

# Finanzperspektiven der IV: Modellanalyse



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
Département fédéral de l'intérieur DFI  
**Bundesamt für Sozialversicherungen BSV**  
**Office fédéral des assurances sociales OFAS**

Das Bundesamt für Sozialversicherungen veröffentlicht konzeptionelle Arbeiten sowie Forschungs- und Evaluationsergebnisse zu aktuellen Themen im Bereich der Sozialen Sicherheit, die damit einem breiteren Publikum zugänglich gemacht und zur Diskussion gestellt werden sollen. Die präsentierten Folgerungen und Empfehlungen geben nicht notwendigerweise die Meinung des Bundesamtes für Sozialversicherungen wieder.

#### **Autorinnen/Autoren**

Jürg Guggisberg, Severin Bischof  
Büro für Arbeits- und Sozialpolitische Studien BASS AG  
Konsumstrasse 20, CH-3007 Bern  
+41 (0)31 380 60 80, [info@buerobass.ch](mailto:info@buerobass.ch)  
[www.buerobass.ch](http://www.buerobass.ch)

#### **Auskünfte**

Bundesamt für Sozialversicherungen  
Effingerstrasse 20, CH-3003 Bern

Frédéric Widmer (Forschung und Evaluation)  
+41 (0)58 464 79 75  
[frederic.widmer@bsv.admin.ch](mailto:frederic.widmer@bsv.admin.ch)

Tobias Lehmann (Mathematik)  
+41 (0)58 464 57 82  
[tobias.lehmann@bsv.admin.ch](mailto:tobias.lehmann@bsv.admin.ch)

#### **Copyright**

Bundesamt für Sozialversicherungen, CH-3003 Bern  
Auszugsweiser Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung –  
unter Quellenangabe und Zustellung eines Belegexemplares  
an das Bundesamt für Sozialversicherungen gestattet.

#### **Publikationsdatum und Auflage**

November 2024, 1. Auflage

## **Finanzperspektiven der IV: Modellanalyse**

Expertenbericht

Im Auftrag  
Bundesamt für Sozialversicherungen BSV  
Geschäftsfeld Mathematik, Analysen und Statistik

Jürg Guggisberg, Severin Bischof  
Bern, 31.10.2024

**Impressum**

Leitung des Projekts BSV

Frédéric Widmer, Abteilung Forschung und Evaluation

Kontakt

Bundesamt für Sozialversicherungen  
Effingerstrasse 20  
CH-3003 Bern

Zitiervorschlag

Guggisberg, J. und Bischof, S. (2024). *Finanzperspektive der IV – Modellanalyse* [Im Auftrag des Bundesamts für Sozialversicherungen]. Bern: Büro BASS.

**Dank**

Wir möchten uns bei unsern Ansprechpartnern seitens des BSV, Frédéric Widmer und Tobias Lehmann, für die transparente und professionelle Zusammenarbeit bedanken.

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Das Wichtigste auf einen Blick</b>	<b>III</b>
<b>L'essentiel en bref</b>	<b>VI</b>
<b>L'essenziale in breve</b>	<b>IX</b>
<b>The most important information at a glance</b>	<b>XII</b>
<b>Teil 1: Einleitung und Auftragsbeschreibung</b>	<b>1</b>
<b>1 Ausgangslage und Fragestellung</b>	<b>1</b>
<b>2 Konzeptionelle Überlegungen und Methodisches Vorgehen</b>	<b>1</b>
2.1 Methodisches Vorgehen	1
2.1.1 Sichtung der Dokumente und Dokumentation	2
2.1.2 Beurteilung Aufbau und Konzeption des Projektionsmodells und den dazugehörigen Modulen	2
2.1.3 Beurteilung technische Implementierung und Plausibilitätsprüfung der Module	3
2.1.4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	3
2.2 Einleitende konzeptionelle Überlegungen zu den Modellarten	3
<b>Teil II: Ergebnisse der Überprüfung und Analysen</b>	<b>5</b>
<b>3 Allgemeine Beurteilung der Dokumentation</b>	<b>5</b>
<b>4 Beurteilung Aufbau und Konzeption des Projektionsmodells</b>	<b>6</b>
4.1 Modellstruktur	6
4.2 Daten und Projektionen für Input-Variablen	7
4.3 Ertragsseite	8
4.3.1 Lohnbeiträge der Versicherten und Arbeitgeber	8
4.3.2 Beiträge Bund	9
4.3.3 Einnahmen aus Regress	9
4.3 Aufwandseite der Invalidenversicherung: Ausgaben	9
4.3.4 Renten	9
4.3.5 Taggelder	10
4.3.6 Hilflosenentschädigung	10
4.3.7 Medizinische Massnahmen	11
4.3.8 Umfragebasierte Werte: Individuelle Massnahmen und weitere Ausgabenposten	11
<b>5 Beurteilung technische Umsetzung des Projektionsmodells</b>	<b>14</b>
5.1 Gesamtmodell	14
5.2 Ertragseite	17
5.2.1 Lohnbeiträge	17
5.2.2 Bundesbeitrag	18

5.2.3	Andere Erträge	18
5.3	Aufwandseite	19
5.3.1	Rentenmodell	19
5.3.2	Hilflosenentschädigungen	19
5.3.3	IV-Taggelder	20
5.3.4	Medizinische Massnahmen	20
5.3.5	Individuelle Massnahmen und weitere Ausgabenposten	21
<b>6</b>	<b>Szenarien und Validierung</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Fazit und Schlussfolgerungen</b>	<b>23</b>
	<b>Literatur</b>	<b>25</b>
	<b>Anhang</b>	<b>26</b>
<b>A-1</b>	<b>Liste der geprüften Funktionen</b>	<b>26</b>

## Das Wichtigste auf einen Blick

### Auftrag und Datengrundlage

Das Bundesamt für Sozialversicherungen (BSV) hat das Büro für arbeits- und sozialpolitische Studien (BASS) beauftragt, **sämtliche Einnahme- und Ausgabepositionen des aktuellen Modells der Finanzperspektiven der IV zu überprüfen** und zu bewerten.

Für die Ausführung des Mandats, das in der Periode vom 22. August bis am 12. Oktober 2024 umgesetzt wurde, hatte das Projektteam-BASS Zugriff auf die BSV-interne Dokumentation des Modells bzw. der einzelnen Module sowie die Codes und Datengrundlagen.

### Grundlegend positive Beurteilung des Modells und der Implementierung

Insgesamt kommen wir zum Schluss, dass das überprüfte Modell solide und sinnvoll aufgebaut ist, insbesondere durch den modularen Ansatz, der eine flexible und differenzierte Modellierung ermöglicht. Die Datenbasis, die gewählten Annahmen und die durchgeführten Berechnungen mit den dahinter liegenden Parameter können aus externer Sicht nachvollzogen und die Ergebnissen repliziert werden.

Die gewählten Datenquellen sind grundsätzlich sinnvoll und zweckmässig. Allerdings fehlt in der Dokumentation eine genauere Beschreibung der verwendeten Datenquellen, insbesondere welche Szenarien und Zeitreihen für die Projektionen genutzt werden. Da das Modell stark von der Genauigkeit der vom BSV übernommenen Bevölkerungs- (BFS) und Lohnentwicklungsprognosen (ESTV) abhängt, wäre es hilfreich, die wesentlichen Annahmen dieser Prognosen im Modellbescrieb zu benennen, um die Interpretation der Ergebnisse zu erleichtern.

Die Implementierung erfolgt gemäss unserem aktuellen Wissenstand korrekt und bei der Überprüfung der technischen Implementation sind keine ergebnisrelevante Fehler aufgetaucht. Für die korrekte Berechnung im nächsten Jahr sind geringfügige Anpassungen notwendig. Die Autoren empfehlen zudem, in die Wartung des Modells zu investieren, um die Lesbarkeit, Überprüfbarkeit und insbesondere die langfristige Nutzung sicherzustellen.

### Wichtigstes Verbesserungspotential

Die vorhandene Dokumentation ermöglicht zwar die Nachvollziehbarkeit des Modells und die Reproduzierbarkeit der Outputs (Projektionsergebnis), enthält aber kaum Informationen zu Aspekten der «Erklärbarkeit». Diese würden Überlegungen dazu beinhalten, welches die wichtigsten exogenen und endogenen Faktoren und «Treiber» bei den Einnahmen und Kosten der Invalidenversicherung sind und welche dieser Faktoren man in den Modellen in welcher Form berücksichtigt hat und welche allenfalls nicht. Insgesamt wären Informationen dazu, wie man dazu gekommen ist, das Modell explizit so aufzubauen und zu spezifizieren, um die Stärken und Schwächen des Modells im *spezifischen Kontext* der Entwicklung der Invalidenversicherung aus externer Sicht besser beurteilen zu können. Dies bedeutet nicht, dass man sich im Rahmen der Entwicklung des Modells solche Gedanken nicht gemacht hat, für ein externes Audit wäre eine Dokumentation des Prozesses der Modellentwicklung aber sehr hilfreich und auch zeitsparend. Wir empfehlen, dass solche Arbeiten und Überlegungen möglichst systematisch durchgeführt und die Ergebnisse dieser Arbeiten nachvollziehbar dokumentiert werden. Konkrete Hinweise dazu, wo aus der Sicht der Autoren allfällige ausführlichere Überlegungen und Hintergrundanalysen zum besseren Verständnis und zur besseren Beurteilung des Modells hilfreich sein könnten, finden sich direkt in den einzelnen Abschnitten der Kapitel 4 und 5.

Bezüglich technische Implementierung gibt es Verbesserungspotenzial in Bezug auf die Lesbarkeit und Nachvollziehbarkeit des Codes. Es wird u.a. empfohlen Redundanzen in der Datenaufbereitung zu entfernen und klare Namenskonventionen sowie einen konsistenten Style Guide einzuführen. Des Weiteren sollten alternative Berechnungswege besser verwaltet und die funktionale Programmierung optimiert werden. Nicht mehr benötigter Code sollte entfernt und die Versionsdokumentation der verwendeten Pakete ergänzt werden.

### **Szenarien und Validierung**

Seriöse Prognosen sind immer und notwendigerweise mit einer gewissen Unsicherheit behaftet und verlässlich, solange die im Modell berücksichtigten Faktoren über die Zeit stabil sind und auch in Zukunft stabil bleiben. Prognosen sind daher nicht als Vorhersage der Zukunft, sondern als mögliche Entwicklung aus der gegenwärtigen Situation zu verstehen (vgl. z.B. Hansen 2022). Das BSV präsentiert drei Szenarien – "tief", "mittel" und "hoch" – für die Finanzentwicklung der IV. Die Differenz zwischen dem höchsten und tiefsten Szenario beträgt im ersten Prognosejahr 280 Mio. CHF und wächst bis 2033 auf 1,2 Mrd. CHF. Dies ergibt eine Unsicherheit von etwa 3 % im ersten Jahr, die sich auf 10% in zehn Jahren erhöht. Die drei Szenarien spiegeln mögliche Entwicklungen bei den Rentenausgaben wider, decken jedoch nicht alle Unsicherheiten ab. Andere Bereiche wie bspw. Hilflosenentschädigung, IV-Taggelder und Hilfsmittel werden nicht berücksichtigt, was zu einer Unterschätzung der Unsicherheit führen kann. Eine Validierung der Annahmen wird empfohlen.

### **Risikobeurteilung**

Die grösste Herausforderung besteht u.E. darin, exogene und endogene Trends in Zusammenhang mit den Finanzierungsperspektiven der Invalidenversicherung (rechtzeitig) zu erkennen und diese dann, sofern möglich, auch in ein Prognosemodell zur Projektion der Finanzperspektiven zu implementieren. Sowohl im Bereich der Renten wie auch bei den Eingliederungsmassnahmen zeichnen sich gewisse Trends ab, wobei es aber an klaren Erkenntnissen fehlt, worauf diese explizit zurückzuführen sind. Ein Beispiel dafür sind die zunehmenden Neuanmeldungen bei der Invalidenversicherung. Solche Trends sind u.a. deshalb nur sehr schwer erklärbar, weil sich die Invalidenversicherung in den letzten 15 bis 20 Jahren stark gewandelt und neu ausgerichtet hat (Stichwort 4.-/5. und 6. IVG-Revision). Die Frage, ob Veränderungen und Trends bei den Renten und Eingliederungsmassnahmen eher auf Veränderungen in der Gesellschaft und somit auf ein verändertes Umfeld der Invalidenversicherung (bspw. Epidemiologische Entwicklungen) oder auf Veränderungen im System zurückzuführen sind, ist für die Verlässlichkeit einer Prognose bzw. der Projektion der Finanzperspektiven sehr zentral. Es scheint uns deshalb wichtig darauf hinzuweisen, dass diesem Aspekt im Hinblick auf die Plausibilisierung und Weiterentwicklung der Modelle zu den Finanzperspektiven der IV grösste Beachtung geschenkt werden sollte. Sich evidenzbasierte Informationen darüber zu verschaffen, welches die wichtigsten spezifischen exogenen und endogenen Faktoren und «Treiber» bei den Einnahmen und Kosten der Invalidenversicherung sind, ist deshalb äusserst wichtig und sinnvoll. Liegen diesbezüglich wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse vor, kann auch gezielt überprüft werden, ob die wichtigsten Faktoren, die auf die Finanzperspektive der Invalidenversicherung einwirken, in den Modellen berücksichtigt sind und wenn nicht, ob diese im Rahmen der Weiterentwicklung der Modelle integriert werden könnten.

### **Dokumentation**

Für das Verständnis und die Nachvollziehbarkeit der Module zur Berechnung der Finanzperspektiven hat sich die Dokumentation als sehr hilfreich und nützlich erwiesen. Es war mit der vorliegenden Dokumentation und Codes jedoch für gewisse Module (bspw. Lohnbeiträge) schwierig zu beurteilen,



welche Entwicklungen und Personengruppen berücksichtigt sind und welche nicht. Solche Unklarheiten erschwerten die Überprüfbarkeit der Modelle und wir empfehlen zur Verbesserung der Risikobeurteilung die Dokumentation mit zusätzlichen Informationen und Hintergrundanalysen zur ergänzen.

Bezüglich technischer Dokumentation waren zum Zeitpunkt der Untersuchung die Module zur Datenaufbereitung noch nicht dokumentiert, was die Nachvollziehbarkeit in diesem Bereich erschwert hat, insbesondere auch, da die Codes dieser Module teilweise nur unvollständig kommentiert waren.

In einer aktualisierten Version wurde die technische Dokumentation zu diesen Punkten erweitert, konnte im Rahmen des vorliegenden Mandats aber aus Zeitgründen nicht mehr auf ihre Vollständigkeit überprüft werden.

## L'essentiel en bref

### Mandat et données de base

L'Office fédéral des assurances sociales (OFAS) a chargé le Bureau d'études de politique du travail et de politique sociale (BASS) d'**examiner** et d'évaluer **tous les postes de recettes et de dépenses du modèle actuel des perspectives financières de l'AI**.

Pour mener à bien ce projet, qui s'est déroulé du 22 août au 12 octobre 2024, l'équipe du bureau BASS a pu accéder à la documentation interne de l'OFAS concernant ce modèle et ses différents modules, ainsi qu'aux codes et données de base qui s'y rapportent.

### Un modèle et une implémentation fondamentalement bien conçus

Dans l'ensemble, la structure du modèle examiné est solide et pertinente, notamment grâce à son approche modulaire, qui permet une modélisation flexible et nuancée. Les données de base, les hypothèses retenues et les calculs effectués avec les paramètres sous-jacents sont compréhensibles même pour un œil externe, et leurs résultats peuvent être répliqués.

Les sources de données choisies sont judicieuses et appropriées. Il manque toutefois, dans la documentation, une description suffisamment précise des sources des données exploitées, notamment concernant les scénarios et les séries chronologiques utilisés dans les projections. Comme le modèle dépend beaucoup de la précision des prévisions démographiques (OFS) et de l'évolution des salaires (AFC), autant d'éléments que l'OFAS a repris, il serait sans doute utile d'indiquer, dans la description du modèle, les principales hypothèses sur lesquelles reposent ces prévisions, ce afin de faciliter l'interprétation des résultats.

