

Praktische Aspekte der
Anwendung zufallsbasierter
Stichprobenverfahren im
Prüfungsbereich

Roger Odenthal

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	4
2 Stichproben im Prüfungsbereich.....	5
2.1 Gründe für die Stichprobenauswahl	5
2.2 Auswahlverfahren	5
2.3 Einsatzfelder und Verteilungen.....	6
2.4 Statistischer Rückschluss und Grundgesamtheiten	8
2.5 Grenzwert-Theorem und Verteilung des Stichprobenmittelwertes	9
2.6 Begriffe im Stichprobenbereich.....	10
2.7 Hypothesen und Risiken	10
3 Stichprobenumfang und Stichprobenparameter.....	13
3.1 Die Grundgesamtheit	13
3.2 Das Vertrauensniveau	14
3.2.1 Vom Prüfungs- zum Entdeckungsrisiko.....	14
3.2.2 Die Einschätzung von inhärenten- und Kontrollrisiken	16
3.3 Wesentlichkeit und Genauigkeit.....	18
3.4 Streuung und Zugverfahren.....	20
4 Verfahren und Werkzeuge	23
5 Aufgabe und Einsatzfelder	27
5.1 Schätzstichprobe / Normalverteilung / heterograde Fragestellung (Werte)	27
5.2 Geschichtete Mittelwertschätzung / Normalverteilung / (Werte).....	30
5.3 Differenzschätzung / Normalverteilung / heterograde Fragest. (Werte).....	34
5.4 Funktionstest / homograde Fragestellung (Anteile).....	39
5.4.1 Vorgehensmodell	39
5.4.2 Testverfahren mit festem Stichprobenumfang.....	40
5.4.3 Testverfahren mit variablem Stichprobenumfang / Sequentialtest.....	45
5.5 Wertebasiertes Testverfahren / Poissonverteilung / MUS.....	49
5.5.1 Grundlagen und Abgrenzung.....	49
5.5.2 Die Ermittlung des Stichprobenumfangs	50
5.5.3 Hochrechnung des Stichprobenfehlers.....	51
5.5.4 Alternative Zugverfahren.....	53
5.5.5 MUS und Unterbewertungen	54
5.5.5 MUS und Softwarewerkzeuge	57
6 Fragen und Problembereiche.....	70
7 Beispiele und Übungen.....	74
7.1 Allgemeine Fragen	74
7.2 Funktionsprüfungen mit festem Stichprobenumfang	76
7.2.1 Aufgaben ohne Alternativhypothese	76
7.2.2 Aufgaben mit Alternativhypothese	78
7.3 Funktionsprüfungen mittels Sequentialtestverfahren	80
7.4 Übungsaufgaben zu Werteberechnungen (MUS).....	82
8 Zusammenfassung.....	89

Anlagen	98
Anlage 1: Übersicht über Schätz- und Testverfahren	
Anlage 2 Ausgewählte Risikokriterien (Beispiele)	
Anlage 3: Linksseitige Flächenanteile der Standardnormalverteilung	
Anlage 4: Linksseitige Flächenanteile der t-(Student-) Verteilung	
Anlage 5: Poissonverteilung / MUS Fehlerintensitäten für ein gegebenes Prüfungsrisiko	
Anlage 6: Stichprobenverfahren und Internet	
Glossar	98

Hinweis

Die vorliegenden Unterlagen begleiten ein Seminar zu Grundlagen und Arbeitstechniken in der Internen Revision. Sie beschäftigen sich im Rahmen dieses Seminars lediglich mit einem sehr begrenzten Ausschnitt aus dem Bereich der Stichprobentechnik. Sie sind nicht für sich alleine verständlich, sondern nur mit begleitenden Ausführungen zu diesem Seminar. Keinesfalls ersetzen sie die umfassende Behandlung von Stichprobenverfahren, wie sie ein Lehrbuch bietet. Änderungs- und Ergänzungshinweise an nachstehende Anschrift sind gerne willkommen. Alle Rechte vorbehalten. Ohne Genehmigung des Autors ist es nicht gestattet die beiliegende Software, deren Ausdrucke bzw. diese Dokumentation oder Teile davon zu vervielfältigen, auch nicht für Unterrichtszwecke.

1 Einleitung

Revisionsmitarbeiter und Abschlussprüfer unterstützen ihre prüferische Auswahl häufig durch den Einsatz von Tabellenkalkulationsprogrammen oder spezieller Prüfsoftware. Hierbei erhalten sie Kontakt zu zufallsbasierten Stichprobenfunktionalitäten, welche in diesen Programmen enthalten sind. Da sie die Qualität und den Umfang ihrer Prüfungshandlungen vielfach begründbar nachweisen müssen, wenden sie sich den hierfür besonders geeigneten mathematisch-statistischen Stichprobenverfahren mit hohen Erwartungen zu. Sie erkennen in der Regel schnell, dass die Vorteile von Zufallsstichproben in der Revisionspraxis, wie z. B. eine quantifizierbare und beweiskräftige Schlussfolgerung an vielfältige Einsatzvoraussetzungen gebunden sind, die bei bewussten Auswahlverfahren keine Rolle spielen. Hierzu gehören u. a.:

- ein geeignetes Prüffeld

Fehler innerhalb des Prüffeldes sollten keine Einzelercheinungen oder systematischer Natur sein. Sie müssen darüber hinaus homogen sein, also eine gleiche Gewichtung und Bedeutung aufweisen. Weiterhin muss ein gewisser Umfang an Fehlern „tolerabel“ sein, ohne dass der Prüfer sofort die Ordnungsmäßigkeit eines Prüffeldes zu verwerfen hat.

- Quantifizierung von Stichprobenparametern

Zur Ermittlung von Stichprobenumfängen sowie der Beurteilung von Ergebnissen aus Stichprobenprüfungen müssen eine Reihe von Stichprobenparametern (Risiken, Vertrauensniveau, Streuung, Fehlergrenzen, Genauigkeit) exakt quantifiziert werden. Hierzu bedarf es umfangreicher Regelungen und Vorgehensmodelle, die vorab festzulegen sind.

- Einbettung der Zufallsauswahl in ein an Risiken orientiertes Prüfungsmodell

Entgegen weit verbreiteter Meinung sind mathematisch-statistische Zufallsauswahlverfahren nicht automatisch mit niedrigen Stichprobenumfängen verbunden. Hierzu müssen sie vielmehr in einen umfassenden und an Risiken ausgerichteten Prüfungsprozess eingebunden werden.

- Kenntnisse zu Wahrscheinlichkeiten, Verteilungen und Rechenmodellen

Für unterschiedliche Fragestellungen im Prüfungsbereich gibt es *unterschiedliche* modelltheoretische *Verteilungen mit den jeweils zugehörigen Formeln*, die mehr oder weniger handlich und geeignet sind, die notwendigen Werte auszurechnen. Vor- und Nachteile dieser Verteilungen sollten dem Revisor zumindest in groben Zügen bekannt sein.

- Kenntnisse zu betrieblichen Daten

Für den Fall, dass der Stichprobenziehung und –beurteilung betriebliche Daten zugrunde liegen, sind gute Kenntnisse über die zugrunde liegenden und gebuchten Datenbestände notwendig, wie sie ggf. im Rahmen einer Voruntersuchung erworben werden müssen.

Bezieht man diese Randbedingungen ein, so wird erkennbar, dass *über den eigentlichen Akt des Ziehens und der Interpretation einer Zufallsstichprobe hinaus umfangreiche Arbeiten auf den Prüfer zukommen können*. Die nachfolgenden Ausführungen beschäftigen sich in diesem Zusammenhang mit einigen praktischen Aspekten der Zufallsauswahl. Hierbei wird bewusst auf die Darstellung umfangreicher Formeln verzichtet, da den Prüfern EDV-Programme für die Berechnung zur Verfügung stehen. Soweit die beschriebenen Beispiele nachvollzogen werden, ist es sinnvoll, auf solche EDV-Programme zurückzugreifen.

2 Stichproben im Prüfungsbereich

2.1 Gründe für die Stichprobenauswahl

Prüferische Urteile müssen sich in den meisten Fällen auf die Erkenntnisse aus Stichproben stützen. Vollerhebungen sind bei den vorherrschenden großen Prüffeldern kaum möglich. Sie erfolgen lediglich in seltenen Fällen, bei kleinen Grundgesamtheiten und bestimmten Fragestellungen, die mit Hilfe einer Stichprobenauswahl nur unzureichend beantwortet werden können.

Für den Einsatz von Stichprobenverfahren sprechen, über die Größe eines Prüffeldes hinaus, weitere *Gründe*. Zunächst ist die *Wirtschaftlichkeit* der Prüfung zu nennen. Die Kosten einer Vollerhebung ließen sich nur rechtfertigen, wenn deren Erkenntniswert den eines Stichprobenverfahrens um ein Vielfaches überstiege. Dieses ist nur selten der Fall. Für praktische Zwecke sind hinreichende Sicherheiten von Prüfungsaussagen vielfach ausreichend. In diesem Zusammenhang wird oft verkannt, dass die Ergebnisse einer Vollerhebung, ebenso wie die einer Stichprobenauswahl, fehlerhaft sein können. Konzentrationsschwächen oder Verzählungen sind in großen Prüffeldern nicht selten. Weiterhin stehen notwendige Prüfelemente nur selten für einen ganzen Beurteilungszeitraum zur Verfügung, weil z. B. Daten bereits gelöscht oder Belege nach Ablauf von Aufbewahrungsfristen vernichtet wurden. In allen diesen Fällen ist es sinnvoll, sich aus Ergebnissen von Stichproben ein Bild über die (unbekannte) Grundgesamtheit zu entwickeln

2.2 Auswahlverfahren

Als Stichprobe bezeichnen wir jeden beliebigen Teil einer zu beurteilenden Grundgesamtheit, unabhängig davon, wie er ausgewählt wurde.

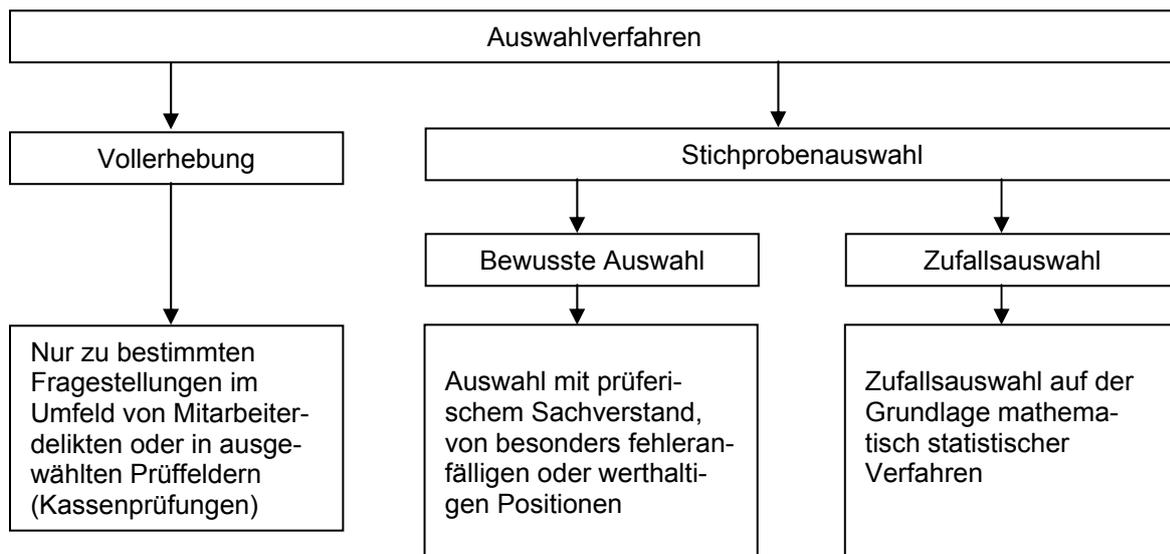


Abbildung 1 Auswahlverfahren im Prüfungsbereich

Nachfolgende Auswahlverfahren können unterschieden werden:

- Die bewusste Stichprobenauswahl

Sie stützt sich auf die Erfahrung und *den Sachverstand eines Menschen im Hinblick auf dessen Einschätzung eines Prüffeldes*. Seine Fähigkeit, die man in der Praxis als Prüferinnense bezeichnet, bestimmt, ob in die Stichprobe tatsächlich die fehlerbehafteten Elemente eingehen und insoweit eine qualitativ gute Aussage über den Zustand der Grundgesamtheit möglich ist. Vielfach ist dieses Verständnis für das Prüffeld beim Revisor vorhanden und daher möglich, mit *relativ kleinen Stichproben repräsentative Prüfungsergebnisse* zu erzielen¹. Allerdings muss man sich genau auf diesen Menschen und seinen Sachverstand verlassen. Die Qualität der Prüfungsergebnisse ist nicht messbar und es ist, in exakt gleicher Form, nicht reproduzierbar.

¹ Vgl. v. Wisocky, S. 179 f.

- Die zufällige Stichprobenauswahl

Diese ist gegenüber der bewussten Auswahl nicht etwa ungeregt. Sie beruht auf beobachtbaren und berechenbaren Wahrscheinlichkeiten. Der Zufall ist hier mit „Methode“ gleichzusetzen bei der

jedes Element der Grundgesamtheit eine berechenbare Wahrscheinlichkeit haben soll

in die Stichprobe zu gelangen.

Bei der mathematisch-statistischen Zufallsauswahl *verlässt man sich auf die angewandte Methode*. Jeder weitere Prüfer sollte mit gleichem Datenbestand und gleichem methodischem Vorgehen mit berechenbarer Wahrscheinlichkeit zu einem vergleichbaren Ergebnis kommen. Das Verfahren ist dementsprechend reproduzierbar und kontrollierbar.

Die Zufallsauswahl begegnet uns mit unterschiedlichsten Zugtechniken. Puristisch, mit Hilfe des Schlussziffernverfahrens, als computergestützte Pseudozufallauswahl, systematisch mit Zufallstartzahl sowie kombiniert mit Werten oder Klustern. Sie bietet insoweit Gestaltungsspielraum und ermöglicht es, die besonderen Risiken einer Prüfung und prüferischen Sachverstand angemessen zu berücksichtigen.

2.3 Einsatzfelder und Verteilungen

Stichproben unterstützen den Prüfer bei der Beurteilung seiner Prüffelder. Hierbei stehen unterschiedlichste Fragen im Vordergrund, die eine grobe Strukturierung in nachfolgende Aufgabenbereiche ermöglichen:

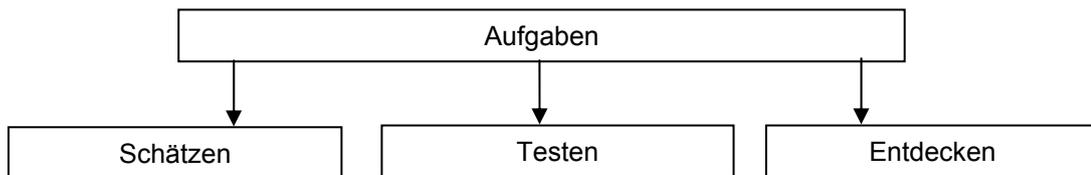


Abbildung 2 Aufgaben von Stichprobenbeurteilungen im Prüfungsbereich

Betrachtet werden entweder die Anteile einander ausschließender Merkmale (Fehler, Richtig / Falsch) oder Werte eines Prüffeldes, wie die folgenden Beispiele kurz darstellen:

- Testen / Fehleranteile

Die Kontrollen in einem Arbeitsprozess entsprechen den Erwartungen der Revision, wenn der Umfang fehlerhaft abgezeichneter Belege in einer Stichprobe nicht ausreicht, deren Hypothese, dass in der (ungeprüften) Grundgesamtheit maximal 5 % fehlerhafte Belege zu erwarten sind, zu verwerfen

- Schätzstichprobe (Wert)

Der mit Hilfe einer Stichprobe ermittelte und geprüfte durchschnittliche Forderungswert einschließlich dessen Streuung sollen helfen, auf einen Wertebereich für den wahren (ungeprüften und daher unbekannt) Wert der Grundgesamtheit hochzurechnen.

- Entdeckungsstichprobe (Anteil)

Ein kritisches, risikobehaftetes Prüffeld wird mittels einer Stichprobenauswahl betrachtet. Findet der Prüfer angesichts der von ihm gewählten Stichprobenparameter einen Fehler, kann er nicht mehr von ordnungsgemäßen Abläufen ausgehen.

Zur Beantwortung der dargestellten Fragen stehen nachfolgende Verteilungsmodelle (und ihre Berechnungsformeln) zur Verfügung, die den spezifischen Verhältnissen in einem Prüffeld und dem prüferischen Vorgehen in unterschiedlicher Weise gerecht werden.

- Die Normalverteilung

Diese *stetige* Wahrscheinlichkeitsverteilung weist als einziger Parameter den Erwartungswert eines Merkmales und dessen Streuung auf. Durch Transformation auf die

Z-Achse lässt sich jede beliebige Normalverteilung in eine Standard-Normalverteilung umformen. Die Werte der standardisierten Zufallsvariable sind tabelliert.²

- Die Student Verteilung

Diese *stetige* Wahrscheinlichkeitsverteilung (t-Verteilung) kann für prüferische Testverfahren (t-Test) herangezogen werden, wenn (was häufig der Fall ist), die Varianz des Merkmals unbekannt ist und mit der Stichprobenvarianz geschätzt werden muss. Sie weist gegenüber der Normalverteilung eine größere Breite auf.

- Die Poissonverteilung / Bernoulli-Verteilung

Ereignisse, deren einander ausschließende Merkmalsausprägungen in einer großen Grundgesamtheit nur selten anzutreffen sind, werden mittels dieser *diskreten* Wahrscheinlichkeitsverteilung zutreffend dargestellt.

- Die Binomialverteilung

Bei dieser *diskreten* Wahrscheinlichkeitsverteilung werden lediglich zwei voneinander unabhängige Merkmalsausprägungen (zutreffend / nicht zutreffend) betrachtet, die jeweils vom Auswahlprozess unbeeinflusste Auswahlwahrscheinlichkeiten aufweisen müssen. Diesen Anforderungen entsprechend eignet sich das Modell für (Fehler-) Anteilsberechnungen, die aus einer unendlich großen Grundgesamtheit (Zugverfahren mit Zurücklegen) vorgenommen werden. Unter bestimmten Voraussetzungen ist eine Approximation durch die Poissonverteilung (mehr als 50 Stichprobeneinheiten und weniger als 10% Merkmale) oder Normalverteilung möglich.

- Die hypergeometrische Verteilung

Hierbei handelt es sich um eine *diskrete* Wahrscheinlichkeitsverteilung, die zwei voneinander unabhängige Merkmalsausprägungen unter der Bedingung betrachtet, dass ein einmal gezogenes Stichprobenelement nicht mehr in die Grundgesamtheit zurückgelegt wird. Sie entspricht daher dem prüferischen Vorgehen in besonderer Weise. Da die Fakultäten der Grundgesamtheit in die Berechnungsformel eingehen, ist sie bei großen Prüffeldern oder fehlenden Kenntnissen zur Grundgesamtheit schwierig zu ermitteln. Bei großen Grundgesamtheiten erfolgt daher eine Approximation durch die Binomialverteilung (Stichprobe ist kleiner als 5% der Grundgesamtheit) oder andere Verteilungen.

Die vorstehenden Hinweise charakterisieren die Verteilungen nur kurz und vermitteln lediglich Faustregeln. Für den Prüfungspraktiker ist wesentlich, zu wissen, dass er komplexe Berechnungsmodelle unter gewissen Voraussetzungen durch einfachere Modelle ersetzen (approximieren) kann. Hierfür bezahlt er mit einem Verlust an Genauigkeit. Dieses ist wenig problematisch, solange sein Prüferurteil hierdurch nicht verfälscht wird.

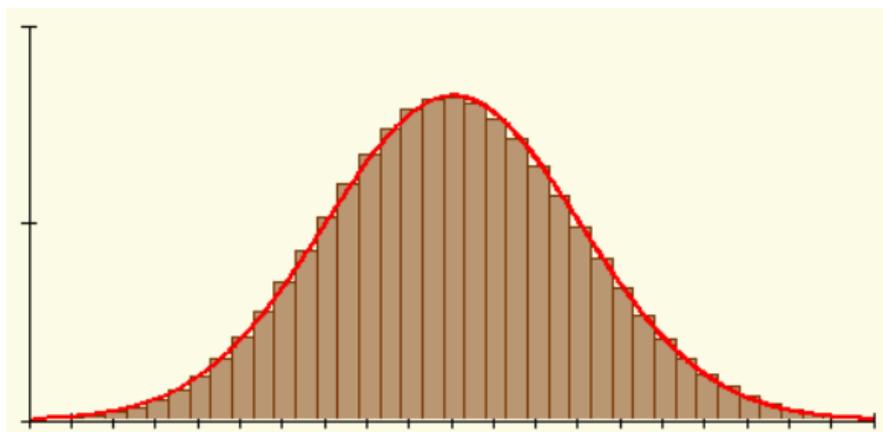


Abbildung 3 Annäherung einer diskreten (binomial-)Verteilung durch eine stetige Verteilung (Normalverteilung)

² Eine Tabelle mit den aufgeführten Werte ist als Anlage beigefügt

Der dargestellte Zusammenhang ist bei der Ermittlung von Stichprobenumfängen für ein gewünschtes Testverfahren von Bedeutung. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass die Approximation der hypergeometrischen Verteilung durch eine Binomial- oder Poissonverteilung zu konservativen Schätzungen führt. Die Stichprobenumfänge werden etwas größer als eigentlich erforderlich. Eine Approximation durch die Normalverteilung wird hingegen von einer Überschätzung des Vertrauensbereichs begleitet. Hier werden somit zu geringe Stichprobenumfänge ermittelt; das Risiko des Prüfers für eine zu positive Beurteilung eines Prüffeldes steigt. Es empfiehlt sich bei einem solchen Vorgehen mehr zu prüfen, als das Rechenmodell vorschlägt.

2.4 Statistischer Rückschluss und Grundgesamtheiten

Der Prüfer betrachtet nur wenige Elemente eines Prüffeldes und transformiert dieses Ergebnis auf die Grundgesamtheit. Hierbei sollten sich die Untersuchung und der Rückschluss oder die Aussage über den Rückschluss decken. Dieses ist nach praktischen Erfahrungen nicht immer der Fall, wie die nachfolgenden Beispiele zeigen:

- Belegprüfung

Angenommen, ein Prüfer möchte die Qualität von Kontrollen beim Verfahren der Zahlungsanweisungen prüfen. Er zieht zu diesem Zweck aus den ausgeführten Zahlungen eine Stichprobe der Belege und untersucht, ob diese zwei Unterschriften (richtig) enthalten oder nicht (falsch). Nachdem er in seiner Stichprobe bei einem vorgegebenen Vertrauensniveau maximal 3 % Fehler feststellen kann, erscheint in seinem Bericht die Formulierung:

„Bei maximal 3% aller Zahlungsanweisungen versagen die Kontrollmechanismen.“

Diese Aussage gibt dem Leser ein unzutreffendes Bild. *Die Prüfung bezog sich ausschließlich auf Zahlungsanweisungen, für die überhaupt ein Beleg vorhanden war.* Anweisungen, die nicht ausgeführt wurden, obwohl sie mit zwei Unterschriften vorlagen oder solche, die ohne jeden Beleg erfolgten, wurden überhaupt nicht betrachtet. Sie waren nicht Teil der Grundgesamtheit. Diese bezog sich ausschließlich auf die belegten und ausgeführten Zahlungsanweisungen.

