,406	13,47	10,8967	8,6678
49	21,9743	19,4804	16,5518	13,6911	11,2077	9,0964
50	21,9419	19,5306	16,6715	13,8912	11,5139	9,539
51	21,898	19,563	16,7519	14,0632	11,8144	9,99
52	21,8447	19,574	16,7817	14,2001	12,1081	10,4426
53	21,6764	19,4831	16,753	14,3093	12,394	10,9088
54	21,3378	19,2479	16,6772	14,4034	12,6741	11,3922
55	20,9003	18,9244	16,569	14,4849	12,9485	11,8761
56	20,4378	18,569	16,4436	14,5565	13,1711	12,3449
57	20,0229	18,2393	16,3161	14,6203	13,4836	12,7812
58	19,597	17,8708	16,1415	14,6835	13,7841	13,2401
59	19,1104	17,4256	15,9038	14,7472	14,1191	13,7345
60	18,6526	16,9944	15,6618	14,8032	14,4311	14,186
61	18,3129	16,6683	15,4737	14,8424	14,6605	14,5152
62	18,1797	16,5398	15,3984	14,8575	14,7499	14,6422
63	18,1797	16,5398	15,3984	14,8575	14,7499	14,6422
64	18,1797	16,5398	15,3984	14,8575	14,7499	14,6422
65	18,1797	16,5398	15,3984	14,8575	14,7499	14,6422
66	18,1797	16,5398	15,3984	14,8575	14,7499	14,6422
67	18,1797	16,5398	15,3984	14,8575	14,7499	14,6422
68	18,1797	16,5398	15,3984	14,8575	14,7499	14,6422
69	18,1797	16,5398	15,3984	14,8575	14,7499	14,6422

$q_{z,y}^e$ entspricht der Ausscheidewahrscheinlichkeit einer y-jährigen im Jahr z nach Schadeneintritt.

Tabelle T.5: DAV1998RE, Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung für erwerbsunfähige Männer, Angaben in ‰

X	$r_{1,x}^e$	$r_{2,x}^e$	$r_{3,x}^e$	$r_{4,x}^e$	$r_{5,x}^e$	$r_{6,x}^e$
15	30,8971					
16	30,9152	45,7531				
17	30,9658	45,6625	80,6377			
18	31,0444	45,5216	80,4217	99,8206		
19	31,1471	45,3382	80,1413	98,9929	113,8227	
20	31,2685	45,1205	79,8083	98,0102	112,1108	77,0046
21	31,4047	44,8766	79,4351	96,9096	110,1924	75,1563
22	31,5513	44,6146	79,0340	95,7269	108,1318	73,1704
23	31,7513	44,2443	78,5306	94,1152	105,1823	70,2251
24	32,0370	43,7087	77,8372	91,8170	100,8960	65,8890
25	32,3861	43,0659	76,9479	89,0041	95,7832	60,8076
26	32,7765	42,3731	75,8565	85,8475	90,3536	55,6265
27	33,1865	41,6881	74,5570	82,5192	85,1172	50,9923
28	33,7405	41,0339	72,5297	78,7388	79,9375	46,8515
29	34,4654	40,3680	69,5079	74,2862	74,4621	42,7671
30	35,1925	39,6480	65,8663	69,4208	68,8764	38,8073
31	35,7526	38,8324	61,9783	64,4018	63,3664	35,0400
32	35,9770	37,8787	58,2188	59,4890	58,1172	31,5347
33	35,8266	36,6351	54,4403	54,4909	53,0409	28,2170
34	35,4191	35,0680	50,3813	49,2311	48,0049	25,0147
35	34,8194	33,3121	46,2434	43,9941	43,1303	21,9997
36	34,0923	31,5028	42,2283	39,0639	38,5372	19,2431
37	33,3026	29,7757	38,5372	34,7249	34,3465	16,8160
38	32,2338	28,1172	35,1352	30,8649	30,4656	14,6227
39	30,7385	26,4367	31,8681	27,2272	26,7677	12,5606
40	28,9883	24,7549	28,7568	23,8777	23,3215	10,6922
41	27,1536	23,0904	25,8239	20,8825	20,1950	9,0808
42	25,4044	21,4630	23,0911	18,3075	17,4568	7,7884
43	23,7162	19,8594	20,4867	16,0765	15,0100	6,7486
44	21,9728	18,2660	17,9712	14,0609	12,7387	5,8424
45	20,2116	16,7014	15,6167	12,2509	10,6855	5,0548
46	18,4692	15,1841	13,4952	10,6352	8,8925	4,3698
47	16,7821	13,7331	11,6777	9,2036	7,4021	3,7722
48	15,1179	12,3185	10,0897	7,8949	6,1256	3,2359
49	13,4513	10,9230	8,6270	6,6764	4,9652	2,7484
50	11,8285	9,5856	7,3175	5,5801	3,9492	2,3144
51	10,2961	8,3452	6,1901	4,6384	3,1053	1,9399
52	8,9013	7,2411	5,2725	3,8834	2,4617	1,6302
53	7,5632	6,2396	4,5224	3,2791	1,9598	1,3728
54	6,2350	5,2958	3,8685	2,7580	1,5236	1,1480
55	5,0155	4,4307	3,2975	2,3042	1,1554	0,9501
56	4,0023	3,6643	2,7956	1,9031	0,8574	0,7742
57	3,2940	3,0175	2,3481	1,5389	0,6323	0,6149
58	2,7814	2,4554	1,9364	1,1979	0,4474	0,4662
59	2,3166	1,9382	1,5558	0,8818	0,2779	0,3278
60	1,9371	1,4811	1,2142	0,5958	0,1373	0,2025
61	1,6811	1,1002	0,9204	0,3455	0,0400	0,0924
62	1,5873	0,8096	0,6825	0,1367	0,0000	0,0000
63	1,5873	0,8096	0,6825	0,1367	0,0000	0,0000
64	1,5873	0,8096	0,6825	0,1367	0,0000	0,0000
65	1,5873	0,8096	0,6825	0,1367	0,0000	0,0000
66	1,5873	0,8096	0,6825	0,1367	0,0000	0,0000
67	1,5873	0,8096	0,6825	0,1367	0,0000	0,0000
68	1,5873	0,8096	0,6825	0,1367	0,0000	0,0000
69	1,5873	0,8096	0,6825	0,1367	0,0000	0,0000

$r_{z,x}^e$ entspricht der Ausscheidewahrscheinlichkeit eines x-jährigen im Jahr z nach Schadeneintritt.