À notre connaissance, l'implémentation est correcte et aucune erreur ayant une incidence sur les résultats n'est apparue lors de sa vérification sur le plan technique. Des ajustements mineurs seront nécessaires pour s'assurer que les calculs de l'année prochaine seront corrects. Les auteurs recommandent par ailleurs d'investir dans la maintenance du modèle afin d'en assurer la lisibilité, la vérifiabilité et, surtout, l'utilité à long terme.

### Principal potentiel d'amélioration

La documentation disponible permet certes de comprendre le modèle et de reproduire les résultats des projections, mais contient peu d'informations explicatives. De telles indications incluraient des réflexions sur les principaux facteurs ou « moteurs » exogènes et endogènes influant sur les recettes et les coûts de l'assurance-invalidité, sur ceux qui ont été pris en considération dans les modèles et sous quelle forme, et sur ceux qui, éventuellement, n'auraient pas été pris en compte. Globalement, il serait utile de disposer d'informations précisant et expliquant les étapes de mise au point du modèle, de manière à pouvoir mieux évaluer, par un œil externe, ses forces et ses faiblesses dans le *contexte spécifique* de l'évolution de l'assurance-invalidité. Cela ne signifie pas que de telles réflexions n'aient pas été menées lors du développement du modèle, mais que pour procéder à un audit externe, une documentation des processus de développement du modèle serait fort utile et permettrait un gain de temps. Nous recommandons que de tels travaux et réflexions soient menés de manière aussi systématique que possible et que leurs résultats soient clairement documentés. Les différentes sections des chapitres 4 et 5 fournissent des indications concrètes sur les points où, aux yeux des auteurs, des réflexions et des analyses de fond plus détaillées pourraient favoriser la compréhensibilité et donc l'évaluation du modèle.

Au niveau de l'implémentation technique, la lisibilité et la traçabilité du code présentent un potentiel d'amélioration. Il est notamment recommandé de supprimer les redondances dans la préparation des données et d'introduire des conventions de dénomination claires ainsi qu'un guide de style (*Style Guide*) cohérent. En outre, il convient de mieux gérer les méthodes de calcul alternatives et d'optimiser la programmation fonctionnelle. Les éléments du code devenus superflus devraient être supprimés et la documentation sur la version des paquets utilisés devrait être complétée.

### Scénarios et validation

Même des prévisions sérieuses sont toujours inévitablement entachées d'incertitude et ne sont fiables que tant que les facteurs pris en compte dans le modèle sont stables et susceptibles de le rester dans le temps. Les prévisions ne sauraient donc être considérées comme des prédictions, mais uniquement comme des projections hypothétiques à partir d'une situation donnée (voir par ex. Hansen 2022). L'OFAS présente l'évolution financière probable de l'AI selon trois scénarios : « bas », « moyen » et « haut ». Pour la première année de prévision, l'écart entre le scénario le plus élevé et le plus bas s'élève à 280 millions de francs, puis il augmente jusqu'à 1,2 milliard de francs (en 2033). Il en résulte une incertitude d'environ 3 % la première année qui, sur dix ans, atteint progressivement près de 10 %. Les trois scénarios reflètent les évolutions possibles des dépenses liées au versement des rentes mais n'intègrent pas, pour autant, tous les facteurs d'incertitude. D'autres domaines, tels l'allocation pour impotent, les indemnités journalières de l'AI et les moyens auxiliaires, n'y sont pas pris en compte, ce qui pourrait induire une sous-estimation de l'incertitude. Nous recommandons donc de faire valider les hypothèses retenues.

### Évaluation des risques

À notre sens, la plus grande difficulté consiste à identifier (à temps) les tendances exogènes et endogènes influant sur les perspectives de financement de l'assurance-invalidité et à les intégrer ensuite, autant que possible, dans un modèle de projection des perspectives. Si certaines tendances se dessinent tant dans le domaine des rentes que dans celui des mesures de réadaptation, leurs causes explicites n'ont, pour l'heure, pas été clairement établies. L'augmentation des nouvelles demandes AI en est un exemple. De telles tendances ne s'expliquent que très difficilement, notamment parce que l'assurance-invalidité s'est fortement transformée et réorientée au cours des 15 à 20 dernières années (dans le sillage des 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> révisions de la LAI). Savoir si les changements et les tendances en matière de rentes et de mesures de réadaptation sont plutôt dus à l'évolution de la société, et donc à une modification de l'environnement de l'assurance-invalidité (par ex. l'évolution épidémiologique), ou à des changements du système est essentiel pour la fiabilité d'une prévision ou d'une projection des perspectives financières. Il nous semble donc important de souligner que cet aspect devrait faire l'objet de la plus grande attention pour évaluer la plausibilité et assurer le développement des modèles relatifs aux perspectives financières de l'AI. Se procurer des informations fondées sur des données probantes concernant les principaux facteurs et « moteurs » spécifiques, exogènes et endogènes, influant sur les recettes et les coûts de l'assurance-invalidité est donc non seulement judicieux mais revêt même un caractère primordial. Des connaissances scientifiques fiables à ce sujet permettent également de vérifier de manière ciblée si les principaux facteurs influant sur les perspectives financières de l'assurance-invalidité sont pris en compte dans les modèles et, dans le cas contraire, s'ils pourraient être intégrés au développement de ces derniers.

### Documentation

La documentation s'est avérée très utile à la compréhension des modules de calcul utilisés dans les perspectives financières. Pour certains modules, toutefois, la documentation et les codes disponibles

(par ex. concernant les cotisations salariales) n'ont pas facilité l'estimation des évolutions et des catégories de personnes prises en compte, ou non. De telles imprécisions ont aussi compliqué la vérification des modèles : nous recommandons donc, en vue d'améliorer l'évaluation des risques, de compléter la documentation par des informations supplémentaires et des analyses de fond.

S'agissant de la documentation technique, les modules de préparation des données n'étaient pas encore documentés au moment de l'enquête, ce qui a fait obstacle à leur compréhension, notamment parce que certains codes de ces modules n'étaient que partiellement commentés.

La documentation technique a ensuite été complétée sur ces points dans une version actualisée mais, par manque de temps, en vérifier à temps l'exhaustivité en vue du présent mandat s'est avéré impossible.

## L'essenziale in breve

### Mandato e base di dati

L'Ufficio federale delle assicurazioni sociali (UFAS) ha incaricato l'ufficio Büro für arbeits- und sozialpolitische Studien (BASS) di **analizzare tutte le voci di entrata e di uscita dell'attuale modello per le prospettive finanziarie dell'assicurazione invalidità (AI)** e di valutarle.

Per l'esecuzione del mandato, realizzato dal 22 agosto al 12 ottobre 2024, il gruppo di progetto dell'ufficio BASS ha avuto accesso alla documentazione interna dell'UFAS concernente il modello e i suoi singoli moduli, come pure ai relativi codici e basi di dati.

### Valutazione fondamentalmente positiva del modello e della sua implementazione

Nel complesso si può concludere che il modello esaminato è impostato in modo solido e ragionevole, in particolare grazie al suo approccio modulare, che permette una modellizzazione flessibile e differenziata. La base di dati, le ipotesi formulate e i calcoli effettuati, con i parametri soggiacenti, sono comprensibili dall'esterno e i risultati possono essere replicati.

Le fonti di dati scelte sono sostanzialmente ragionevoli e appropriate. Tuttavia, nella documentazione manca una descrizione più precisa delle fonti di dati utilizzate, in particolare per quanto concerne gli scenari e le serie temporali impiegati per le proiezioni. Poiché il modello dipende in misura significativa dalla precisione delle previsioni sull'evoluzione della popolazione (Ufficio federale di statistica) e dei salari (Amministrazione federale delle contribuzioni) considerate dall'UFAS, sarebbe utile menzionare nella descrizione del modello le principali ipotesi di queste previsioni, al fine di agevolare l'interpretazione dei risultati.

In base allo stato attuale delle conoscenze in possesso degli autori del presente rapporto, l'implementazione avviene in modo corretto e nella verifica dell'implementazione tecnica non sono emersi errori con un'incidenza rilevante sui risultati. Per effettuare correttamente i calcoli l'anno prossimo occorreranno modifiche marginali. Gli autori raccomandano inoltre di investire nella manutenzione del modello, al fine di garantirne la leggibilità, la verificabilità e l'utilizzo a lungo termine.

### Principale potenziale di miglioramento

La documentazione disponibile garantisce la verificabilità del modello e la riproducibilità dell'output (risultato delle proiezioni), ma contiene pochissime informazioni su aspetti inerenti alla «spiegabilità». Queste includerebbero considerazioni sui principali fattori esogeni ed endogeni che influenzano o determinano le entrate e le uscite dell'AI, come pure su quali di questi fattori siano stati considerati nei modelli, e in quale forma, e quali eventualmente no. Nel complesso, occorrerebbero informazioni su come si sia concretamente arrivati a impostare e affinare in modo mirato il modello, in modo da poterne valutare meglio dall'esterno i punti di forza e le carenze nel *contesto specifico* dell'evoluzione dell'AI. Ciò non significa che queste riflessioni non abbiano avuto luogo nel quadro dello sviluppo del modello, ma per una verifica esterna sarebbe molto utile, anche per risparmiare tempo, disporre di una documentazione del processo di sviluppo del modello. Gli autori raccomandano di svolgere tali lavori e riflessioni con la maggiore sistematicità possibile e di documentare in modo verificabile i risultati di tali attività. Per indicazioni specifiche su dove, secondo gli autori, eventuali riflessioni e analisi più dettagliate potrebbero contribuire a una migliore comprensione e valutazione del modello, si rimanda ai relativi paragrafi dei capitoli 4 e 5 del rapporto.

Per quanto concerne l'implementazione tecnica, vi è potenziale di miglioramento in termini di leggibilità e verificabilità del codice. Si raccomanda tra l'altro di eliminare le ridondanze nell'elaborazione dei dati e di introdurre chiare convenzioni di denominazione e una guida di stile coerente. Inoltre, occorrerebbe gestire meglio le modalità di calcolo alternative e ottimizzare la programmazione funzionale. Bisognerebbe infine eliminare le righe di codice non più necessarie e completare la documentazione delle varie versioni dei pacchetti utilizzati.

### Scenari e convalida

Anche le previsioni più serie presentano sempre e necessariamente un certo grado di incertezza e sono attendibili fintantoché i fattori considerati nel modello restano stabili nel tempo e anche nel futuro. Non si tratta dunque di prevedere il futuro, bensì di capire la potenziale evoluzione del presente (cfr. p. es. Hansen 2022). L'UFAS presenta tre scenari («basso», «medio» e «alto») per l'evoluzione finanziaria dell'AI. La differenza tra lo scenario alto e quello basso ammonta a 280 milioni di franchi nel primo anno di previsione e cresce a 1,2 miliardi di franchi fino al 2033. Ne risulta un'incertezza di circa il 3 per cento nel primo anno, che aumenta al 10 per cento alla fine del periodo di dieci anni. I tre scenari riflettono la potenziale evoluzione delle uscite per le rendite, ma non tengono conto di tutte le incertezze. Altri settori, quali gli assegni per grandi invalidi, le indennità giornaliere dell'AI e i mezzi ausiliari, non vengono considerati, il che può comportare una sottovalutazione dell'incertezza. Si raccomanda quindi di procedere alla convalida delle ipotesi formulate.

### Valutazione del rischio

Secondo gli autori, la sfida principale consiste nel riconoscere (per tempo) le tendenze esogene ed endogene connesse alle prospettive finanziarie dell'AI e includerle, nella misura del possibile, in un modello di previsione per le prospettive finanziarie. Sia nell'ambito delle rendite che in quello dei provvedimenti d'integrazione, si delineano determinate tendenze, ma mancano indicazioni chiare sui motivi espliciti cui ricondurle. A titolo esemplificativo, si può menzionare l'aumento delle nuove richieste di prestazioni all'AI. Tendenze di questo genere sono spiegabili soltanto con grande difficoltà, dato che negli ultimi 15–20 anni l'AI si è notevolmente trasformata e riorientata (si pensi alla 4<sup>a</sup>, alla 5<sup>a</sup> e alla 6<sup>a</sup> revisione AI). La questione se cambiamenti e tendenze nell'ambito delle rendite e dei provvedimenti d'integrazione siano riconducibili piuttosto a cambiamenti sociali e quindi a un mutato contesto dell'AI (p. es. sviluppi epidemiologici) o a cambiamenti sistemici è fondamentale per l'attendibilità delle previsioni e delle proiezioni delle prospettive finanziarie. Per gli autori è dunque importante sottolineare che andrebbe prestata maggiore attenzione a questo aspetto, nell'ottica della verifica della plausibilità e dell'ulteriore sviluppo dei modelli per le prospettive finanziarie dell'AI. Procurarsi informazioni basate su prove scientifiche in merito ai principali fattori esogeni ed endogeni che influenzano o determinano le entrate e le uscite dell'AI è pertanto estremamente importante e ragionevole. Una volta in possesso di informazioni scientificamente sicure al riguardo, è possibile anche valutare in modo mirato se i fattori principali che incidono sulle prospettive finanziarie dell'AI vengano considerati nei modelli e, in caso contrario, se questi possano esservi integrati nel quadro del loro ulteriore sviluppo.

### Documentazione

La documentazione disponibile si è rivelata molto utile ai fini della comprensione e della verificabilità dei moduli per il calcolo delle prospettive finanziarie. Per alcuni di essi (p. es. quello relativo ai contributi salariali), tuttavia, con questa documentazione e i codici è stato difficile valutare quali sviluppi e gruppi di persone fossero considerati e quali no. Questa mancanza di chiarezza ha reso più complicata la verificabilità dei modelli. Per migliorare la valutazione dei rischi, gli autori raccomandano quindi di completare la documentazione con ulteriori informazioni e analisi di base.

Per quanto concerne la documentazione tecnica, al momento dell'esame i moduli relativi all'elaborazione dei dati non erano ancora documentati, il che ha reso più difficile la verificabilità in questo ambito, soprattutto perché i codici di questi moduli erano commentati soltanto in modo incompleto.

In una versione aggiornata, la documentazione tecnica su questi punti è stata ampliata, ma per motivi di tempo non è più stato possibile verificarne la completezza nell'ambito del presente mandato.

## The most important information at a glance

### Task and data basis

The Federal Social Insurance Office (FSIO) tasked the Centre for Labour and Social Policy Studies (BASS) with **reviewing and evaluating all income and expenditure reported in the current model for determining the financial outlook for invalidity insurance (IV).**

To enable it to undertake the mandate, which ran from 22 August to 12 October 2024, the BASS project team had access to the FSIO's internal documentation of the model and its individual modules, as well as the codes and data bases.

### Fundamentally positive assessment of the model and its implementation

Overall, we conclude that the design of the reviewed model is solid and fit for purpose, thanks in particular to the modular approach which accommodates flexible, nuanced modelling. The data basis, chosen assumptions and calculations performed, along with the underlying parameters, can be verified by external parties and the results can be replicated.

The chosen data sources are essentially fit for purpose and appropriate. However, the documentation does not describe with sufficient precision the data sources used, in particular which scenarios and time series are used for the projections. Since the model is heavily reliant on the accuracy of the demographic trend (FSO) and wage trend (FTA) forecasts, it would be helpful if the main assumptions behind these forecasts were stated in the model description. This would facilitate interpretation of the results.

To our knowledge, the model is implemented correctly, and no errors that would affect the result were uncovered during the review of technical implementation. Minor adjustments are necessary in order to ensure that the calculations next year are accurate. Furthermore, the authors recommend investing in the upkeep of the model, to ensure it remains accessible and easy to review and, in particular, fit for purpose for the long term.

### Key aspects for improvement

Whilst the available documentation is sufficient to verify the model and reproduce the outputs (projection result), it contains scarcely any information that helps explain those outputs. Such information would include reflections as to which are the key exogenous and endogenous factors and "drivers" of income and costs for invalidity insurance, which of these factors have been taken into account in the models, and in what form, and which have not. In a general sense, information shedding light on the reasoning behind the design and features of the model would make it easier for an external party to assess the model's strengths and weaknesses in the *specific context* of the development of invalidity insurance. This is not to say that no such considerations were factored into the development of the model, but documentation of the process behind the model's development would be most helpful for an external audit, as well as saving time. We recommend that these tasks and considerations are undertaken in the most systematic manner possible and that the results are then transparently documented. The individual sections of Chapters 4 and 5 include specific mention of instances in which the authors believe that more comprehensive reflections and background analyses might aid in a better understanding of the model and enable it to be more effectively assessed.