- Leistungsvorgänge

In diesem Fall möchte ein Prüfer eines Prüfungsamtes die Richtigkeit des angewiesenen Leistungsumfangs von medizinischen Verordnungen eines Jahres bestätigen. Er bedient sich bei der Beurteilung der einzelnen Leistungsvorgänge gebuchter Verordnungsbelege.

Was ist in diesem Fall die Grundgesamtheit? Alle Leistungsfälle? Nein! Alle gebuchten Leistungsvorfälle. Dementsprechend kann eine Aussage auch nur über die gebuchten Leistungstatbestände erfolgen und nicht über ungebuchte Leistungsvorgänge oder solche, die in einer falschen Periode oder einer falschen Organisationseinheit erfasst wurden.

Aus den vorstehenden Beispielen ist zu ersehen, dass die Auseinandersetzung mit der Grundgesamtheit notwendig ist, um eine zutreffende Prüfungsaussage innerhalb des Berichts zu treffen. Letztlich bleibt die Grundgesamtheit (weil ungeprüft) unbekannt. Wir können uns auf der Grundlage von Stichprobenergebnissen lediglich *ein Bild über die Grundgesamtheit* machen.

Das aufgeführte Bild bleibt für einen dritten Leser darüber hinaus unscharf, wenn der Revisor seine Rückschlüsse nur verkürzt innerhalb des Prüfungsberichtes darstellt, wie die nachfolgende Formulierung zeigt:

„Nach Auswertung der von uns gezogenen Stichprobe können wir feststellen, dass je Geschäftsfall mit einem durchschnittlichen Verlust von 1.000 Euro zu rechnen ist.“

Diese Aussage kann rechnerisch unzweifelhaft richtig sein. Die Interpretation wird jedoch recht unterschiedlich ausfallen, je nachdem, ob sich der Verlust auf einen wertmäßig bedeutenden Geschäftsvorfall oder viele kleinere geschäftliche Aktivitäten konzentriert.

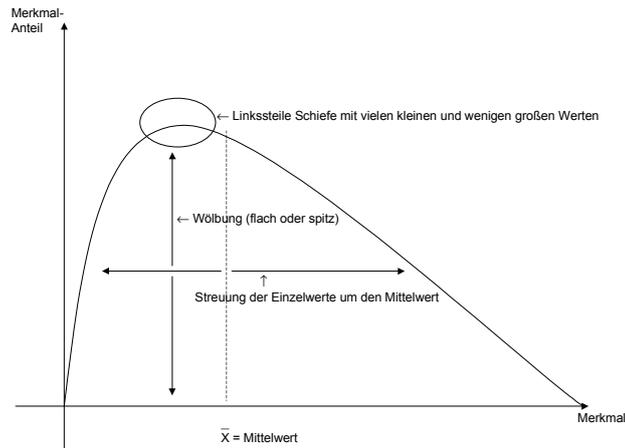


Abbildung 4 Beschreibung einer Stichprobe/Grundgesamtheit

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass der Mittelwert alleine unzureichend ist, um ein zutreffendes Bild der Grundgesamtheit zu beschreiben. Hierzu gehören weitere Informationen, wie z. B. die Streuung der Werte um den Mittelwert (z. B. Standardabweichung) sowie die Schiefe (z. B. wenige große und viele kleine Positionen) oder die Wölbung (Beschreibung der Streuung).

2.5 Grenzwert-Theorem und Verteilung des Stichprobenmittelwertes

Warum können wir mit Hilfe einer Stichprobe, wenigen ausgewählten Elementen (Belegen) aus einem Geschäftsgang eine zutreffende Aussage z. B. über den gesamten Leistungsumfang einer Krankenkasse oder den tatsächlichen Wert eines Lagers mit vielen tausend Lagerpositionen machen? Auch bei der Beantwortung dieser Frage helfen praktische Erfahrungen und Beobachtungen.

Nähme man aus einer unbekanntem Grundgesamtheit unendlich viele Stichproben und errechnete jeweils deren Mittelwerte, so würden sich diese Mittelwerte harmonisch um den wahren (aber unbekanntem) Mittelwert der Grundgesamtheit herum verteilen. Sie wären „Normalverteilt“. Hieraus lässt sich wiederum herleiten, dass sich der *Mittelwert einer Stichprobe* mit einer vorgegeben Wahrscheinlichkeit und Streuung um den unbekanntem Mittelwert der Grundgesamtheit bewegt.

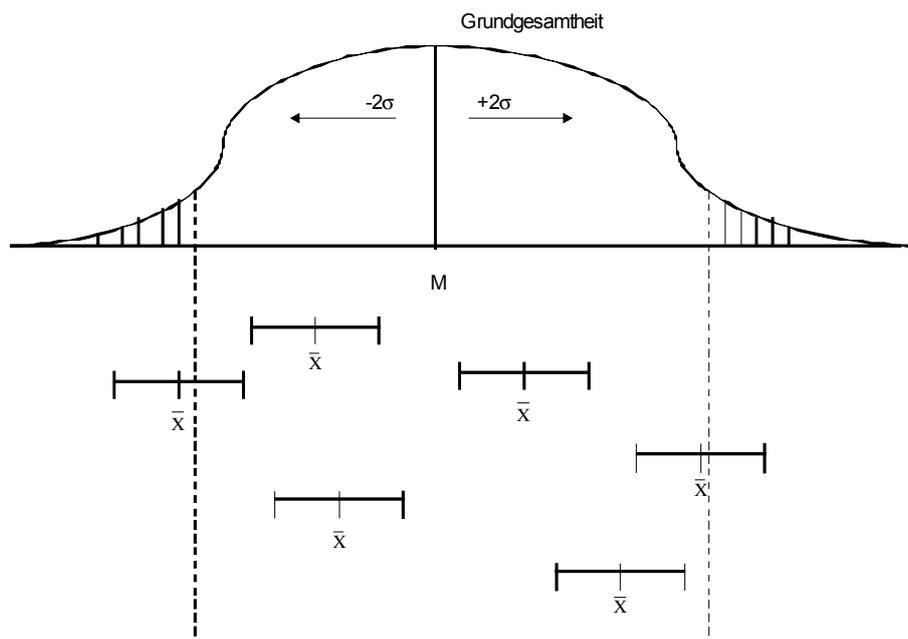


Abbildung 5 Annäherung des Mittels vieler Stichproben an das Mittel der Grundgesamtheit

Für die Praxis bedeutet dies, dass die *wahren Werte der Grundgesamtheit auch nach einer Stichprobenprüfung unbekannt* bleiben. Der Prüfer versucht lediglich, sie mit Hilfe seines Stichprobenergebnisses zu beschreiben. Hierbei gibt es Unschärfen. Diese sind jedoch berechenbar. Es besteht immer wieder die Gefahr, dass aufgrund der Werte einer gezogenen Stichprobe ein fehlerhafter Rückschluss auf die Grundgesamtheit erfolgt. Dies trifft allerdings auf die bewusste und die zufällige Auswahl gleichermaßen zu. Bei der zufälligen Auswahl ist dieses Risiko jedoch berechen- und somit eingrenzbar.

2.6 Begriffe im Stichprobenbereich

Prüfer, die sich weitere Details zur Stichprobentechnik in statistischen Lehrbüchern erarbeiten, werden auf unterschiedliche Symbole und Bezeichnungen treffen, die vergleichbare Sachverhalte und Formeln beschreiben. Gelegentlich erschwert dieses die Übersicht. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit kann man sich grob an folgenden Darstellungen orientieren:

- Parameter bezeichnen (häufig) die Werte einer Grundgesamtheit,
- die *Werte einer Stichprobe* werden oft als *Maßzahlen* bezeichnet,
- Symbole zu *Parametern einer Grundgesamtheit* werden in griechischen oder in Großbuchstaben dargestellt, während zur Beschreibung von *Maßzahlen* einer Stichprobe *Kleinbuchstaben* verwendet werden.

Hinsichtlich der Symbole finden sich oft nachfolgende Darstellungen.

Parameter und Messzahlen	Grundgesamtheit	Stichprobe
Mittelwert	M, μ	m, \bar{X}
Proportion	N, P	n, p
Standardabweichung	σ, S	s
Varianz	σ^2, S^2	s^2

Abbildung 6 Übersicht über Symbole für Parameter und Maßzahlen

2.7 Hypothesen und Risiken

Grundsätzlich beinhaltet eine Prüfung auf der Basis von Stichprobenverfahren immer das Risiko einer Falschaussage. Es lässt sich differenzieren in:

- das Risiko des Prüfers (Beta-Risiko),
Auf der Grundlage der Ergebnisse der Stichprobe wird das Prüffeld als in Ordnung befunden, obwohl es wesentliche Fehler enthält. Es entsteht ein Haftungsrisiko für den Prüfer.
- das Risiko des Kunden / Geprüften (Alpha-Risiko).
Auf der Grundlage der Stichprobenergebnisse wird das Prüffeld als nicht in Ordnung bezeichnet, obwohl es tatsächlich in Ordnung ist. Es werden zusätzliche Prüfungshandlungen erforderlich.

Den vorstehenden Risiken kann man Hypothesen zuordnen und zu diesen einen statistischen Hypothesentest durchführen. Es ist offensichtlich, dass das Beta-Risiko für den Prüfer unangenehmer ist. Ihm wird er seine primäre Aufmerksamkeit zuwenden. Möchte er daher zunächst mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen, ein fehlerhaftes Prüfungsfeld fälschlicherweise positiv zu beurteilen, lautet seine *Ausgangshypothese*

das Prüffeld enthält keine wesentlichen (Anteil?/Wert) Fehler.

Einen entsprechenden Test bezeichnet man als singuläre Fragestellung. In diesem Zusammenhang ist von Bedeutung, dass ein Stichprobentest *niemals eine Hypothese selbst bestätigen* kann. Man versucht mit Hilfe einer Stichprobe vielmehr eine Hypothese mit einer vorgegebenen Sicherheit zu verwerfen. Gelingt dies nicht, so bleibt man mit hinreichender Sicherheit bei der Ausgangshypothese. War mithin

ein Test „erfolgreich“, ist noch nichts darüber gesagt, ob das Prüffeld tatsächlich stark fehlerbehaftet ist. Für eine entsprechende Aussage bedarf es der Formulierung einer gesonderten Alternativhypothese

das Prüffeld enthält wesentliche (Anteil?/Vertrauensniveau?) Fehler.

Beides gemeinsam führt zum Test einer kombinierten Fragestellung, die eine entsprechende Erweiterung der erforderlichen Stichprobenumfänge nach sich zieht. Quantifiziert ein Revisor keine Alternativhypothese und beschränkt sich auf eine einzige Fragestellung, so kann er keine zahlenbasierte Aussage über die Gegenhypothese (und damit das Kundenrisiko) treffen.

Beispiel: Hypothese und Alternativhypothese

In einem Prüffeld von 10.000 Eingangsrechnungen werden durchschnittlich 3 % fehlerhafte Belege erwartet. Der Revisor möchte mit 95%iger Sicherheit ausschließen, dass die Anzahl fehlerhafter Belege in der Grundgesamtheit 5 % beträgt. Wenn er hierzu 333 Belege zöge und nicht mehr als 10 fehlerhafte Belege fände, könnte – bezogen auf die einseitige Fragestellung/Prüferrisiko - mit 95%iger Sicherheit davon ausgehen, dass die Fehlergrenze eingehalten wird.

Fände er mehr als 10 fehlerhafte Belege in seiner Stichprobe, so müsste er seine Hypothese, dass die Fehlergrenze für die Grundgesamtheit eingehalten wird, verwerfen. Wie groß ist nun das Vertrauensniveau dafür, dass ein bestimmter Fehleranteil in der Grundgesamtheit tatsächlich überschritten wird? Wie hoch ist das Risiko, aufgrund der gefundenen Fehleranzahl das Prüffeld zu verwerfen, obwohl es tatsächlich eine kritische Fehlermasse nicht erreicht?

Es ist keine Alternativhypothese formuliert. Das Vertrauensniveau dafür, dass bei 333 gezogenen Belegen und 10 festgestellten Fehlern der Fehleranteil in der Grundgesamtheit mindestens 3 % (untere Fehlergrenze = Fehlererwartungswert) betrage lediglich 50 %.

Abweichungen	% Abweichungen	Erreichtes Konfidenzniveau (Beta Risiko Überprüfung)	Erreichtes Konfidenzniveau (Alpha Risiko Überprüfung)
11	2.20	99.91	17.20
12	2.40	99.80	25.49
13	2.59	99.56	35.24
14	2.79	99.11	45.83
15	2.99	98.32	56.50
16	3.19	97.03	66.52
17	3.39	95.05	75.34
18	3.59	92.20	82.61
19	3.79	88.30	88.27
20	3.99	83.29	92.43
21	4.19	77.17	95.32
22	4.39	70.06	97.23
23	4.59	62.20	98.42

Schlussfolgerung
Wenn nicht mehr als 17 Abweichungen in einer Stichprobe der Größe 501 beobachtet werden, können Sie mit einem Konfidenzniveau von mindestens 95,00% davon ausgehen, dass die Abweichung in der Grundgesamtheit nicht größer ist als 5,00%. Wenn die Abweichung der Grundgesamtheit 3,00% oder kleiner ist, können Sie mit einem Konfidenzniveau von mindestens 75,00% davon ausgehen, dass Sie nicht mehr als 17 Abweichungen in der Stichprobe finden werden.

Abbildung 7 Stichprobenumfang für eine kombinierte Betrachtung mit IDEA-Prüfsoftware

Das Kundenrisiko wäre somit sehr hoch. Wollte man es zusätzlich eingrenzen, müsste man (unter Beibehaltung der sonstigen Parameter) den Stichprobenumfang wesentlich erhöhen. Bei einem Stichprobenumfang von 501 Belegen, der 17 gefundene Felder verträge, läge das Vertrauensniveau (Prüferrisiko) für maximal 5 % Fehler im Prüffeld bei 95 % und für mindestens 3 % Fehler (Kundenrisiko) bei annähernden 75 %. Es handelt sich um eine vertretbare Aufteilung der Risiken, da das Prüferrisiko schwerer wiegt und stärker berücksichtigt werden muss.

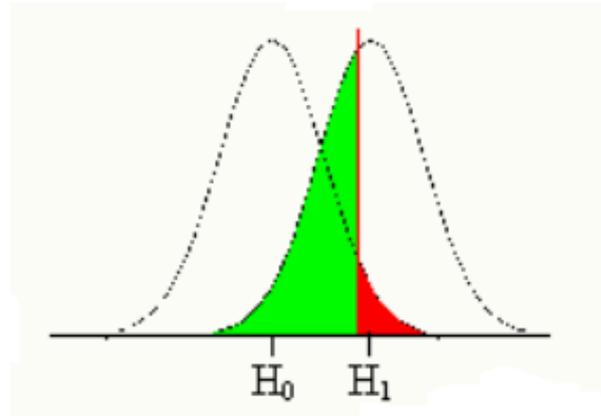


Abbildung 8 Stichprobenmodell für eine kombinierte Betrachtung von Alpha- und Beta-Risiko bei einer asymmetrischen Verteilung

Um den Arbeitsaufwand durch den zusätzlichen Stichprobenumfang bei Berücksichtigung des Kundenrisikos in Grenzen zu halten, wäre ein Vorgehen in mehreren Schritten denkbar. Zunächst wird ein Stichprobenplan mit variablen Stichprobenumfängen aufgestellt (Sequentialtest). Hiernach werden die festen Stichprobenumfänge ermittelt. Nachfolgend werden, dem Sequentialtest folgend, maximal 333 Belege zufällig gezogen und aufeinander folgend geprüft. Entweder ermöglicht der Sequentialtest eine frühzeitige Entscheidung über eine der Hypothesen oder nach 333 geprüften Belegen werden nicht mehr als 10 Fehler gefunden. In letzterem Fall ist die Ausgangshypothese (das Prüffeld ist in Ordnung) nicht zu verwerfen. Findet man mehr Fehler, wertet man die gesamte Stichprobe von 501 Belegen aus und trifft hiernach eine endgültige Aussage, die das Kundenrisiko einbezieht.

Angesichts der erforderlichen Stichprobenumfänge beschränkt man sich im Prüfungsbereich häufig auf die Absicherung des Prüfferrisikos. Hierauf und auf die einzelnen Alternativen und Testverfahren wird an späterer Stelle noch gesondert eingegangen.

3 Stichprobenumfang und Stichprobenparameter

3.1 Die Grundgesamtheit

Viele Prüfer verbinden mit umfangreichen Prüffeldern automatisch hohe Stichprobenumfänge. Tatsächlich ist der Zusammenhang marginal. So reichen aus einer harmonisch strukturierten Grundgesamtheit mit nahe beieinander liegenden Werten bereits kleinste Stichproben um ein repräsentatives Abbild dieser Grundgesamtheit zu reproduzieren. Andererseits ist unmittelbar einsichtig, eine Stichprobe aus einem Prüffeld, welches von wenigen hohen Werten dominiert wird, diese „Leuchttürme“ berücksichtigen muss, um die Grundgesamtheit zutreffend darzustellen. Um solche Werte bei reiner Zufallsauswahl einzufangen, sind hohe Stichprobenumfänge erforderlich.

Für Prüfer und deren Arbeitsumfang sind demnach nicht die Größe des Prüffeldes sondern die darüber hinausreichenden Stichprobenparameter:

- Prüfungsrisiko / Vertrauensniveau,
- erwarteter Fehleranteil im Prüffeld,
- akzeptabler Fehleranteil im Prüffeld / obere Fehlergrenze oder Wesentlichkeit,
- Streuung des zu beurteilenden Merkmals,

welche in die Berechnung des Stichprobenumfangs eingehen, von zentraler Bedeutung. Mit ihnen sollte er sich intensiv beschäftigen, wenn er die Zufallsauswahl und akzeptable Stichprobengrößen in Übereinstimmung bringen möchte. Dieses ist nicht selbstverständlich, wie das nachfolgende Beispiel zeigt:

Der bilanzierte Forderungsbestand eines mittelständigen Unternehmens von in Höhe von 2 Mio. wies in den vergangenen Jahren durchschnittliche Überbewertungen von 2.000 Euro auf. Möchte der Jahresabschlussprüfer mit dieser einzigen Sichtung und unter Berücksichtigung eines 5%igen Prüfungsrisikos ausschließen, dass eine mögliche Überbewertung den Betrag von 20.000 Euro überschreitet, müsste er sich bei Anwendung der Poisson-Verteilung mit ca. 360 zu prüfenden Geldeinheiten auseinandersetzen.

The screenshot shows a software window titled 'Umfang' with two tabs: 'Haupt' (selected) and 'Ausgabe'. Under 'Haupt', there are two radio buttons: 'Monetär' (selected) and 'Datensatz'. To the right of 'Monetär' is the label 'Konfidenz' with a text box containing '95'. To the right of 'Datensatz' is the label 'Gesamtheit' with a text box containing '2000000'. Below these are two more text boxes: 'Zuläss. Fehlerbetrag' with '20000' and 'Erwartete Fehler' with '2000'. A 'Berechnen' button is located below the 'Erwartete Fehler' box. Under the 'Ergebnisse' section, there is a table with three rows: 'Umfang' with value '363', 'Intervall' with value '5.500,00', and 'Maximal zu tolerierende Fehler (%)' with value '36.36'. At the bottom of the window are three buttons: 'OK', 'Abbrechen', and 'Hilfe'.

Abbildung 9 Ermittlung eines geplanten Stichprobenumfangs mit ACL-Prüfsoftware

Eine rechnerische Größenordnung, die angesichts der in der Abschlussprüfung vorherrschenden niedrigen zweistelligen Stichprobenumfänge kaum mehr als ungläubiges Staunen hervorruft. Sie demonstriert gleichzeitig, dass zufallsbasierte Auswahlverfahren ausschließlich dann zu akzeptablen Stichprobenumfängen führen, wenn sie in ein risikoorientiertes Prüfungsmodell eingebettet werden. Dieses erfordert allerdings Vorbereitung. Weiterhin bedarf es praktischer Hilfsmittel und Werkzeuge, die auch in kleineren Mandaten anwendbar sind. Hiermit beschäftigen sich die weiteren Ausführungen.

3.2 Das Vertrauensniveau

3.2.1 Vom Prüfungs- zum Entdeckungsrisiko

Kaum eine prüferische Beurteilung kann sich alleine auf die Betrachtung kontierter und zufällig ausgewählter Geschäftsvorfälle stützen. Da die betrieblichen Aufzeichnungen realen Mengen und Werteflüssen nur spiegelbildlich gegenüberstehen, blieben wahrscheinlich viele Fehler unentdeckt. Hierzu gehören u.a.

- nicht erfasste Vorgänge,
- in falschen Perioden gebuchte Vorgänge,
- nicht häufigkeitsverteilte, systematische Fehlerquellen,
- Manipulationen.

Diesen Problemen stellt sich ein Revisor durch die Aufnahme und Begutachtung der Zuverlässigkeit betrieblicher Abläufe sowie durch den Einsatz seines prüferischen Sachverständes. Beides hilft ihm, die Risiken einer prüferischen Fehleinschätzung einzugrenzen. Systemprüfungen und Plausibilitätsbetrachtungen (analytische Prüfungshandlungen) begleiten somit regelmäßig seine Stichprobenauswahl.

Prüfungshandlungen zur Erlangung von Prüfungsnachweisen					
Systemprüfungen		aussagebezogene Prüfungshandlungen			
Aufbauprüfung	Funktionsprüfung	Analytische Prüfungen	Einzelfallprüfungen		
			Vollprüfung	Auswahlprüfung	
Beurteilung von Vorgaben, Regelungen, Dokumentationen, Vollmachten, sowie des Umfangs organisatorischer und technischer Kontrollen	Test und Beurteilung der Funktionsfähigkeit vorhandener Kontrollverfahren z.B. mittels attributiver Stichprobenverfahren	Beurteilung der Entwicklung von Kennzahlen und musterbasierte Zahlenanalysen Ergänzend zur Zufallsauswahl	in Ausnahmefällen z.B. bei vermuteten Manipulationen	bewusste Auswahl	Zufallsauswahl
				Ergänzend zur Zufallsauswahl und in Prüffeldern, die für eine Zufallsauswahl ungeeignet sind	Schätz- und Testverfahren zur Beurteilung materieller Wirkungen von Fehlern

Abbildung 10 Prüfungshandlungen zur Erlangung von Prüfungsnachweisen

Beginnt er dabei, die ohnehin erforderlichen Risikoeinschätzungen aus System- und Plausibilitätstest zu quantifizieren, ist ein bereits wesentlicher Schritt hin zu geringeren Stichprobenumfängen getan. Hierfür hat die Wissenschaft komplexe Risikomodelle entwickelt. Diese unterstellen, dass selbst einem engagierten und gewissenhaften Prüfer bei lückenloser Sichtung eines großen Prüffeldes unvermeidliche Fehler unterlaufen, die zu Falschbeurteilungen und Irrtümern führen können. Ein ausgewählter Aspekt dieses Irrtumsrisikos, die Gefahr, ein fehlerhaftes Prüffeld fälschlicherweise als in Ordnung zu bezeichnen, wird dem mit Stichproben arbeitenden Prüfer hiernach als so genanntes Prüfungsrisiko zugestanden. Es korrespondiert mit dem Umstand, dass es unter vielen Stichproben immer einige geben wird, die den tatsächlichen Fehleranteil der Grundgesamtheit nicht in ausreichendem Umfang repräsentieren. Es ist guter Standard, dieses Prüfungsrisiko auf 5% (95% Vertrauensniveau) zu begrenzen.