Tabelle T.6: DAV1998RE, Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung für erwerbsunfähige Frauen, Angaben in ‰

y	$r_{1,y}^e$	$r_{2,y}^e$	$r_{3,y}^e$	$r_{4,y}^e$	$r_{5,y}^e$	$r_{6,y}^e$
15	29,6926					
16	29,7101	43,9693				
17	29,7588	43,8824	77,4942			
18	29,8340	43,7471	77,2866	95,9292		
19	29,9327	43,5709	77,0171	95,1339	109,3856	
20	30,0495	43,3615	76,6969	94,1897	107,7402	74,0026
21	30,1806	43,1271	76,3386	93,1316	105,8967	72,2264
22	30,3213	42,8754	75,9530	91,9954	103,9164	70,3178
23	30,5137	42,5197	75,4692	90,4463	101,0821	67,4874
24	30,7881	42,0049	74,8028	88,2377	96,9627	63,3203
25	31,1234	41,3872	73,9481	85,5346	92,0494	58,4373
26	31,4987	40,7212	72,8996	82,5008	86,8311	53,4579
27	31,8926	40,0631	71,6506	79,3025	81,7992	49,0043
28	32,4252	39,4345	69,7021	75,6692	76,8213	45,0251
29	33,1219	38,7945	66,7983	71,3902	71,5596	41,0999
30	33,8208	38,1024	63,2988	66,7147	66,1912	37,2946
31	34,3587	37,3184	59,5622	61,8911	60,8962	33,6742
32	34,5745	36,4021	55,9493	57,1698	55,8518	30,3054
33	34,4302	35,2069	52,3179	52,3666	50,9733	27,1170
34	34,0385	33,7010	48,4173	47,3120	46,1334	24,0397
35	33,4621	32,0136	44,4407	42,2789	41,4488	21,1419
36	32,7632	30,2748	40,5821	37,5411	37,0349	18,4929
37	32,0045	28,6150	37,0349	33,3713	33,0077	16,1606
38	30,9771	27,0209	33,7656	29,6617	29,2780	14,0525
39	29,5403	25,4061	30,6259	26,1659	25,7244	12,0710
40	27,8582	23,7898	27,6360	22,9469	22,4124	10,2755
41	26,0953	22,1901	24,8172	20,0684	19,4076	8,7269
42	24,4143	20,6263	22,1909	17,5936	16,7764	7,4848
43	22,7919	19,0852	19,6882	15,4500	14,4249	6,4857
44	21,1162	17,5539	17,2704	13,5128	12,2423	5,6148
45	19,4239	16,0503	15,0081	11,7732	10,2691	4,8577
46	17,7494	14,5923	12,9692	10,2207	8,5458	4,1996
47	16,1278	13,1979	11,2224	8,8448	7,1136	3,6250
48	14,5285	11,8382	9,6964	7,5872	5,8870	3,1098
49	12,9269	10,4971	8,2907	6,4162	4,7715	2,6415
50	11,3676	9,2119	7,0323	5,3627	3,7951	2,2241
51	9,8949	8,0200	5,9486	4,4577	2,9843	1,8643
52	8,5545	6,9590	5,0671	3,7320	2,3659	1,5668
53	7,2686	5,9962	4,3463	3,1514	1,8832	1,3192
54	5,9920	5,0894	3,7177	2,6505	1,4644	1,1034
55	4,8199	4,2578	3,1691	2,2143	1,1106	0,9133
56	3,8462	3,5215	2,6865	1,8288	0,8240	0,7439
57	3,1658	2,9000	2,2567	1,4787	0,6075	0,5908
58	2,6728	2,3595	1,8609	1,1514	0,4302	0,4480
59	2,2264	1,8628	1,4954	0,8475	0,2673	0,3149
60	1,8617	1,4236	1,1669	0,5727	0,1319	0,1947
61	1,6156	1,0573	0,8845	0,3319	0,0385	0,0889
62	1,5256	0,7779	0,6559	0,1312	0,0000	0,0000
63	1,5256	0,7779	0,6559	0,1312	0,0000	0,0000
64	1,5256	0,7779	0,6559	0,1312	0,0000	0,0000
65	1,5256	0,7779	0,6559	0,1312	0,0000	0,0000
66	1,5256	0,7779	0,6559	0,1312	0,0000	0,0000
67	1,5256	0,7779	0,6559	0,1312	0,0000	0,0000
68	1,5256	0,7779	0,6559	0,1312	0,0000	0,0000
69	1,5256	0,7779	0,6559	0,1312	0,0000	0,0000

$r_{z,y}^e$ entspricht der Ausscheidewahrscheinlichkeit einer y-jährigen im Jahr z nach Schadeneintritt.

Tabelle T.7: Vergleich der Erwerbsunfähigenbarwerte (Invalidenbarwerte) $a_{x,\bar{n}|}^e$ ($a_{x,\bar{n}|}^i$) Jahresrente der Höhe 1, Zahlungsweise jährlich vorschüssig

		Männer			Frauen		
Endalter	Eintrittsalter	DAV1998TE	DAV1997TI	(1)/(2)	DAV1998TE	DAV1997TI	(4)/(5)
		DAV1998RE	DAV1997RI	(3)	DAV1998RE	DAV1997RI	(6)
Zins		4,0%	4,0%		4,0%	4,0%	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
65	15	10,4577	6,5036	161%	10,8060	6,8775	157%
	20	11,4985	7,4918	153%	11,9024	7,9533	150%
	25	12,4629	8,8421	141%	12,9308	9,3893	138%
	30	13,1102	10,2493	128%	13,6276	10,8500	126%
	35	13,2373	11,2704	117%	13,7738	11,8788	116%
	40	12,7032	11,4892	111%	13,2182	12,0589	110%
	45	11,6101	10,9520	106%	12,0550	11,4352	105%
	50	9,9665	9,6631	103%	10,2899	10,0104	103%
	55	7,6500	7,5436	101%	7,8260	7,7313	101%
	60	4,4315	4,4106	100%	4,4790	4,4612	100%
60	15	10,3130	6,4659	159%	10,6387	6,8281	156%
	20	11,2376	7,3903	152%	11,6052	7,8274	148%
	25	12,0298	8,6117	140%	12,4431	9,1144	137%
	30	12,4435	9,8030	127%	12,8841	10,3334	125%
	35	12,2725	10,5150	117%	12,7081	11,0243	115%
	40	11,3737	10,3422	110%	11,7644	10,7854	109%
	45	9,8151	9,3030	106%	10,1172	9,6377	105%
	50	7,5526	7,3555	103%	7,7286	7,5479	102%
	55	4,3933	4,3531	101%	4,4457	4,4099	101%
	55	15	10,1206	6,4153	158%	10,4213	6,7637
20		10,8907	7,2545	150%	11,2188	7,6627	146%
25		11,4543	8,3034	138%	11,8093	8,7551	135%
30		11,5573	9,2058	126%	11,9178	9,6581	123%
35		10,9902	9,5040	116%	11,3229	9,9073	114%
40		9,6067	8,8070	109%	9,8749	9,1206	108%
45		7,4295	7,0958	105%	7,5984	7,2881	104%
50		4,3442	4,2670	102%	4,3995	4,3291	102%