As regards technical implementation, there is scope to improve the readability and transparency of the code. We recommend, among other things, eradicating redundancies when preparing data and



introducing unambiguous naming conventions along with a consistent style guide. Furthermore, alternative calculation methods should be managed better and functional programming optimized. Code that is no longer required should be removed, and the version documentation of the packages used updated.

### **Scenarios and validation**

Serious forecasts are always and inevitably subject to a degree of uncertainty. They are reliable as long as the factors taken into account in the model are stable over time and remain stable in future. Therefore, rather than being seen as a prediction of the future, forecasts must be construed as a potential trend based on the current situation (for more on this see, for example, Hansen 2022). The FSIO presents three scenarios – "low", "medium" and "high" – for the financial development of invalidity insurance. The difference between the highest and lowest scenarios in the first forecast year is CHF 280 million, rising to CHF 1.2 billion by 2033. This creates uncertainty of around 3% in the first year, which increases to 10% in ten years. The three scenarios reflect possible developments in pension spending but they do not cover all uncertainties. Other areas, such as a helplessness allowance, IV daily allowances and accessories & aids are not taken into account. This may mean that the uncertainty has been underestimated. We recommend validating the assumptions.

### **Risk assessment**

In our view, the greatest challenge lies in identifying at an early stage the exogenous and endogenous trends that impact the funding outlook for invalidity insurance and then, as far as possible, incorporating these in a forecasting model to project the financial outlook. Certain trends are apparent as regards both pensions and rehabilitation measures, yet there are no clear insights as to their exact causes. One example is the rise in the number of fresh applications for invalidity insurance. There are a number of reasons why trends like these are so difficult to explain, one of them being the overhaul of invalidity insurance in the last 15 to 20 years which has wrought many changes (keyword 4th/5th and 6th revision of the InvIA). The question of whether changes and trends affecting pensions and rehabilitation measures are attributable more to changes in society, which in turn alter the environment for invalidity insurance (e.g. epidemiological developments) or to changes in the system is absolutely crucial to the reliability of a forecast, or of the projected financial outlook. We must therefore stress the need to give the fullest consideration to this question, in order to ensure the plausibility of the models used to determine the financial outlook for IV and further refine them. The importance and usefulness of obtaining evidence-based information about which are the key, specific exogenous and endogenous factors and "drivers" of income and costs of invalidity insurance therefore cannot be overstated. Once scientifically confirmed insights into this are available, it will then be possible to specifically check whether the key factors impacting the financial outlook for invalidity insurance are taken into account in the models and, if they are not, whether they could be integrated in refinements to the models going forward.

### **Documentation**

The documentation proved most helpful and useful in gaining an understanding of and verifying the modules used to calculate the financial outlook. However, for certain modules (such as wage contributions), it was difficult to deduce from the available documentation which developments and groups of people have been taken into account, and which have not. Such ambiguities made it harder to review the models. To improve risk assessment, we recommend adding further information and background analyses to the documentation.

As regards technical documentation, at the time of the investigation the modules involving data preparation were not yet documented. This made it harder to verify outputs in this area, especially as some of the comments on the codes for these modules were incomplete.

An updated version contained more extensive technical documentation of these points. However, due to time constraints, we were unable to check the completeness of that documentation during this particular mandate.

## Teil 1: Einleitung und Auftragsbeschreibung

### 1 Ausgangslage und Fragestellung

Die Finanzperspektiven der Invalidenversicherung (IV) umfassen Prognosen und Szenarien zur zukünftigen finanziellen Entwicklung der IV. Diese Perspektiven werden regelmässig vom Bundesamt für Sozialversicherungen (BSV) aktualisiert und berücksichtigen verschiedene Szenarien. Sie beinhalten u.a. Schätzungen zur Entwicklung der Neurenten, des Rentenbestands, der Nutzung medizinischer Massnahmen anderen individuellen Massnahmen und damit verbunden den Einnahmen und Ausgaben der IV. Ziel ist es, die langfristige finanzielle Stabilität der IV zu gewährleisten und mögliche finanzielle Herausforderungen frühzeitig zu erkennen und zu adressieren. Im Rahmen einer Revision des Schätzmodells soll das aktuelle Modell zur Projektion der Finanzperspektiven der IV einer externen Überprüfung unterzogen werden.

Das Bundesamt für Sozialversicherungen (BSV) hat das Büro für arbeits- und sozialpolitische Studien (BASS) beauftragt, **sämtliche Einnahme- und Ausgabepositionen des aktuellen Modells der Finanzperspektiven der IV zu überprüfen** und zu bewerten. Eine besonders vertiefte Überprüfung wird bei den folgenden Teilen erwartet:

- Modell für die Ausgaben für Invalidenrenten (~55% der Ausgaben der IV)
- Modell für die Ausgaben für medizinische Massnahmen (~10% der Ausgaben der IV)
- Modell für die Einnahmen aus Lohnbeiträgen (~60% der Einnahmen der IV)

Ziel des Mandats ist es, insbesondere die folgenden Fragen zu beantworten:

- Ist der Modellierungsansatz geeignet zur Projektion der zukünftigen finanziellen Situation der IV?
- Werden die verfügbaren Informationen und Daten optimal genutzt?
- Wurde der Modellierungsansatz technisch korrekt und fehlerfrei implementiert?
- Sind die getroffenen Annahmen und die Ergebnisse plausibel?
- Die externe Expertise soll auch Empfehlungen bezüglich potentieller Weiterentwicklungen der aktuellen Modelle abgeben, beispielsweise wo weitere Datenquellen in die Modellierung einbezogen werden könnten, oder wo Vereinfachungen am Modell oder in der Programmierung möglich wären. Dabei sollen auch Stärken, Schwächen und Grenzen der Modelle und Prognosen benannt werden.

In diesem ersten Teil wird neben dieser Ausgangslage das methodische Vorgehen in Kapitel 2 kurz erläutert. Im zweiten Teil folgt die Beurteilung der Dokumentation (Kapitel 3), des Aufbaus und Konzeption der Finanzperspektiven (Kapitel 4) sowie die Prüfung der technischen Implementierung in Kapitel 5. Kapitel 6 geht auf die Szenarien und Validierungsarbeiten ein, bevor in Kapitel 7 die Schlussfolgerungen gezogen werden.

## 2 Konzeptionelle Überlegungen und Methodisches Vorgehen

### 2.1 Methodisches Vorgehen

Das methodische Vorgehen wie auch der Bericht selber gliedert sich grob in vier Teile:

### 2.1.1 Sichtung der Dokumente und Dokumentation

In einem ersten Schritt wurden dem Expertenteam von Seiten des BSV alle vorhandenen Dokumente und Dokumentationen zur Konzeption und Umsetzung des Modells sowie den verwendeten Datenquellen zur Verfügung gestellt. Es handelt sich dabei um folgende Informationsgrundlagen:

- **Modellbeschreibung Finanzperspektiven** der IV vom 26.08.2024 mit Aktualisierung am 06.09.2024 (Modellbeschreibung\_IV\_20240906.docx):
- **Technische Dokumentation** vom 30.8.2024, 1. aktualisierte Version mit ersten Anpassungen vom 06.09.2024.
- **Drei Szenarien** für die Finanzperspektiven IV vom 26.08.2024 (Szenarien\_IV\_2024.docx): Beschreibt die Methode für die Berechnung von drei Szenarien zur Entwicklung der Neurenten (hoch, mittel, tief)
- **Codes des Modells** vom 28.08.2024, mit Aktualisierung am 06.09.2024
- **PowerPoint-Präsentation** «IV: Neues Rentenmodell und Szenarien - MAS Opera Mai 2024» (2024\_05-Oera-Szenarien\_IV-Lto.pptx): Vorstellung des «neuen» Rentenmodells
- **PowerPoint-Präsentation** «Modellierung von Ausgaben in der IV. Ein Ansatz für die medizinischen Massnahmen» (2024-03\_OPErA\_IV\_Med\_Massn\_Tobias.pptx): Vorstellung des neuen Modells zur Projektion der Ausgaben für medizinische Massnahmen

Diese Dokumente bilden die Basis für das durchgeführte Audit. Im ersten Kapitel des zweiten Teils des Bericht, in dem die Ergebnisse vorgestellt werden, werden die einzelnen Dokumente und Dokumentationen hinsichtlich Vollständigkeit und Verständlichkeit überprüft.

Der Code zweier Module wurde aufgrund einer Zwischeninformation per 19.09.2024 aktualisiert.<sup>1</sup> Zudem wurden der Modellbeschreibung und die technische Dokumentation parallel zur vorliegenden Überprüfung weiterentwickelt und vervollständigt. Die letzten Versionen vom 27.09.2024 sind deutlich ausführlicher als die Vorversionen. Sowohl der aktualisierte Code als auch die aktualisierten Dokumentationen konnten jedoch für den vorliegenden Bericht nicht systematisch berücksichtigt werden.

### 2.1.2 Beurteilung Aufbau und Konzeption des Projektionsmodells und den dazugehörigen Modulen

Ziel der Untersuchung ist es, die Modellierung der Finanzperspektiven der IV auf seine Eignung hin zu überprüfen und die zugrunde liegenden Annahmen zu bewerten. Dazu haben wir die Modellstruktur, die dazu verwendeten Daten und Projektionen für die Inputvariablen, die Modellierung der verschiedenen Einnahmen und Ausgaben sowie die dafür verwendeten Modellierungstechniken (z.B. statistische Methoden, ökonometrische Modelle, Simulationen) analysiert und deren Angemessenheit für die spezifischen Anforderungen der IV beurteilt.

Die inhaltlich konzeptionelle Beurteilung des Gesamtmodells sowie der einzelnen Modulen erfolgt in Kapitel 4, «Beurteilung Aufbau und Konzeption des Projektionsmodells». Dabei werden die Modellstruktur, die dazu verwendeten Daten und Projektionen für die Inputvariablen sowie die Modellierung der verschiedenen Einnahmen und Ausgaben sowie die dafür verwendeten Modellierungstechniken bewertet, insbesondere hinsichtlich der Angemessenheit der verwendeten Modellgrößen und Daten sowie der Berücksichtigung relevanter Entwicklungen (z.B. Fallgruppendifferenzierungen, Übergänge

---

<sup>1</sup> Es handelt sich um die Module zur Projektion der Ausgaben für Beiträge an Organisationen und Pro Infirmis. Diese zwei Ausgabeposten stellen Stand 2023 lediglich 1.5% der IV-Gesamtausgaben dar.

wie Ein-/Austritte, Altersgrenzen, gesetzliche Änderungen). Abschliessend erfolgt eine Bewertung der Eignung des Ansatzes zur Projektion, einschliesslich der Benennung von allfälligen Einschränkungen und Grenzen sowie von Hinweisen für Verbesserungen oder Anpassungen.

### 2.1.3 Beurteilung technische Implementierung und Plausibilitätsprüfung der Module

Im dritten Teil der Untersuchung (Kapitel 5) wird die **technische Implementierung** des Modells bzw. der für die Berechnung der Finanzperspektiven der IV verwendeten Module auf Fehlerfreiheit und Nachvollziehbarkeit überprüft. Dies erfolgte durch eine detaillierte Analyse des Quellcodes und der technischen Dokumentation. Ein systematisches Code-Review für alle verwendeten Module wurde durchgeführt, um Fehler, Ineffizienzen und Abweichungen von Best Practices zu identifizieren. Zusätzlich wurden Testläufe durchgeführt, um die Funktionalität der Module zu überprüfen. Im Rahmen der Plausibilitätsprüfung wurden die Eingaben und Ergebnisse der Module in Stichproben auf ihre Konsistenz mit historischen Daten hin analysiert.

### 2.1.4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Der Modellierungsansatz und die technische Implementierung werden für das Gesamtmodell und die wichtigsten Einnahme- und Aufwandspositionen separat geführt. Aus diesen Untersuchungen und Beurteilungen werden abschliessend Schlussfolgerungen gezogen und Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Modells formuliert, einschliesslich der Identifikation von Verbesserungspotenzialen, der Einbeziehung zusätzlicher Datenquellen und Vorschlägen für Modellanpassungen zur Erhöhung der Plausibilität der Projektionen.

## 2.2 Einleitende konzeptionelle Überlegungen zu den Modellarten

Im Grundsatz kommen bei der Modellierung der Finanzperspektiven in Abhängigkeit der ausgerichteten Leistung zwei Arten von Prognosemodellen zur Anwendung. Diese können weiter in Fallgruppen unterteilt werden und allfällige Trends unterlegt werden. Die hier dargelegten Überlegungen dienen u.a. dazu, die implementierten Module einzuordnen.

**Modelle zur Projektion von Beständen** sind rekursiv, basieren auf Übergangsraten und konzentrieren sich auf die Fortschreibung eines Bestands über die Zeit. Sie berücksichtigen Zugänge (z.B. neue Rentenbezüger) und Abgänge (z.B. Übertritt ins AHV-Alter, Tod) sowie Mutationen (z.B. Rentenanpassungen). Diese Modelle sind für die Projektion von **dauerhafte Leistungen** der Invalidenversicherung geeignet. Zu den dauerhaften Leistungen zählen in Zusammenhang mit den Ausgaben der IV die IV-Renten, die Hilflosenentschädigung sowie die Assistenzbeiträge.

**Modelle zur Projektion von Inanspruchnahme** konzentrieren sich auf die Häufigkeit der Inanspruchnahme von Leistungen in einem bestimmten Zeitraum (z.B. jährlich) und die durchschnittlichen Kosten pro Bezüger/in. Diese Modelle sind für die Projektion von **einmalige Leistungen** der Invalidenversicherung geeignet. Zu den einmalig ausgerichteten Leistungen zählen die *Medizinischen Massnahmen*, die *Taggelder* sowie alle *Eingliederungsmassnahmen*, wozu Massnahmen der Frühintervention, Integrationsmassnahmen sowie berufliche Massnahmen und Beratungsleistungen gehören. Sie verwenden oft Zeitreihenmodelle oder deterministische Modelle, teilweise implementiert über die Umfrage, um die Inanspruchnahme und die Kosten zu prognostizieren.

**Unterteilung in Gruppen und Subgruppen:** Die Grundgesamtheit der Leistungsbeziehenden kann in verschiedene Gruppen und Subgruppen unterteilt werden. Zum Beispiel differenziert das aktuell

verwendete Rentenmodell konsequent nach Altersjahr und Geschlecht. Es können aber, wenn sinnvoll, auch Gruppen von Massnahmen gebildet werden (bspw. Eingliederungsmassnahmen).

■ **Verwendung von im Zeitverlauf konstanten oder sich verändernde Neubezugs- oder Mutationsraten:** Aus methodischer Sicht können für die Projektion entweder im Zeitverlauf konstante oder sich verändernde Neubezugs- oder Mutationsraten respektive Inanspruchnahme-Raten eingesetzt werden. Werden konstante Raten eingesetzt, wird unterlegt, dass sich bezüglich Zugang und Nachfrage nach den Leistungen (pro Fallgruppe) keine wesentlichen Veränderungen ergeben, oder eine solche nicht absehbar sind. Sind jedoch Informationen vorhanden, mit denen sich ein Trend ermitteln und begründen lässt, können solche Informationen ins Modell integriert werden, bspw. mit einer jährlichen Wachstumsrate. Ob einem Modell ein Trend unterlegt wird, ist grundsätzlich davon abhängig, ob man in der Lage ist, solche Trends verlässlich zu erkennen oder nicht. Das aktuelle Rentenmodell enthält bspw. konstante «Invalidisierungsraten». Für das Modell «Medizinische-Massnahmen» werden bspw. Veränderungsdaten berechnet und ins Modell eingebaut.