In der Regel ist die Stichprobensichtung des Prüfers nicht der einzige Beitrag zur Fehlervermeidung und -aufhellung. Hinzu kommen eigene Kontrollanstrengungen der für das Prüffeld Verantwortlichen (IKS), die in das Risikomodelle eingehen.

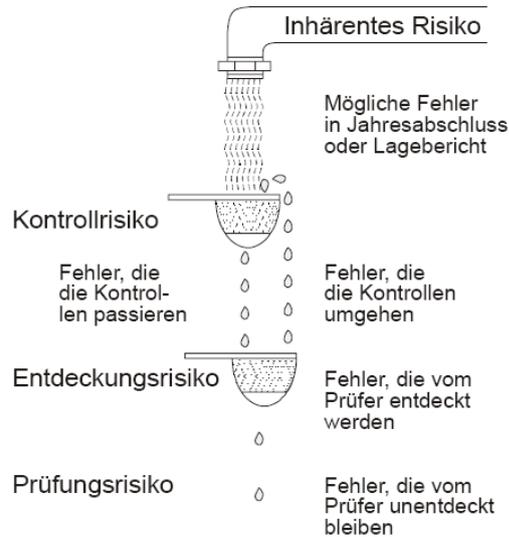


Abbildung 11 Hahn / Sieb- Analogie zur Beschreibung des Prüfungsrisikos³

Berücksichtigt man die dem Prüffeld eigenen Risikofaktoren sowie mögliche Kontrollmängel als „Fehlerisiken“ und gibt zusätzlich das Prüfungsrisiko als feste Größe vor, so ist bei der Stichprobenplanung lediglich ein verbleibendes Entdeckungsrisiko, respektive das zugehörige Vertrauensniveau zu berücksichtigen.

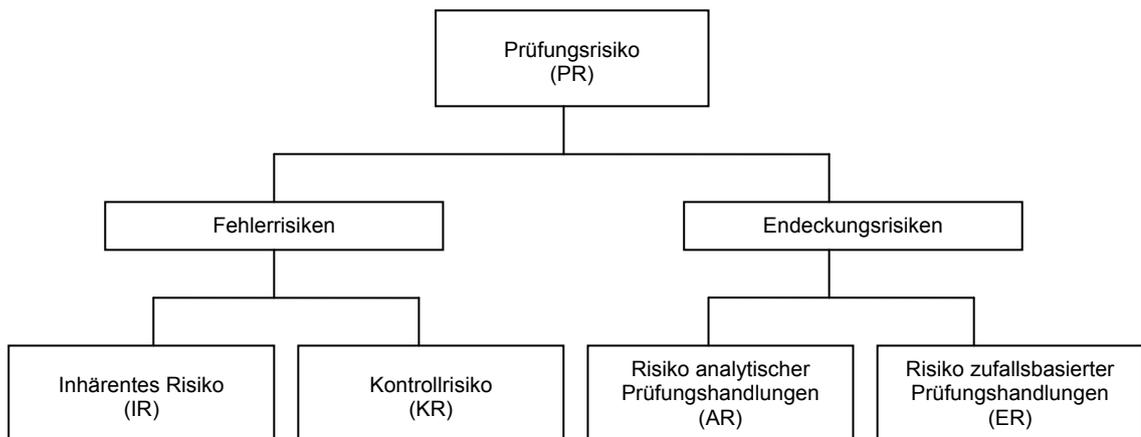


Abbildung 12: Vereinfachtes Risikomodell für die Risiken einer Prüfung

Ziel ist es sicherzustellen, dass ein angemessenes Prüfungsrisiko (AR) von z. B. 5% nicht überschritten wird.

$$PR(5\%) = IR \cdot KR \cdot (AR) \cdot ER$$

Werden ausgehend von diesem Wert inhärente (IR) sowie Kontrollrisiken (CR) durch Aufbauprüfung und Funktionstests bestimmt, kann das bei der Anwendung mathematisch-statistischer Stichprobenverfahren zu beziffernde Vertrauensniveau als Komplementärgröße des Entdeckungsrisikos (DR) festgelegt werden.

$$ER = \frac{PR}{IR \cdot KR \cdot (AR)}$$

³ Quellen: AICPA, Audits of Small Business, 1985 S. 44,
Hier: Habilitationsschrift Matthias Wolz, TU Dortmund, Internet-Veröffentlichung, 2000, S. 55

Wäre mithin in dem bereits dargestellten Beispiel zur Prüfung des Forderungsbestandes die inhärenten – und Kontrollrisiken im Ergebnis von Systemsichtungen als moderat (jeweils 50%) beziffert worden, hätte sich bei einem zulässigen Entdeckungsrisiko von 20%,

$$ER = 0,05 / (0,5 \times 0,5) = 0,2$$

das zugehörige Vertrauensniveau auf 80% verringert.



Abbildung 13 Ermittlung des aktualisierten Stichprobenumfangs mit ACL Prüfsoftware

Alleine die Quantifizierung von Fehlerrisiken des Prüffeldes reduziert den erforderlichen Stichprobenumfang in diesem Beispiel bereits um 50%.

3.2.2 Die Einschätzung von inhärenten- und Kontrollrisiken

Das vorstehend beschriebene Modell ist einfach und den meisten Prüfern in seiner Wirkung geläufig. Schwierigkeiten ergeben sich in der Regel bei der praktischen Umsetzung und hier insbesondere der Frage, wie die Ergebnisse von Aufbauprüfungen und Funktionstests auch bei Mandaten mit überschaubarem Prüfungsbudget unkompliziert quantifiziert werden können.

Abseits aller sonstigen Erwägungen ist auch hier eine überschaubare Lösung zu empfehlen. So ermöglichen einfache semantische Qualifizierungen z.B. mit den Faktoren:

<u>Urteil</u>	<u>Risiko</u>
gut	gering
befriedigend	moderat
unzureichend	hoch

erfahrungsgemäß bereits eine ausreichende Differenzierung

Eine gute Orientierung vermittelt die etwas umfassender ausgestaltete und bereits 1984 von Gafford und Camichael veröffentlichte Tabelle zur Einschätzung des Entdeckungsrisikos bzw. des zugehörigen Vertrauensniveaus bei kategorisierten Fehlerrisiken.

Tabelle 1 Risk Factor Tables (Gafford / Camichael, JA, November 1984)

Inheräntes Risiko	Kontroll-Risiko	Reliance on this procedure			
		MAX	SBM	MOD	LOW
MAX	MAX	3,00	3,00	2,60	2,10
	SBM	3,00	2,60	2,31	1,90
	MOD	2,60	2,31	2,10	1,61
	LOW	2,31	1,90	1,61	1,21
SBM	MAX	3,00	2,60	2,31	1,90
	SBM	2,60	2,31	2,10	1,61
	MOD	2,31	2,10	1,90	1,39
	LOW	1,90	1,61	1,39	1,00
MOD	MAX	2,60	2,31	2,10	1,61
	SBM	2,31	2,10	1,90	1,39
	MOD	2,10	1,90	1,61	1,21
	LOW	1,61	1,39	1,21	0,70
LOW	MAX	2,10	1,90	1,61	1,21
	SBM	1,90	1,61	1,39	1,00
	MOD	1,61	1,39	1,21	0,70
	LOW	1,21	1,00	0,70	Reconsider

Agenda: MAX = maximum, SBM = slightly below maximum, MOD = moderate, LOW = low

Die aufgeführten Risikofaktoren entsprechen dem natürlichen Logarithmus des für die Stichprobenplanung akzeptierten Irrtumsrisikos, wie die nachfolgende Tabelle zeigt:

Tabelle 2 Übersicht über Risikofaktoren und zugehörigem Konfidenzniveau

Konfidenzniveau	Risiko	Risikofaktor
99,00	1,00	4,61
95,00	5,00	3,00
92,50	7,50	2,60
90,00	10,00	2,31
87,50	12,50	2,10
85,00	15,00	1,90
80,00	20,00	1,61
75,00	25,00	1,39
70,00	30,00	1,21
63,00	37,00	1,00
60,00	40,00	0,90
50,00	50,00	0,70

Die Berücksichtigung von Erkenntnissen aus analytischen Prüfungshandlungen erfolgt hierbei primär durch die dritte Tabellendimension „Reliance on this procedure“. Die Einbeziehung weiterer Faktoren, wie z. B. von Geschäfts- oder Managementrisiken, erscheint an dieser Stelle ebenso denkbar.

Für den erfahrenen Betrachter ist schnell erkennbar, dass der aufgeführten und in vielen Lehrbüchern vorzufindenden Tabelle eine Reihe praktischer Überlegungen zugrunde liegen. Hierzu gehören u. a. die Verbindung qualitativer und metrischer Faktoren sowie die Gründung bei einem 50%igen Konfidenzniveau, die auch in Prüffeldern mit geringen Fehlerrisiken Einzelfallprüfungen erforderlich macht.

Für den Anwender von Zufallstichprobenverfahren besteht somit Gestaltungsspielraum bei dem Entwurf entsprechender Modelle. Tatsächlich finden sich in der Praxis unterschiedlichste Spielarten die jeweils gleichermaßen theoretische Grundlagen, individuelle Prüfungserfahrung und Handhabbarkeitserfordernisse berücksichtigen. Mit Blick auf allfällige Kritikpunkte und modelltheoretische Schwächen sollten Prüfungsgesellschaften daher ein Verfahren entwickeln, welches den Einsatzbedingungen bei deren jeweiligen Mandanten besonders entspricht. Hierbei geht es nicht um Beliebigkeit, sondern um ein Vor-

gehen, welches, festen Regeln gehorchend, mit überschaubarem Aufwand angewendet werden kann. Für den Prüfungspraktiker muss das entworfene Modell anschließend durch prüffeldbezogene Fragebogen mit Antwortkategorien und –beispielen unterstützt werden.⁴

Tabelle 3 Beispiel: Fragen und Antworten zur Einschätzung inhärenter Risiken

Kriterien	Gewichtung	Antwort	Punktzahl	Gewichtete Punktzahl
Beitrag des Postens zu Vermögen, Liquidität oder Ergebnis	2	Hoch	8	16
Prüffeld nahe am Geld?	1	Mittel	5	5
Geschwindigkeit der Arbeitsabwicklung	1	Mittel	7	7
Komplexität der Verarbeitungsvorgänge	1	Mittel	6	6
Komplexität der Bewertungsvorgänge	2	Gering	3	6
Abweichungen zum Vorjahr	3	Mittel	6	18
Qualität prozessbegl. Regeln und Handlungsanweisungen	1	Unbefriedigend	10	10
Summe	11			68
Risikoeinschätzung		Mittel	←	6

Das vorstehende Beispiel beschäftigt sich mit der Aufnahme und Bewertung inhärenter Risiken. Analog ist es auf Kontrollrisiken übertragbar.

Bei der Entwicklung entsprechender Fragebögen wird angesichts der vielfältigen sonstigen Prämissen bei der Gestaltung der Stichprobenauswahl Augenmaß empfohlen. Ein lange andauernder Kampf um Formulierungen oder einzelne Fragen erweist sich selten als lohnend. Der große Wurf gelingt ohnehin nicht im ersten Anlauf. Eine Beschränkung auf wenige, aussagekräftige Faktoren ist im Allgemeinen sinnvoller, als die Aufnahme jeder denkbaren Implikation, welche letztlich die Handhabbarkeit erschwert und häufig nur zu einer Verbesserung der Scheingenauigkeit beiträgt. Qualitätskriterien sind:

- eine unkomplizierte Anwendung,
- zutreffende Antwortmöglichkeiten,
- die Anpassungsfähigkeit an spezielle Prüfungssituationen,
- mit praktischen Erfahrungen übereinstimmende Risikoeinschätzungen.

Fragebögen und Bewertungsmodelle müssen sich anschließend im praktischen Einsatz bewähren. Sie werden sich erfahrungsgemäß mehrfach ändern, bis eine befriedigende Ausprägung erreicht ist.

3.3 Wesentlichkeit und Genauigkeit

Wissenschaftliche Untersuchungen zu Verfahren zur Bestimmung von Wesentlichkeitsgrenzen dürften ganze Bibliotheksregale füllen. Wer sich mit ihnen beschäftigt, kommt unweigerlich zum Erkenntnis, dass sich angesichts der jeweiligen Vor- und Nachteile sowie der vorherrschenden individuellen Handhabungen (irgend-) eine geregelte Grundlage den praktischen Anforderungen der Prüfer am besten entspricht. Worauf ist zu achten:

- Eine eindeutige Ableitung der Bezugsgrenzen

Erörtert werden Eigenkapital, Bilanzsumme, Bilanzposten, Ertrag oder Kombinationen der entsprechenden Werte. Anhaltspunkte geben darüber hinaus nationale und internationale Normen (z.B. IDW PS 400 / PS 450). Hinzu kommen amtliche Vorschriften, z.B. für die Verwendungsprüfung von EU-Fördermitteln. Wichtig erscheint ein zumindest auf Gesellschaftsebene *einheitliches* Vorgehen, welches durch Berechnungsformulare unterstützt wird.

⁴ Eine Übersicht „typischer“ Kriterien und Fragen ist als Anlage 2 beigefügt

- Kommunikation und Abstimmung der Wesentlichkeitsermittlung

Kritische Prüffelder werden häufig in gleichen Zeiträumen durch unterschiedlichste in- und externe Prüfstellen gesichtet. Eine aus ökonomischen Gründen und zum Wohl des Geprüften anzustrebende gegenseitige Berücksichtigung von Prüfungsergebnissen setzt voraus, dass nach vergleichbaren Standards gearbeitet wird. Die wesentlichen Parameter einer zufallsbasierten Stichprobenauswahl sollten daher untereinander ausgetauscht werden.

- Die Berücksichtigung ökonomischer Aspekte

Werden Wesentlichkeitsaspekte losgelöst von den hiermit verbundenen Stichprobenumfängen erörtert, befürworten viele Prüfer enge Grenzen. Stellt man hiernach den Zusammenhang von hohem Stichprobenumfang und enger Wesentlichkeitsgrenze konkret dar, wechseln viele Prüfer eher auf bewusste Auswahlverfahren als eine höhere, an ökonomischen Erfordernissen ausgerichtete Wesentlichkeit bei der Zufallsauswahl offensiv zu akzeptieren.

Abbildung 14 Änderung des Stichprobenumfangs Erweiterung der Wesentlichkeit

Dieses erinnert an die unbedarfte Neigung, sich durch die Bedeckung der eigenen Augen einer Beobachtung zu entziehen. Hier empfiehlt sich allerdings angesichts der vielfach überschaubaren Prüfungsbudgets eher eine offene Diskussion zu Prüfungssicherheit und erforderlichen Arbeiten.

- Berücksichtigung der Lebenswirklichkeit

Dieser Aspekt bezieht sich auf die *erwartete Fehlerrate*, welche gemeinsam mit der Wesentlichkeit die Genauigkeit der Stichprobenprüfung determiniert. Viele Prüfungsnormen z. B. zur Beurteilungen von Verwaltungsvorgängen schreiben hier eine „wünschenswerte“ Fehlerquote vor, so, als könne die Qualität menschlicher Bearbeitungsvorgänge unabhängig von Personen und Umständen den Umständen eingeschätzt werden.

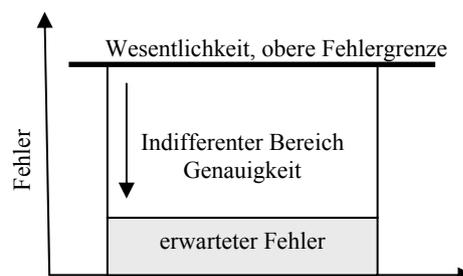


Abbildung 15 Übersicht zu Wesentlichkeit, erwarteten Fehler und Genauigkeit

Tatsächlich dient eine solche „erwartete“ Fehlerquote häufig als Regulativ, um bei engen Wesentlichkeitsgrenzen den Umfang einer geplanten Stichprobe (zunächst) in vernünftigen Größenordnungen zu kalkulieren. In der Praxis funktioniert dieses Vorgehen erfahrungsgemäß nicht. Die Fehlerumfänge der nachfolgenden Prüfung überschreiten regelmäßig eine für positive Tests erforderliche Anzahl. Modifizierte Prüfungsplanungen und Diskussionen über Fehlerarten und deren Auslegung sind die häufige Folge.

Parameter	Value
Konfidenz	80
Gesamtheit	2000000
Zuläss. Fehlerbetrag	20000
Erwartete Fehler	1000
Umfang	173
Intervall	11.559,00
Maximal zu tolerierende Fehler (%)	8.65

Abbildung 16 Reduzierung von erwarteter Fehlerrate und geplantem Stichprobenumfangs

Mit Blick auf die dargestellte Problematik wird empfohlen, den erwarteten Fehler und die Genauigkeit mit prüferischem Sachverstand durch den Mitarbeiter vor Ort einschätzen zu lassen. Erfahrungen aus vorhergehenden Prüfungen, Sichtungen interner Revisionsstellen, erste eigene Prüfungshandlungen oder Vorstichproben sind die besten Anhaltspunkte. Dem Streben nach möglichst überschaubaren Stichprobenumfängen dient hingegen ein entzerrter Prüfungsansatz mit unterjährigen Sichtungen (Vorprüfungen). In die gleiche Richtung weisen schriftliche, abgestimmte Maßnahmepläne zur Beseitigung festgestellter Fehlerquellen sowie Reviews zu deren Umsetzung. Alleine sie erhöhen das Kontrollbewusstsein in den hiervon betroffenen Prozessen und reduzieren so (gegebenenfalls in der nächsten Prüfungsperiode) den Anteil erwarteter Fehler.

Über die dargestellten Regelungspunkte hinaus sollte verständlich dargelegt werden, unter welchen Umständen ein sehr fehleranfälliges, nicht bestandszuverlässiges oder mit systematischen Fehlern behaftetes Prüffeld für die Beurteilung auf der Basis einer Zufallsstichprobe ungeeignet ist. Insgesamt bleibt somit festzustellen, dass an dieser Stelle durch geeignete Festlegungen ein wesentlicher Beitrag für den praktischen Einsatz von Zufallsauswahlverfahren geleistet werden kann.

3.4 Streuung und Zugverfahren

Die Streuung des Untersuchungsmerkmals in der Grundgesamtheit ist ein wesentlicher Faktor bei der Bestimmung des Stichprobenumfangs. Da im Prüfungsbereich häufig die Beurteilung von wertmäßig heterogen strukturierten Prüffeldern (Forderungen, Lagerbestände) mit wenigen hohen und vielen kleinen Werten im Vordergrund steht, kann wertproportionales Zugverfahren, wie es z. B. dem Monetary Unit Sampling (MUS) entspricht, zur Reduzierung des geplanten Stichprobenumfangs beitragen. Zu nachfolgenden Sachverhalten benötigt der Revisionspraktiker Hilfestellungen:

- Festlegung der Vollerhebungsschicht

Zu Prüffeldern, in denen wenige hohe Positionen dominieren, sollte zunächst eine Übersicht zugehöriger statistischer Kenngrößen, wie z. B. Variationskoeffizient und Schiefe erstellt werden.

Beschreibung	Inhalt	Erklärung
Absolutwert	9.727.853,96	Summe ohne Vorzeichen
Negative Werte	0,00	Mittelwert = 0,00
Anzahl Negative Werte	0,00	
Positive Werte	9.727.853,96	Mittelwert = 1435,85
Anzahl Positive Werte	6.775,00	
Nullwerte	0,00	
Anzahl Nullwerte	0,00	
Saldo	9.727.853,96	Mittelw. ohne Null = 1435,85
Anzahl Positionen	6.775,00	
Arithmetisches Mittel	1.435,85	
Standardabweichung	14.571,62	
Variationskoeffizient	1.014,84	
Schiefe	60,49	Linkssteil - Beeinfl. durch hohe Werte
Hoechstwert	1.056.434,50	
Niedrigster Wert	0,22	
Spannweite	1.056.434,28	
Median	298,70	Zentralwert in der Mitte
Harmonisches Mittel	57,10	Für Proportionen Werte gr. Null

Abbildung 17 Erweiterte Feldstatistik mittels ACL-Skriptprogrammierung des Autors

Eine wertmäßige Aufgliederung bestätigt den durch die Schiefe dargestellten Sachverhalt. Lediglich 4 Positionen beinhalten 18,5% des Wertes.

RECHNUNGSB	Anzahl	Prozent der Anzahl	Prozent des Feldes	RECHNUNGSB
<u>0,00 – 99,99</u>	1.773	26,17%	0,83%	81.182,93
<u>100,00 – 499,99</u>	2.481	36,62%	6,56%	638.601,29
<u>500,00 – 999,99</u>	975	14,39%	7,13%	693.839,85
<u>1.000,00 – 4.999,99</u>	1.214	17,92%	26,72%	2.599.713,98
<u>5.000,00 – 9.999,99</u>	206	3,04%	14,93%	1.452.373,92
<u>10.000,00 – 100.000,00</u>	122	1,8%	25,34%	2.465.484,12
<u>>100.000,00</u>	4	0,06%	18,47%	1.796.657,87
Summen	6.775	100%	100%	9.727.853,96

Abbildung 18 Wertestruktur mittels ACL- Prüfsoftware

Überträgt man die aus einem Prüfungsfall entnommene Größenordnung auf unser Beispiel und eliminiert vergleichbar hohe Positionen für eine gesonderte Betrachtung mit Korrektur möglicher Bewertungsfehler, so reduziert sich die Streuung der verbleibenden Werte und mit ihnen der Stichprobenumfang.

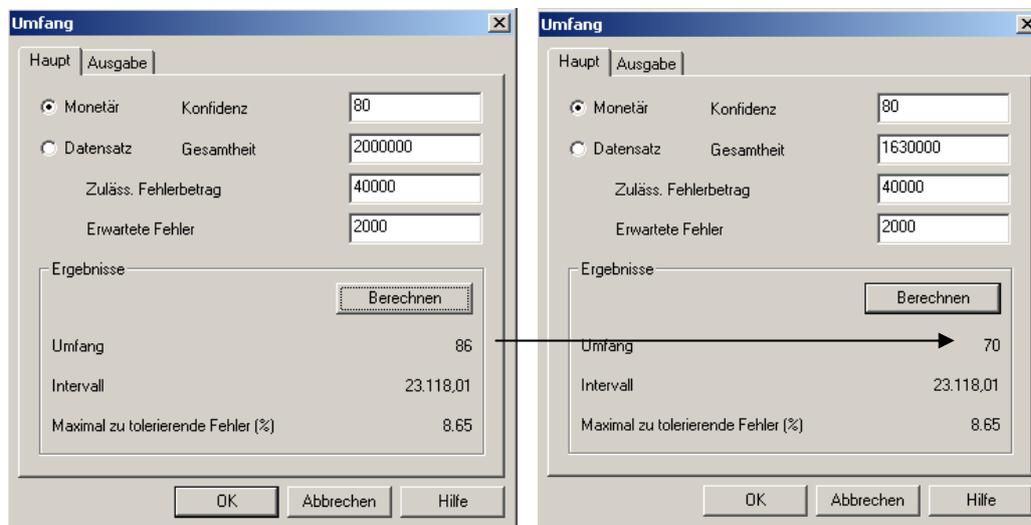


Abbildung 19 Reduzierter Stichprobenumfang bei reduzierter Streuung in ACL

In der Regel kann zusätzlich die Fehlererwartung proportional angepasst werden. Insgesamt ergibt sich vielfach ein geringerer Untersuchungsaufwand als bei Zufallsauswahl aus einer unbehandelten Grundgesamtheit.