Die Erwerbsunfähigenausscheideordnung wird mit unabhängigen Ausscheidewahrscheinlichkeiten ermittelt, da für beide Ausscheidewahrscheinlichkeiten die gleiche Grundgesamtheit an Erwerbsunfähigen benutzt wurde, also:

$$l_{z,x+1}^e = l_{z,x}^e (1 - q_{z,x}^e) (1 - r_{z,x}^e)$$

Anzahl der Erwerbsunfähigen des Alters $x + 1$ im Jahr z nach Schadeneintritt

Tabelle T.8: Vergleich der ungezillmerten Nettojahresprämien für Männer in DM für 1 DM vorschüssige Jahresrente

Vergleich der ungezillmerten Nettojahresprämien in DM für 1 DM vorschüssige Jahresrente								
	e_x, i_x	DAV1997I	Frankona Rück	Kölnische Rück	Münchener Rück	DAV1998E		
	$q_{z,x}^e, q_{z,x}^i$	DAV1997II				DAV1998TE		
	$r_{z,x}^e, r_{z,x}^i$	DAV1997RI				DAV1998RE		
	q_x^{aa}	DAV1994T				DAV1994T		
	Zins	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%		
Endalter	Eintrittsalter	(1)	(2) (2)/(1)	(3) (3)/(1)	(4) (4)/(1)	(6) (6)/(1)		
65	15	0,0316	0,0205 64,9%	0,0166 52,5%	0,0176 55,7%	0,0203 64,2%		
	20	0,0381	0,0231 60,6%	0,0184 48,3%	0,0194 50,9%	0,0239 62,7%		
	25	0,0444	0,0245 55,2%	0,0189 42,6%	0,0214 48,2%	0,0269 60,6%		
	30	0,0520	0,0265 51,0%	0,0205 39,4%	0,0245 47,1%	0,0305 58,7%		
	35	0,0619	0,0297 48,0%	0,0235 38,0%	0,0295 47,7%	0,0355 57,4%		
	40	0,0749	0,0346 46,2%	0,0277 37,0%	0,0363 48,5%	0,0422 56,3%		
	45	0,0907	0,0408 45,0%	0,0332 36,6%	0,0455 50,2%	0,0503 55,5%		
	50	0,1105	0,0484 43,8%	0,0404 36,6%	0,0551 49,9%	0,0604 54,7%		
60	15	0,0240	0,0163 67,9%	0,0135 56,3%	0,0136 56,7%	0,0157 65,4%		
	20	0,0285	0,0178 62,5%	0,0145 50,9%	0,0144 50,5%	0,0182 63,9%		
	25	0,0321	0,0180 56,1%	0,0140 43,6%	0,0151 47,0%	0,0196 61,1%		
	30	0,0361	0,0183 50,7%	0,0143 39,6%	0,0165 45,7%	0,0212 58,7%		
	35	0,0411	0,0193 47,0%	0,0155 37,7%	0,0191 46,5%	0,0236 57,4%		
	40	0,0473	0,0210 44,4%	0,0173 36,6%	0,0226 47,8%	0,0266 56,2%		
	45	0,0533	0,0229 43,0%	0,0194 36,4%	0,0273 51,2%	0,0295 55,3%		
	50	0,0585	0,0242 41,4%	0,0215 36,8%	0,0304 52,0%	0,0319 54,5%		
55	15	0,0187	0,0133 71,1%	0,0113 60,4%	0,0108 57,8%	0,0126 67,4%		
	20	0,0219	0,0143 65,3%	0,0117 53,4%	0,0109 49,8%	0,0143 65,3%		
	25	0,0236	0,0136 57,6%	0,0107 45,3%	0,0106 44,9%	0,0147 62,3%		
	30	0,0251	0,0130 51,8%	0,0101 40,2%	0,0108 43,0%	0,0150 59,8%		
	35	0,0269	0,0126 46,8%	0,0101 37,5%	0,0117 43,5%	0,0155 57,6%		
	40	0,0285	0,0125 43,9%	0,0103 36,1%	0,0130 45,6%	0,0160 56,1%		
	45	0,0278	0,0116 41,7%	0,0100 36,0%	0,0142 51,1%	0,0154 55,4%		
	50	0,0227	0,0090 39,6%	0,0085 37,4%	0,0124 54,6%	0,0123 54,2%		

Tabelle T.9: Vergleich der ungezillmerten Nettojahresprämien für Frauen in DM für 1 DM vorschüssige Jahresrente

Vergleich der ungezillmerten Nettojahresprämien in DM für 1 DM vorschüssige Jahresrente								
	e_y, i_y	DAV1997I	Frankona Rück	Kölnische Rück	Münchener Rück	DAV1998E		
	$q_{z,y}^e, q_{z,y}^i$	DAV1997II				DAV1998TE		
	$r_{z,y}^e, r_{z,y}^i$	DAV1997RI				DAV1998RE		
	q_y^{aa}	DAV1994T				DAV1994T		
	Zins	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%		
Endalter	Eintrittsalter	(1)	(2) (2)/(1)	(3) (3)/(1)	(4) (4)/(1)	(6) (6)/(1)		
65	15	0,0309	0,0175 56,6%	0,0150 48,5%	0,0183 59,2%	0,0192 62,1%		
	20	0,0377	0,0200 53,1%	0,0169 44,8%	0,0212 56,2%	0,0229 60,7%		
	25	0,0462	0,0232 50,2%	0,0194 42,0%	0,0250 54,1%	0,0275 59,5%		
	30	0,0570	0,0273 47,9%	0,0230 40,4%	0,0298 52,3%	0,0332 58,2%		
	35	0,0701	0,0323 46,1%	0,0274 39,1%	0,0359 51,2%	0,0402 57,3%		
	40	0,0858	0,0384 44,8%	0,0327 38,1%	0,0436 50,8%	0,0484 56,4%		
	45	0,1040	0,0454 43,7%	0,0391 37,6%	0,0533 51,3%	0,0577 55,5%		
	50	0,1207	0,0516 42,8%	0,0453 37,5%	0,0622 51,5%	0,0660 54,7%		
60	15	0,0223	0,0130 58,3%	0,0114 51,1%	0,0136 61,0%	0,0140 62,8%		
	20	0,0269	0,0144 53,5%	0,0124 46,1%	0,0153 56,9%	0,0164 61,0%		
	25	0,0325	0,0163 50,2%	0,0138 42,5%	0,0175 53,8%	0,0194 59,7%		
	30	0,0393	0,0185 47,1%	0,0158 40,2%	0,0204 51,9%	0,0230 58,5%		
	35	0,0473	0,0212 44,8%	0,0183 38,7%	0,0239 50,5%	0,0270 57,1%		
	40	0,0559	0,0242 43,3%	0,0211 37,7%	0,0280 50,1%	0,0314 56,2%		
	45	0,0642	0,0270 42,1%	0,0239 37,2%	0,0329 51,2%	0,0355 55,3%		
	50	0,0672	0,0274 40,8%	0,0253 37,6%	0,0352 52,4%	0,0367 54,6%		
55	15	0,0161	0,0099 61,5%	0,0088 54,7%	0,0101 62,7%	0,0104 64,6%		
	20	0,0190	0,0106 55,8%	0,0092 48,4%	0,0110 57,9%	0,0118 62,1%		
	25	0,0225	0,0115 51,1%	0,0097 43,1%	0,0121 53,8%	0,0136 60,4%		
	30	0,0265	0,0126 47,5%	0,0107 40,4%	0,0135 50,9%	0,0156 58,9%		
	35	0,0306	0,0136 44,4%	0,0118 38,6%	0,0151 49,3%	0,0176 57,5%		
	40	0,0341	0,0145 42,5%	0,0127 37,2%	0,0166 48,7%	0,0192 56,3%		
	45	0,0352	0,0145 41,2%	0,0129 36,6%	0,0177 50,3%	0,0195 55,4%		
	50	0,0283	0,0111 39,2%	0,0107 37,8%	0,0149 52,7%	0,0154 54,4%		