## Teil II: Ergebnisse der Überprüfung und Analysen

### 3 Allgemeine Beurteilung der Dokumentation

Eine Dokumentation zur Konzeption und technischen Umsetzung eines Prognosemodells ist aus mehreren Gründen sehr wichtig. Nachfolgend sind einige wichtigen Aspekte aufgeführt, die in der Literatur in Bezug auf die Anforderungen an eine Dokumentation für wissenschaftliche Modelle genannt werden:<sup>2</sup>

■ **Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit**<sup>3</sup>: Eine detaillierte Dokumentation ermöglicht, den gesamten Entwicklungsprozess eines Modells nachzuvollziehen. Sie zeigt, welche Annahmen getroffen, welche Daten verwendet und wie diese Daten verarbeitet wurden. Basierend auf der Dokumentation sollen die Ergebnisse von internen und externen Forscher/innen reproduziert werden können. Diese Kriterien gehören zu den grundlegenden Qualitätskriterien in der Wissenschaft.

■ **Modellvalidierung und Bewertung des Modells**<sup>4</sup>: Eine detaillierte Dokumentation der Validierungsprozesse und Szenarien ermöglicht es, die Qualität des Modells zu bewerten und hilft, Stärken und Limitationen eines Modells zu identifizieren. Es ermöglicht Aussagen darüber, in welchen Szenarien oder unter welchen Bedingungen ein Modell gut funktioniert und wo die Risiken für allfällige Fehlprojektionen liegen könnten.

■ **Fehlererkennung, Fehlerbehebung, Modellwartung und Weiterentwicklung**: Bei Problemen, Fragen oder Fehlern hilft eine umfassende und übersichtliche Dokumentation, die Ursachen schneller zu identifizieren. Änderungen oder Weiterentwicklungen am Modell können leichter implementiert werden, wenn die ursprüngliche Struktur und die Funktionsweise des Modells klar dokumentiert sind.

■ **Wissensbewahrung und langfristige Nutzung**: Ein vollständige und gut nachvollziehbare Dokument hilft, das in der Organisation vorhandene Wissen zu bewahren und an andere oder neue Mitarbeitende in effizienter Weise weiterzugeben. Dies liefert u.a. auch einen Beitrag daran, dass die Modelle langfristig genutzt werden können.

#### Beurteilung und Empfehlungen

Für das Verständnis und die Nachvollziehbarkeit der Module zur Berechnung der Finanzperspektiven hat sich die Dokumentation grundsätzlich als sehr hilfreich und nützlich erwiesen. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren die Module zur Datenaufbereitung noch nicht dokumentiert, was die Nachvollziehbarkeit der technischen Implementation erschwert hat, insbesondere auch, da die Codes der Module zur Datenaufbereitung teilweise nur unvollständig kommentiert waren (vgl. Beurteilung der technischen Implementierung in Kapitel 5). In einer aktualisierten Version wurde die Dokumentation jedoch zu diesen Punkten erweitert, konnten im Rahmen des vorliegenden Mandats aber nicht auf ihre Vollständigkeit überprüft werden.

<sup>2</sup> Vgl. dazu Page, B. (1991). Kapitel 5: Modellvalidierung und -dokumentation.

<sup>3</sup> «Wissenschaftliche Resultate müssen nachvollziehbar sein, damit sie überprüft und validiert werden können. Neben dem freien Zugang zu wissenschaftlichen Erkenntnissen und Forschungsdaten, gehört daher Replizierbarkeit und Reproduzierbarkeit der Forschungsergebnisse zu den Hauptzielen von Open Science. Transparente und zielführende wissenschaftliche Methodik ist zentral, um verlässliche Forschung zu betreiben.» [Reproduzierbarkeit | Open Science | UZH](#), zuletzt abgerufen am 2.10.2024

Vgl. dazu auch «Leitfaden» von Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS. Sankt Augustin 2021

<sup>4</sup> Vgl. dazu bspw. «The Art of Modeling Dynamic Systems» von Foster Morrison (Dover Ed Auflage, .1991) oder auch «Introduction to Econometrics von Stock and Watson (2006)

Die uns zur Verfügung gestellten Dokumente haben damit die Nachvollziehbarkeit des Modells und der einzelnen Module sowie die Reproduzierbarkeit der Outputs ermöglicht. Die zentralen Informationen zur Beurteilung der beiden genannten Aspekte sind weitgehend vorhanden, waren wie oben erwähnt teilweise aber auch etwas versteckt und damit mit relativ hohem Aufwand verbunden.

Für die weitere Überarbeitung möchten wir folgende grundsätzlichen Anregungen machen:

- Einige der Begründungen und Formeln, welche für das (einfache) Verständnis der Modellkonzeption notwendig sind, werden in der technischen Dokumentation erörtert. Für die schnelle Nachvollziehbarkeit im Prüfprozess wäre es nützlich, wenn diese Informationen im Modellbescrieb benannt würden. Das betrifft z.B. die Berechnung der Mutationen im Rentenmodell, welche mittels Subtraktion des Vorjahresbestandes und den Neurenten erfolgt oder die Formel zur Berechnung des Bundesbeitrags.
- Anstatt den gesamten Code in einem separaten Dokument zu kommentieren, könnte es zielführender sind, den Code direkt ausführlicher zu kommentieren. Hilfreich in der (technischen) Dokumentation ist dagegen die Einbettung der Funktion (Aufruf), die Beschreibung der In- und Outputs und weiterführende Erklärungen, welche nicht oder nicht gleich aus dem Code ersichtlich werden.
- Die grösste Lücke in der Dokumentation besteht u.E. darin, dass kaum Informationen vorliegen, mit denen der gesamte Prozess der Modellentwicklung transparent nachvollzogen werden könnte. Dies betrifft vor allem *erklärende* Informationen darüber, weshalb ein Modell in der jetzt vorliegenden Form so aufgebaut und spezifiziert wurde (und nicht anderes), oder welche alternativen «Pisten» man im Rahmen der Modellentwicklung verfolgt und allenfalls wieder fallengelassen hat. Aber auch Angaben und Überlegungen dazu, wo die Risiken für allfällige Fehlprognosen liegen bzw. liegen könnten, finden sich in den Unterlagen kaum oder nur sehr spärlich. Wir empfehlen, dass solche Arbeiten und Überlegungen möglichst systematisch durchgeführt und dokumentiert werden.

Konkrete Hinweise dazu, wo aus der Sicht der Autoren allfällige ausführlichere Überlegungen und Hintergrundanalysen hilfreich sein könnten, finden sich direkt in den einzelnen Abschnitten in den Kapiteln 4 und 5.

## 4 Beurteilung Aufbau und Konzeption des Projektionsmodells

Die folgende Ergebnisse und Beurteilungen basieren auf dem Modellbescrieb, der technischen Dokumentation und den im Anhang gelisteten gesichteten Codes (A-1).

### 4.1 Modellstruktur

Das Finanzhaushaltsmodell der Invalidenversicherung (IV) orientiert sich am Aufbau der IV-Jahresrechnung. Alle Ausgaben- und Einnahmepositionen der Erfolgsrechnung werden dabei separat projiziert. Für diese Fortschreibungen werden teils eigene Modelle entwickelt, teils auf bestehende Prognosen, wie beispielsweise Bevölkerungsprognosen oder Lohnentwicklungsprognosen, zurückgegriffen.

#### Beurteilung und Empfehlungen

Das Modell ist grundsätzlich gut strukturiert und sinnvoll aufgebaut. Der modulare Aufbau des Modells ist vorteilhaft, da er es ermöglicht, verschiedene Positionen unterschiedlich detailliert zu



modellieren. Dies ist insbesondere bei Positionen mit hohen Beträgen, wie z.B. den IV-Renten sinnvoll. Weniger bedeutende Positionen können hingegen mit einfacheren Ansätzen behandelt werden, was die Effizienz und Nachvollziehbarkeit des Modells erhöht. Diese Flexibilität trägt zur besseren Handhabbarkeit und Anpassungsfähigkeit des Modells bei.

Es ist mit der vorliegenden Dokumentation und Codes teils schwierig zu beurteilen, welche Entwicklungen und Personengruppen berücksichtigt sind und welche nicht. Solche Unklarheiten können Fehler oder Ungenauigkeiten zur Folge haben, welche nur schwer identifiziert werden können.

Keine Begründung liefert die Modellbeschreibung, weshalb sämtliche Positionen nominal projiziert werden. Anstatt alle einzelnen Positionen mit projizierten Preisindizes zu verrechnen, könnte zuerst auch die im Fokus der Prognose liegende reale Entwicklung projiziert und erst im Nachhinein eine nominale Entwicklung berechnet werden.

## 4.2 Daten und Projektionen für Input-Variablen

Da es sich bei den einzelnen Projektionen faktisch um separate Modelle handelt, könnten im Rahmen dieses Berichts die Datengrundlagen für jedes Modell individuell bewertet werden. Um jedoch Wiederholungen zu vermeiden, erfolgt im Rahmen dieses Abschnitts eine allgemeine Beurteilung der Datengrundlagen. Einzelne Abweichungen oder Besonderheiten in bestimmten Modulen werden in den folgenden Unterkapiteln 5.2.1 bis 5.3.5 zu den jeweiligen Modellen thematisiert.

■ **Primärdaten:** Die **Registerdaten der 1. Säule** stellen die zentrale Datengrundlage für die Analyse und Berechnungen zu den Beiträgen und Leistungen der IV dar. Ihre Verwendung ist nicht nur sinnvoll, sondern auch essenziell für die Genauigkeit der Prognosen.

■ **Externe Projektionen und Modelle:** Für die Projektionen der **Bevölkerung, der Mehrwertsteuereinnahmen sowie der Lohn- und Preisentwicklung** werden Modelle des Bundesamts für Statistik (BFS), der Eidgenössischen Steuerverwaltung (ESTV) und des Staatssekretariats für Wirtschaft (seco) verwendet. Grundsätzlich ist es sinnvoll, auf diese etablierten Modelle zurückzugreifen, anstatt eigene Modelle zu entwickeln. Dies vermeidet Doppelspurigkeiten und potenzielle Fehlerquellen.

■ **Umfragebasierte Projektionen:** Für verschiedene Ausgabepositionen der IV, insbesondere im Bereich der **individuellen Massnahmen**, werden die Ausgabeprojektionen für die kommenden fünf Jahre ab dem aktuellsten Abrechnungsjahr mittels einer **Umfrage bei den entsprechenden BSV-internen Fachbereichen** erstellt. Dabei werden die für den entsprechenden Fachbereiche zuständigen Personen gebeten, konkret anzugeben, mit welchen Ausgaben in den nächsten Jahren gerechnet werden muss. Dieses Vorgehen ist insbesondere dann sinnvoll, wenn bekannt ist, dass sich die Ausgaben nicht wie in der Vergangenheit entwickeln werden, z.B. aufgrund von Gesetzänderungen oder Anpassungen im Vollzug. Sinnvoll scheint ebenfalls die Übernahme von bestehende Budgets, z.B. für den Verwaltungsaufwand der IV-Stellen.

Kritisch erachten wir jedoch die Praktik, dass einige Fachbereiche eigene einfache Modell basierend auf eigenen Datenauswertungen entwickeln, um ihre Projektion zu erstellen. Diesbezüglich ist die Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit in gewissen Punkten erschwert. So ist basierend auf der zur Verfügung stehenden Dokumentation nicht überall klar, ob die Preise nominal oder real angegeben wurden oder werden sollen. Klare Vorgaben für ein möglichst einheitliches und standardisiertes Vorgehen würden diesbezüglich helfen. Details zu den einzelnen Positionen mit Fortführung durch die Umfrage sind in **Kapitel 5.3.5** aufgeführt.

### Beurteilung und Empfehlungen

Grundsätzlich erachten wir die gewählten Datenquellen als sinnvoll und zweckmässig.

Für die Weiterentwicklung empfehlen wir bezüglich der Datengrundlagen:

- Eine noch genauere Beschreibung der Datenquellen. Z.B. geht aus der Dokumentation nicht hervor, welche Szenario der Projektionen oder welche Zeitreihen genau benutzt werden.
- Sinnvoll wäre zudem ein Hinweis, dass die Modellgüte der Finanzperspektiven stark von derjenigen der benutzten Projektionen und deren Annahmen abhängt. Da das Finanzhaushaltsmodell stark von der Genauigkeit der Bevölkerungs- und Lohnentwicklungsprognosen abhängt, wäre es für eine Interpretation der Ergebnisse hilfreich, die wesentlichen Annahmen dieser Modelle im Modellbescrieb zu benennen (z.B. Annahmen zur Zuwanderung).
- Für die umfragebasierten Prognosen empfehlen wir eine grundsätzliche Prüfung hinsichtlich der in den nächsten Kapiteln skizzierten Alternativen. Darüber hinaus empfehlen wir, den Prozess der Datenerhebung in der Umfrage weiter zu standardisieren.

## 4.3 Ertragsseite

Im Folgenden wird auf die Positionen der Ertragsseite vertieft eingegangen. Geregelt ist die Finanzierung der Invalidenversicherung im IVG: [SR 831.20 - Bundesgesetz vom 19. Juni 1959](#) und der IVV: [SR 831.201 - Verordnung vom 17. Januar 1961](#).

### 4.3.1 Lohnbeiträge der Versicherten und Arbeitgeber

Im Kern basiert das Modell auf der Verrechnung der Beitragszahlungen mit dem Bevölkerungswachstum, differenziert nach Fallgruppen (Altersjahr, Geschlecht und Staatsangehörigkeit [CH/Ausländer]). Die Lohnentwicklung wird dabei einheitlich auf den gesamten, nicht differenzierten Betrag angewendet. Diese Modellstruktur ist vergleichsweise einfach und hat damit den Vorteil, dass nur wenige Annahmen erforderlich sind. Durch die Differenzierung nach Fallgruppen kann der demografischen Entwicklung Rechnung getragen werden, während die Lohnentwicklung allgemeine Trends abbildet.

Grundsätzlich sind, neben Entwicklungen hinsichtlich der Erwerbsbeteiligung (Pensen), Verschiebungen von Erwerbsarbeit und Löhnen in den Altersgruppen und der Staatsangehörigkeit sowie beim Anteil Grenzgänger/innen oder dem Anteil der Selbständigerwerbenden möglich. Inwiefern solche Entwicklungen der den Berechnungen zugrundeliegenden Prognosen der Erwerbsbevölkerung (BFS) respektive der Lohnentwicklung (seco) berücksichtigt sind, kann mit den vorliegenden Codes und Beschreibung nicht beurteilt werden. Eine inhaltliche Auseinandersetzung mit dieser Thematik und den allfälligen Auswirkungen auf die Prognosen fehlt in der Dokumentation. Beispielsweise könnte es bei einer Veränderung des Verhältnisses von Beitragszahlenden im Ausland und in der Schweiz mit dem vorliegenden Modell zu einer Über- oder Unterschätzung der Beitragssummen kommen. In diesem Zusammenhang wäre es wichtig zu analysieren, wie das Bevölkerungswachstum durch Zuwanderung in den Szenarien des Bundesamts für Statistik (BFS) auf die einzelnen Altersjahre verteilt wird.

### Beurteilung und Empfehlungen

Insgesamt hat sich das Modell in der jüngeren Vergangenheit als zuverlässig erwiesen. Dennoch empfehlen wir, folgende Aspekte zu verbessern:

■ **Modellbeschreibung überarbeiten:** Aus dem Modellbeschreibung geht nicht genau hervor, wie das Wachstum der Erwerbsbevölkerung und der Vollzeitäquivalente berücksichtigt wird und wie in diesem Zusammenhang Grenzgänger/innen oder Selbständigerwerbende berücksichtigt sind (vgl. auch technische Beurteilung in Kapitel 5.2.1). Hilfreich wäre zudem eine Begründung des berücksichtigten Strukturfaktors.

■ **Hintergrundanalysen durchführen und dokumentieren:** Es sollten Hintergrundanalysen durchgeführt werden, um die Entwicklungen und deren Einfluss auf die Beitragssumme genauer zu untersuchen.

#### 4.3.2 Beiträge Bund

Der Modellierungsansatz folgt grundsätzlich der Berechnung des Bundesbeitrags gemäss Art.78 IVG. Auf das gesetzliche Intervall des Beitrags (höchstens die Hälfte der Ausgaben der IV, mindestens 37.7% Art 78. Abs 5 IVG) wird im Beschrieb nicht eingegangen.