- Zugverfahren und Oberschichtwerte

Sofern keine wesentlichen Gründe dagegen sprechen, wird für Monetary Unit Sampling ein systematisches und wertproportionales Zugverfahren angewendet. Zu den Besonderheiten dieser Auswahl gehört u. a., dass sich mehrere zu prüfende Geldeinheiten (Stichprobenelemente) in einer zu beurteilenden Wert- oder Ertragsposition wiederfinden können, die unabhängig hiervon natürlich nur einmal geprüft werden. Hierdurch kann sich der zu prüfende Gesamtumfang zusätzlich verringern. Dieser Effekt wirkt umso stärker, je eher bei einer systematischen Auswahl hohe, das Prüffeld wesentlich beeinflussende Positionen erreicht werden. Findige Prüfer beeinflussen das Zugergebnis daher gerne durch eine wertproportional absteigende Sortierung des Prüffeldes.

Die geschilderten Optionen müssen in der praktischen Anwendung von Regeln begleitet werden, die sicherstellen, dass der Charakter eines Zufallsauswahlverfahrens nicht gänzlich verloren geht. Hierzu gehören Vorgaben für die Separierung hoher Positionen, ein Verbot der Sortierung sowie die Festlegung von Oberschichtwerten, d.h. von Größenordnungen, die als Gesamtposition auf jeden Fall in die Stichproben gelangen. Je näher diese Oberschichtwerte dem Auswahlintervall einer systematischen Ziehung kommen, desto geringer ist die Gefahr, dass mehrere Stichprobenelemente in eine zu prüfende Einheit fallen. Weiter gilt es, die Verwendung einer Zufallstartzahl festzulegen, welches das systematische Zugverfahren begleitet.

4 Verfahren und Werkzeuge

Nur die wenigsten Prüfungspraktiker werden Statistik und die Auseinandersetzung mit dem statistischen Formelapparat zu ihren Lieblingsbeschäftigungen zählen. Wird trotz dieser Hürde beabsichtigt, die Anwendung statistischer Zufallsauswahlverfahren gegenüber der bewussten Auswahl zu forcieren, sollte eine geeignete Programmunterstützung angeboten werden. Vielfältige Software-Werkzeuge für unterschiedlichste, sich teilweise überschneidende Einsatzzwecke erschweren erfahrungsgemäß deren verbreitete Anwendung. Es ist daher sinnvoll, Revisionsmitarbeitern einen überschaubaren „Werkzeugkasten“ mit eindeutigen Erläuterungen und schriftlichen Einsatzbeispielen zur Verfügung zu stellen. Dessen Anwendung sollte zusätzlich regelmäßig geübt werden. Welche Werkzeuge bieten sich in diesem Zusammenhang an und sind den Prüfern bekannt?

- Excel

Excel ist mit seinen vielfältigen mathematisch-statischen Funktionen sicherlich ein Universalwerkzeug für den Prüfer. Einsatzmöglichkeiten bestehen zur Unterstützung

- von Schätz- und Testverfahren,
- bei der Arbeit mit Fehleranteilen und Fehlerwerten,
- von klassischen (gebundenen) und modernen (MUS) Stichprobenverfahren,
- der Beurteilung von Über- und Unterbewertungen,
- von Stichprobenplanung und -auswertung,
- einfacher Zugverfahren auf der Basis von Zufallszahlen (generierte Belegnummern) oder mit Hilfe kleiner Dateien.

Schwächen bestehen beim gemeinsamen Einsatz mit größeren Dateien z. B. aus Buchhaltungssystemen sowie der Anwendung komplexer Zugverfahren (Wertproportional, Klumpen etc.).

Randbedingungen			Zugintervall	
Stichprobenumfang	100	Positionen		50.000,00
Grundgesamtheit	5.000.000,00	Betrag		
Wesentlichkeitsbetrag	50.000,00	Betrag	z.B. 1% der GG	
Fehlerquote / Fehlererwartung	5.000,00	Betrag	z.B. 10%-15% der Wesentlichkeit	
Erwarteter Fehleranzahl	3	Anzahl		
Konfidenzniveau	95	Prozent		
Konfidenzfaktor	3	Faktor		
Techn. Anpassungskoeffizient	0,7	Faktor		
Fehleranteilsermittlung				
	Buchwert	Prüfwert	Differenz	Fehleranteil
Fehler 1	1200	1000	200	16,67%
Fehler 2	1150	1000	150	13,04%
Fehler 3	1050	1000	50	4,76%
Fehler 4	1	1	0	0,00%
Fehler 5	1	1	0	0,00%
Summe Fehleranteil				34,47%
Fehlerhochrechnung				
Grundgenauigkeit	Konfidenzfaktor x Auswahlintervall	3	50.000,00	150.000,00
Wahrscheinlicher Fehler	Summe Fehleranteil x Auswahlint.	0,34	50.000,00	17.236,02
Techn. Anp. Koeffizient	0,7 (95%) oder 0,45 (0,85)	0,7	17.236,02	12.065,22
Maximalfehler				179.301,24

Abbildung 20 Evaluierung eines MUS-Stichprobenergebnisses mit Hilfe von Excel

Weiterhin ist zu beachten, dass die zur Verfügung stehenden Funktionen zunächst in vorgefertigte Rechenmodelle mit Ein- und Ausgabefelder überführt werden müssen, um sie anschließend den Prüfern für den täglichen Einsatz zur Verfügung zu stellen.

- ACL und IDEA-Prüfsoftware

Prüfsoftware ist speziell auf die Arbeit von Revisionsstellen ausgerichtet. Obgleich ihre eigentliche Domäne im Bereich bewusster Auswahlverfahren und analytischer Prüfungshandlungen liegt, verfügt sie über Funktionen zum Einsatz mathematisch-statistischer

Stichprobentechnik. Diese sind in den beiden zur Verfügung stehenden Programmen ACL und IDEA unterschiedlich ausgeprägt.

- ACL

In dieser Prüfsoftware dominieren Funktionen zur Unterstützung von Testverfahren im Hinblick auf obere Fehlergrenzen und Überbewertungen.

Beurteilt werden können Fehleranteile und Fehlerwerte auf der Grundlage der Poissonverteilung. Den Werteberechnungen liegt das Modell des Monetary Unit Sample (MUS) zugrunde, welches auch mit unterschiedlichsten Zugverfahren (Zufall, Klumpen, Systematisch/Wertproportional) unterstützt wird. Abgebildet werden einseitige Fragestellungen (Prüfferrisiko) sowohl für die Prüfungsplanung, die Zugverfahren und die Beurteilung von Prüfungsergebnissen.

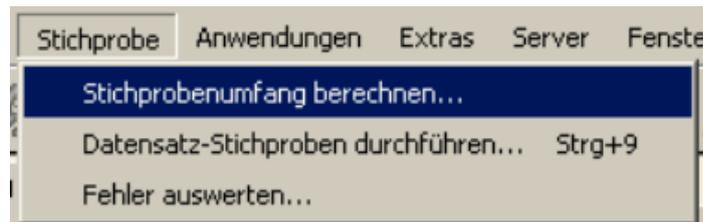


Abbildung 21 ACL- Funktionen zu Stichprobenverfahren

Weitergehende Funktionen z. B. zum Einsatz klassischer Stichprobenverfahren, zweiseitiger Fragestellungen oder zu variablen Stichprobenumfängen müssen ggf. mit Hilfe der integrierten, einfachen Kommandosprache als Skript nachgebildet werden. Dieses ist vergleichsweise einfach möglich.

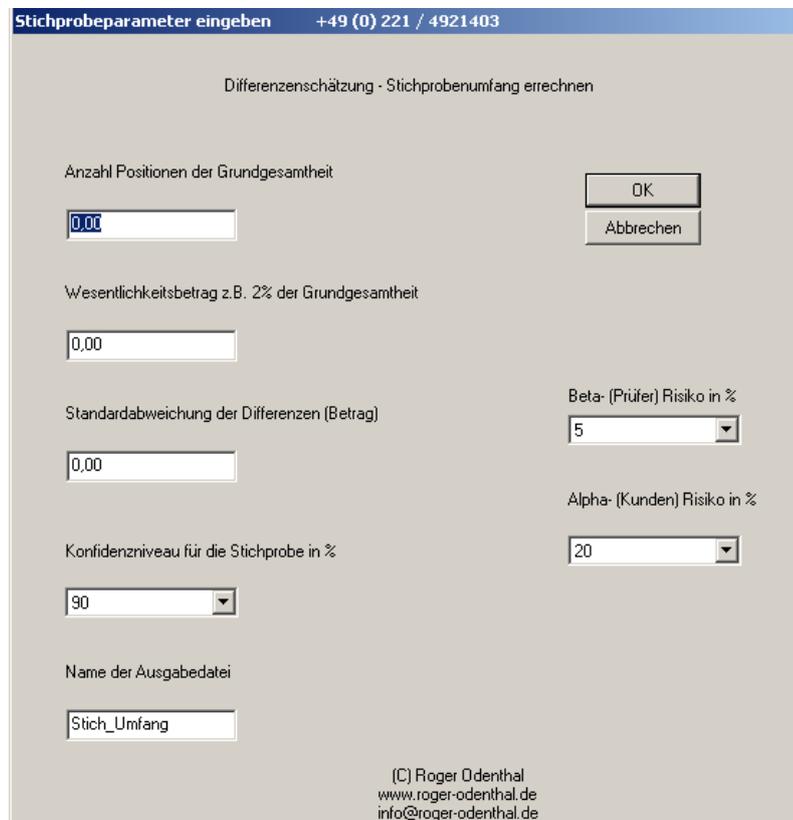


Abbildung 22 ACL-Skript Programmerweiterung zur Differenzschätzung

- IDEA

IDEA Prüfsoftware verfügt über umfassende Werkzeuge zur Unterstützung mathematisch-statistischer Stichprobenverfahren. Zwar stehen auch hier Funktionen zu Testverfahren im Hinblick auf Überbewertungen (MUS) im Vordergrund. Zweiseitige Fragestellungen und geschichtete Hochrechnungsverfahren werden jedoch ebenfalls unterstützt. Gleiches gilt für alle Phasen der Stichprobenprüfung (Planung, Ziehen, Beurteilen).

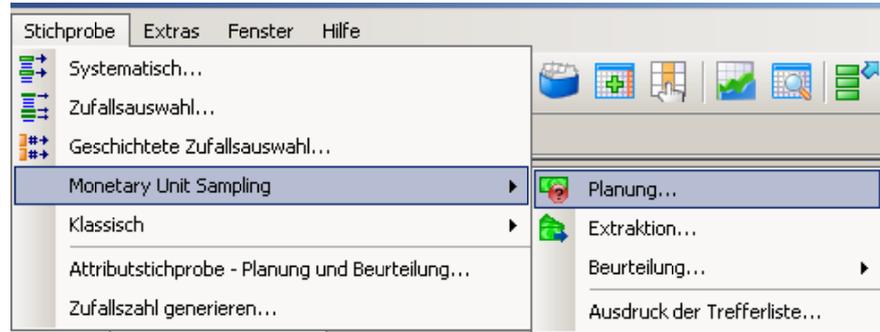


Abbildung 23 IDEA-Funktionen zur Stichprobenauswahl

Spezifische Anpassungen und Erweiterungen der vorhandenen Funktionen (Skripte) lassen sich mittels der objektorientierten Programmiersprache ausschließlich mit tiefgehenden Programmierkenntnissen realisieren.

Insgesamt ist festzustellen, dass für bestimmte, vorherrschende Fragestellungen im Prüfungsbereich innerhalb von Prüfsoftware eine gute Unterstützung angeboten wird. Diese bezieht sich jedoch nicht auf alle prüfungsrelevanten Anforderungen. So können Schätzverfahren zu Unterbewertungen eher mit IDEA, Anpassungen an einen bestimmten Prüfungsansatz eher mit ACL umgesetzt werden. Tatsächlich ist bei beiden Programmen der ergänzende Einsatz von Zusatzsoftware sinnvoll, sofern mathematisch-statistische Zufallsauswahlverfahren zum Einsatz kommen sollen.

- **Sonstige kostenfreie Programmunterstützung**

Über die bereits vorgestellten Programme hinaus stellen Literatur und Internet unzählige sehr leistungsfähige Softwarekomponenten zur prüfungsspezifischen Anwendung von Stichprobenverfahren zur Verfügung, wie an nachfolgenden Beispielen kurz dargestellt wird:

- Wsocki, Diskette zu Lehrbuch „Prüfungswesen“

Neben umfassenden Ausführungen zum Einsatz von Stichprobenverfahren im Prüfungsbereich stellt dieses Lehrbuch zugehörige Programme aus als DOS-Programmierung zur Verfügung.

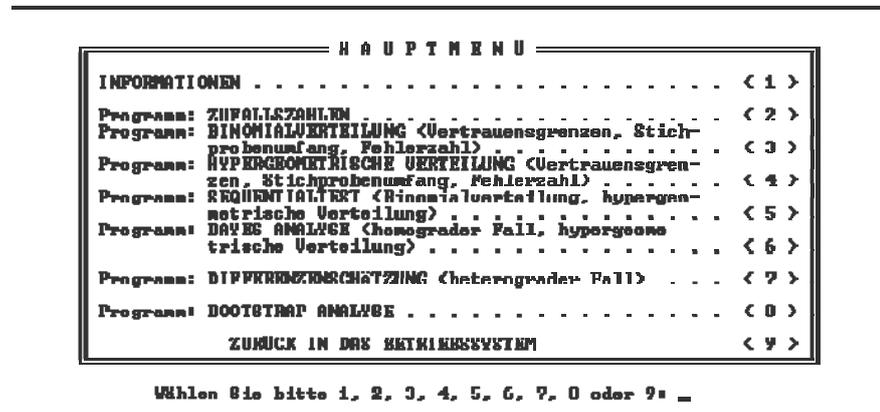


Abbildung 24 Wsocki-Programme zur Unterstützung von Stichprobenverfahren

Die Anwendungsoberfläche ist kaum mehr zeitgemäß. Dafür sind die Programme unkompliziert und ohne zeitaufwendige Installationen auf jedem Windows-Rechner zu starten. Sie können insbesondere im Bereich der Stichprobenplanung und -beurteilung eingesetzt werden.

- EZ-Quant

Für den ambitionierten Anwender interessant ist das von der DCCA (Defence Contract Audit Agency) im Internet kostenfrei angebotene EZ-Quant. Es unterstützt nahezu alle Spielarten statistischer Anwendungen im Prüfungsbereich.

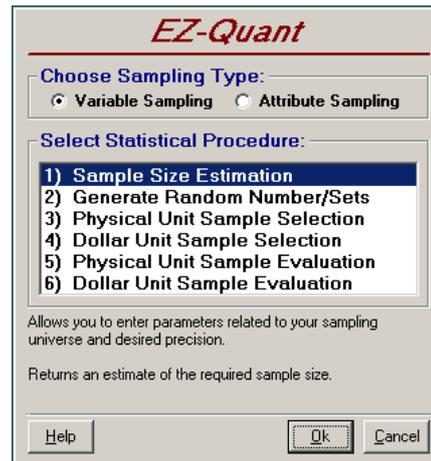


Abbildung 25 DCCA Programm EZ-Quant

Hierzu gehören u. a.:

- Deskriptive und analytische Statistik,
- Schätz- und Testverfahren,
- Anteil- und Werteberechnungen,
- Stichprobenplanung, Zugverfahren, Stichprobenbeurteilung,

hinzu kommen Arbeitsblätter mit Ergebnissen, grafische Aufbereitungen sowie die Zusammenarbeit mit Excel oder Access bei der Analyse und Aufbereitung externer Daten.



Abbildung 26 Umfassende Funktionalität des Programms EZ-Quant

Angesichts der vielfältigen Funktionen sind für einfache Anwendung im Revisionsbereich deutschsprachige Anwendungsbeispiele und Übungen erforderlich.

Insgesamt bleibt festzustellen, dass zu allen vorgestellten Softwarelösungen Ergänzungen, Anpassungen, Übungen oder Beispiele erforderlich sind, um eine unkomplizierte Anwendung innerhalb eines Prüfungsprojektes zu gewährleisten. Anstrengungen, die in diesem Bereich investiert werden, tragen erheblich zur Akzeptanz zufallsgestützter Stichprobenmethoden bei.

5 Aufgabe und Einsatzfelder

5.1 Schätzstichprobe / Normalverteilung / heterograde Fragestellung (Werte)

Entsprechende Untersuchungen umfassen z. B. die Ermittlung des „wahren“ Wertes von Forderungen, den der Revisor mit einem vorgegebenen Vertrauensniveau innerhalb bestimmter Schwankungsgrenzen feststellen will, auch wenn er nur eine sehr begrenzte Menge von Forderungsposten geprüft und Abweichungen von den gebuchten Werten festgehalten hat (Schätzstichprobe).⁵ Zum Verständnis sei noch erwähnt, dass sich heterograde Fragestellungen mit metrischen Merkmalen (Werten) beschäftigen, während bei homograden Fragestellungen qualitative Merkmale (Anteile /Funktionstest) im Vordergrund stehen.

Zur Beantwortung dieser Frage kann er das Modell und die Formeln der Normalverteilung heranziehen. Der wahre, aber unbekannte Mittelwert der Grundgesamtheit errechnet sich hierbei mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit aus dem Mittelwert der Stichprobe unter Berücksichtigung der Stichprobenfehler (obere und untere Vertrauensgrenze). Dieses lässt sich formelmäßig wie folgt darstellen:

$$\mu_{GG} = \mu_p \pm e$$

Der jeweilige Sicherheitsgrad wird innerhalb der Standardnormalverteilung durch einen zugehörigen Funktionswert „t“ ausgedrückt und ist vertafelt:

Tabelle 4 Funktionswert und Sicherheitsgrad bei Normalverteilung

Sicherheitsgrad	50 %	68,3 %	95 %	95,5 %	99,7 %	99,9 %
Funktionswert (Zweiseitig)	0,67	1	1,96	2	3	4
Funktionswert (Einseitig)	0	0,48	1,65	1,69	2,75	3,09

Der Stichprobenfehler „e“ kann näherungsweise durch nachfolgende Formel bestimmt werden,

$$e = t \sqrt{\frac{S_p^2 (N - n)}{n(N - 1)}}$$

wobei als Maßzahl für die Streuung der Grundgesamtheit (S) hilfsweise die Varianz der Stichprobenwerte einzugeben ist.

Zuletzt sei noch auf die Ermittlung des Stichprobenumfangs verwiesen, die sich aus dem vorhergehenden Ausdruck ableiten lässt:

$$n = \frac{N \times t^2 \times S_p^2}{t^2 \times S_p^2 + e^2 \times (N - 1)}$$

Entsprechende Formeln werden durch die aufgeführten EDV-Programme bereitgestellt. Sie können weiterhin ohne wesentlichen Aufwand in ein Excel-Kalkulationsblatt übernommen werden, um zugehörige Werte auszurechnen.

⁵ Beispiel aus der Buchveröffentlichung „Prüfsoftware im Einsatz“ des Autors, DATEV Fachverlag, 2006

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Geplanter Stichprobenumfang für vorgegebene Parameter										
Eingabefelder	Mittelwert	1428								
	Stichprobenfehler "e" als Prozent	0,03	42,84							
	Stichprobenfehler "e" als Wert	43	←							
	Grundgesamtheit (Anzahl)	1193		Sicherheitsgrad	50%	68,30%	95%	95,50%	99,70%	99,90%
	Funktionswert für Vertrauensniveau	1,96	→	Funktionswert (Zweiseitig)	0,67	1	1,96	2	3	4
Standardabweichung	286,12		Funktionswert (Einseitig)	0	0,48	1,65	1,69	2,75	3,09	
Ergebnis	Stichprobenumfang	149								

Abbildung 27 Excel-Modell zur Ermittlung des Stichprobenumfangs für die dargestellte Fragestellung

Da in den Unternehmen vorherrschend heterogen strukturierte Datenbestände mit hohem Streuungsmaß und entsprechend hohem Stichprobenumfang auftreten, findet man die hier dargestellte, einfache Mittelwertschätzung nahezu ausschließlich in modifizierter Form als geschichtetes Hochrechnungsverfahren. Hier werden, zur Reduzierung der Streuung, innerhalb des Prüffeldes homogene Werteklassen gebildet, die vergleichbare Aussagequalität mit geringerem Stichprobenumfang ermöglichen.

Das nachfolgende Beispiel illustriert das Vorgehen bei einer einfachen Mittelwertschätzung:

Gewünscht wird eine Aussage zur Werthaltigkeit für ein Prüffeld mit 1193 Forderungspositionen und einem Buchwert von 1,7 Mio EURO. Der „wahre“ Wert wird bei einer Aussagesicherheit von 95% in einem Intervall von $\pm 3\%$ erwartet. Eine Datei mit Buchwerten liegt vor.

■ Übersicht über die Buchwerte

Tabelle 5 Ausgewählte Werte des Buchwertes mittels Statistik-Funktionen

Rechnungsbetrag			
	Anzahl	Summe	Durchschnitt
Bereich / Spannweite	-	998,57	-
Summen	1.193	1.703.604,10	1.428,00
Std. Abweichung	-	286,12	-

Prüfsoftware und Excel ermöglichen mittels geeigneter Statistik-Funktionen eine erste Übersicht und Zusammenstellung von Informationen. Hieraus lässt sich der erforderliche Stichprobenumfang nach der vorstehend angegebenen Formel errechnen:

Tabelle 6 Ermittlung des Stichprobenumfangs für die aufgeführten Wertet

Parameter	Werte
Grundgesamtheit	1.193
Funktionswert „t“	1,96
Std. Abweichung ² -> Varianz	81796
Mittelwert	1.428
Stichprobenfehler „e“ Prozent	3%
Stichprobenfehler „e“ Wert	43
= Stichprobenumfang	150

- Stichprobe ziehen und prüfen

Das Ziehen von Stichprobenelementen aus der Ausgangsdatei erfolgt mit ACL-Funktionen:



Abbildung 28: Zufallsauswahl einer Stichprobe mit ACL-Prüfsoftware

Für die Prüfung wird die Stichprobendatei in eine Excel-Kalkulationstabelle überführt, um dort den Buchwerten geprüfte Beträge gegenüber zu stellen. In unserem Beispiel waren zwei Positionen zu korrigieren, so dass sich aus der Stichprobenprüfung folgende Werte ergaben.