Tabelle T.10: Ergebnis der Plausibilitätsprüfung gemäß Abschnitt 5.1; Männer, Angaben in ‰

Schadeneintritts- alter x (1)	e_x^{VDR20} DAV1998E (2)	DAV1998E (3)	e_x^T (4)/(2) (4)	(5)
18	0,3752	0,8514	0,7345	195,8%
19	0,4337	0,9841	0,8705	200,7%
20	0,4831	1,0964	0,9888	204,7%
21	0,5200	1,1800	1,0865	208,9%
22	0,5402	1,2259	1,1531	213,5%
23	0,5433	1,2329	1,1839	217,9%
24	0,5316	1,2329	1,1934	224,5%
25	0,5146	1,2329	1,1950	232,2%
26	0,4963	1,2329	1,1943	240,6%
27	0,4792	1,2329	1,1933	249,0%
28	0,4667	1,2329	1,1922	255,5%
29	0,4594	1,2329	1,1912	259,3%
30	0,4559	1,2329	1,1900	261,0%
31	0,4727	1,2329	1,1889	251,5%
32	0,4949	1,2329	1,1880	240,0%
33	0,5226	1,2329	1,1873	227,2%
34	0,5574	1,2329	1,1869	212,9%
35	0,5947	1,2440	1,1923	200,5%
36	0,6406	1,3300	1,2390	193,4%
37	0,6999	1,4372	1,3221	188,9%
38	0,7732	1,5418	1,4183	183,4%
39	0,8581	1,6424	1,5169	176,8%
40	0,9493	1,7464	1,6168	170,3%
41	1,0383	1,8771	1,7312	166,7%
42	1,1333	2,0388	1,8702	165,0%
43	1,2400	2,2167	2,0305	163,8%
44	1,3733	2,4004	2,2031	160,4%
45	1,5458	2,5821	2,3798	154,0%
46	1,7712	2,7862	2,5686	145,0%
47	2,0740	3,0406	2,7906	134,6%
48	2,4802	3,3663	3,0677	123,7%
49	2,9841	3,8129	3,4354	115,1%
50	3,5527	4,3926	3,9196	110,3%
51	4,1298	5,1359	4,5454	110,1%
52	4,7088	6,0551	5,3327	113,2%
53	5,3026	7,1389	6,2836	118,5%
54	5,8838	8,4078	7,4081	125,9%
55	6,4495	9,8813	8,7235	135,3%
56	7,0061	11,5346	10,2256	146,0%
57	8,1075	13,3478	11,8985	146,8%
58	9,2613	15,2474	13,6959	147,9%
59	10,4385	17,1855	15,5667	149,1%
60	11,6178	19,1270	17,4706	150,4%
61	13,2429	21,8025	19,7521	149,2%
62	14,9264	24,5741	22,3337	149,6%
63	16,7569	27,5878	0,0000	0,0%
64	18,7368	30,8474	0,0000	0,0%
65	0,0000	34,3544	0,0000	0,0%
Erwartungswert	180,33	297,10	263,80	146%

Tabelle T.11: Ergebnis der Plausibilitätsprüfung gemäß Abschnitt 5.1;
Frauen, Angaben in ‰

Schadeneintritts- alter y	e_y^{VDR20}	DAV1998E	e_y^T	(4)/(2)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
18	0,3410	0,5197	0,5043	147,9%
19	0,3459	0,5271	0,5106	147,6%
20	0,3528	0,5377	0,5172	146,6%
21	0,3604	0,5492	0,5273	146,3%
22	0,3702	0,5643	0,5399	145,8%
23	0,3840	0,5853	0,5568	145,0%
24	0,3988	0,6078	0,5768	144,6%
25	0,4124	0,6286	0,5970	144,8%
26	0,4286	0,6533	0,6190	144,4%
27	0,4478	0,6826	0,6444	143,9%
28	0,4718	0,7191	0,6752	143,1%
29	0,5282	0,7582	0,7103	134,5%
30	0,5899	0,8043	0,7505	127,2%
31	0,6582	0,8627	0,7996	121,5%
32	0,7275	0,9359	0,8611	118,4%
33	0,7971	1,0238	0,9364	117,5%
34	0,8735	1,1155	1,0205	116,8%
35	0,9598	1,2066	1,1077	115,4%
36	1,0540	1,2986	1,1963	113,5%
37	1,1532	1,3901	1,2851	111,4%
38	1,2601	1,4940	1,3802	109,5%
39	1,3694	1,6215	1,4915	108,9%
40	1,4741	1,7783	1,6267	110,4%
41	1,5744	1,9627	1,7885	113,6%
42	1,6705	2,1803	1,9803	118,5%
43	1,7712	2,4372	2,2069	124,6%
44	1,9029	2,7245	2,4664	129,6%
45	2,0813	3,0448	2,7581	132,5%
46	2,3203	3,4163	3,0916	133,2%
47	2,6408	3,8597	3,4833	131,9%
48	3,0686	4,3880	3,9489	128,7%
49	3,5999	5,0035	4,4967	124,9%
50	4,1755	5,7050	5,1292	122,8%
51	4,7168	6,4909	5,8461	123,9%
52	5,2223	7,3675	6,6501	127,3%
53	5,7229	8,3203	7,5358	131,7%
54	6,1957	9,3301	8,4899	137,0%
55	6,8852	10,3685	9,4915	137,9%
56	7,7720	11,7039	10,6622	137,2%
57	8,7496	13,1761	12,0093	137,3%
58	9,8444	14,8248	13,5211	137,3%
59	11,0695	16,6696	15,2188	137,5%
60	12,4392	18,7323	17,1179	137,6%
61	13,9694	21,0367	19,2410	137,7%
62	15,6774	23,6088	21,6109	137,8%
63	17,5822	26,4772	0,0000	0,0%
64	19,7042	29,6728	0,0000	0,0%
65	0,0000	33,2292	0,0000	0,0%
Erwartungswert	99,04	138,79	127,41	129%