#### 4.3.3 Einnahmen aus Regress

Die **Regresseseinnahmen** machten 2023 rund 0.3% der Gesamteinnahmen aus. Der Modellierungsansatz wird nicht beurteilt.

### 4.3 Aufwandseite der Invalidenversicherung: Ausgaben

Im Folgenden wird auf die Positionen der Aufwandsseite vertieft eingegangen.

#### 4.3.4 Renten

Das Modell zur Projektion der Ausgaben der Renten berücksichtigt durch die Standardisierung an der Minimalrente die unterschiedlichen Strukturen der Rentenberechnung, ohne das Modell unnötig zu verkomplizieren oder zu übermodellieren. Dies ist besonders wichtig, da bei zu feinen Differenzierungen die Gefahr besteht, dass das Gesetz der grossen Zahlen in einzelnen Fallgruppen nicht mehr greift, da diese häufig ungleich verteilt sind (vgl. z.B. Wooldridge 2012).

### Beurteilung und Empfehlungen

In der vorliegenden Form erachten wir das Modell als geeignet für die Projektion der Rentensumme. Das Modell bietet eine solide Grundlage für die Projektion der Rentensumme.

Offen bleibt für uns die Frage, aus welchem Grund bei der Implementierung des Modells für die Projektion die Invalidisierungsraten konstant gehalten werden (differenziert nach Altersjahr und Geschlecht), bzw. aus welchem Grund darauf verzichtet wurde, einen Trend zu implementieren. Es ist möglich, dass dahinter ein bewusster Entscheid steht, der auf Ergebnissen von Hintergrundanalysen beruht. Die Modelldokumentation enthält dazu jedoch keine Informationen. Wir haben folgende Empfehlungen:

■ **Durchführung von Hintergrundanalysen:** Wir empfehlen, zusätzliche Hintergrundanalysen zu den Entwicklungen bei den Renten durchzuführen oder diese als Begründung im Modellbeschreibung einzufügen. Auch eine Differenzierung nach psychischen und physischen Gebrechen könnte sinnvoll sein, da Personen mit psychischen Erkrankungen tendenziell niedrigere Renten beziehen,

diese jedoch über einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen.<sup>5</sup> Solche Analysen könnten auch in Bezug auf die Auswirkungen der Zuwanderung wertvolle Erkenntnisse liefern. Diese zusätzlichen Analysen würden helfen, die Notwendigkeit weiterer Differenzierungen im Modell besser zu begründen oder gegebenenfalls aufzuzeigen, dass die aktuelle Modellstruktur ausreichend ist.

■ **Abweichungen bei der Invalidisierung- und Mutationsrate im Auge behalten:** Die Raten weisen relativ grossen Abweichung auf. Einerseits im Zeitverlauf und bei der Mutationsrate insbesondere bei Personen unter 30 bzw. 40 Jahren. Dem Umstand wird durch die Verwendung des Durchschnitts der letzten drei Jahre sowie der Berücksichtigung in den Szenarien (vgl. Kapitel 6) Rechnung getragen. Anstatt der letzten drei Jahre könnten hier auch mehr Jahre in Kombination mit einem gewichteten Mittelwert resp. exponential smoothing getestet werden.

#### 4.3.5 Taggelder

Grundsätzlich wird ein Ausgabenwachstum analog zum Wachstum der Lohnsumme angenommen. Dadurch wird das projizierte Lohnwachstum, ein Strukturfaktor sowie die Zunahme der Lohnsumme aufgrund des demografischen Wandels berücksichtigt. Wir erachten das Modell als zweckmässig. Die Alternative, die Fortschreibung eines Bestandesmodells, bringt bei dieser zeitlich begrenzten Leistung keinen Mehrwert. Für die Jahre 2022 bis 2026 wurde und wird aufgrund von Kürzungen im Zuge der Weiterentwicklung der IV ein Rückgang erwartet. Entsprechende Berechnungen werden ausserhalb des Modells gemacht und das Ergebnis als Parameter dem Modell übergeben. Die Annahmen zum temporären Rückgang der Ausgaben werden durch die Ausgaben der letzten Jahre bestätigt. Wir haben folgende Empfehlungen:

##### Beurteilung und Empfehlungen

Wir erachten das Modell als zweckmässig.

■ Berücksichtigung und Begründung von Trend: In den nächsten Jahren wird ein (negativer) Trend unterlegt. Diesbezüglich könnte geprüft werden, inwiefern die Modellierung eines Trends innerhalb des Modells sinnvoll wäre.

#### 4.3.6 Hilflosenentschädigung

Die Modellierung der Ausgaben für die Hilflosenentschädigung (HE) und des Intensivpflegezuschlags für Kinder folgt exakt dem Modellierungsansatz der Renten (vgl. Kapitel 5.1.1). D.h. es wird, im Gegensatz zu den Taggeldern, wieder ein Bestandesmodell mit Fortschreibung gewählt, was in diesem Fall als sinnvoll erachtet wird, da die Leistungen in der Regel über mehrere Jahre bestehen. Obwohl kein expliziter Trend modelliert wurde, wird der demografische Effekt durch die Berechnung auf Basis der Altersjahre berücksichtigt.

##### Beurteilung und Empfehlungen

Wir erachten das Modell als zweckmässig.

■ Auch in diesem Fall sind für eine vertiefte Beurteilung Hintergrundanalysen zu langfristigen Entwicklungen prüfenswert. Das heutige Modell erfüllt gemäss unserer Überprüfung jedoch seinen

<sup>5</sup> vgl. dazu Guggisberg et al. (2023): Eingliederung in der IV: Statistische Analysen Neuanmeldekohorten 2008–2017. In: Beiträge zur Sozialen Sicherheit, Forschungsbericht Nr. 05/23 (Hsg. BSV). Bern 2023

Zweck, da die jüngsten Entwicklungen mit den demografischen Veränderungen erklärt werden können.

#### 4.3.7 Medizinische Massnahmen

Die Ausgaben für medizinische Massnahmen ergeben sich aus der Multiplikation der Anzahl Beziehender mit den Ausgaben pro Beziehender. Erstere werden als durchschnittlicher Anteil an der Wohnbevölkerung der maximal 10 letzten Jahre berechnet (exkl. Jahre mit Sondereffekten, vgl. technische Dokumentation). Bei Letzteren wird, wiederum über maximal 10 vergangene Jahre die Ausgaben pro Bezüger/in sowie das durchschnittliche Wachstum berücksichtigt. Dabei werden zuerst die Ausgaben zu realen Preisen berechnet, um schlussendlich die Prognosen zum Preisindex korrekt anzuwenden. Die Berechnung wird für jede Fallgruppe, in diesem Fall jedes Altersjahr, separat durchgeführt und berücksichtigt damit den demografischen Wandel.

Dieser Ansatz ist eine Alternative zur Fortschreibung der Ausgaben mittels der Lohnsumme. Da Preiswachstum, Ausgabenwachstum und Bevölkerungswachstum disaggregiert pro Fallgruppe berücksichtigt werden, ist das Modell flexibler.

#### Beurteilung und Empfehlungen

Wir erachten das Modell als zweckmässig.

Unklarheit besteht darüber, weshalb für das Ausgabenwachstum der Mittelwert von bis zu 10 Jahren genutzt wird respektive nach Ende der Sondereffekte werden soll. Zwar ist das Modell damit weniger anfällig auf zufällige Schwankungen, Veränderungen im Zeitverlauf werden jedoch nur mit Verzögerung aufgenommen. Ein weiteres mögliches Problem orten wir in möglichen Veränderungen bei den Abrechnungen, welche die Wachstumsraten beeinflussen könnten. Diesbezüglich sollte die Entwicklung kontinuierlich beobachtet werden und gegebenenfalls entsprechende Sondereffekte definiert werden.

#### 4.3.8 Umfragebasierte Werte: Individuelle Massnahmen und weitere Ausgabenposten

Im ersten Modellbescrieb und den Codes vom 28.08.2024 wurden, abgesehen von den medizinischen Massnahmen, sämtliche individuellen Massnahmen und weiteren Ausgabenposten wie die Durchführungskosten oder der Verwaltungskosten in zwei Schritten prognostiziert. **1) Mit den Werten der Umfrage bis t+5** und **2) mit einer Fortführung gemäss dem Lohnindex ab t+6**. Die Anwendung des Lohnindex zur Fortschreibung von Massnahmen erachteten wir als problematisch, da hierbei Veränderungen in der Menge nicht berücksichtigt werden. Der Code wurde nach Absprache mit den Verantwortlichen im BSV per 06.09.2024 dahingehend aktualisiert, dass nun in der Regel die Lohnsumme, welche auch eine Mengenausweitung der Bevölkerung berücksichtigt, anstelle des Lohnindex als Grundlage dient. Die folgenden Ausführungen basieren auf der Codebasis vom 6.9.2024.

#### Frühintervention und Eingliederungsmassnahmen

Betrifft die Positionen «Frühinterventionsmassnahmen», «Beratung und Begleitung», «Integrationsmassnahmen» und «Massnahmen beruflicher Art».

**In den ersten 5 Jahren** werden die von den zuständigen Fachberichen prognostizierten Ausgaben mittels **Umfrage** übermittelt, übernommen und fortgeschrieben. Für die FI und

Eingliederungsmassnahmen werden Werte für die Prognosen mit der Entwicklung der Neuanmeldungen und durchschnittlichen Kostensteigerungen in Verbindung gebracht und so begründet.

Wir erachten die Verwendung umfragebasierter Werte für die Projektion der Ausgaben für die erwähnten Positionen nicht als falsch, aber als problematisch. Zum einen weisen die Fachbereiche in den Begründungen der einzelnen Positionen selber darauf hin, dass die Positionen aufgrund von Kostenverschiebungen zwischen den Positionen besser global, also zusammen betrachtet werden sollten. Tatsächlich lässt sich aus externer Sicht nicht genau nachvollziehen, ob gewisse Verschiebungen in beiden Positionen entsprechend berücksichtigt wurden oder nicht. Offen bleibt auch, ob und mit welchen Preissteigerungen bei den einzelnen Positionen gerechnet wurde und ob die Beträge nominal oder real angegeben werden. Aus unserer Sicht stellt sich die Frage, ob eine technische, datenbasierte Modellierung nicht eine einfachere Art der Standardisierung bieten würde und der Aufwand für die Erhebung der Umfragewerte reduziert werden könnte. Trends, welche sich nicht aus der Vergangenheit ableiten lassen, könnten weiterhin exogen in das Modell gespiesen werden, jedoch müssten andere Werte wie z.B. die durchschnittlichen Ausgaben nicht ausserhalb des Modells berechnet werden.

**Ab dem 6. Jahr** werden Ausgaben mit der **Lohnsumme** fortgeschrieben. Die Lohnsumme ist ein einfaches und probates Mittel, mit dem die wichtigsten Entwicklungen in diesem Bereich, den Mengenwachstum und die Preissteigerung, approximativ abzuschätzen. Die Preissteigerungen sind jedoch nicht direkt an die Lohnerhöhungen gekoppelt. Der Mengeneffekt könnte zudem unterschätzt werden, da in den letzten Jahren die Neuanmeldungen überproportional zur Bevölkerung zugenommen haben.

#### Beurteilung und Empfehlungen

Wir erachten die umfragebasierten Werte für die Projektion der Ausgaben für Frühintervention und Eingliederungsmassnahmen in der daliegenden Form zwar als zweckmässig, sind jedoch der Meinung, dass sie mit spezifischen Risiken verbunden sind. Insbesondere Transparenz und Nachvollziehbarkeit sollten verbessert werden.

Wir empfehlen die Projektion der Ausgabenposten für Frühintervention und Eingliederungsmassnahmen zu überarbeiten bzw. Alternativen zu testen. Das Ausgabenwachstum und das Bevölkerungswachstum sollten dabei separat berücksichtigt werden. Ob eine Projektion der IV-Neuanmeldungen einen Mehrwert bieten würde, ist offen, sollte aber zumindest abgeklärt werden. In diesem Zusammenhang sollte geprüft werden, ob FI/IM/BM sowie B&B zusammen geschätzt werden sollten. Denkbar wäre eine Umsetzung analog derjenigen der medizinischen Massnahmen.

#### Hilfsmittel

Für die Hilfsmittel werden die Ausgaben ebenfalls bis ins 5. Jahr mittels Umfrage erhoben. Nach der Umfrage ab t+6 werden sie mittels einem nach Alter gewichtetem Bevölkerungswachstum projiziert. Die Berücksichtigung des Alters bei der Berechnung ist sinnvoll, da der ältere Teil der Bevölkerung häufiger auf Hilfsmittel angewiesen ist.

#### Beurteilung und Empfehlungen

Wir erachten die umfragebasierten Werte für die Projektion der Ausgaben für Hilfsmittel in der daliegenden Form zwar als zweckmässig, sind jedoch der Meinung, dass sie mit spezifischen Risiken verbunden sind.

Wir empfehlen zu prüfen, ob die Ausgaben für Hilfsmittel in den letzten Jahren nicht überproportional zur Bevölkerung gestiegen sind und in einem solche Falle ein weiteres Ausgabenwachstum zu unterlegen. Zudem schlagen wir auch für diese Position vor, zu prüfen, ob die Ausgaben direkt im Modell geschätzt werden können.

#### **Reisekosten**

Modell auf Basis von Umfrage und Fortschreibung mit Lohnsumme. Die Reisekosten sind von der Grössenordnung für das Umlageergebnis nicht relevant. Es zeigt sich jedoch ein weitere Kritikpunkt an der Nutzung von Umfragewerte: Die entsprechenden Ausgaben wurden in den letzten Jahren stets mit 6 Mio. CHF veranschlagt, in den Erfolgsrechnungen 2022 und 2023 sind es jedoch nur 2 Mio. CHF. Von der Grössenordnung ist diese Abweichung jedoch nicht relevant.

Unklar ist uns, weshalb diese nach 5 Jahren mit dem Lohnindex und nicht mit der Lohnsumme fortgeschrieben werden – wir gehen daher davon aus, dass die Ausgaben nicht personengebunden sind.

#### **Assistenzbeitrag**

Modell auf Basis von Umfrage und Fortschreibung mit der Wachstum der Ausgaben für Hilflosenentschädigung: Auch in diesem Fall werde die Ausgaben eher hoch eingeschätzt. In der aktuellen Umfrage werden pro Jahr +15 Mio. CHF geschätzt, bis 2028 demnach + 75 Mio. Als Begründung wird auf die Kostensteigerung 2022/2023, die 6 Mio. Franken betrug, verwiesen.

Die Prognosewerte nach der Umfrage ab t+6 beruhen auf der Annahme, dass sich die Anzahl Bezüger von Assistenzbeiträgen wie die Anzahl Bezüger von Hilflosenentschädigungen entwickelt (Mengeneffekt), und die Kosten pro Bezüger sich wie die Höhe der durchschnittlichen Hilflosenentschädigung, also primär wie der Mischindex, entwickelt (Preiseffekt). Diese Annahme erachten wir als sinnvoll, da der Bezug eines Assistenzbeitrags den Bezug einer HE bedingt.

#### **Beurteilung und Empfehlung**

Wir erachten die umfragebasierten Werte für die Projektion der Ausgaben für den Assistenzbeitrag in der daliegenden Form zwar als zweckmässig, sind jedoch der Meinung, dass sie mit spezifischen Risiken verbunden sind.

Wir schlagen vor zu testen, ob die Projektion mittels Umfragewerte mittels datengetriebenem Modell ersetzt werden kann. Die Bedingungen für ein datengetriebenes Modell erachten wir als gut. So existiert bereits ein Modell zur Prognose der Entwicklung der HE-Bezüger und es existieren Daten zu den Assistenzbezüger und den damit einhergehenden Kosten. Gleichzeitig handelt es sich beim Assistenzbeitrag noch um eine relativ neue Leistung und es dürfte in Zukunft vermehrt zu Übertritten ins AHV-Rententalter kommen, was mittels datengetriebenem Modell gut modelliert werden kann (Entwicklung des Bestands mittels Modellierung der Zugänge und Abgänge).