Prüfwert			
	Anzahl	Summe	Durchschnitt
Bereich	-	987,21	-
Positiv	150	208.717,60	1.391,45
negativ	0	0,00	0,00
Nullen	0	-	-
Summen	150	208.717,60	1.391,45
Abs. Wert	-	208.717,60	-
Std. Abweichung	-	285,54	-

Abbildung 29: Übersicht über die geprüften Werte einer Stichprobe

- Ergebnis beurteilen

Für die geprüften Werte wird ein Mittelwert von 1.391,45 EURO ausgewiesen. Hochgerechnet auf die Grundgesamtheit von 1.193 Posten ergibt sich eine Forderungssumme von 1,659 Mio Euro und somit ein Abschlag zum Buchwert von 43,6 TEURO. Das entspricht 2,6% des hochgerechneten Wertes und liegt somit innerhalb des Erwartungshorizonts des Prüfers.

Wie bereits eingangs dieses Kapitels erwähnt, handelt es sich um ein simplifiziertes Beispiel, welches in der Praxis viele Verfeinerungen erfahren würde. Für eine Darstellung der prinzipiellen Vorgehensweise ist es ausreichend. Darüber hinausgehende Details sollten einem Fachbuch entnommen werden.

5.2 Geschichtete Mittelwertschätzung / Normalverteilung / (Werte)

Die Anwendung der einfachen Mittelwertschätzung führt nur in Ausnahmefällen, bei sehr homogen strukturierten Grundgesamtheiten, zu vertretbaren Stichprobenumfängen. In der Praxis muss sich der Prüfer demgegenüber regelmäßig mit Prüffeldern auseinandersetzen, bei welchen wenige hochwertige Positionen den Mittelwert wesentlich beeinflussen. In solchen Situationen eignet sich die einfache Mittelwertschätzung nicht, wie das nachfolgende Beispiel zeigt:

Gewünscht wird eine Aussage zur Werthaltigkeit für ein Prüffeld mit 547 Forderungspositionen und einem Buchwert von 9,07 Mio EURO. Der „wahre“ Wert wird bei einer Aussagesicherheit von 95% in einem Intervall von $\pm 3\%$ erwartet. Eine Datei mit Buchwerten liegt vor.

Eine erste Übersicht über die Buchwerte führt zu nachfolgendem Ergebnis:

Tabelle 7 Ausgewählte Werte des Buchwertes mittels Statistik-Funktionen

Rechnungsbetrag			
	Anzahl	Summe	Durchschnitt
Bereich / Spannweite	-	1.056749,50	-
Summen	547	9.069.826,29	16.581,04
Std. Abweichung	-	76.876,10	-
Schiefe		10,12	

Mittels Statistik-Funktionen wird wiederum Übersicht und Zusammenstellung von Informationen vorgenommen, um mit dem bereits vorgestellten Excel-Model den erforderlichen Stichprobenumfang zu ermitteln. Er beläuft sich bei einer einfachen Mittelwertschätzung (Formel Kap. 5.1) auf *544 Forderungspositionen* und umfasst nahezu die Grundgesamtheit.

Tabelle 8 Ermittlung des Stichprobenumfangs für die aufgeführten Wertet

Parameter	Werte
Grundgesamtheit „N“	547
Funktionswert „t“	1,96
Standardabweichung „s“	74876
Varianz „s²“	5.606.430.293
Mittelwert „μ“	16.581
Stichprobenfehler geplant „e“ - Prozent	3%
Stichprobenfehler geplant „e“ (zum Mittelwert) - Wert	498
= Stichprobenumfang „n“	544

Bestimmend hierfür ist die Streuung der Buchwerte, die nachfolgend reduziert werden soll. Hierzu wird das Prüffeld in homogene Werteschichten aufgeteilt, die jede für sich eine geringere Streuung (Schiefe) aufweisen. Je näher das Schiefemaß an den Nullpunkt rückt, desto geringer sind die Unterschiede zwischen arithmetischem Mittel und Zentralwert.

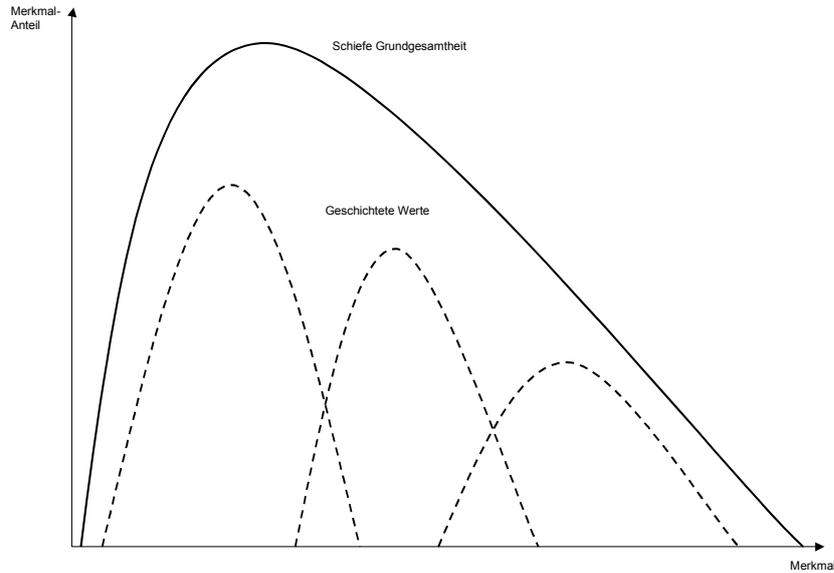


Abbildung 30 Darstellung einer schiefen Grundgesamtheit in geschichtete Werteklassen

Berechnet man im Folgenden Stichprobenumfänge für jede einzelne der homogenen Werteschichten, so wird der sich hieraus ergebende gesamte Stichprobenumfang zur Beurteilung des Prüffeldes erheblich geringer ausfallen als die bereits berechnete Größenordnung.

Zur Ermittlung der Erhebungsschichten und deren nachfolgender Beurteilung stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, die in statistischen Lehrbüchern vorgestellt werden. Darüber hinaus sind spezialisierte EDV-Programme (so auch IDEA) in der Lage, mit Hilfe vorgegebener Stichprobenparameter den optimalen Umgang von Schichten und deren Grenzen zu ermitteln. Nachfolgend wird die in der Praxis häufig kombinierte Anwendung von Excel und Prüfsoftware dargestellt:⁶

■ Schichtgrenzen ermitteln und festlegen

Prüfsoftware verfügt über umfassende Funktionen zur Erstellung wertmäßiger Schichtungen. Benötigt wird eine Datei mit den Buchwerten. Schichtungsgrenzen können angesichts der Schnelligkeit der Verarbeitungsvorgänge nach einem „Trial and Error“-Verfahren gebildet werden. Aus Handhabbarkeitsgründen sollte ein Umfang von 5 bis 7 Schichten nicht überschritten werden.

Summierung von BUCHWERT						
#	>= U Grenze	< O Grenze	# Datensätze	(%)	BUCHWERT	(%)
1		0	100	51	1.982,06	0,02%
2		100	500	110	29.286,26	0,32%
3		500	1000	81	58.815,00	0,65%
4		1000	10000	185	638.050,90	7,03%
5		10000	100000	90	2.848.398,54	31,40%
6		100000	500000	16	2.781.239,59	30,66%
	Ausnahmen untere Grenze:			11	-1.217,23	0,01%
	Ausnahmen obere Grenze:			3	2.713.271,71	29,91%
		Summe:	547	100,00%	9.069.826,83	100,00%

Abbildung 31 Aufteilung einer schiefen Grundgesamtheit in geschichtete Werteklassen (IDEA)

⁶ Das Vorgehen wird in Anlehnung an Wysocki, Prüfungswesen, S. 228 ff, dargestellt.

Aus dem vorstehenden Beispiel wird deutlich, dass alleine die größten drei Forderungspositionen 30% des Forderungsbestandes beinhalten. Diese werden für eine Vollerhebung separiert und von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen. Gleiches gilt für elf kreditorische Positionen. Somit verbleiben 533 Forderungspositionen, deren Stichprobenumfang und –verteilung nach folgenden Formeln ermittelt wird:⁷

$$n = \frac{t^2 \times \left(\sum_{j=1}^m N_j s_j \right)^2}{t^2 \times \left(\sum_{j=1}^m N_j s_j^2 \right) + e^2 \times N^2} \quad n_j = \frac{N_j s_j}{\sum_{j=1}^m N_j s_j}$$

Die aufgeführten Berechnungen werden zweckmäßigerweise in einem Excel-Modell durchgeführt. Zu diesem Zweck können die Schichtwerte aus Prüfsoftware direkt in ein Excel-Kalkulationsblatt überführt und dort ergänzt werden.

Schicht	Klassen	N _j	S _j	s _j ²	N _j S _j	N _j s _j ²	Mittelwert	Buchwert	n _j
1	0	100	51	32,23	1.038,77	1.643,73	38,86	1.982,06	0
2	100	500	110	123,79	15.323,96	13.616,90	266,24	29.286,26	0
3	500	1000	81	149,66	22.398,12	12.122,46	726,11	58.815,00	0
4	1000	10000	185	2.422,31	5.867.585,74	448.127,35	3.448,92	638.050,90	10
5	10000	100000	90	23.511,49	552.790.162,02	2.116.034,10	31.648,87	2.848.398,54	48
6	100000	500000	16	79.549,12	6.328.062.492,77	1.272.785,92	173.827,47	2.781.239,59	29
Summe		533			3.864.330,46	152.089.170.688,21		6.357.772,35	
Grundgesamtheit		547	Funktionswert "t"		1,96	Stichprobenfehler "e"	498	9.269.826,83	88
Stichprobenumfang "n"		88							

Abbildung 32 Berechnungsmodell für die geschichtete Mittelwertschätzung (Excel)

Die blau hinterlegten Werte können mit Funktionen von ACL- oder IDEA-Prüfsoftware direkt für die einzelnen Schichten übertragen oder abgerufen werden.

# Datensätze		(%)
Standardabweichung der Stichprobe	2.422,31	9,32%
		20,11%
		31%
		32%
		15%
		33%

Abbildung 33 Abruf der Standardabweichung für einzelne Werteschichten (IDEA)

Die Verteilung des nach der obigen Formel ermittelten Stichprobenumfangs (linke rote Spalte) auf die einzelnen Schichten wird proportional zum Anteil der jeweiligen Streuungswerte vorgenommen. Die Elemente der 6. Schicht werden zusätzlich voll geprüft und gehen lediglich mit 16 Positionen in die Stichprobe ein. Zusätzlich wird jeweils ein Element aus den Null-Schichten entnommen.

Insgesamt reduziert sich der geplante Stichprobenumfang einschließlich der Vollerhebungsschicht auf 77 plus 3 Einheiten und damit um 85 Prozent. Durch eine weitere Optimierung der Schichten wären zusätzliche Verminderungen möglich.

⁷ j = j-te Schicht

■ Stichprobenelemente ziehen

In einem weiteren Schritt müssen nun die vorgegebene Anzahl von Forderungspositionen aus den einzelnen Schichtintervallen entnommen werden. Auch hier bietet es sich an, auf die darauf vorbereiteten Funktionen von Prüfsoftware zurückzugreifen.

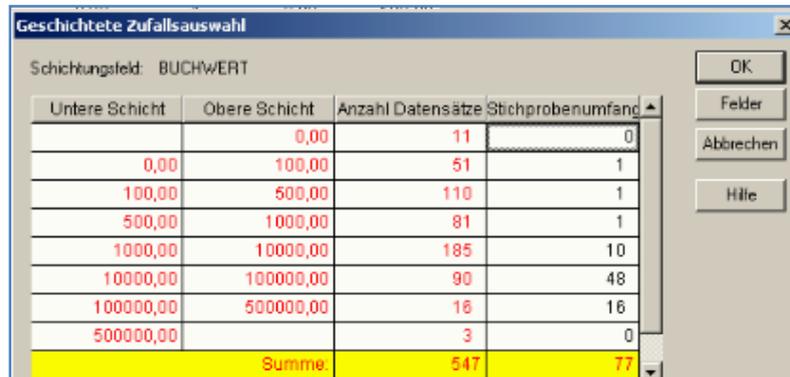


Abbildung 34 Stichprobenauswahl aus Werteschichten (IDEA)

■ Stichprobenelemente auswerten

Die nach Zufallskriterien aus den einzelnen Schichten entnommenen Forderungspositionen werden mit ihren geprüften Werten erfasst. Diese kann wiederum in Excel geschehen. IDEA Prüfsoftware ermöglicht eine direkte Erfassung und Bewertung der Ergebnisse.

Schicht	Klassen	n_j	Prüfwert	Mittelwert	Standabw.	N_j	Hochgerechneter Prüfwert $N_j \cdot \text{M.wert}$	Buchwert	Differenz	
1	0	100	1	37,12	37,12	0,00	51	1.893,12	1.982,06	-88,94
2	100	500	1	122,97	122,97	0,00	110	13.526,70	29.286,26	-15.759,56
3	500	1000	1	552,43	552,43	0,00	81	44.746,83	58.815,00	-14.068,17
4	1000	10000	10	24.790,52	2.479,05	1.471,15	185	458.624,62	638.050,90	-179.426,28
5	10000	100000	48	1.079.658,47	22.492,88	13.768,45	90	2.024.359,63	2.848.398,54	-824.038,91
6	100000	500000	16	2.655.818,21	165.988,64	81.743,72	16	2.655.818,21	2.781.239,59	-125.421,38
Vollerhebung Oberwerte		3	2.436.493,14				3	2.436.493,14	2.713.271,71	-276.778,57
Vollerhebung Unterwerte		11	-1.217,23				11	-1.217,23	-1.217,23	0,00
Summe		91	6.196.255,63				547	7.634.245,02	9.069.826,83	-1.435.581,81
Abweichung										15,83%

Abbildung 35 Erfassung und Berechnung der Prüfungsergebnisse mit Excel

Vorliegend weichen die hochgerechneten Prüfwerte wesentlich von den gebuchten Werten ab. Der Prüfer kann nicht von einem ordnungsgemäßen Prüffeld ausgehen.

Eine über diese für alle Werkzeuge geeignete Vorgehensweise, die sich ausschließlich auf die weitgehend automatisch ablaufende IDEA-Funktionalität stützt, führt zu einem höheren Stichprobenumfang von 151 zu prüfenden Forderungspositionen.



Abbildung 36 Stichprobenfunktionalität in IDEA Prüfsoftware

Die sich hieraus ergebende Punktschätzung liegt wesentlich genauer an den gebuchten Werten, führt jedoch insgesamt ebenfalls zu einer Ablehnung des Prüffeldes.

5.3 Differenzenschätzung / Normalverteilung / heterograde Fragest. (Werte)

Aus den bisherigen Ausführungen ging bereits hervor, dass die Streuung eines zu untersuchenden Merkmals die zu planenden Stichprobenumfänge wesentlich beeinflusst. Es liegt daher nahe, sich bei Schätz- und Hochrechnungstechniken auf einen hoch korrelierenden Wert zu stützen, der dem wahren aber unbekanntem Wert der Grundgesamtheit sehr nahe kommt. Dieses wird in der Regel der Buchwert erfasster Geschäftsvorfälle sein. Ausgehend hiervon werden Differenzen zu den wahren (geprüften) Werten lediglich in überschaubarer Schwankungsbreite vorkommen. Diese Überlegung liegt den gebundenen (klassischen) Schätz- und Testverfahren (Differenzen-, Verhältnis- und Regressionsschätzung) zugrunde, mit deren Hilfe bei kleineren Stichprobenumfängen lediglich diese hochgerechneten Differenzen auf gebuchte Werte übertragen werden. Die aufgeführten Verfahren werden gerne bei einem hohen Umfang kleinerer Fehler angewandt. Das Vorgehen wird nachfolgend am Beispiel einer Differenzenschätzung dargestellt:

Der Stichprobenumfang wird näherungsweise nach folgender Formel bestimmt:

$$n = \frac{N \times t \times S_p}{A}$$

Hierbei stehen

- n für den Stichprobenumfang
- N für den Umfang der Grundgesamtheit
- t für den Funktionswert zu dem gewünschten Konfidenzniveau
- S für die Standardabweichung der Differenzen
Summe aus dem Quadrat ((einzelner Differenzen abzüglich der Durchschnittsdifferenz) dividiert durch die Wurzel (Stichprobenumfang minus 1))

$$S = \frac{\sum_{i=1}^j (D_i - D_n)}{\sqrt{n-1}}$$

Die Standardabweichung ergibt sich aus einer Pilotstichprobe (deren Ergebnisse für die Gesamtprüfung verwendet werden können) oder Erfahrungswerten früherer Prüfungen.

- A für die Toleranz für den Stichprobenfehler
Gesamtwesentlichkeit dividiert(1+(Sicherheitsniv_β, dividiert Sniveau_α))
- \sum_D für die Summe der Differenzen

Nach der Ermittlung des tatsächlichen Stichprobenumfangs, dessen Ziehung und Prüfung erfolgt eine Entscheidung auf der Basis nachfolgender Formeln:

- Tatsächlich erzielte Stichprobenpräzision

$$A' = \frac{N \times t \times S_p}{\sqrt{n}}$$

- Extrapolierter Buchwert und Präzisionsintervall

$$EBW = BW - N \times \frac{\sum_D}{n}$$

Die Anwendung wird aus dem folgenden Beispiel deutlich:

Die Ausgaben im Rahmen von EU-Strukturfonds sollen seitens der EU-Prüfstellen auf der Basis der Differenzschätzung bei einem Konfidenzniveau von 90% geprüft werden. Es handelt sich um 10.291 Vorhaben mit einem Buchwert von 2.886.992.919 Euro. Die zulässige Abweichungsquote beträgt 2% des Buchwertes. Zusätzlich wird ein Kundenrisiko von 20% und ein Prüfrisiko von 10% vorgegeben.⁸

- Vorstichprobe (30 Elemente) ziehen und Standardabweichung der Differenzen ermitteln

Satz	BW	PW	Di	Dn	(Di-Dn) ²
1	150.000	116.000	34.000	28.367	31.734.444
...	28.367	...
4	768.000	768.000	0	28.367	28.980.278
29	650.000	583.000	67.000	28.367	1.492.534.444
30	275.000	264.000	11.000	28.367	301.601.111
50.243.000			851.000		19.609.591.667
			/ 30		/ Wurzel(29)
			= 28.367		S = 26.004

Anzahl Positionen	10.291
Konfidenzniveau (bei 95 %):	1,64
Standardabweichung:	26.004
Wesentlichkeit / Toleranz	A = 28.869.929

Stichprobengröße:	231
-------------------	------------

- Erweiterte Stichprobe (231 Elemente) ziehen, prüfen und Prüfwerte ermitteln

In einem zweiten Schritt werden die fehlenden Stichprobenelemente nachgezogen und geprüft. Die erweiterte Stichprobe weist Fehler im Umfang von 3.240.468 Euro (14.028 Euro je Stichprobenelement bei einer Standardabweichung von 25.470 Euro) auf. Mit diesen Angaben werden die zur Entscheidung erforderlichen Berechnungen nach den bereits aufgeführten Formeln vorgenommen.

- Ermittlung der erzielten Stichprobenpräzision A'

Nach Prüfung von 231 Fällen ergibt sich eine modifizierte Standardabweichung von 25.470, die zur Ermittlung der erreichten Präzision verwendet wird.

$$A' = \frac{10.291 \times 1,64 \times 25.470}{\sqrt{231}} = 28.282.929$$

Die erreichte Präzision (28.282.929) liegt unter der der zulässigen Toleranz für den Stichprobenfehler (28.869.929). Unsere Stichprobe war somit ausreichend groß.

⁸⁸ Das vorstehende Beispiel ist den Leitlinien zu Stichprobenverfahren für Prüfbehörden (Europäische Kommission, Generaldirektion Regionalpolitik, in der Fassung vom 15.09.2008) entnommen.

- Ermittlung des extrapolierten Buchwertes und dessen Präzisionsintervall
Zunächst wird der tatsächliche Buchwert um die hochgerechneten Differenzen korrigiert.

$$EBW = 2.886.992.919 - 10.291 \times \frac{3.240.468}{231} = 2.742.634.959$$

Anschließend wird das Präzisionsintervall (EBW ± Präzision) mittels der aus der Stichprobe ermittelten Präzision (28.282.929) gebildet. Diese beginnt für den unteren Bereich bei Euro 2.714.347.843 und reicht bis Euro 2.770.913.669. Der vorgefundene Buchwert von 2.886.992.919 liegt nicht in diesem Intervall. Der Prüfer muss daher von einem wesentlichen Fehler innerhalb seines Prüffeldes ausgehen.

Bei den entsprechenden Berechnungen hilft ein einfaches Excel-Modell, welches sich jeder Prüfer mit wenig Aufwand erstellen kann. Nachstehend finden sich noch einmal die hierzu erforderlichen Daten, mit deren Hilfe das Beispiel nachvollzogen werden kann.

Tabelle 9 Parameter für Berechnungsvorgänge zu dem dargestellten Beispiel

Parameter	Werte
Grundgesamtheit (N)	10.291
Funktionswert „t“	1,64
Signifikanzschwelle / Wesentlichkeit (TM)	57.739.858
Toleranz für Stichprobenfehler (A)	28.869.929
Prüfungsrisiko (β)	10%
Kundenrisiko (α)	20%
Stichprobenumfang der Pilotstichprobe	30
Std. Abweichung der Pilotstichprobe(s)	26.004
Stichprobenumfang (n) #1 (für die Signifikanzschwelle - A = TM)	58
Stichprobenumfang (n) #2 (für angeg. Risikoschwellen - A)	231
Standardabweichung der Vollstichprobe (#2)	25.470
Summe der Differenzen aus der Vollstichprobe	3.240.468

Anmerkung:

Wird – ohne Pilotstichprobe - der erlaubte Stichprobenfehler (A) in Höhe der Signifikanzschwelle (TM) festgelegt (A=TM), so erhöht sich die Unschärfe und der Stichprobenumfang sinkt. Vielfach wird die hiernach erzielte Präzision nicht ausreichen, um das Prüffeld zu bestätigen. Es empfiehlt sich ggf. ein zweistufiges Verfahren, bei dem zunächst mit dem niedrigeren Stichprobenumfang gearbeitet und bei einem unzureichenden Ergebnis auf den höheren Stichprobenumfang gewechselt wird.

Die Anwender von ACL-Prüfsoftware können die Funktionserweiterungen des Autors zur Unterstützung der Differenzschätzung verwenden. Sie stehen nach Installation unter dem Menüpunkt „Anwendungen“ zur Verfügung.