Tabelle T.12: Einfluss der Berufsstruktur in der Angestelltenversicherung auf die Erwerbsunfähigkeit 1996

Berufsgruppe	Erwerbs- unfähigkeits- fälle	Aktive	Quote in %	Berufsanteile für die		
				Angestellten- versicherung	Renten- versicherung	DAV1997I
	(1)	(2)	(3)=(1)/(2)	(4)	(5)	(6)
Männer						
1	2.909	1.960.263	1,5	31%	17%	21%
2	6.694	2.473.832	2,7	40%	28%	29%
3	5.828	1.786.969	3,3	29%	55%	50%
Gesamt	15.431	6.221.064	2,5	100%	100%	100%
Frauen						
1	2.344	1.590.003	1,5	17%	14%	21%
2	11.018	4.910.852	2,2	54%	44%	44%
3	7.333	2.590.953	2,8	29%	42%	35%
Gesamt	20.695	9.091.808	2,3	100%	100%	100%

Ermittlung der Faktoren:

$$Faktor = \frac{Quote^1 \cdot AnteilDAV^1 + Quote^2 \cdot AnteilDAV^2 + Quote^3 \cdot AnteilDAV^3}{Quote^{Gesamt}}$$

Dies ergibt für die Männer

$$\frac{1,5 \cdot 0,21 + 2,7 \cdot 0,29 + 3,3 \cdot 0,50}{2,5} \approx 1,10$$

und für die Frauen

$$\frac{1,5 \cdot 0,21 + 2,2 \cdot 0,44 + 2,8 \cdot 0,35}{2,3} \approx 1,00$$

Tabelle T.13: Vergleich der ungezillmerten Nettojahresprämien in DM für 1 DM vorschüssige Jahresrente bei einjähriger Risiko- und Beitragszahlungsdauer und bei einer Leistungsdauer bis Alter 65 Jahre und Zins 4,0%

Alter (1)	Männer			Frauen		
	DAV1998E (2)	DAV1997I (3)	(2)/(3) (4)	DAV1998E (5)	DAV1997I (6)	(5)/(6) (7)
15	0,0042	0,0048	87,50%	0,0053	0,0063	84,13%
16	0,0058	0,0068	85,29%	0,0055	0,0065	84,62%
17	0,0075	0,0088	85,23%	0,0057	0,0068	83,82%
18	0,0093	0,0109	85,32%	0,0058	0,0071	81,69%
19	0,0109	0,0131	83,21%	0,0061	0,0074	82,43%
20	0,0124	0,0151	82,12%	0,0063	0,0078	80,77%
21	0,0136	0,0168	80,95%	0,0066	0,0083	79,52%
22	0,0143	0,0180	79,44%	0,0068	0,0088	77,27%
23	0,0146	0,0187	78,07%	0,0072	0,0094	76,60%
24	0,0148	0,0194	76,29%	0,0076	0,0101	75,25%
25	0,0150	0,0200	75,00%	0,0080	0,0108	74,07%
26	0,0152	0,0206	73,79%	0,0084	0,0116	72,41%
27	0,0154	0,0213	72,30%	0,0089	0,0125	71,20%
28	0,0155	0,0219	70,78%	0,0094	0,0135	69,63%
29	0,0156	0,0225	69,33%	0,0100	0,0146	68,49%
30	0,0157	0,0231	67,97%	0,0107	0,0159	67,30%
31	0,0158	0,0236	66,95%	0,0115	0,0174	66,09%
32	0,0158	0,0241	65,56%	0,0125	0,0193	64,77%
33	0,0159	0,0246	64,63%	0,0137	0,0214	64,02%
34	0,0158	0,0249	63,45%	0,0149	0,0237	62,87%
35	0,0159	0,0254	62,60%	0,0161	0,0259	62,16%
36	0,0169	0,0274	61,68%	0,0172	0,0281	61,21%
37	0,0182	0,0298	61,07%	0,0183	0,0302	60,60%
38	0,0193	0,0320	60,31%	0,0195	0,0325	60,00%
39	0,0203	0,0341	59,53%	0,0209	0,0352	59,38%
40	0,0213	0,0361	59,00%	0,0226	0,0385	58,70%
41	0,0226	0,0386	58,55%	0,0246	0,0422	58,29%
42	0,0241	0,0416	57,93%	0,0269	0,0464	57,97%
43	0,0257	0,0448	57,37%	0,0295	0,0513	57,50%
44	0,0273	0,0478	57,11%	0,0322	0,0564	57,09%
45	0,0286	0,0505	56,63%	0,0351	0,0619	56,70%
46	0,0301	0,0535	56,26%	0,0384	0,0680	56,47%
47	0,0319	0,0570	55,96%	0,0421	0,0750	56,13%
48	0,0342	0,0614	55,70%	0,0463	0,0829	55,85%
49	0,0374	0,0675	55,41%	0,0509	0,0915	55,63%
50	0,0414	0,0750	55,20%	0,0557	0,1005	55,42%
51	0,0464	0,0842	55,11%	0,0606	0,1096	55,29%
52	0,0520	0,0948	54,85%	0,0653	0,1186	55,06%
53	0,0580	0,1060	54,72%	0,0697	0,1268	54,97%
54	0,0642	0,1176	54,59%	0,0733	0,1336	54,87%
55	0,0702	0,1289	54,46%	0,0756	0,1383	54,66%
56	0,0755	0,1388	54,39%	0,0785	0,1436	54,67%
57	0,0793	0,1461	54,28%	0,0800	0,1467	54,53%
58	0,0808	0,1490	54,23%	0,0801	0,1470	54,49%
59	0,0793	0,1462	54,24%	0,0782	0,1436	54,46%
60	0,0742	0,1370	54,16%	0,0737	0,1355	54,39%
61	0,0675	0,1247	54,13%	0,0660	0,1213	54,41%
62	0,0557	0,1029	54,13%	0,0540	0,0994	54,33%
63	0,0382	0,0705	54,18%	0,0369	0,0679	54,34%
64	0,0137	0,0253	54,15%	0,0133	0,0244	54,51%