#### **Rück. für individ. Massnahmen**

Die Rückerstattungen machen einen kleinen Anteil der Ausgaben aus. Diese werden nicht in der Umfrage erhoben, sondern direkt mit der Lohnsumme weitergeschrieben. Eine Umfrage scheint hier auch nicht sinnvoll.

Es könnte geprüft werden, ob die Rückerstattungen als Anteil an der Ausgaben für individuelle Massnahmen genauer geschätzt werden können.

**Beiträge an Institutionen (Behindertenhilfe und Prolfirmis)**

Modell auf Basis von Umfrage und Fortschreibung mit Preisindex: In diesen Fall ist die Umfrage sinnvoll, die die Ausgaben für die nächste Periode inklusive Preissteigerung geregelt sind. Der Fortschreibung mittels Preisindex liegt die Annahme zugrunde, dass die realen Beiträge in den nächsten Jahren nicht erhöht oder erweitert werden.

**Durchführungskosten**

Modell auf Basis von Umfrage und Fortschreibung mit Lohnsumme: Aufgrund möglicher Tarifierpassungen und Kenntnissen zu den Kapazitäten scheint die Umfrage auch in diesem Fall ein probates Mittel. Die Anknüpfung an die Lohnsumme berücksichtigt Menge und Kostensteigerung.

**Verwaltungsaufwand**

Modell auf Basis von Umfrage und Fortschreibung mit Lohnsumme: Der Verwaltungsaufwand ist vom Aufwand der IV-Stellen geprägt. Die Umfrage basiert in diesem Fall auf den Budgets für die IV-Stellen, was als sinnvoll erachtet wird. Die Fortschreibung mittels der Lohnsumme erscheint probat, kann von uns aber nur begrenzt beurteilt werden.

**5 Beurteilung technische Umsetzung des Projektionsmodells**

Der Code des Modells ist umfassend und beinhaltet auch die Prognosen der AHV, der EO und der EL. Die vorliegende Überprüfung wurde daher beschränkt auf die für die **Berechnung der Finanzperspektiven der IV verwendeten Module**. Die Module in den Paketen, dinput, doutput, und dmeasure wurde nicht geprüft. Ebenfalls von der Überprüfung ausgeschlossen wurden Module für die Weiterbearbeitung nach Berechnung der einzelnen Einnahme- und Aufwandspositionen in tl\_iv\_hauptberechnung sowie Module oder Teile von Funktionen, welche mit dem im Container container\_iv\_abr23def\_va25004\_statpop22\_ivrr23 gelieferten Parametern nicht aufgerufen werden.<sup>6</sup> Sämtliche geprüften Module sind im Anhang A-1 gelistet.

**5.1 Gesamtmodell**

Der Fokus der Überprüfung lag auf den Einnahme- und Ausgabepositionen der IV. Mit Ausnahme der Berechnung der Schuldzinsen wurden sämtliche Positionen geprüft. Nicht geprüft wurden Module für den Datenimport und die Aufbereitung der Ergebnisse (vgl. Anhang A-1 für eine exakte Liste der geprüften Module). Wir gehen zunächst auf die technische Umsetzung der Finanzperspektive generell ein. In den folgenden Kapiteln wird danach auf die Umsetzung der einzelnen Positionen eingegangen.

Grundsätzlich ist die Syntax des Modells klar strukturiert und nachvollziehbar. Der Code ist über weite Teile kommentiert und dokumentiert, bei der geprüften Version vom 06.09.2024 betraf dies insbesondere die Hauptleistungen (Rentensumme, HE, Taggelder, med. Massnahmen) der IV. Der modulare Aufbau trägt zur Übersichtlichkeit bei und erleichtert die Nachvollziehbarkeit der einzelnen Komponenten. Zudem beschränkt sich die Nutzung externer Pakete auf wenige, bekannte und zuverlässige

---

<sup>6</sup> Z.B. wurden Varianten mit tl\_inp\$PARAM\_GO\_BASE == TRUE nicht geprüft, «mod\_iv\_rentensumme» wurde nicht geprüft, jedoch «mod\_iv\_rentensumme\_NEW» etc. Eine Ausnahme bildet mod\_iv\_beitrag\_NEW, welches nicht geprüft wurde, da der Parameter PARAM\_GLOBAL\$beitragsmodell == "OLD"



Pakete, was die Stabilität und Wartbarkeit des Modells unterstützten. Die Verwendung des Versionskontrollsystems Git<sup>7</sup> ermöglicht eine effiziente Nachverfolgbarkeit von Änderungen.

### Beurteilung

In den überprüften Codes wurden keine ergebnisrelevanten Fehler festgestellt.

Gemäss unserer Beurteilung besteht jedoch ein deutlicher **Wartungsbedarf**. Dieser zeigt sich in Form von Redundanzen, häufiger alternativer Berechnungsansätze sowie teilweise inkonsistenter Syntax, fehlender Kommentierung und nicht dokumentierten Parametern. Dies erschwert die Lesbarkeit und damit die Überprüfbarkeit gewisser Codes. Dies betrifft insbesondere Module zur Datenaufbereitung, welche dem Datenimport nachgelagert und über verschiedene Funktionen verteilt sind. Zudem ist aufgrund einer nicht konsequenten funktionellen Programmierung sowie teilweise nicht eindeutigen Variablennamen die Nachverfolgung von Eingabedaten teilweise erschwert.<sup>8</sup> Wir vermissen zudem ein Dokument, in welchem der Prozess für die Erstellung einer Finanzperspektive mit neuem Abrechnungsjahr standardisiert dokumentiert wird (setzen der Parameter, Prüfen der Input-Daten). Wir schlagen vor, die folgenden Massnahmen zu prüfen:

### Empfehlungen

- **Vervollständigung der technischen Dokumentation:** Die technische Dokumentation wurde parallel zur Modellprüfung weiterentwickelt, wobei zum Zeitpunkt der Prüfung die zentralen Module bereits dokumentiert waren (vgl. Beurteilung Dokumentation Kapitel 3). Dokumentation für die Anpassungen und Prüfung der Input-Daten bei neuem Abrechnungsjahr.
- **Bereinigung Datenaufbereitung:** Die Aufbereitung der Daten sollte überarbeitet und insbesondere Redundanzen entfernt werden. So sind beispielsweise die identischen Angaben zum Lohnwachstum in mehreren verschiedenen Objekten vorhanden.
- Die **Lesbarkeit und Nachvollziehbarkeit des Codes** kann durch die Einführung klarer Namenskonventionen und die Einhaltung eines konsistenten Style Guides erheblich verbessert werden. Wir empfehlen die Verwendung eines etablierten Style Guides, wie beispielsweise dem «Tidyverse Style Guide» (<https://style.tidyverse.org/index.html>), um eine einheitliche Struktur und Formatierung sicherzustellen. Darüber hinaus können Input-Daten teilweise aussagekräftiger benannt werden, um deren Bedeutung klarer zu machen (z.B. musste erahnt und nachgefragt werden, dass mit lohn die jährliche Veränderungsrate des nominalen Lohnindex mit Basis 1939 gemeint ist)
- Management von **verschiedenen Berechnungswegen verbessern:** Es kann sinnvoll sein, alternative Berechnungswege als Option zu implementieren, die je nach Parameter-Einstellung verwendet werden. Im Code existieren jedoch sehr viele Berechnungswege. Insbesondere die Rückwärtskompatibilität sollte besser mit einer Versionskontrolle und sogenannten «Branches» geführt werden, da die alternative Berechnungen die Komplexität und Nachvollziehbarkeit des Codes

<sup>7</sup> Vgl. dazu bspw. «Versionierung mit Git - Versionskontrolle in der Softwareentwicklung». Dokument der Hochschule Bielefeld. zuletzt abgerufen am 7.10.2024 unter [https://www.hsbi.de/elearning/data/FH-Bielefeld/Im\\_data/Im\\_1359639/git/index.print.html](https://www.hsbi.de/elearning/data/FH-Bielefeld/Im_data/Im_1359639/git/index.print.html) oder auch «Erste Schritte - Was ist Versionsverwaltung?» zuletzt abgerufen am 8.10.2024 unter <https://git-scm.com/book/de/v2/Erste-Schritte-Was-ist-Versionsverwaltung%3F>

<sup>8</sup> Zum Beispiel ist nicht dokumentiert, wie die Minimalrente für das Modul `mod_iv_rentensumme_new` berechnet wurde. Diese ist in einem Objekt RENTENENTWICKLUNG hinterlegt. Der Datensatz wird in `wrap_iv_hauptberechnung` aus der allgemeinen Liste `tlp_inp` übergeben, welche in sämtlichen Aufbereitungsdateien modifiziert wird.

erschweren. Wir empfehlen, alternative Berechnungen mittels «git» zu verwalten, vgl. dazu z.B. «Pro Git» (Chacon und Straub 2024, Kap. 3 «Git Branching»)

■ **Funktionale Programmierung:** In beinahe sämtlichen Module werden die Funktionen `mod_init`, `mod_return` und weitere Funktionen aus dem Paket `dinfra` aufgerufen. Dies widerspricht einer reinen funktionalen Programmierung, was zum einen die Fehleranfälligkeit erhöht und zum andern das Testen sowie die Nachvollziehbarkeit des Codes erschwert (vgl. z.B. Hubwieser 2001). Insbesondere die Nutzung von Funktionen wie `sys.frame` und `assign` sollte kritisch überprüft werden, da diese an die Funktion übermittelte Objekte mit solchen aus eine Liste überschrieben werden können.

Abbildung 1: Funktion `mod_init` im Modul `infratructure`

```

10 # init and return functions for mod_functions
11 mod_init <- function(mod.function = NULL) {
12   fenv <- sys.frame(-1) # environment of the function from which it is called
13
14   # optional character string; if NULL it is guessed from the surrounding function call (beta)
15   if (is.null(mod.function)) {sni
16     mod.function <- as.character(sys.call(-1)[[1]])
17 }
18
19   # progress indication
20   if ("shiny" %in% rownames(installed.packages()) && !is.null(shiny::getDefaultReactiveDomain())) {
21     # if in shiny session
22     incProgress(amount = 0.02, detail = mod.function)
23   } else {
24     message("Running: ", mod.function)
25   }
26
27   # not fully clear to me why get wants an env one level higher, but seems
28   # to work this way
29   argnames <- names(formals(get(mod.function, envir = sys.frame(-2))))
30
31   if (!"list" %in% argnames) {
32     stop("function definition of ", mod.function, "does not have 'list' argument")
33   }
34
35   argnames <- setdiff(argnames, "list")
36
37   list <- get("list", envir = fenv)
38
39   if (!is.null(list) && inherits(list, "function")) {
40     list <- tidylist_ensure(list)
41
42     is.present <- argnames %in% names(list)
43     if (!all(is.present)) {
44       stop(
45         "some args are not present in 'list': ",
46         paste(argnames[!is.present], collapse = "\n")
47       )
48     }
49     list <- list[argnames]
50     for (name.i in names(list)) {
51       assign(name.i, list[[name.i]], env = fenv)
52     }
53 }

```

Quelle: Code Finanzperspektiven der IV vom 28.08.2024.

■ **Bereinigung und Dokumentation der «globalen» Parameter:** Dass globale Parameter in der Datei `PARAM_GLOBAL` zentral verwaltet werden, ist sinnvoll. Darin finden sich jedoch Parameter, die nicht mehr benötigt werden. Auch sind Parameter enthalten, zu denen die Beschreibungen unklar bzw. schwer verständlich sind. Die Datei `PARAM_GLOBAL` sollte bereinigt werden: Nicht mehr benötigte Parameter sollen entfernt und die verbleibenden klar dokumentiert werden.

■ **Nicht benutzter Code entfernen:** Es befinden sich alte Dateien in der Codebasis, die nicht mehr benötigt werden. Diese sollten identifiziert und entfernt werden, um die Übersichtlichkeit und Wartbarkeit des Codes zu verbessern. Es werden zudem Auswertungen durchgeführt, die nicht

(mehr) benötigt werden, wie z.B. Analysen der Auswanderungsstatistik. Diese sollten für eine bessere Übersichtlichkeit entfernt oder ausgelagert werden.

■ **Verwendung historischer und nicht benötigter Datensätze:** Sowohl bei den Eingabedaten als auch bei den Berechnungen werden historische Datensätze verwendet, die für die aktuellen Berechnungen nicht (mehr) notwendig sind, wie z.B. Bevölkerungsdaten ab 1980 oder IV-Abrechnungen seit 1987. Es wird empfohlen, historische Daten und die für die Berechnungen relevanten und tatsächlich benutzten Daten getrennt zu verwalten, um die Effizienz und Übersichtlichkeit des Modells zu erhöhen.

■ **Versionsdokumentation der genutzten Pakete<sup>9</sup>:** Es fehlt eine Dokumentation der Versionsnummern der verwendeten Bibliotheken und Pakete. Dies ist wichtig, um sicherzustellen, dass das Modell auch in Zukunft mit den richtigen Versionen der Abhängigkeiten funktioniert.

■ **Überarbeiten und Ergänzen der Kommentare:** Kommentare wie in Abbildung 1 gelb markiert oder «FIXME» sollten geprüft und danach entfernt werden.

## 5.2 Ertragseite

### 5.2.1 Lohnbeiträge

**Untersuchte Dokumente:** mod\_iv\_beitrag, mod\_beitragssumme (exkl. Teile AHV/EO)

Die Berechnung der Lohnbeiträge konnte grundsätzlich nachvollzogen werden, wobei sie deutlich komplizierter vorgenommen werden als eigentlich notwendig. Mit dem verfügbaren Code und der Dokumentation blieb unklar, wie das Wachstum in Vollzeitäquivalenten berücksichtigt ist und was mit «aktiver Bevölkerung» gemeint ist. Entsprechende Parameter sind nicht beschrieben (z.B. «ept\_ept»). Diese Punkte wurden in einem Gespräch geklärt, sollten jedoch besser dokumentiert sein. Wir empfehlen, mittelfristig folgende Punkte anzupassen bzw. zu überprüfen

#### Empfehlungen

■ **Berechnung vereinfachen:** Kann reduziert werden auf  $\text{bevendejahr}_t / \text{bevendejahr}_{t0} * \text{sbeitrag\_bsv}_{t0} * \text{eink\_entwicklung}_t$  pro Fallgruppe.

■ **Vereinfachung der Aufbereitung und Dokumentation von AKTIVE\_BEV:** Der Aufbereitung kann nur sehr schwer gefolgt werden. Wir empfehlen diese zu vereinfachen und besser zu kommentieren.

■ **Entflechtung Funktion mod\_iv\_beitragssumme:** Die Funktion mod\_iv\_beitragssumme wird mehrfach aufgerufen, da darin auch die Lohnsumme berechnet wird, welche wiederum für die Berechnung des Lohnsummenindex genutzt wird. Die Funktion erfüllt daher unterschiedliche Zwecke und wir empfehlen eine Entflechtung.

■ **Justierung:** Prüfen, ob eine Justierung am Ende mehr als nur das letzte Jahre berücksichtigen soll.

**Prüfung Inputs:** Inputgrößen wurden stichprobenweise geprüft. Dabei haben wir folgende Sachverhalte festgestellt:

<sup>9</sup> vgl. dazu «Erste Schritte - Was ist Versionsverwaltung?», zuletzt abgerufen am 7.10.2024 unter <https://git-scm.com/book/de/v2/Erste-Schritte-Was-ist-Versionsverwaltung%3F>

- IK (Individuelle Konten): Die Aufbereitung der Einträge aus den individuellen Konten könnte nicht im Detail geprüft werden. Wir können dazu jedoch folgende Hinweise geben:  
[1] Beitragszahlungen aus dem Ausland sollten mitberücksichtigt werden.  
[2] Die Differenzierung nach gcot ist unserer Erachtens nicht sinnvoll, wenn in den folgenden Schritten auf das Jahr aggregiert wird
- IV\_ABRECHNUNG: Die eingesetzten Werte für das Jahr 2023 stimmen mit den Werten der Erfolgsrechnung 2023 überein.
- DISKONTFAKTOR: Entspricht standardisiertem und invertiertem LIK. Wird für die Berechnungen und Projektionen der Lohnbeiträge jedoch nicht benötigt.