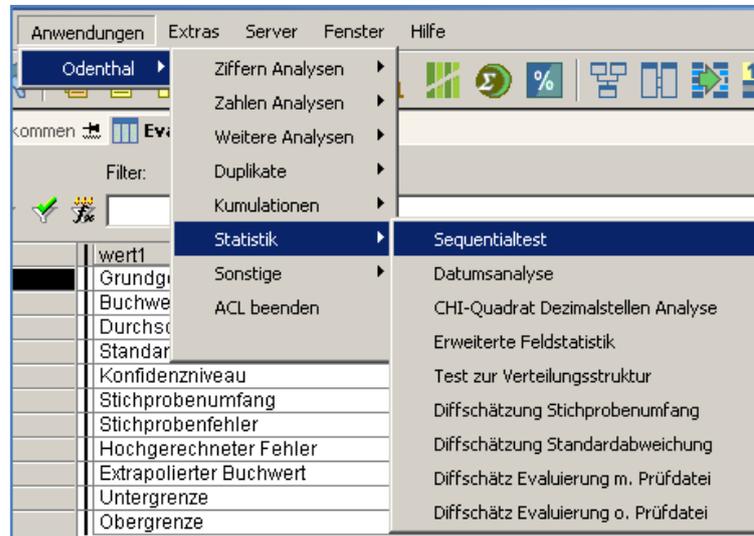


Abbildung 37 Skripte für erweiterte Stichprobenfunktionalität in ACL Prüfsoftware

Die zur Berechnung erforderlichen Werte können manuell eingegeben oder aus einer Stichprobendatei mit gebuchten und geprüften Werten ausgelesen werden.



Abbildung 38: Die Ermittlung des Stichprobenumfangs mit ACL-Skripten des Autors

Das Ergebnis wird als Datei ausgegeben.

satz	Parameter	Wert
1	Grundgesamtheit	10291,00
2	Wesentlichkeit	57739858,00
3	Tolerierte Fehlerquote	28869929,00
4	Standardabweichung	26004,00
5	Beta-Prüferrisiko	10,00
6	Alpha-Kundenrisiko	20,00
7	Konfidenzniveau	90,00
8	Stichprobenumfang #1 für Signifikanzschwelle	57,76
9	Stichprobenumfang #2 für tolerierte Fehlerquote	231,04

Abbildung 39: Ergebnisse der Berechnungsvorgänge

Die Evaluierung der Stichprobenergebnisse kann ebenfalls mittels manueller Eingabe oder auf der Grundlage einer Stichprobendatei erfolgen.

Abbildung 40 Evaluierung einer Stichprobenprüfung bei manueller Eingabe in ACL Prüfsoftware

Zuletzt wird eine Ergebnisdatei mit den hochgerechneten Werten erzeugt.

satz	wert1	wert2
1	Grundgesamtheit	10.291,00
2	Buchwert - außerhalb V/Grenze	2.886.992.919,00
3	Durchschnittsfehler	14.028,00
4	Standardabweichung des Fehlers	25.470,00
5	Konfidenzniveau	1,64
6	Stichprobenumfang	231,00
7	Stichprobenfehler	28.280.480,45
8	Hochgerechneter Fehler	144.362.148,00
9	Extrapolierter Buchwert	2.742.630.771,00
10	Untergrenze	2.714.350.290,55
11	Obergrenze	2.770.911.251,45

Abbildung 41 ACL-Ergebnisdatei mit hochgerechneten Ergebnissen

5.4 Funktionstest / homogene Fragestellung (Anteile)

5.4.1 Vorgehensmodell

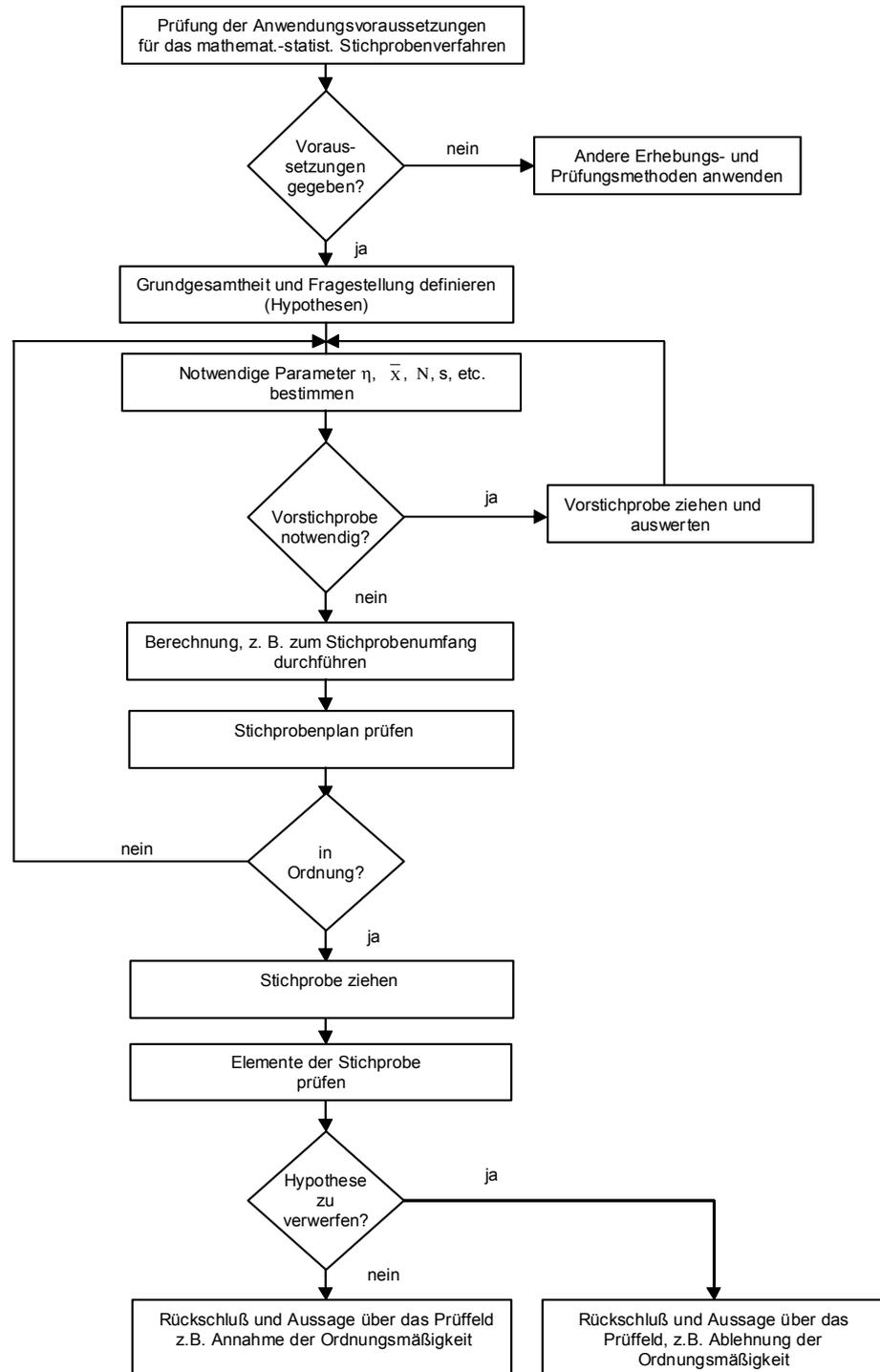


Abbildung 42 Kurzdarstellung: Planung eines Hypothesentests für Fehleranteile

5.4.2 Testverfahren mit festem Stichprobenumfang

Bei den weiteren Betrachtungen stehen nicht mehr die Formeln im Vordergrund, da im Prüfungsbereich ohnehin geeignete Softwarewerkzeuge zur Unterstützung von Zufallsauswahlverfahren einsetzen. Beispiele und Lösungen werden daher primär mit den bereits aufgeführten Programmen demonstriert.

Funktionstests sind dem Bereich der Systemprüfung zuzurechnen. Mit ihrer Hilfe bildet sich der Prüfer ein Urteil über die Funktionsfähigkeit und Qualität interner Kontrollen. Innerhalb eines modernen, risikoorientierten Prüfungsansatzes sind sie eine wesentliche Grundlage für die Bestimmung des Umfangs notwendiger Einzelfallprüfungen in einem Prüffeld. Der Zusammenhang ergibt sich aus den Risiken der Prüfung und hierauf abgestimmter Risikomodellen, die bereits in Kapitel 3.2.1 ausführlich behandelt wurden.⁹

Beispiel:

Innerhalb des Prozesses der Rechnungserstellung ist vorgesehen, dass ein Abgleich der Rechnungspositionen mit dem Lieferschein vorgenommen und auf einer Kopie des Lieferscheins durch einen Kontrollvermerk dokumentiert wird. Da noch weitere Prüfungen innerhalb des Bearbeitungsvorgangs erfolgen, kommt dieser Kontrolle eine mittlere Bedeutung zu. Der Revisor ist daher nach dem nachfolgenden Schema:

Tabelle 10: Schema für die Festlegung von Risikogrenzen in Funktionstests

maximale Fehlerrate	Kontrollqualität	Eignungskriterium
2%	sehr gut	Prüffelder mit wenigen Kontrollen oder hohem materiellem Wert
5%	gut	Prüffelder mit zwei und mehr Kontrollen oder mittlerem materiellem Wert
10%	mittelmäßig	gut abgesicherte Prüffelder mit mehreren Kontrollen oder geringem materiellem Wert

bereit, das Prüffeld noch als ordnungsgemäß zu beurteilen, wenn bei einer vermuteten Fehlerquote von 2% eine obere Fehlergrenze von 5% nicht überschritten wird. Entsprechend der Tabelle von „Gafford / Camichael“ (vergl. Kapitel 3.2.2) geht er davon aus, dass er für sein Entdeckungsrisiko einen Risikofaktor 2,10 (12,5%) ansetzen kann. Er möchte den erforderlichen Stichprobenumfang ermitteln.

Zur Vorbereitung auf die entsprechende Prüfung wurden von einem Kollegen bereits 30 Vorgänge nach zufälligen Kriterien gezogen. Hierbei wurden 2 Belege ohne Kontrollvermerk festgestellt. Für welche obere Vertrauensgrenze ist dieses Ergebnis gut?

⁹ Die weiteren Ausführungen zu Test- und Hochrechnungsverfahren stützen sich wesentlich auf das Fachbuch „Prüfsoftware im Einsatz“ des Autors, S. 186ff, DATEV Fachverlag, Nürnberg, 2006

■ Lösungsansatz mit Programmen des Wysocki-Fachbuches

Die Wysocki-Programme ermöglichen mittels einer Näherungslösung die Berechnung auf Grundlage der „richtigen“ hypergeometrischen Verteilung.

```

M E N Ü - H Y P E R G E O M E T R I S C H E   V E R T E I L U N G
Berechnung der Vertrauensgrenzen .....< v >
Berechnung des Stichprobenumfangs.....< s >
Berechnung der zulässigen Fehlerzahl in der Stichprobe < f >
Berechnung der Wahrscheinlichkeit, in einer Stichprobe
ein <kein> fehlerhaftes Element zu finden.....< w >
Zurück zum Anfang der Begleitdiskette.....< a >
    
```

Abbildung 43 Auswahl der Berechnungsoption für die hypergeometrische Verteilung

Für die Stichprobenplanung wird nachfolgendes Ergebnis ermittelt:

```

HYPERGEOMETRISCHE VERTEILUNG - BERECHNUNG DES STICHPROBENUMFANGS
Angabe der GENAUIGKEIT, mit der die Fakultäten berechnet werden sollen
= volle Durchrechnung der Fakultäten bis zur Zahl (z.B. 200): 2000
EINGABE: UMFANG DER GRUNDGESAMTHEIT (z.B. N = 2000): 10000
EINGABE: ZULÄSSIGE VERTRAUENSGRENZE i.d. GGES. (z.B. M/N = 0.06): .05
EINGABE: ERWARTETER FEHLERANTEIL i.d. STICHPR. (z.B. m/n = 0.03): .02
EINGABE: ZULÄSSIGE IRRTUMSWAHRSCHEINLICHKEIT (z.B. 1-w = 0.05): .125
E R G E B N I S :
Stichprobenumfang <n1>: 100 - Fehlerzahl <m1>: 2
Das entspricht einer Irrtumswahrscheinlichkeit von: 0.116022
Stichprobenumfang <n2>: 50 - Fehlerzahl <m2>: 1
Das entspricht einer Irrtumswahrscheinlichkeit von: 0.279986
Der Stichprobenumfang, interpoliert auf <1-w> = .125 beträgt: 97.26
    
```

Abbildung 44 Berechnung des erforderlichen Stichprobenumfangs (Wysocki)

Hiernach dürfen in einer Stichprobe von 98 Rechnungspositionen nicht mehr als 2 Kontrollvermerke auf den zugehörigen Lieferscheinen fehlen.

```

HYPERGEOMETRISCHE VERTEILUNG - BESTIMMUNG DER VERTRAUENSGRENZEN
Angabe der GENAUIGKEIT, mit der die Fakultäten berechnet werden sollen
= volle Durchrechnung der Fakultäten bis zur Zahl (z.B. 200): 200
EINGABE: UMFANG DER GRUNDGESAMTHEIT (z.B. N = 2000): 10000
EINGABE: ZAHL DER STICHPROBENELEMENTE (z.B. n = 100): 30
EINGABE: FEHLERHAFTE ELEMENTE i.d. STICHPROBE (z.B. m = 2): 2
EINGABE: VERLANGTE IRRTUMSWAHRSCHEINLICHKEIT (z.B. 1-w = 0.05): .125
E R G E B N I S :
Fehlerzahl in der Grundgesamtheit <m1>: 1580
Das entspricht einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0.125638
Fehlerzahl in der Grundgesamtheit <m2>: 1581
Das entspricht einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0.124459
Auf <1-w> interpolierte Fehlerzahl in der GG: 1580.54
Auf <1-w> interpolierte Vertrauensgrenze: 0.158054
    
```

Abbildung 45 Ermittlung der oberen Vertrauensgrenze (Wysocki)

Eine Stichprobe von 30 Belegen, in welcher 2 fehlende Kontrollvermerke festgestellt wurden, ermöglicht lediglich einen Rückschluss mit einer oberen Vertrauensgrenze von 15,8%. Sollte sich dieses auch bei einem größeren Stichprobenumfang bestätigen, so entspricht die Kontrolle innerhalb des Prüffelds nicht den Qualitätsanforderungen des Revisors.

- Lösungsansatz mit ACL-Prüfsoftware

Die zugehörige Programmfunktion wird über die Menüfolge

| Stichprobe | Stichprobenumfang berechnen| Datensatz|

angesteuert.



Abbildung 46 Berechnung des erforderlichen Stichprobenumfangs (ACL)

Das etwas einfachere Berechnungsmodell führt zu einem geringfügig höheren Stichprobenumfang von 100 Belegen.

Die Menüfolge | Stichprobe | Fehler auswerten| Datensatz| ermöglicht eine Einschätzung auf Basis der bereits gezogenen 30 Stichprobenelemente:

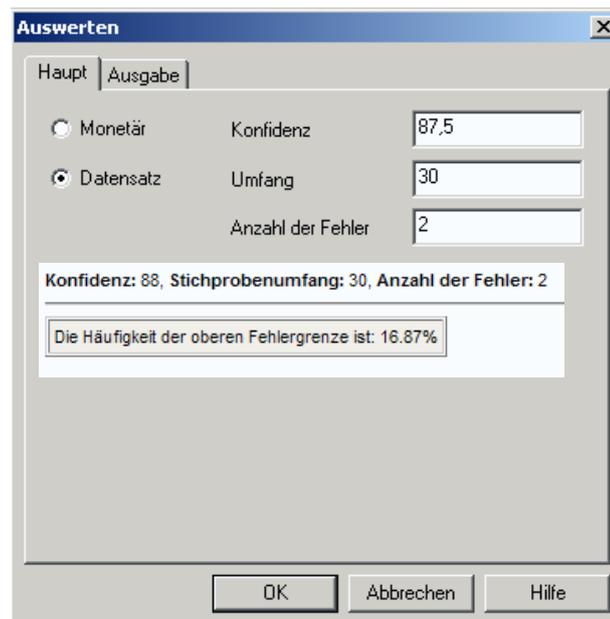


Abbildung 47 Ermittlung der oberen Vertrauensgrenze (ACL)

Hier führt das Berechnungsmodell zu einer oberen Fehlergrenze von 16,8% und somit zu einer konservativen Einschätzung.

■ Lösungsansatz mit EZ-Quant-Prüfsoftware

Die erforderliche Programmfunktion erreicht man über

| File | New| Attribute Sampling | Sample Sizing | Rate (of Occurrence) Estimation |

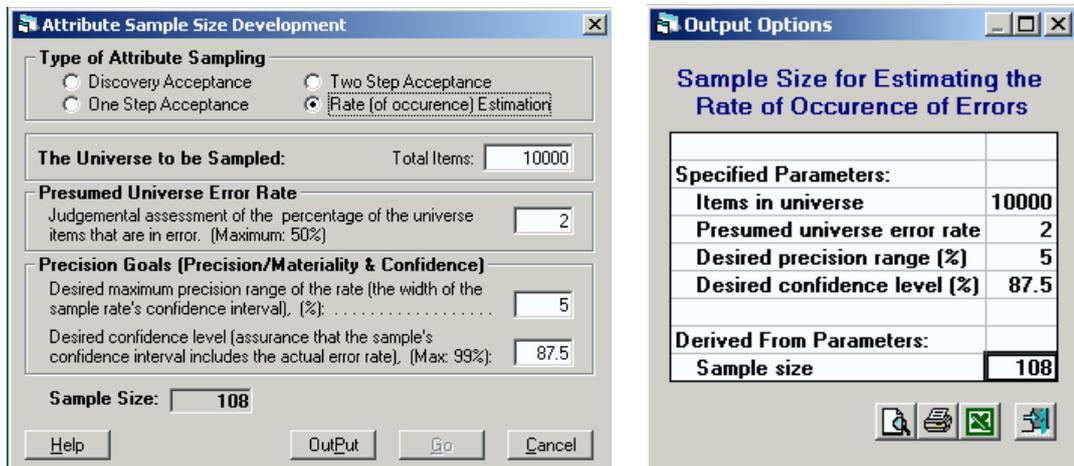


Abbildung 48 Berechnung des erforderlichen Stichprobenumfangs (ACL)

Der Stichprobenumfang wird mit 108 Belegen etwas höher ausgewiesen. Dafür stehen mehrere Berechnungsalternativen für den Stichprobenumfang:

- als Entdeckungstichprobe
- mit Alternativhypothese
- kombiniert als Rückweise- und Annahmestichprobe

zur Verfügung. Das Ergebnis wird zusätzlich in Arbeitspapieren dokumentiert.

Die zu Beurteilung eines Stichprobenergebnisses notwendige Programmfunktion ist über die nachfolgende Menüfolge erreichbar:

| File | New| Attribute Sampling | Sample Evaluation | Rate Estimation |

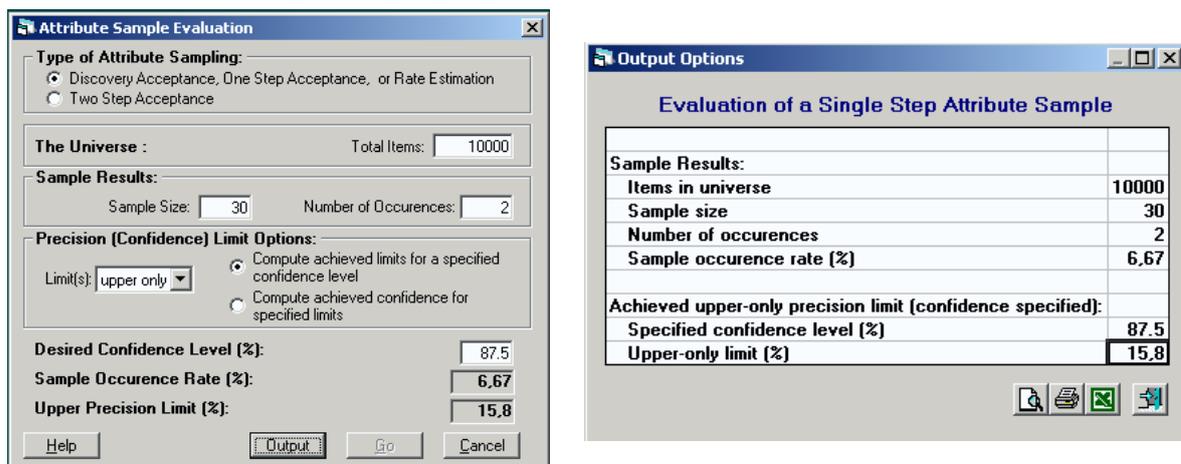


Abbildung 49 Ermittlung der oberen Vertrauensgrenze (EZ-Quant)

Auch hier werden eine Reihe unterschiedlicher Optionen für die Berechnung angeboten. Das obere Fehlerlimit wird mit 15,8 % angegeben.

■ Lösungsansatz mit IDEA-Prüfsoftware

Die zugehörige Programmfunktion wird über die Menüfolge

| Stichprobe | Attributstichprobe Planung und Beurteilung| Planung Beta-Risiko |

aufgerufen.

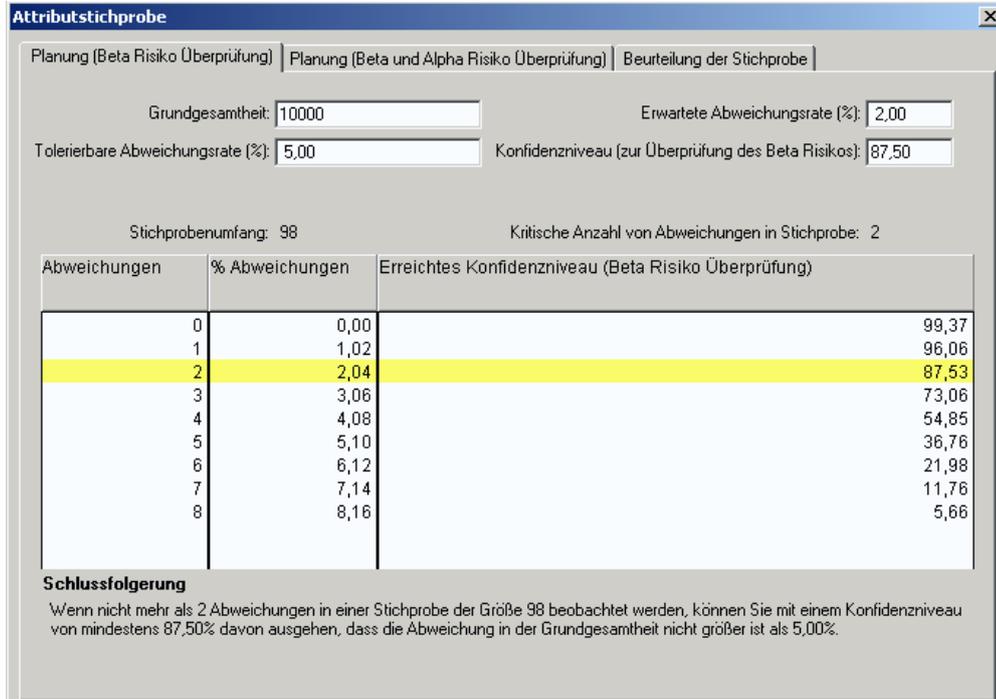


Abbildung 50 Berechnung des erforderlichen Stichprobenumfangs (IDEA)

Neben verschiedenen Berechnungsalternativen bietet IDEA mit bei einem geplanten Stichprobenumfang von 98 Belegen, die 2 Fehler vertragen, eine gute Annäherung an die Werte der hypergeometrischen Verteilung. Wechselt man in der gleichen Menüfolge auf den Reiter | Fehler auswerten|, so können direkt die Fehlergrenzen für 30 Belege mit 2 Fehlern hochgerechnet werden.