Abbildung A.1: Vergleich der Rechnungsgrundlagen 1. Ordnung zur Erwerbsunfähigkeit und zu mindestens 50%iger Berufsunfähigkeit

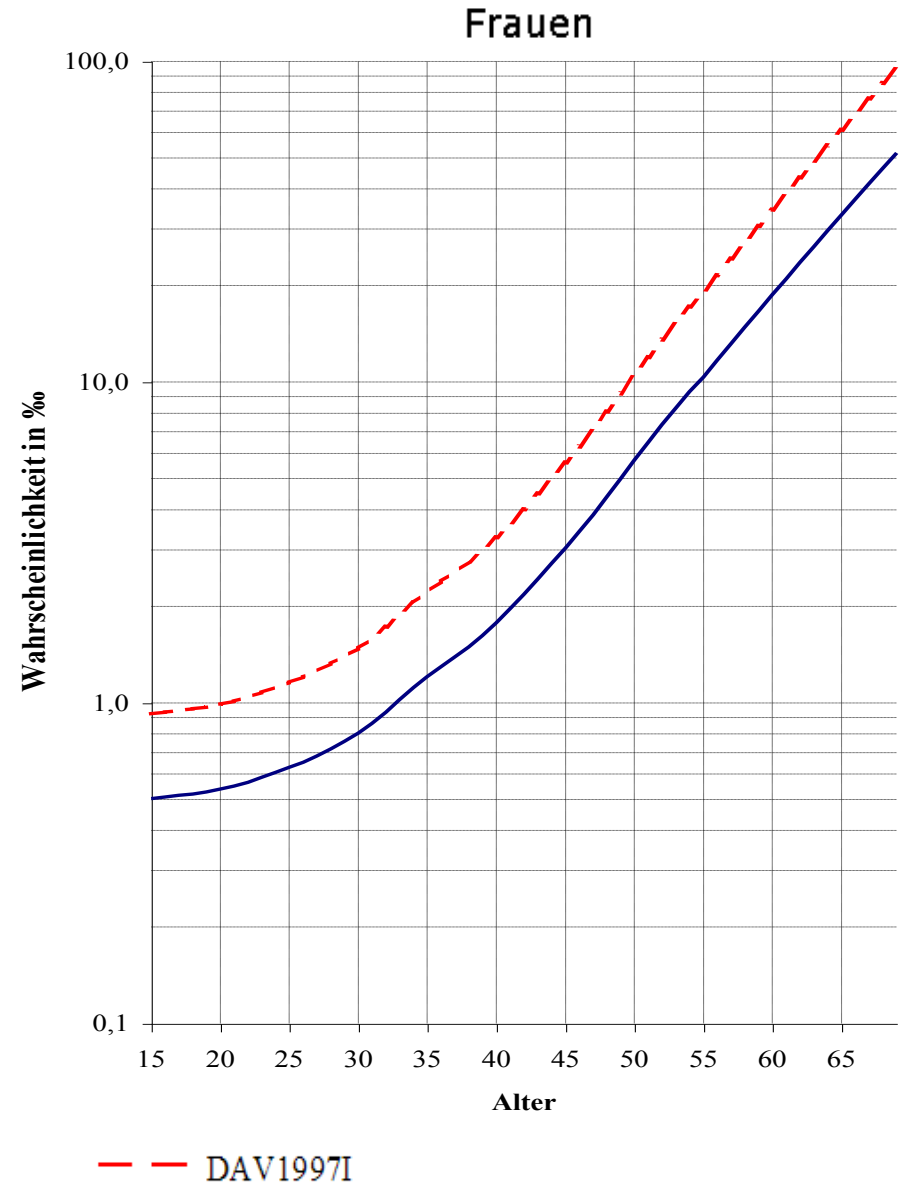
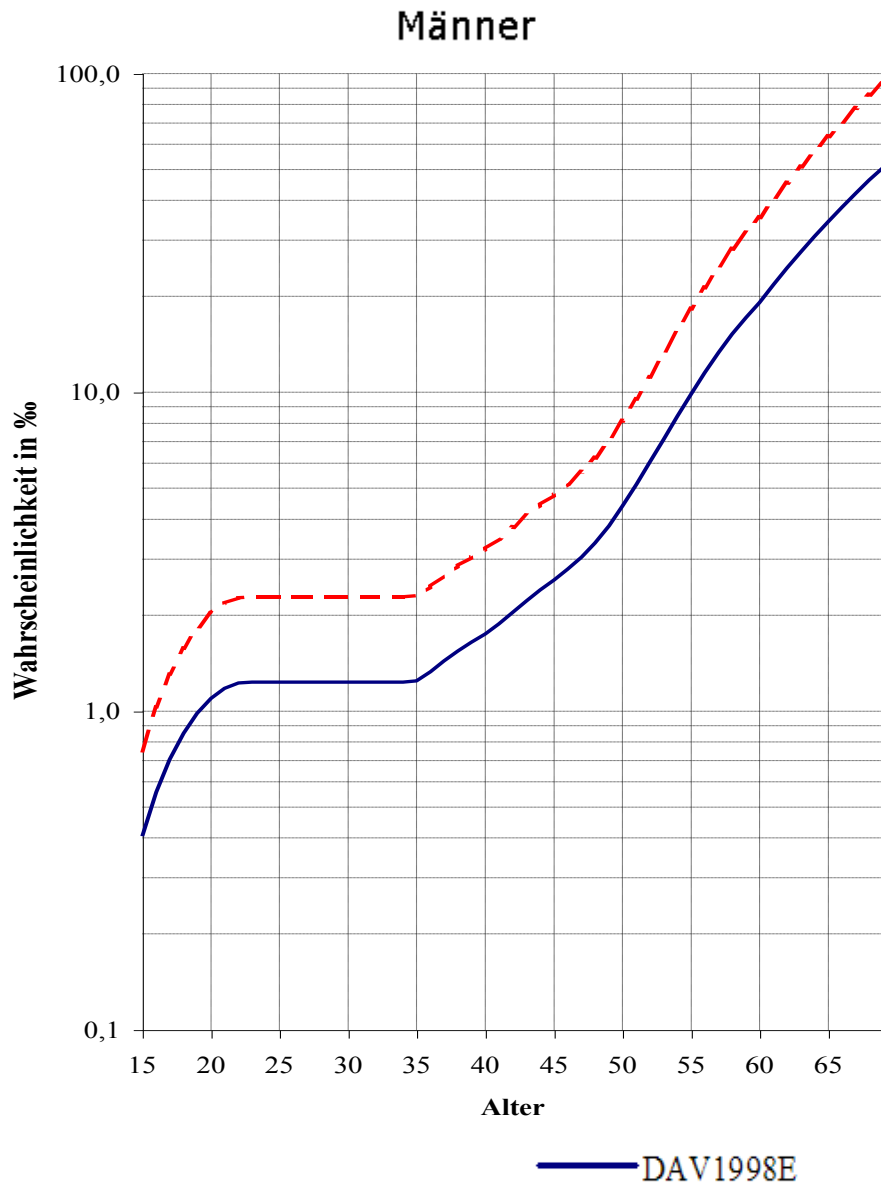
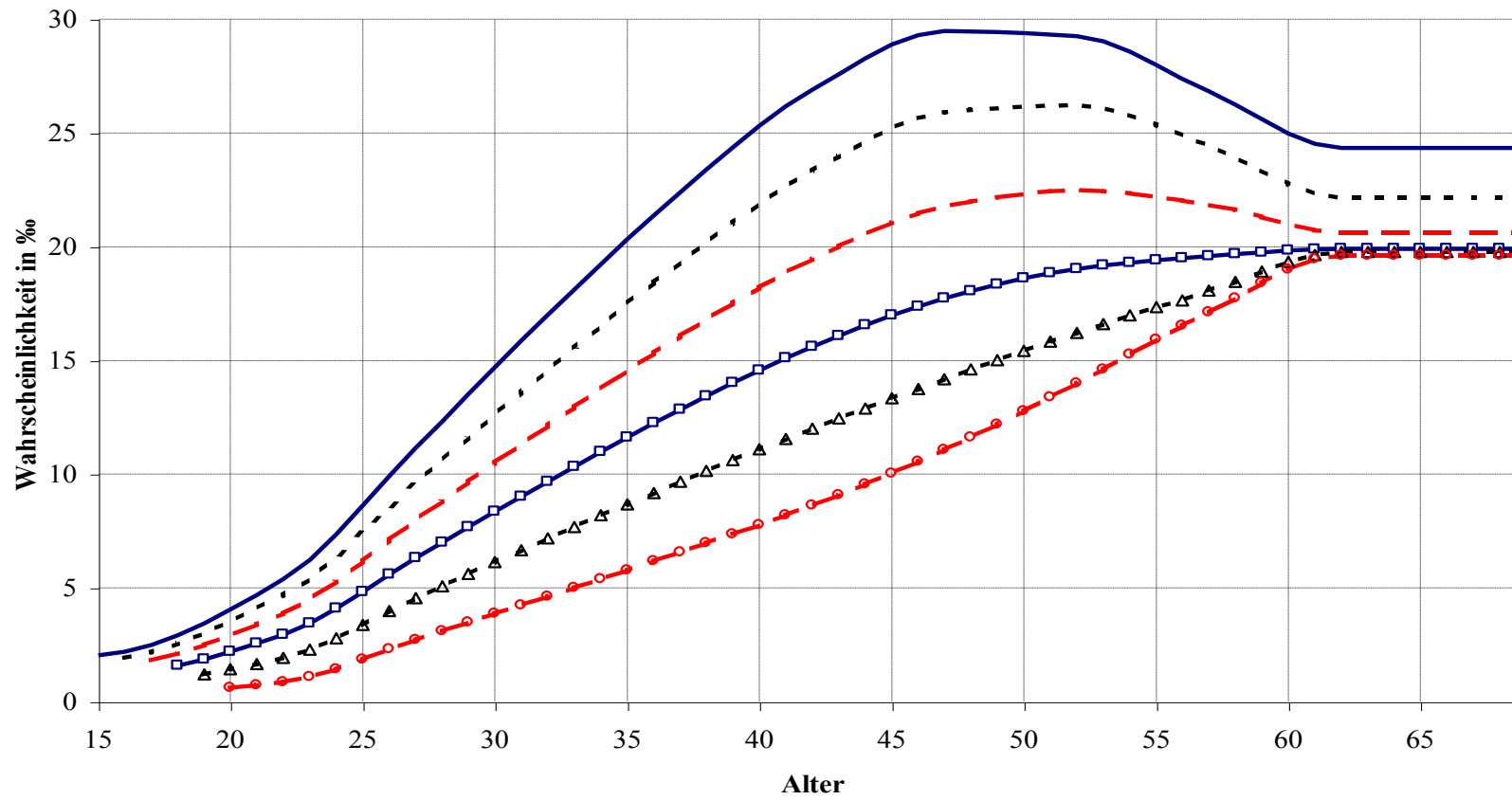