### 5.2.2 Bundesbeitrag

**Untersuchte Dokumente:** mod\_iv\_bund

Der Code ist etwas umständlich lesbar, da alles in einer einzigen "Pipe" geschrieben ist. Berechnungen (z.B. Mischindex) werden teilweise wiederholt, und es gibt kommentierten und damit funktionslosen Code. Zudem ist der abschliessende Test, wie in den Kommentaren vermerkt, unzureichend. Diese Mängel beeinflussen das Ergebnis jedoch nicht, das grundsätzlich korrekt berechnet wurde. Wir empfehlen folgende Anpassungen:

#### Empfehlungen

- Bereinigung und Strukturierung Code
- Prüfen, ob RENTENINDEX\_ZR mit ECKWERTE ersetzt werden könnte
- Prüfen, ob AUSGABEN\_IV benötigt wird.
- Der Test in wrap\_iv:182 sollte einen Fehler und nicht eine Nachricht zur Folge haben. Zudem muss in einem solchen Fall der Code für die Berechnung im Folgejahr angepasst werden (vgl. Zeilen 47 bis 50).

#### Prüfung Inputs

Inputgrößen wurden aufgrund der begrenzten zeitlichen Ressourcen nur stichprobenweise durchgeführt. Dabei haben wir folgende Sachverhalte festgestellt:

- IV\_ABRECHNUNG: Wert für 2023 stimmt mit Erfolgsrechnung 2023 überein.
- AUSGABEN\_IV: Aufwand exkl. Zinsen zugunsten AHV
- ESTV\_IV\_SCEN: keine
- RENTENINDEX\_ZR: Basiert auf ECKWERTEN und könnte damit ersetzt werden.

### 5.2.3 Andere Erträge

**Untersuchte Dokumente:** mod\_iv\_uebrigeeinnahmen, mod\_iv\_regress, mod\_iv\_andere\_ertraege, mod\_iv\_andere\_ertraege

Die **Regressereinnahmen** machten 2023 rund 0.3% der Gesamteinnahmen aus und werden mit der Wachstumsrate der Ausgaben für Renten und Hilflosenentschädigungen fortgeschrieben. Die technische Implementierung ist korrekt. Der Modellierungsansatz wird nicht beurteilt.

**Andere Einnahmen** der IV werden mit der Funktion mod\_iv\_andere\_ertraege berechnet, wobei diese immer 0 ergibt.

Die Funktionen für die **Zusatzfinanzierungen** (mod\_iv\_zusatzfinanzierung) ergeben für das Abrechnungsjahr 2024 korrekterweise 0 und wurden nicht weiter geprüft.

## 5.3 Aufwandseite

### 5.3.1 Rentenmodell

**Untersuchte Dokumente:** mod\_iv\_rentensumme\_new, mod\_rentenentwicklung (zu Teilen)

Grundsätzlich ist das Modul mod\_iv\_rentensumme klar strukturiert und nachvollziehbar. Es wurden keine ergebniswirksamen Fehler identifiziert. **Bis zum Jahr 2025 muss der Code in den Zeilen 192:2010 angepasst werden, da dieser nur für die Projektion bis zum Abrechnungsjahr 2024 korrekte Ergebnisse liefern.**

Wir empfehlen zudem folgende Anpassungen:

#### Empfehlungen

- Bei der Hochrechnung der Rentensumme auf die verschiedenen Ausgabenposten entsteht notwendigerweise eine Unschärfe. Zusammenhangsanalyse zu den einzelnen Ausgabenposten mit den Renten und anderen Indikatoren könnten Optimierungen aufzeigen.
- Kleinere Anpassungen zur Verbesserung der Lesbarkeit sind möglich: supressMessages nach Möglichkeit vermeiden (33; Variablen für join definieren), Erneute Zuweisung von globalen Parametern ist nicht notwendig (34:42)

**Prüfung Inputs:** Inputgrössen wurden stichprobenweise geprüft. Dabei haben wir folgende Sachverhalte festgestellt:

- IV\_ABRECHNUNG: Beitrag der Versicherten und Arbeitgeber, Leistungen insgesamt und der Renten stimmen im Jahr 2023 mit der Erfolgsrechnung 2023 überein
- RENTENENTWICKLUNG: Minimalrente steigt in den nächsten 10 Jahren um 15.1%, prognostizierter Preisindex um 11.0%, prognostizierter Lohnindex um 19.3%. 15% entspricht dem Durchschnitt und damit dem Mischindex. (Werte 2033 dividiert durch Werte 2023). Kann mit ECKWERTE\_EXTENDED nachvollzogen werden.
- BEVOELKERUNG: 2035 9'724'716, gemäss BFS A-00-2020 9'758'502; 18 bis 64-Jährige 2035 5'733'021, BFS 5'695'562. 50 bis 64-Jährige 2035 1'821'628, BFS 1'842'510. Differenz aufgrund von Justierung in mod\_population.
- IV\_RENTEN\_NEW: Total 2023 251'024, IV-Statistik 251'024; Neurenten 22'293, IV-Statistik (BFS) 20'072. Differenz wegen Neurenten im Ausland; Summe der Invaliden- und Zusatzrenten CH und AUSL 2023 404'651'788, BFS 404'803'000; Summe Neurenten der Invaliden- und Zusatzrenten: 36'527'828, BFS 32'128'000. Differenz wegen Neurenten im Ausland.
- N in Fallgruppen. Bestand ok (182 bei 18 f.)

### 5.3.2 Hilflosenentschädigungen

**Untersuchte Dokumente:** mod\_iv\_he\_NEW

Das Modell entspricht technisch dem Rentenmodell und erfüllt gemäss unserer Überprüfung seinen Zweck. Aufgrund der (technischen) Ausgestaltung wird die Hilflosenentschädigung (HE) für Erwachsene und Minderjährige separat berechnet. Da die Codeteile jedoch in der Regel identisch sind, führt dies zu Redundanzen im Code.

Analog zum Rentenmodell wird die Erhöhung des Rentenalters für Frauen im Rahmen der AHV21 berücksichtigt, jedoch ist die Formel nur für das Jahr 2024 korrekt. **Eine Anpassung für das Jahr 2025 ist erforderlich.**

Wir empfehlen zudem folgende Anpassungen und Überprüfungen:

#### Empfehlungen

- Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit sollte geprüft werden, ob die HE für Erwachsene und Minderjährige gemeinsam geschätzt oder die Funktion für beide Gruppen separat aufgerufen werden kann.
- Bei Minderjährigen treten teilweise positive Mutationsraten auf; wir empfehlen, die Ursachen hierfür zu untersuchen.
- Es ist unklar, warum in Zeile 199 der Wert von `mean_abs_invalidisierung_diff` durch 3 dividiert wird (nicht ergebnisrelevant).

### 5.3.3 IV-Taggelder

**Untersuchte Dokumente:** `mod_iv_taggelder`, `mod_iv_beitragsanteil_iv`

Die Implementierung erfolgt gemäss der Modellbeschreibung.

Wir empfehlen zudem folgende Anpassungen und Überprüfungen:

#### Empfehlungen

- Bei der Übergabe von globalen Parametern für spezifische Jahre wäre es nachvollziehbarer, wenn zusätzlich ein Vektor mit den entsprechenden Jahren übergeben würde.

**Prüfung Inputs:** Inputgrössen wurden stichprobenweise geprüft. Dabei haben wir folgende Sachverhalte festgestellt:

- `IV_ABRECHNUNG`: Taggelder 2023 stimmen mit Erfolgsrechnung überein.

### 5.3.4 Medizinische Massnahmen

**Untersuchte Dokumente:** Technische Dokumentation vom 30.08.2024, `mod_iv_mm_new`

Das Modell ist gemäss der technischen Dokumentation umgesetzt. Die Umsetzung der Sondereffekte ist korrekt und sinnvoll, jedoch etwas schwer nachzuvollziehen. Die Variablennamen sind zudem teilweise verwirrend (`invalide`, `invalidisierung`, `permanente Sondereffekte`), was jedoch keinen Effekt auf das Ergebnis hat (vgl. Beurteilung und Empfehlungen Gesamtmodell).

**Prüfung Inputs:** Inputgrössen wurden stichprobenweise geprüft. Dabei haben wir folgende Sachverhalte festgestellt:

- `IV_MED_MASSN_REGISTER`: Abgleich im Jahr 2023 mit IV-Statistik. Abweichung gegenüber Erfolgsrechnung ist begründet und berücksichtigt.
- `IV_MED_MASSN_PARAMCHANGES`: Der Datensatz enthält, korrekt gemäss Dokumentation, keine Werte.

### 5.3.5 Individuelle Massnahmen und weitere Ausgabenposten

**Untersuchte Dokumente:** Begründungen GF IV für Planung der indiv. Leistungen, mod\_iv\_fi, mod\_iv\_ber\_begl, mod\_iv\_im, mod\_iv\_mba, mod\_iv\_hm, mod\_iv\_rk, mod\_iv\_assb, mod\_iv\_rueck\_im, mod\_iv\_institutionen, mod\_iv\_btr\_org, mod\_iv\_btr\_proinf, tl\_iv\_durchfuehrungskosten, mod\_iv\_verwaltungsaufwand, mod\_iv\_posttax, mod\_iv\_verwaltungskosten, mod\_iv\_imm\_absch, mod\_iv\_iv\_ste, mod\_iv\_rueck\_vk, mod\_iv\_kost\_fonds, mod\_iv\_andere\_auf

Die Module sind ähnlich aufgebaut, da sich die meisten auf die Umfrage abstützen und danach die Werte mit der Lohnsumme oder einem anderen Faktor fortgeschrieben werden. Einige Module wurde per 06.09.2024 aus konzeptionellen Gründen aktualisiert (vgl Kapitel 4.3.8), wobei die aktualisierten Module geprüft wurden. Zwei kleinere Fehler in den Modulen zu den Beiträge an Pro Infirmis und den Beiträge an Organisationen wurden dem BSV gemeldet und sind per 19.09.2024 korrigiert worden. Diese zwei Ausgabenposten stellen Stand 2023 lediglich 1.5% der IV-Gesamtausgaben dar und haben deshalb keinen relevanten Einfluss auf das Ergebnis.

Wir empfehlen zudem folgende Anpassungen und Überprüfungen:

#### Empfehlungen

- Es könnte geprüft werden, ob einzelne Module zu sehr tiefen Positionen betreffend Verwaltungsaufwand zusammengelegt werden könnten und damit die Anzahl Dateien und Codezeilen reduziert werden kann. Module, die heute und in Zukunft immer 0 CHF ergeben, könnten entfernt werden (mod\_iv\_andere\_auf).

**Prüfung Inputs:** Inputgrössen wurden stichprobenweise geprüft. Dabei haben wir folgende Sachverhalte festgestellt:

- IV\_ABRECHNUNG: Die Daten 2023 stimmen mit denjenigen der Erfolgsrechnung überein

## 6 Szenarien und Validierung

In diesem Kapitel werden die Szenarien und Validierungsarbeiten der Finanzperspektiven der IV analysiert.

### Szenarien

Das BSV stellt drei Szenarien – "tief", "mittel" und "hoch" – für die Finanzperspektiven der IV vor. Die Szenarien basieren auf der mittleren Abweichung der letzten fünf Jahre bei der Neurentenquote, ergänzt durch eine weitere mittlere Abweichung über die nächsten zwanzig Jahre. Der Fokus auf die Neuberentungsquote ist mit der hohen Variation bei der Neuberentungsquote und den daraus folgenden starken finanziellen Auswirkungen begründet.

Die Differenz zwischen dem hohen und dem tiefen Szenario beträgt im ersten Prognosejahr etwa 280 Mio. CHF und steigt bis 2033 auf knapp 1,2 Mrd. CHF an. Im Vergleich zum mittleren Szenario ergibt sich damit ein Unsicherheitsbereich von etwa 3 % im ersten Jahr, der sich in den nächsten zehn Jahren auf rund 10 % ausweitet.

**Seriöse Prognosen sind immer und notwendigerweise mit einer gewissen Unsicherheit behaftet.** Prognosen sind verlässlich, solange die im Modell berücksichtigten Faktoren über die Zeit stabil sind und auch in Zukunft stabil bleiben. Prognosen sind daher nicht als Vorhersage der Zukunft, sondern als mögliche Entwicklung aus der gegenwärtigen Situation zu verstehen (vgl. z.B. Hansen 2022).

In diesem Sinne ist die Veröffentlichung der Finanzperspektiven in mehreren Szenarien sinnvoll. Allerdings decken die vorliegenden Szenarien nur einen Teil der Unsicherheiten ab, da das Modell auf externen Prognosen zur Bevölkerungs-, Lohn- und Preisentwicklung basiert und sich ausschliesslich auf die Rentenausgaben konzentriert. Für andere wichtige Ausgabepositionen wie individuelle Massnahmen, Hilfsmittel (HE) und IV-Taggelder wird kein Unsicherheitsbereich ausgewiesen. Während demografische Entwicklungen sowohl die Einnahmen als auch die Ausgaben der IV beeinflussen, könnte eine bestehende Unter- oder Überfinanzierung dennoch verstärkt werden. Da zudem in den Szenarien «nur» etwa 50 % der Ausgaben variiert werden, gehen wir von einer tendenziellen Unterschätzung der Unsicherheit aus. Wir empfehlen daher, diesbezüglich Validierungsarbeiten durchzuführen und bereits durchgeführte Arbeiten in der Beschreibung der Szenarien explizit zu thematisieren.

■ Im Übrigen verweist die Dokumentation der Szenarien teilweise auf fixierte Jahre, welche entsprechend als Beispiel benannt werden sollen. In der Syntax sind diese jedoch korrekt vom Jahr der Abrechnung abhängig.

### Validierungen

Im Rahmen eines «**Backtestings**» können die Finanzperspektiven der vergangenen Jahre mit den tatsächlichen Abrechnungen verglichen werden. Ein solches Vorgehen ist sinnvoll, da es wiederholte Über- oder Unterschätzungen aufzeigt und gleichzeitig die tatsächliche Entwicklung der einzelnen Einnahmen- und Ausgabenpositionen beobachtet werden können. In den letzten Jahren zeigte sich, dass der Aufwand für Renten tendenziell unterschätzt wurde, während die Ausgaben für medizinische Massnahmen und berufliche Massnahmen (BM) überschätzt wurden. Die Berechnungen für Renten und medizinische Massnahmen wurden im aktuellen Modell überarbeitet, jedoch sind die Ergebnisse dieser Anpassungen noch nicht in das Backtesting integriert.

Ein **Vergleich der neuen Finanzperspektive 2024 mit derjenigen von 2023** wurde in einer Zusatzdokumentation durchgeführt. Dieser zeigt, dass aufgrund des hinzugekommenen Datenpunkts und der neuen Modellierung der Rentensumme die Ausgaben für Renten ab 2024 wieder ansteigen. Dies gilt auch für die Hilflosenentschädigung und die medizinischen Massnahmen. Infolgedessen fällt die Projektion des Umlageergebnisses deutlich niedriger aus als in den vorherigen Vorhersagen. Dieser Vergleich ist wertvoll und trägt zur Plausibilisierung der Ergebnisse bei.

Zusätzlich wurde im Rahmen eines «**Out-of-Sample**»-Tests die Schätzung des neuen Modells für das Jahr 2023 wiederholt und mit der Perspektive des Vorjahres verglichen. Dabei zeigte sich, dass das neue Modell die Rentensumme, die Hilflosenentschädigung und das IV-Taggeld besser schätzt als das Vorgängermodell. Bei den Medizinischen Massnahmen lässt das Out-of-Sample Testing keine Aussagen über die Modellqualität zu, da hierfür auch die Sondereffekte neu betrachtet werden müssten. Insgesamt erachten wir die durchgeführten Validierungsarbeiten als gut und sinnvoll. Wir empfehlen folgende Punkte:

### Empfehlungen

- Die Validierungen insbesondere hinsichtlich der Annahmen in den einzelnen Modulen weiter zu vertiefen.
- Das Backtesting weiterzuführen, um die Genauigkeit und Verlässlichkeit der Prognosen weiter zu verbessern.