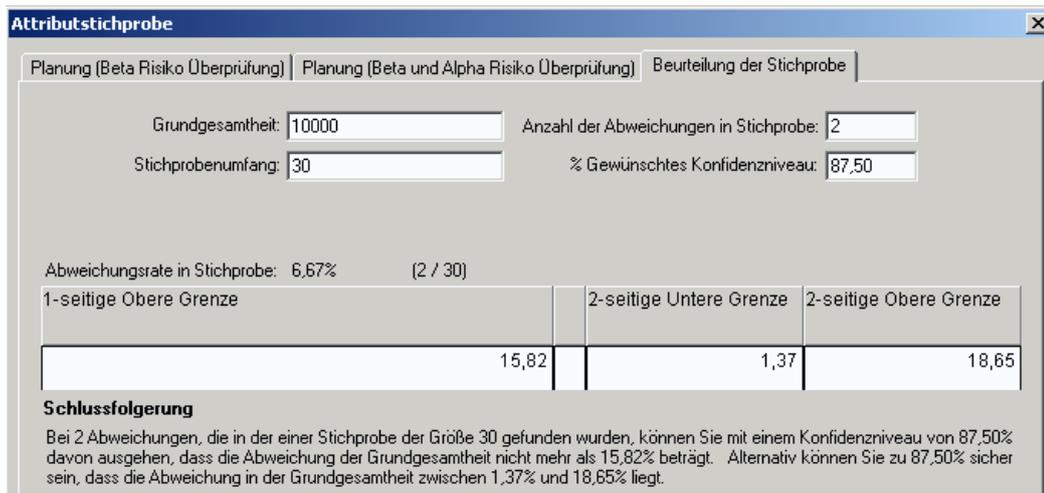


Abbildung 51 Ermittlung der oberen Vertrauensgrenze (IDEA)

Die ausgewiesene obere Fehlergrenze erreicht mit 15,82 % auch an dieser Stelle eine gute Anpassung an das Verteilungsmodell.

5.4.3 Testverfahren mit variablem Stichprobenumfang / Sequentialtest

Die dargestellten Funktionstests sind häufig mit hohen Stichprobenumfängen verbunden. In diesem Zusammenhang ist es für den Prüfer von Interesse, dass es für seine gewählten Stichprobenparameter in der Regel eine Vielzahl unterschiedlicher Kombinationen aus Stichprobenumfängen und erlaubten Fehleranteilen gibt, welche einer angegebenen Fehlergrenze entsprechen.

Diese Erkenntnis nutzend kann gegebenenfalls die Ordnungsmäßigkeit eines Prüffeldes bereits mit wenigen Stichprobenelementen beurteilt werden. Für die praktische Anwendung wurde daher das Sequentialtestverfahren entwickelt, mit dessen Hilfe die Qualität von Prozesskontrollen nachvollzogen werden kann. Es funktioniert nach gleichen Prinzipien wie die bereits beschriebenen Testverfahren, jedoch mit variablen Stichprobenumfängen und quantifizierten Gegenhypothesen.

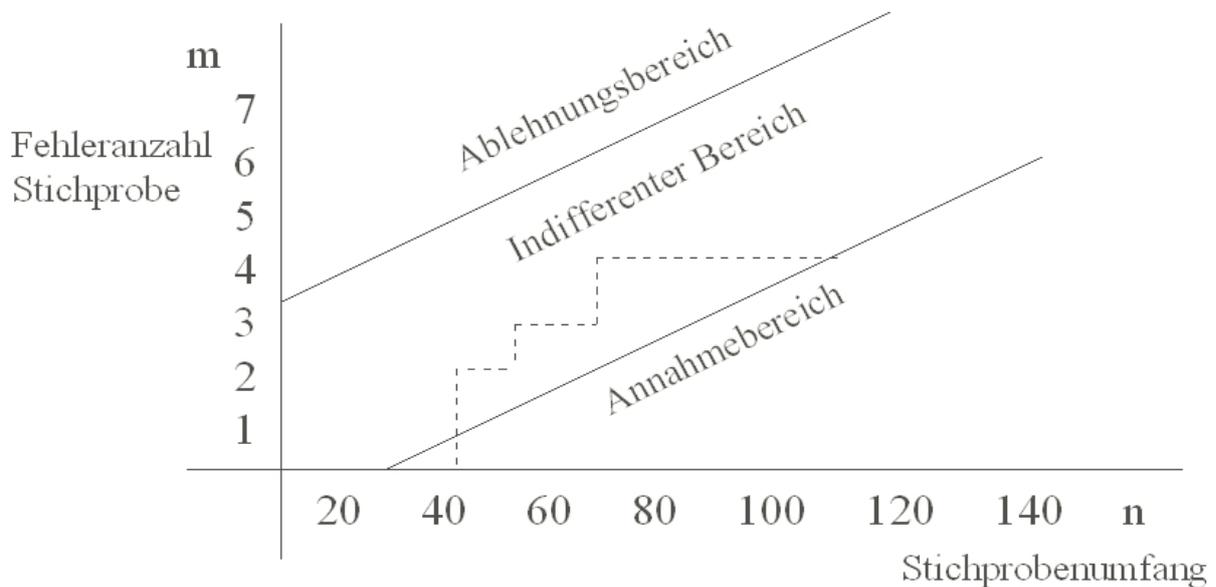


Abbildung 52 Darstellung des Sequentialtestverfahrens für Funktionstests

In einem ersten Schritt werden zunächst die Stichprobenparameter festgelegt. Anschließend können für selbst gewählte, sukzessive ansteigende Stichprobenumfänge die jeweiligen Fehlerzahlen ermittelt werden, die – sofern sie in der Stichprobe gefunden werden – ausreichen, um entweder die Ausgangshypothese oder die Alternativhypothese zu verwerfen. Hierbei wird geprüft, ob

- die insgesamt vorgefundene Fehleranzahl groß genug ist, um die Annahme der Ordnungsmäßigkeit zu verwerfen (Rückweisung),
- die vorgefundene Fehleranzahl gering genug ist, um von einem ordnungsmäßigen Prüffeld auszugehen (Annehmen),
- oder die Fehleranzahl in einem indifferenten Bereich verbleibt, der es notwendig macht, zusätzliche Stichprobenelemente zu ziehen und zu beurteilen.

In der Regel werden Stichprobenverfahren mit festen und variablen Stichprobenumfängen miteinander kombiniert. Zunächst wird ein geplanter fester Stichprobenumfang (Kapitel 5.3.1) ermittelt. Anschließend wird für das Sequentialtestverfahren ein schrittweiser Stichprobenplan erstellt und geprüft, bis maximal der feste Stichprobenumfang erreicht wird. Anhand des Umfangs gefundener Fehler erfolgt eine Entscheidung über das Prüffeld.

Die Formeln für Annahme- und Ablehnungsgrenzen lauten wie folgt:

Obere Fehlergrenze Fo Beta-Risiko β
 Untere Fehlergrenze Fu Alpha-Risiko α

Stichprobenumfang n

$$\text{Rückweiszahlen} = \frac{\log\left(\frac{1-\beta}{\alpha}\right)}{\log\left[\frac{Fu(1-Fo)}{Fo(1-Fu)}\right]} + \frac{\log\left(\frac{1-Fo}{1-Fu}\right)}{\log\left[\frac{Fu(1-Fo)}{Fo(1-Fu)}\right]} \times n$$

$$\text{Annahmezahlen} = \frac{\log\left(\frac{1-\alpha}{\beta}\right)}{\log\left[\frac{Fu(1-Fo)}{Fo(1-Fu)}\right]} + \frac{\log\left(\frac{1-Fo}{1-Fu}\right)}{\log\left[\frac{Fu(1-Fo)}{Fo(1-Fu)}\right]} \times n$$

Deren Anwendung kann durch geeignete Programme oder die Eingabe in ein Kalkulationsblatt erleichtert werden.

■ Lösungsansatz mit Excel¹⁰

Ein Kalkulationsmodell kann mit wenigen Handgriffen entwickelt werden. Es empfiehlt sich, neben spezifischen Annahme- und Rückweiszahlen (Fehlern) einen Stichprobenplan mit aufeinanderfolgenden Zugsequenzen zu integrieren.

Sequentialtest nach Wald		
	Stichprobenumfang	100
Eingabefelder	Untere Fehlergrenze / Fehlergrenze, die von einem Prüfer gerade noch akzeptiert werden kann / Fu - Nullhypothese	1,00%
	Obere Fehlergrenze, bei deren Überschreiten der Prüfer das Prüffeld nicht mehr als ordnungsgemäß beurteilt / Fo - Gegenhypothese	5,00%
	Alpha-Risiko (Kundenrisiko) mit der fehlerhaften Entscheidung, dass der Fehler die obere Fehlergrenze übersteigt, obwohl das Prüffeld in Ordnung ist.	15,00%
	Beta-Risiko (Prüferisiko) mit der fehlerhaften Entscheidung ein Prüffeld abzulehnen, obwohl der Fehler akzeptable Grenzen übersteigt.	10,00%
		1,085466913
		0,024985422
	Rückweiszahl (Fehler)	4
		-1,296474807
		0,024985422
	Annahmezahl (Fehler)	1

Stichprobenplan		
Stichprobe	Rückweiszahlen	Annahmezahlen
10	1	k. E.
20	2	k. E.
30	2	k. E.
40	2	k. E.
50	2	k. E.
60	3	0
70	3	0
80	3	1
90	3	1
100	4	1
110	4	1
120	4	2
130	4	2
140	5	2
150	5	2
160	5	3
170	5	3
180	6	3
190	6	3
200	6	4

Abbildung 53 Excel-Modell des Autors für den Sequentialtest mit Stichprobenplan

¹⁰ Ein komplettes Modell für die Berechnung einschließlich Stichprobenplan ist im Downloadbereich des Autors www.roger-odenthal.de oder als Bestandteil des Leitfadens erhältlich

■ Lösungsansatz bei Einsatz der Wysocki-Programme

Der Sequentialtest wird mit Hilfe der Binomial- sowie der hypergeometrischen Rechenmodelle unterstützt.

```
DURCHFUEHRUNG EINES EINZELTESTS MIT DEN TESTPARAMETERN:
Alpha-(Auftraggeber-)Risiko, alpha = .15
Beta-(Prüfer-)Risiko, beta = .1
Umfang der Grundgesamtheit, N = 10000
Null-Hypothese, H0 = 0.0100
Gegen-Hypothese, H1 = 0.0500

EINGABE: Stichprobenumfang <n> 100
EINGABE: Fehlerzahl in der Stichprobe <m> 2

Ich rechne...

Weder die Hypothese <H0> noch die Hypothese <H1> können angenommen werden,
deshalb: W E I T E R P R Ü F E N !
```

Abbildung 54 Eingabe der Stichprobenparameter für den Sequentialtest (Wysocki)

Die Programme geben an, ob auf der Basis vorgefundener Fehler in der Stichprobe eine Entscheidung über das Prüffeld getroffen werden kann. Weiterhin werden Annahme- und Rückweisegrenzen ausgewiesen.

```
BERECHNUNG DER ANNAHME- UND DER RUEKWEISUNGSZAHL ZU DEN FOLGENDEN TESTPARAMETERN:
Alpha-(Auftraggeber-)Risiko, alpha = .15
Beta-(Prüfer-)Risiko, beta = .1
Umfang der Grundgesamtheit, N = 10000
Null-Hypothese, H0 = 0.0100
Gegen-Hypothese, H1 = 0.0500
Stichprobenumfang <n> = 100

Ich rechne ..
Stichprobenzahl 100 Annahmezahl 1 Rückweisungsanzahl 4
```

Abbildung 55 Ergebnis der Berechnungsvorgänge für den Sequentialtest (Wysocki)

Mittels einer weiteren Programmfunktion kann ein Stichprobenplan entwickelt werden.

```
Maximaler Stichprobenumfang? 200
Schrittweite für die Ausgabe ? 10
Ich rechne .....
Stichprobenzahl 10 Annahmezahl -1 Rückweisungsanzahl 2
Stichprobenzahl 20 Annahmezahl -1 Rückweisungsanzahl 2
Stichprobenzahl 30 Annahmezahl -1 Rückweisungsanzahl 2
Stichprobenzahl 40 Annahmezahl -1 Rückweisungsanzahl 3
Stichprobenzahl 50 Annahmezahl -1 Rückweisungsanzahl 3
Stichprobenzahl 60 Annahmezahl 0 Rückweisungsanzahl 3
Stichprobenzahl 70 Annahmezahl 0 Rückweisungsanzahl 3
Stichprobenzahl 80 Annahmezahl 0 Rückweisungsanzahl 4
Stichprobenzahl 90 Annahmezahl 0 Rückweisungsanzahl 4
Stichprobenzahl 100 Annahmezahl 1 Rückweisungsanzahl 4
Stichprobenzahl 110 Annahmezahl 1 Rückweisungsanzahl 4
Stichprobenzahl 120 Annahmezahl 1 Rückweisungsanzahl 5
Stichprobenzahl 130 Annahmezahl 1 Rückweisungsanzahl 5
Stichprobenzahl 140 Annahmezahl 2 Rückweisungsanzahl 5
Stichprobenzahl 150 Annahmezahl 2 Rückweisungsanzahl 5
Stichprobenzahl 160 Annahmezahl 2 Rückweisungsanzahl 6
Stichprobenzahl 170 Annahmezahl 2 Rückweisungsanzahl 6
Stichprobenzahl 180 Annahmezahl 3 Rückweisungsanzahl 6
Stichprobenzahl 190 Annahmezahl 3 Rückweisungsanzahl 6
Stichprobenzahl 200 Annahmezahl 3 Rückweisungsanzahl 7
mit <← geht es weiter
```

Abbildung 56 Stichprobenplan für einen Sequentialtest (Wysocki)

Geringfügige Unterschiede bei den aufgeführten Beispielen sind auf die divergierenden Rechenmodelle zurückzuführen.

■ Lösungsansatz mit ACL-Prüfsoftware

Da ACL kein Kommando zur Unterstützung des Sequentialtestverfahrens beinhaltet, wird interessierten Anwendern auch an dieser Stelle eine funktionale Programmerweiterung mittels Skriptprogrammierung zur Verfügung gestellt.

Eingabeparameter auswählen +49 (0) 221 / 4921403

Sequentieller Hypothesentest nach Wald

Untere Fehlergrenze % z.B. noch akzeptabler Fehleranteil

Vertrauensniveau UFG %

Obere Fehlergrenze % z.B. nicht akzeptabler Fehleranteil

Vertrauensniveau OFG %

Maximaler Stichprobenumfang Positionen

OK
Abbrechen

(C) Roger Odenthal
www.roger-odenthal.de
info@roger-odenthal.de

Abbildung 57 Eingabe der Stichprobenparameter für den Sequentialtest (ACL)

Nach Eingabe der Stichprobenparameter und einem vom Prüfer vorgegebenen Stichprobenumfang werden Annahme- und Rückweisewerte für die Fehleranzahl des Prüffeldes zurückgegeben.

Ergebnis

Sequentialtest nach Wald

Die Rückweiszahl beträgt: Fehler

Die Annahmezahl beträgt: Fehler

OK
Abbrechen

(C) Roger Odenthal

Abbildung 58 Ergebnis der Berechnungsvorgänge für den Sequentialtest (ACL)

Der Prüfer kann damit auch in ACL-Prüfsoftware Berechnungen für Funktionstests vornehmen

Für IDEA-Prüfsoftware, die ebenfalls keine Funktionalität zur Unterstützung von Sequentialtestverfahren verfügt, wurden vergleichbare Funktionserweiterungen bisher nicht programmiert. Die Möglichkeiten von EZ-Quant (Entdeckungstichprobe) wurden bereits innerhalb des vorherigen Kapitels (5.3.1) geschildert. Für beide Programme erfolgt daher an dieser Stelle keine gesonderte Darstellung.

5.5 Wertebasiertes Testverfahren / Poissonverteilung / MUS

5.5.1 Grundlagen und Abgrenzung

Die eigentlich für diskrete Merkmale (Attribute) vorgesehenen Verteilungs- und Rechenmodelle z.B. der Poissonverteilung werden seit Beginn der siebziger auch für wertebasierte Testverfahren eingesetzt. Sie stehen seither mit den Bezeichnungen „Monetary Unit Sampling“ (MUS) oder „Dollar Unit Sampling“ (DUS) neben den „klassischen“ (gebundenen oder geschichteten) Testverfahren. Hier wird die bereits erläuterte Methode zur Fehleranteilsberechnung mit den Ausprägungen „falsch“ und „richtig“ um das Merkmal der Fehlerintensität ergänzt. Grundlage ist der Gedanke, dass *jede einzelne Geldeinheit* (EU-RO) z. B. von Forderungspositionen Gegenstand der Auswahl sein kann. Der Prüfer beschränkt seine Untersuchung hierbei natürlich nicht auf diese Geldeinheit, sondern betrachtet den ganzen sie enthaltenden Forderungsposten. Da MUS darüber hinaus in der Regel von einer wertproportionalen Zugtechnik der Stichprobenelemente begleitet wird, sehen Prüfer ihre einschlägigen Anforderungen an eine besondere Berücksichtigung werthaltiger Positionen, die Minimierung der Gefahr von Überbewertungen und den Wunsch nach kleinen Stichprobenumfängen berücksichtigt. Das Verfahren ist daher in der Abschlussprüfung weit verbreitet. Wir gehen nachfolgend kurz auf dessen Grundlagen ein und erläutern anschließend die Umsetzung mit unterschiedlichen Programmen. Hierbei stützen wir uns auf das Modell der Poisson-Verteilung, welches in der Regel für entsprechende Berechnungsvorgänge verwendet wird.¹¹

Jedem Fehler in einer Stichprobe wird bei Anwendung der Poissonverteilung in Abhängigkeit von dem gewählten Prüfungs- oder Entdeckungsrisiko eine bestimmte *Fehlerintensität* zugeordnet. Diese Fehlerintensitäten sind vertafelt.¹²

Tabelle 11: Fehlerintensitäten für ein angegebenes Prüfungs- / Entdeckungsrisiko

Fehleranzahl	Fehlerintensitäten (FI) für ein Prüfungs- / Entdeckungsrisiko			
	5%	10%	15%	20%
0	3,00	2,31	1,90	1,61
1	4,75	3,89	3,38	3,00
2	6,30	5,33	4,72	4,28
3	7,75	6,69	6,02	5,52
4	9,15	8,00	7,27	6,73
5	10,50	2,31	1,90	1,61

Dividiert man diese Fehlerintensität durch den Stichprobenumfang, ergibt sich eine prozentuale Fehler-rate für jeden Fehler.

$$FR = \frac{FI}{n}$$

Mittels dieser Fehlerrate und in der Stichprobe festgestellter Fehler wird auf den Fehlerumfang einer Grundgesamtheit hochgerechnet. Hierfür bedient man sich unterschiedlichster Verfahren, von welchen zwei in einem nachfolgenden Beispiel dargestellt werden.

¹¹ Die Poissonverteilung eignet sich für Fehlergrenzen bis maximal 10% und Grundgesamtheiten von mehr als 2.000 Einheiten. Diese Voraussetzungen sind in vielen Prüffeldern gegeben.

¹² Eine Übersicht über Fehlerintensitäten für häufig gewählte Umfänge von Prüfungsrisiken ist als Anhang beigefügt

5.5.2 Die Ermittlung des Stichprobenumfangs

Einen geplanten Stichprobenumfang ermittelt man für den Fall der Annahme einer vollständigen Fehlbewertung, in dem die Fehlerintensität einer akzeptierten Fehlergrenze mit dem Verhältnis aus Buchwert und Wesentlichkeit multipliziert wird.

$$n \geq \frac{BW}{W} \times Fi$$

Beispiel:

Ein in der Bilanz ausgewiesener Forderungsbestand eines Unternehmens beträgt zum Jahresende 100.000 EURO. Der Abschlussprüfer setzt eine Wesentlichkeitsgrenze von 10% des Buchwertes sowie ein Prüfungsrisiko von 5% in fest. Er geht von 2 Fehlern in seinem Prüffeld aus. Von welchem geplanten Stichprobenumfang muss er ausgehen?

$$n \geq \frac{100.000}{10.000} \times 6,3 = 63$$

Im vorliegenden Fall wären unter den angegebenen Prämissen 63 Forderungspositionen zu Prüfen. Ginge man von einem fehlerfreien Prüffeld aus, läge der Stichprobenumfang für ein Prüfungsrisiko von 95% bei 30 Positionen.

Wird nicht jede Position als fehlerbewertet angenommen und der erwartete Fehler in Geldeinheiten ausgedrückt, kann der geplante Stichprobenumfang mit nachfolgender Formel errechnet werden:

$$n \geq \frac{BW \times FR_0}{W - (EF \times GF)}$$

Hierbei wird der Buchwert mit dem Risikofaktor für ein fehlerfreies Prüffeld multipliziert und durch die gewünschte Genauigkeit (erwarteter Fehler multipliziert mit einem Gewichtungsfaktor) dividiert.

Tabelle 12: Gewichtungsfaktoren für ein angegebenes Prüfungs- / Entdeckungsrisiko

Prüfungs- / Entdeckungsrisiko			
5%	10%	15%	20%
1,6	1,5	1,4	1,3

Beispiel:

In dem bereits geschilderten Fall beträgt der erwartete Fehler nach Erfahrung des Abschlussprüfers 3.000 Euro. Wie hoch ist der geplante Stichprobenumfang anzusetzen?

$$n \geq \frac{100.000 \times 3}{10.000 - (3.000 \times 1,6)} = 58$$

Unter den angegebenen Randbedingungen liegt der geplante Stichprobenumfang bei 58 Positionen. Der Gewichtungsfaktor trägt hierbei den unterschiedlichen Fehlerintensitäten, die zu dem erwarteten Fehler beitragen, Rechnung. Näheres geht an späterer Stelle aus den Hochrechnungsverfahren hervor.

5.5.3 Hochrechnung des Stichprobenfehlers

Für die Hochrechnung des Stichprobenfehlers werden die unterschiedlichsten Verfahren

- Maximalfehlermethode
- Durchschnittsfehlermethode
- Fehlerreihungsmethode
- Momentenmethode
- Zellenmethode

erörtert, die jeweils mit spezifischen Vor- und Nachteilen behaftet oder an bestimmte Zugverfahren gebunden sind. Wir beschränken uns nachfolgend auf eine Darstellung der gebräuchlichen Fehlerreihungsmethode und, als Kontrast, der Maximalfehlermethode.

Beispiel:

Ein in der Bilanz ausgewiesener Forderungsbestand eines Unternehmens beträgt zum Jahresende 100.000 EURO. Der zuständige Abschlussprüfer prüft 40 zugrunde liegenden Einzelpositionen, von denen 2 Korrekturen erforderlich machen. Wie hoch, so fragt er sich, muss er den maximalen Berichtigungsbedarf beziffern, wenn er ein Prüferisiko von 5% akzeptiert?