Abbildung A.2: DAV1998TE, Sterbewahrscheinlichkeiten 1. Ordnung für erwerbsunfähige Männer



— $q_{1,x}$
 - - - $q_{2,x}$
 - - - $q_{3,x}$
 —□— $q_{4,x}$
 - -△- - $q_{5,x}$
 —○— $q_{6,x}$

Abbildung A.3: DAV1998TE, Sterbewahrscheinlichkeiten 1. Ordnung für erwerbsunfähige Frauen

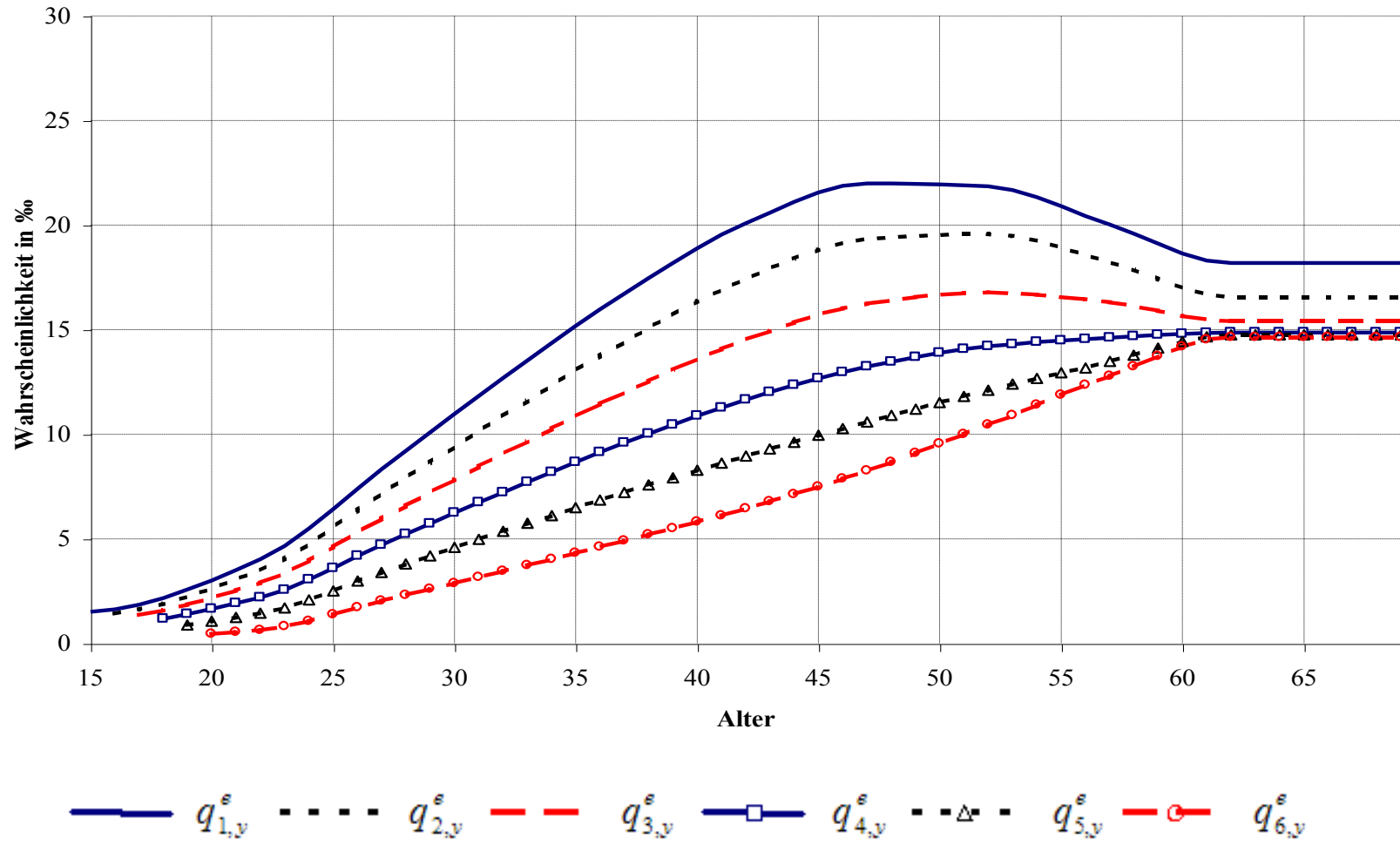


Abbildung A.4: DAV1998RE, Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung für erwerbsunfähige Männer

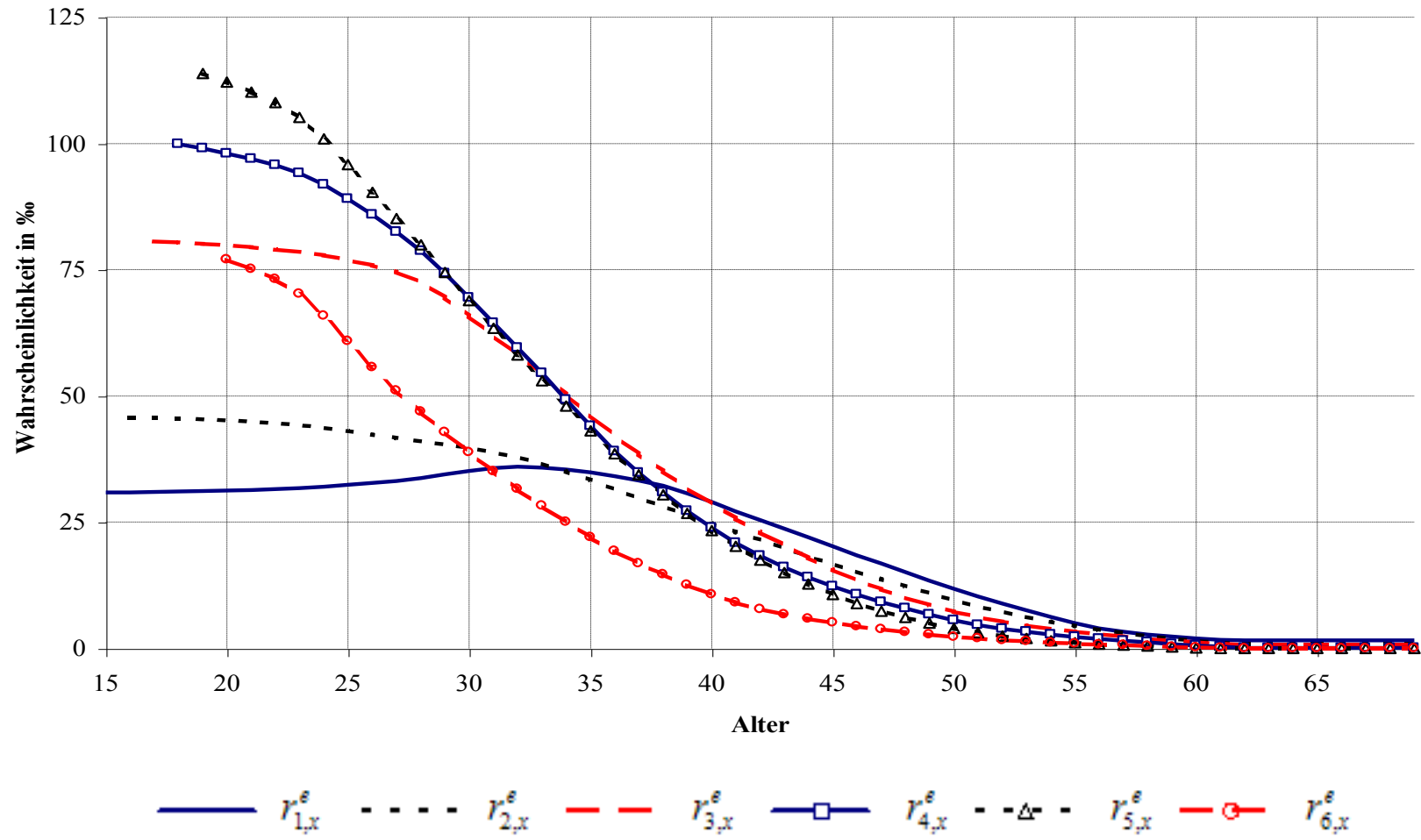


Abbildung A.5: DAV1998RE, Reaktivierungswahrscheinlichkeiten 1. Ordnung für erwerbsunfähige Frauen