## 7 Fazit und Schlussfolgerungen

Das Finanzhaushaltsmodell der Invalidenversicherung wurde umfassend geprüft und zeigt sich in vielen Bereichen als solide und zweckmässig. Dennoch gibt es in mehreren Aspekten Verbesserungspotenzial, insbesondere in Bezug auf die Dokumentation, bei einigen der Teilmodellen, die Datengrundlagen und der Wartung des Codes. Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse und Empfehlungen zusammengefasst.

### **Dokumentation ist hilfreich und nützlich**

Die Dokumentation des Modells hat sich als hilfreich und nützlich erwiesen, insbesondere für das Verständnis und die Nachvollziehbarkeit der Module zur Berechnung der Finanzperspektiven. Verbesserungspotenzial sehen wir vor allem in Bezug auf eine Erweiterung und Vervollständigung der Dokumentation mit Informationen zu Hintergrundüberlegungen und -analysen. Die vorhandene Dokumentation ermöglicht zwar die Nachvollziehbarkeit des Modells und die Reproduzierbarkeit der Outputs (Projektionsergebnis), enthält aber kaum Informationen zu Aspekten der «Erklärbarkeit» des Modells. Diese beinhalten Begründungen und Überlegungen dazu, wie man dazu gekommen ist, das Modell so aufzubauen und zu spezifizieren, weshalb man einen Parameter oder Trends so gewählt hat oder welche Alternativen man im Rahmen der Entwicklung des Modells geprüft und allenfalls verworfen hat. Wir empfehlen, dass solche Arbeiten und Überlegungen möglichst systematisch durchgeführt und die Ergebnisse dieser Arbeiten nachvollziehbar dokumentiert werden. Die entsprechenden konkreten Hinweise finden sich in den einzelnen Abschnitten in Kapitel 5.

### **Datenquellen sind grundsätzlich sinnvoll und zweckmässig**

Die gewählten Datenquellen sind grundsätzlich sinnvoll und zweckmässig. Allerdings fehlt in der Dokumentation eine genauere Beschreibung der verwendeten Datenquellen, insbesondere welche Szenarien und Zeitreihen für die Projektionen genutzt werden. Da das Modell stark von der Genauigkeit der Bevölkerungs- und Lohnentwicklungsprognosen abhängt, wäre es hilfreich, die wesentlichen Annahmen dieser Modelle im Modellbescrieb zu benennen, um die Interpretation der Ergebnisse zu erleichtern.

### **Finanzhaushaltsmodell der IV ist grundsätzlich gut strukturiert und sinnvoll aufgebaut**

Das Finanzhaushaltsmodell der IV ist grundsätzlich gut strukturiert und sinnvoll aufgebaut. Der modulare Aufbau ermöglicht eine differenzierte Modellierung verschiedener Positionen, was insbesondere bei Positionen mit hohen Beträgen, wie den IV-Renten, sinnvoll ist. Weniger bedeutende Positionen können hingegen mit einfacheren Ansätzen behandelt werden, was die Effizienz und Nachvollziehbarkeit des Modells erhöht. Ein Kritikpunkt betrifft die Projektion sämtlicher Positionen in nominalen Werten, welcher in der Dokumentation unbegründet bleibt. Das Modell zur Projektion der Lohnbeiträge hat sich in der Vergangenheit als zuverlässig erwiesen. Allerdings fehlen detaillierte Informationen zur Berücksichtigung der Erwerbstätigkeit und der Vollzeitäquivalente. Ohne die erwähnten Hintergrundanalysen ist es zudem schwer nachvollziehbar, weshalb in einigen Modellen Trends modelliert wurden (bspw. medizinische Massnahmen) und in anderen nicht (bspw. Renten und HE). Die umfragebasierten Werte für die Projektion der Ausgaben für Frühintervention, Eingliederungsmassnahmen, Hilfsmittel und den Assistenzbeitrag werden als zweckmässig erachtet, sind jedoch mit spezifischen Risiken verbunden. Insbesondere Transparenz und Nachvollziehbarkeit sollten verbessert werden. Es wird empfohlen, Alternativen zu testen, wie beispielsweise datengetriebene Modelle, um die Genauigkeit und Verlässlichkeit der Prognosen zu erhöhen.

### **Keine ergebnisrelevanten Fehler in der technischen Umsetzung festgestellt**

Im Rahmen der Überprüfung der technischen Umsetzung des Modells wurden keine ergebnisrelevanten Fehler festgestellt, jedoch gibt es Verbesserungspotenzial in Bezug auf die Lesbarkeit und Nachvollziehbarkeit des Codes. Für die korrekte Berechnung im nächsten Jahr sind geringfügige Anpassungen notwendig. Es wird zudem empfohlen, die technische Dokumentation zu vervollständigen, Redundanzen in der Datenaufbereitung zu entfernen und klare Namenskonventionen sowie einen konsistenten Style Guide einzuführen. Des Weiteren sollten alternative Berechnungswege besser verwaltet und die funktionale Programmierung optimiert werden. Nicht mehr benötigter Code sollte entfernt und die Versionsdokumentation der verwendeten Pakete ergänzt werden.

Die Autoren empfehlen, in die Wartung des Modells zu investieren, um die Lesbarkeit, Überprüfbarkeit und insbesondere die langfristige Nutzung sicherzustellen.

### **Entwicklung von Szenarien sinnvoll**

Schlussendlich wird die Veröffentlichung der Finanzperspektiven in mehreren Szenarien als sinnvoll erachtet, um Unsicherheiten in den Prognosen zu berücksichtigen. Allerdings decken die vorliegenden Szenarien nur einen Teil der Unsicherheiten ab, da das Modell auf externen Prognosen zur Bevölkerungs-, Lohn- und Preisentwicklung basiert und sich primär auf die Rentenausgaben konzentriert. Es wird empfohlen, die Validierungsarbeiten weiter zu vertiefen und das Backtesting fortzuführen, um die Genauigkeit und Verlässlichkeit der Prognosen weiter zu verbessern.

### **Gesamtbeurteilung und Risikobeurteilung**

Insgesamt kommen wir zum Schluss, dass das überprüfte Modell solide und sinnvoll aufgebaut ist, insbesondere durch den modularen Ansatz, der eine flexible und differenzierte Modellierung ermöglicht. Die Implementierung erfolgt gemäss unserem aktuellen Wissenstand korrekt und es wurden der Überprüfung der einzelnen Module keine ergebnisrelevante Fehler identifiziert.

Die grösste Herausforderung besteht u.E. darin, exogene und endogene Trends in Zusammenhang mit den Finanzierungsperspektiven der Invalidenversicherung (rechtzeitig) zu erkennen und diese dann, sofern möglich, auch in ein Prognosemodell zur Projektion der Finanzperspektiven zu implementieren. Sowohl im Bereich der Renten wie auch bei den Eingliederungsmassnahmen zeichnen sich gewisse Trends ab, wobei es aber an klaren Erkenntnissen fehlt, worauf diese explizit zurückzuführen sind. Ein Beispiel dafür sind die zunehmenden Neuanmeldungen bei der Invalidenversicherung. Solche Trends sind u.a. deshalb nur sehr schwer erklärbar, weil sich die Invalidenversicherung in den letzten 15 bis 20 Jahren stark gewandelt und neu ausgerichtet hat (Stichwort 4.-/5. und 6. IVG-Revision). Die Frage, ob Veränderungen und Trends bei den Renten und den Eingliederungsmassnahmen eher auf Veränderungen in der Gesellschaft und somit auf ein verändertes Umfeld der Invalidenversicherung zurückzuführen sind oder Veränderungen im System beruhen, ist für eine Prognose bzw. der Projektion der Finanzperspektiven sehr zentral. Es scheint uns deshalb wichtig darauf hinzuweisen, dass diesem Aspekt im Hinblick auf die Plausibilisierung und Weiterentwicklung der Modelle zu den Finanzperspektiven der IV grösste Beachtung geschenkt werden sollte. Sich evidenzbasierte Informationen darüber zu verschaffen, welches die wichtigsten spezifischen exogenen und endogenen Faktoren und «Treiber» bei den Einnahmen und Kosten der Invalidenversicherung sind, ist deshalb äusserst wichtig und sinnvoll. Liegen diesbezüglich wissenschaftlich gesicherte Ergebnisse vor, kann auch gezielt überprüft werden, ob die wichtigsten Faktoren, die auf die Finanzperspektive der Invalidenversicherung einwirken, in den Modellen berücksichtigt sind und wenn nicht, ob diese im Rahmen der Weiterentwicklung der Modelle integriert werden könnten.

## Literatur

Page, B. (1991). Modellvalidierung und -dokumentation. In: Diskrete Simulation. Springer-Lehrbuch. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-76862-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-76862-0_5)

Hansen, B. (2022). Econometrics. Princeton University Press.

Hubwieser, P. (2001). Funktionale Modellierung. In: Didaktik der Informatik. Springer-Lehrbuch. Springer, Berlin, Heidelberg.

Stocks, J.H. & Watson M.W. (2006): Introduction to Econometrics. Pearson; 2. Edition (10. August 2006)

Wooldridge, Jeffrey M., 1960-. (2012). Introductory econometrics : a modern approach. Mason, Ohio :South-Western Cengage Learning,

## Anhang

### A-1 Liste der geprüften Funktionen

#### Geprüft

- mod\_abrechnung
- mod\_beitragssumme(exkl. Teile AHV/EO)
- mod\_eckwerte
- mod\_eink\_entwicklung
- mod\_iv\_andere\_aufw
- mod\_iv\_andere\_ertraege
- mod\_iv\_assb
- mod\_iv\_aus\_uebr
- mod\_iv\_ausgaben
- mod\_iv\_beitrag
- mod\_iv\_beitragsanteil\_iv
- mod\_iv\_ber\_begl
- mod\_iv\_btr\_org
- mod\_iv\_btr\_proinf
- mod\_iv\_bund
- mod\_iv\_einnahmen
- mod\_iv\_fi
- mod\_iv\_filter\_inp
- mod\_iv\_fortschreibung
- mod\_iv\_geldleistungen
- mod\_iv\_he\_NEW
- mod\_iv\_hm
- mod\_iv\_im
- mod\_iv\_imm\_absch
- mod\_iv\_institutionen
- mod\_iv\_iv\_ste
- mod\_iv\_kost\_fonds
- mod\_iv\_mba
- mod\_iv\_mm\_new
- mod\_iv\_posttax
- mod\_iv\_regress
- mod\_iv\_rentensumme\_new
- mod\_iv\_rk
- mod\_iv\_rr\_ram\_handling
- mod\_iv\_rueck\_im
- mod\_iv\_rueck\_vk
- mod\_iv\_sachleistung
- mod\_iv\_taggelder
- mod\_iv\_uebrigeausgaben
- mod\_iv\_uebrigeausgaben
- mod\_iv\_uebrigeeinnahmen

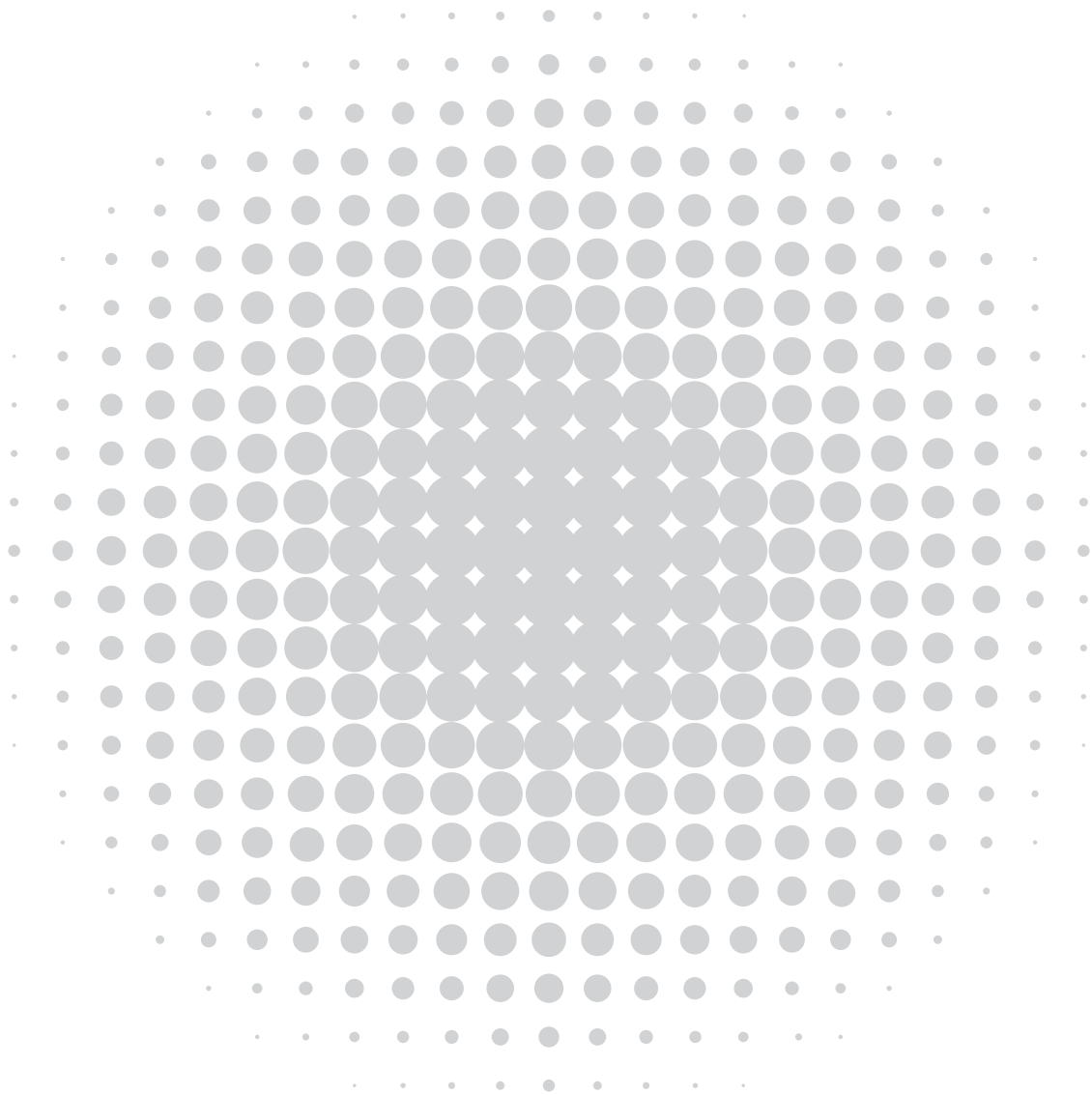
- mod\_iv\_verwaltungsaufwand
- mod\_iv\_verwaltungskosten
- mod\_iv\_zusatzfinanzierung
- mod\_sv\_satz
- tl\_iv\_durchfuehrungskosten
- wrap\_iv\_hauptberechnung
- wrap\_iv\_vorb\_berechn

### **Teilweise geprüft**

- wrap\_vorab\_berechn
- mod\_population
- mod\_bevoelkerung
- mod\_rentenentwicklung
- wrap\_iv.

### **Nicht geprüft**

- run\_optgo\_vectorized
- mod\_diskontfaktor
- mod\_strukturfaktor
- mod\_zins\_scen
- mod\_ivschuld\_scen
- mod\_uebr\_einn\_scen
- mod\_scenario\_erstrenten
- mod\_bundesanteilpzt\_vekt
- mod\_beitragssatz\_vekt
- mod\_demografiepzt\_vekt
- mod\_indices\_futurs
- mod\_prob\_mortcomp
- mod\_prob\_etat\_civil\_scen
- mod\_prob\_etat\_civil\_indep
- mod\_quotite\_rente\_g
- mod\_iv\_ixy
- mod\_iv\_raten\_invalidisierung\_abgaenge
- mod\_iv\_rentenbestand
- mod\_iv\_rentenbestand\_NEW
- mod\_iv\_rentensumme
- mod\_iv\_he
- mod\_iv\_mm
- wrap\_iv\_massnahmen
- wrap\_iv\_ergebnisse
- wrap\_iv\_varia
- mod\_iv\_postprocessing
- mod\_iv\_vafp



[bsv.admin.ch](https://bsv.admin.ch)



**Forschungspublikationen – «Beiträge zur Sozialen Sicherheit»**