- Die Ermittlung der maximalen Fehlerrate (Maximalfehlermethode)

Dieses ist die einfachste Hochrechnungsform. Bei einer manuellen Anwendung wird ein Prüfer die oberen Fehlerintensitäten der von ihm vorgefundenen Fehler aus der vorgestellten Tabelle (38) entnehmen und in die maximale **Fehlerrate** umrechnen (**FI / n**):

Tabelle 13: Schema für die Ermittlung der maximalen Fehlerrate

Fehleranzahl	Tabellenwerte Fehlerintensität (für ein Risiko von 5%)	maximale Fehlerrate für 40 Einheiten
0	3,00	7,50%
1	4,75	11,85%
2	6,30	15,75%
3	7,75	19,38%
4	9,15	22,88%
5	10,50	26,25%

Anschließend erfolgt die Multiplikation der für die Fehleranzahl ausgewiesenen Fehlerrate mit dem Buchwert (Grundgesamtheit).

$$F_{\max} = FR_x \times BW$$

Der maximale Überbewertungsbetrag liegt hiernach für 2 fehlerhafte Forderungspositionen bei:

$$\text{Buchwert } 100.000 \times 15,75\% = \underline{15.750} \text{ EURO}$$

Diese Berechnung geht davon aus, dass beiden Fehler eine *vollständige Überbewertung* zugrunde liegt.

■ Berücksichtigung relativer Überbewertungen (Fehlerreihungsmethode)

Die Maximalfehlermethode führt zu konservativen Ergebnissen. Fehlergrenzen werden oft überschritten. Tatsächlich werden in der Praxis festgestellte Erfassungs- oder Bewertungsfehler selten eine *vollständige Korrektur* der gesamten geprüften Position erforderlich machen. Teilkorrekturen sind die Regel. Diesen kann man sich besser mit der Fehlerreihungsmethode zuwenden.

Stellt der Prüfer fest, dass die fehlerhaften Positionen nur zu 70% und 20% überbewertet sind, so verändert sich seine Rechnung. Nach Ermittlung der Fehleranteile¹³

$$FA_x = \frac{BW_x - PW_x}{BW_x} \qquad FA_x = \frac{1.000 - 300}{1.000} = 70\%$$

ordnet er seine fehlerhaften Positionen (Überbewertungen) nach Fehleranteil fallend und multipliziert den Gesamtbuchwert anschließend mit der Differenz aufeinanderfolgender Fehlerraten sowie den zugehörigen Fehleranteilen

$$F_{\max} = [BW \times (FR_2 - FR_1) \times FA_2] + [BW \times (FR_1 - FR_0) \times FA_1] + [BW \times FR_0]$$

wie in dem nachfolgenden Schema dargestellt:

Tabelle 14: Ermittlung des maximalen Fehlers bei partieller Überbewertung (Fehlerreihungsmethode)

Fehler	Buchwert	Fehlerraten für eine Stichprobe von 40	Differenzen	Anteil	Überbewertung
0	100.000	7,50%	7,50	100%	7.500
1	100.000	11,85%	4,35	70%	3045
2	100.000	15,75%	3,90	20%	780
Summe					<u>11.325</u>

Beachten Sie bitte, dass auch bei einem fehlerfreien Prüffeld angesichts des akzeptierten Beta-Risikos von einer maximalen Überbewertung in Höhe der Fehleruntergrenze $[BW \times FR_0]$ ausgegangen werden muss.

■ Schätzung der wahrscheinlichen Überbewertungen

Die wahrscheinliche Überbewertung der Grundgesamtheit wird ermittelt, wenn das Zugintervall

$$ZI = \frac{BW}{n} \qquad ZI = \frac{100.000}{40} = 2.500$$

mit dem Grad der Überbewertung einzelner Positionen multipliziert wird:

Tabelle 15: Schema für die Ermittlung der wahrscheinlichen Überbewertung

Fehler	Anteil	Intervall	Überbewertung
1	20%	2.500	500
2	70%	2.500	1.750
Summe			2.250

¹³ BW = Buchwert, PW = Prüfwert, FA = relativer Fehleranteil, x = jeweiliger Fehler

5.5.4 Alternative Zugverfahren

In Theorie und Praxis werden unterschiedlichste Zugverfahren für das Monetary Unit Sampling erörtert. Diese lassen sich grob in nachfolgende Gruppen unterteilen:

- Das Zugverfahren „Zufall“

Für eine ausschließlich auf den Zufall abstellende Zugfolge werden die Buchwerte des Prüffeldes kumuliert. Anschließend werden diesen kumulierten Werten Zufallszahlen bis zur Höhe des Gesamtbuchwertes zugeordnet. Fällt eine Zufallszahl in die von einem kumulierten Buchwert repräsentierte Größenordnung, wird diese Position gezogen.

Das beschriebene Verfahren stellt nicht sicher, dass alle erforderlichen Stichprobenelemente gezogen werden. Es sind ggf. mehrere Durchläufe erforderlich. Zudem kann die Auswahl, wie immer bei reinen Zufallsverfahren, klumpen.

- Das Zugverfahren „Zelle“

Zellenbasierte Auswahlverfahren funktionieren ähnlich wie die Zufallsauswahl, jedoch wird das Prüffeld vorab wertmäßig geschichtet. Anschließend werden die zu prüfenden Positionen aus den einzelnen Werteschichten entnommen. Hiermit soll möglichen Konzentrationen entgegengewirkt und zusätzlich sichergestellt werden, dass auch wertmäßig geringere Positionen in die Auswahl gelangen können. Das Ziehen von Stichprobenelementen geht häufig mit einer hierauf abgestimmten, besonderen Hochrechnungsmethode einher.

- Das Zugverfahren „Intervall“

Hierbei handelt es sich um systematische Zugverfahren, welche mit Zufallselementen angereichert werden. Sie werden mit festen und variablen Zugfolgen kombiniert. In der Praxis ist das wertproportionale, als „Fixed Intervall“ bezeichnete Ziehungsverfahren weit verbreitet.

Hierbei wird zunächst das Zugintervall (Buchwert / Stichprobenumfang) errechnet. Positionen oberhalb des Zugintervalls werden als so genannte „Oberschicht“ sicher ausgewählt. Für den Rest bestimmt eine zufällige Startzahl im Bereich Null bis Intervallhöhe den Beginn der Zugfolge.

Tabelle 16: Beispiel für ein wertproportionales Zugverfahren (Fixed Intervall)

Zugfolge	kumulierter Buchwert	Buchwert	Auswahl
	1.525,46	1.525,46	
1.700,00	3.756,67	2.231,21	x
4.200,00	5.282,13	1.525,46	x
6.700,00	6.807,59	1.525,46	x
	8.016,89	1.209,30	
9.200,00	9.516,88	1.499,99	x
	10.564,83	1.047,95	
11.700,00	12.352,85	1.788,02	x
14.200,00	14.279,51	1.926,66	x

Im obigen Beispiel wurde für die Stichprobe von 40 Elementen ein Zugintervall von 2.500 EURO mit der Zufallsstartzahl 1.700 (Start bei dem 1.700ten EURO) ermittelt.

Es werden anschließend die Buchwerte ausgewählt, die den

1.700 stn

$1.700 + 2.500 = 4.200$ stn

$1.700 + 2 \times 2.500 = 6.700$ stn

EURO enthalten.

Viele der bereits vorgestellten DV-Programme unterstützen die aufgeführten Auswahlverfahren. Welche am besten der Forderung nach Repräsentativität entgegenkommen, hängt von der jeweiligen Situation und dem Datenmaterial ab.

Ist von einem zugrunde liegenden Datenbestand, aus dem die Stichprobe gezogen werden soll, nichts weiter bekannt und könnte er Muster oder komplexe Sortierungen aufweisen, die nicht auf den ersten Blick erkennbar sind, so sollte man sich der Zufallsauswahl bedienen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die zufallsgesteuerte Auswahl vom Prüfer nicht zu beeinflussen ist und sich daher auch unerwünschte Konzentrationen bilden können, welche die Repräsentativität beeinflussen.

Ist der zugrunde liegende Datenbestand gut durchmischt und liegen erkennbar keine direkten oder indirekten, das Stichprobenmerkmal betreffenden Sortierungen vor, so bietet sich das systematische Ziehen der Stichprobenelemente in festen Intervallen an. Eine Gefahr bei der Auswahl von Stichprobenelementen mit festen Intervallen besteht darin, dass die Einzelpositionen in der Grundgesamtheit nach bestimmten, nicht direkt erkennbaren Mustern verteilt sind, die zu einer Verzerrung der Stichproben führen, wenn die Intervalle dieses Musters überhaupt nicht berücksichtigen oder Elemente systematisch genau dieses Muster treffen.

Die wertproportionale Auswahl berücksichtigt den Wunsch des Prüfers, werthaltige Positionen lückenlos und vordringlich zu prüfen. Sie wird im Bereich des Monetary Unit Sampling direkt oder indirekt von allen aufgeführten Zugverfahren berücksichtigt. Das Verfahren ist daher besonders für Prüffelder geeignet, deren Risiken im Bereich der Überbewertungen liegen. Hier erweist es sich, wie zahlreiche Untersuchungen zeigen, unabhängig von allen möglichen Modifikationen, als sehr zuverlässig.

Für Unterbewertungen gilt dieses nicht in gleicher Weise. Da wertmäßig kleine Positionen nur eine geringe Chance haben in die Stichprobe und damit in die nachfolgende Prüfung zu gelangen, sollte man immer darauf achten, dass geringwertige Positionen gesondert und in ausreichender Stückzahl gezogen werden. In kritischen Prüffeldern kann diese Schwäche gegebenenfalls mit einem angepassten systematischen Zugverfahren (analog „Fixed Intervall“) gemindert werden. Hierzu werden nachfolgend Vorschläge vorgestellt.

5.5.5 MUS und Unterbewertungen

Unterbewertete Positionen stellen bei Anwendung des Monetary Unit Sampling ein besonderes Problem dar. Wie soll sich ein Prüfer dieser Problematik zuwenden, wenn er ein Werkzeug einsetzt, welches genau auf den gegenteiligen Risikobereich abgestimmt wurde?

Die Spannweite möglicher Handlungsalternativen reicht von Ignorieren bis zur saldierten Hochrechnung der Prüfungsergebnisse. Nachfolgend werden einige praktische Ansätze vorgestellt, die in eigenen Überlegungen einbezogen werden können.

Die Ergebnisse einer Prüfung werden in der Regel dazu verwendet, dem unbekanntem „wahren“ Wert eines Prüffeldes näher zu kommen. Setzen sich die hierzu erforderlichen Korrekturen aus Über- und Unterbewertungen zusammen, so ist es sinnvoll, deren gegenseitige Kompensationen zu berücksichtigen und Saldierungen vorzunehmen. Es werden somit Schätzgrößen für beide Abweichungsrichtungen erforderlich sein.

Beispiel:

Ein in der Bilanz ausgewiesener Forderungsbestand eines Unternehmens beträgt zum Jahresende 2.000.000 EURO, die sich auf 10.000 Forderungspositionen aufteilen. In diesen Forderungen finden sich nach einer ersten Sichtung offene Rechnungen mit Beträgen bis zu 120.000 Euro. Der Abschlussprüfer legt eine Wesentlichkeitsgrenze von 4% des Forderungsbestandes sowie ein maximales Entdeckungsrisiko von 5% fest. Aufgrund von Erfahrungen aus dem Vorjahr geht er zudem davon aus, dass nicht mehr als 1% des Forderungsbestandes materielle Fehler aufweist.

- Sammlung der Stichprobenparameter

Tabelle 17: Zusammenstellung der Stichprobenparameter für das aufgeführte Beispiel

Parameter	Werte
Grundgesamtheit „N“	10.000
Buchwert	2.000.000
Wesentlichkeitsgrenze	80.000
Erwarteter Fehlerumfang	20.000
Irrtumsrisiko	5%

- Ermittlung des erforderlichen Stichprobenumfangs

Zunächst ermittelt der Prüfer auf der Basis der bereits vorgestellten Berechnungsformeln einen Stichprobenumfang

$$n \geq \frac{2.000.000 \times 3}{80.000 - (20.000 \times 1,6)} = 125$$

Hieraus ermittelt er ein Zugintervall von

$$\text{Intervall} = \frac{2.000.000}{125} = 16.000$$

- Stichprobe ziehen und prüfen

Seine Stichprobe zeigt nachfolgendes Ergebnis:

Tabelle 18: Ergebnisse der Stichprobenziehung und deren Prüfung

Fehler	Buchwert	Prüfwert	Differenz	Anteil	Richtung
1	10.000	5.000	5.000	50%	ÜberB
2	8.000	6.000	2.000	25%	ÜberB
3	50.000	70.000	-20.000	40%	UnterB
4	15.000	19.500	-4.500	30%	UnterB

■ Ergebnisse berechnen

Die Ergebnisse werden nun getrennt nach Über- und Unterbewertung ermittelt und hochgerechnet:

Tabelle 19: Ermittlung des maximalen Fehlers bei partieller Überbewertung (Beispiel)

Fehler	Buchwert	Fehlerraten für eine Stichprobe von 125	Differenzen	Anteil	Überbewertung
0	2.000.000	2,40%	2,4%	100%	48.000
1	2.000.000	3,84%	1,44%	50%	14.400
2	2.000.000	5,04%	1,20%	25%	6.000
Summe	Überbewertung				<u>68.400</u>

Tabelle 20: Ermittlung des maximalen Fehlers bei partieller Unterbewertung (Beispiel)

Fehler	Buchwert	Fehlerraten für eine Stichprobe von 125	Differenzen	Anteil	Unterbewertung
0	2.000.000	2,40%	2,4%	100%	48.000
1	2.000.000	3,84%	1,44%	40%	11.520
2	2.000.000	5,04%	1,20%	30%	7.200
Summe	Unterbewertung				<u>66.720</u>

Anschließend kann der wahrscheinlichste Fehler ermittelt werden:

Tabelle 21: Ermittlung der wahrscheinlichen Überbewertung (Beispiel)

Fehler	Anteil	Intervall	Überbewertung
1	50%	16.000	8.000
2	25%	16.000	4.000
Summe	Überbewertung		12.000

Tabelle 22: Ermittlung der wahrscheinlichen Unterbewertung (Beispiel)

Fehler	Anteil	Intervall	Unterbewertung
1	40%	16.000	6.400
2	30%	16.000	4.800
Summe	Unterbewertung		11.200

Zum Schluss werden die Positionen saldiert:

$$UEB_{\text{Sald}} = \text{Überbewertung}_{\text{Max}} - \text{Unterbewertung}_{\text{Wahrsch}} = 68.400 - 11.200 = \underline{57.200}$$

$$UBW_{\text{Sald}} = \text{Unterbewertung}_{\text{Max}} - \text{Überbewertung}_{\text{Wahrsch}} = 66.720 - 12.000 = \underline{54.720}$$

Mit einem Irrtumsrisiko von 5% kann der Prüfer davon ausgehen, dass Überbewertungen einen Betrag von 57.200 Euro und Unterbewertungen von 54.720 Euro nicht übersteigen. Beide Beträge liegen innerhalb seiner Wesentlichkeitsgrenze.

■ **Unterbewertungen und MUS Zugverfahren**

Sind Über- wie Unterbewertungen in einem Prüffeld gleichermaßen die Regel, so sollte bei der Anwendung des vorstehenden Berechnungsschemas das Zugverfahren überprüft werden. Vielfach finden sich, wie einschlägige Untersuchungen nachweisen, Unterbewertungen bei Positionen mit geringeren Buchwerten und Überbewertungen bei besonders werthaltigen Positionen. Erstere haben jedoch bei einem unmodifizierten systematischen Zugverfahren kaum eine Gelegenheit in die Stichprobe zu gelangen.

Dieses Problem kann gemildert werden, wenn das Zugverfahren nicht auf Buchwerten, sondern auf den absoluten Differenzen zu einem geeigneten Mittelwert

- arithmetisches Mittel
(bei schiefer Verteilung und stärkeren Risiken von Überbewertungen)
- Zentralwert
(bei schiefer Verteilung und stärkeren Risiken von Unterbewertungen)

aufbaut. Hier ergäben sich für große, wie für kleine Positionen Chancen in eine Stichprobe gezogen zu werden.

Tabelle 23: Beispiel für ein modifiziertes wertproportionales Zugverfahren (Fixed Intervall) ¹⁴

Zugfolge	Buchwert	MW	DI	DI kumuliert	Auswahl
	1.525,46	500	1.025,46	1.025,46	
1.700	-2.231,21	500	1.731,12	2.756,58	x
	1.525,46	500	1.025,46	3.782,04	
4.200	1.525,46	500	1.025,46	4.807,50	x
	1.209,30	500	709,30	5.516,80	

Das vorstehende Beispiel orientiert sich an der Darstellung zu alternativen Zugverfahren (Kapitel 5.5.4). Das Zugintervall wäre auf der Grundlage der summierten Differenzen zu ermitteln.

Im obigen Beispiel wurde für die Stichprobe von 40 Elementen ein Zugintervall von 2.500 EURO mit der Zufallsstartzahl 1.700 (Start bei dem 1.700ten EURO) ermittelt.

Das aufgeführte Zugverfahren wird durch keines der vorgestellten Programme unterstützt. Soweit es in dieser oder einer ähnlichen Form verwendet werden soll, wären eigenständige Anpassungen mit Hilfe der Skriptprogrammierung erforderlich.

Analog zu dem aufgeführten Beispiel sollten weitere Modifikationen geprüft und im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit erörtert werden.

5.5.5 MUS und Softwarewerkzeuge

Was leisten nun die bereits vorgestellten Programme? Wie und mit welchen Funktionen unterstützen sie den Prüfer bei der Anwendung des Monetary Unit Sampling? Zur Beantwortung dieser Fragen soll noch einmal das bereits aufgeführte Beispiel herangezogen werden:

Ein in der Bilanz ausgewiesener Forderungsbestand eines Unternehmens beträgt zum Jahresende 2.000.000 EURO, die sich auf 10.000 Forderungspositionen aufteilen. In diesen Forderungen finden sich nach einer ersten Sichtung offene Rechnungen mit Beträgen bis zu 120.000 Euro. Der Abschlussprüfer legt eine Wesentlichkeitsgrenze von 4% des Forderungsbestandes sowie ein maximales Entdeckungsrisiko von 5% fest. Aufgrund von Erfahrungen aus dem Vorjahr geht er zudem davon aus, dass nicht mehr als 1% des Forderungsbestandes materielle Fehler aufweisen.

¹⁴ MW = Mittelwert, DI = Differenz

■ Sammlung der Stichprobenparameter

Tabelle 24: Zusammenstellung der Stichprobenparameter für das aufgeführte Beispiel

Parameter	Werte
Grundgesamtheit „N“	10.000
Buchwert	2.000.000
Wesentlichkeitsgrenze	80.000
Erwarteter Fehlerumfang	20.000
Irrtumsrisiko	5%

■ Lösungsansatz mit Excel

Ein zugehöriges Kalkulationsmodell ist mit Hilfe der dargestellten Formeln schnell erstellt. Wesentliche Berechnungsfaktoren sind die Fehlerintensitäten sowie die Gewichtungsfaktoren für ein vorgegebenes Irrtumsrisiko, die als Anlage zu diesem Leitfaden aufgeführt sind. Anschließend können alle Berechnungen zur Stichprobenplanung erfolgen.¹⁵

Randbedingungen			
Stichprobenumfang	125	Positionen	
Grundgesamtheit	2.000.000,00	Betrag	
Wesentlichkeitsbetrag	80.000,00	Betrag	
Fehlerquote / Fehlererwartung	20.000,00	Betrag	
Erwartete Fehleranzahl	2	Anzahl	
Konfidenzniveau	95%	Prozent	
Konfidenzfaktor	3	Faktor	
Gewichtungsfaktor	1,6	Faktor	
Risikofaktor und Fehleranteil (Risikofaktor / Stichprobenumfang)			
Anzahl Fehler	Risikofaktor (5%) KF 95	Max. Fehlerrate (5%)	Differenz Fehlerrate
0	3,00	2,40%	2,40%
1	4,80	3,84%	1,44%
2	6,30	5,04%	1,20%
3	7,80	6,24%	1,20%
4	9,20	7,36%	1,12%
5	10,60	8,48%	8,48%
Stichprobenumfang			
	(BW / Materiality) * RF(5)	(BW / Materiality) * RF(10)	
bei 0 erw. Fehler	75	58	
bei 1 erw. Fehler	120	97	
bei 2 erw. Fehlern	158	133	
bei 3 erw. Fehlern	195	167	
bei 4 erw. Fehlern	230	200	

Abbildung 59 Berechnungsvorgänge bei Anwendung von MUS (EXCEL)

¹⁵ Ein entsprechendes Berechnungsmodell mit Beispielen zu weiteren Stichprobenverfahren kann bei Interesse als Anlage zu diesen Ausführungen bei dem Autor angefordert werden.

In weiteren Schritten wird die Prüfung vorgenommen und Abweichungen erfasst.

Abweichung (Ist)	Anteil %
bei 0 erw. Fehler	100,00%
bei 1 erw. Fehler	16,67%
bei 2 erw. Fehlern	13,04%
bei 3 erw. Fehlern	4,76%
bei 4 erw. Fehlern	0,00%
bei 5 erw. Fehlern	0,00%

Abbildung 60 Erfassung von Abweichungen bei Anwendung von MUS (EXCEL)

Begleitend zur Erfassung dieser Abweichungen werden die hochgerechneten Ergebnisse der Stichprobenprüfung ausgegeben.

Fehlerreihungsmethode	Summe (BW *Diff FR * Abw)	
	Fehlerrate bei 5% Risiko	Fehlerrate bei 10% Risiko
bei 0 erw. Fehler	48.000,00	36.960,00
bei 1 erw. Fehler	4.800,96	4.214,18
bei 2 erw. Fehlern	3.129,60	3.004,42
bei 3 erw. Fehlern	1.142,40	1.035,78
bei 4 erw. Fehlern	0,00	0,00
bei 5 erw. Fehlern	0,00	0,00
Summe	57.072,96	45.214,37
OFG	2,85%	2,26%
Wahrscheinlichster Fehler	Zugintervall * Abweichung	
für 1. Fehler	2.667,20	
für 2. Fehler	2.086,40	
für 3. Fehler	761,60	
für 4. Fehler	0,00	
für 5. Fehler	0,00	
Summe	5.515,20	

Abbildung 61 Hochrechnung der Ergebnisse einer Stichprobenprüfung (EXCEL)

Ein entsprechendes Excel-Modell ist genau auf die individuellen Bedürfnisse von Prüfern und prüfenden Unternehmen anpassbar. Alle erforderlichen Fragen des Hochrechnungsverfahrens sind mit ihm zu beantworten. Auswertungen aus größeren betrieblichen Datenbeständen und hierauf abgestimmte Zugverfahren werden jedoch lediglich rudimentär unterstützt.

- Lösungsansatz mit EZ-Quant

Das Programm erwartet ein Komma bei der Tausender- und einen Punkt bei der *Dezimalabtrennung*. Leider lassen sich die entsprechenden Einstellungen innerhalb von EZ-Quant nicht ändern, so der Prüfer zunächst einmal gefordert ist, die entsprechenden Vorgaben in seinem PC-Betriebssystem (Ländereinstellungen) anzupassen.

- Stichprobenumfang ermitteln

Die zugehörige Funktion ist über |File|New|Variable Sampling|Sample Size Estimation| zu starten.

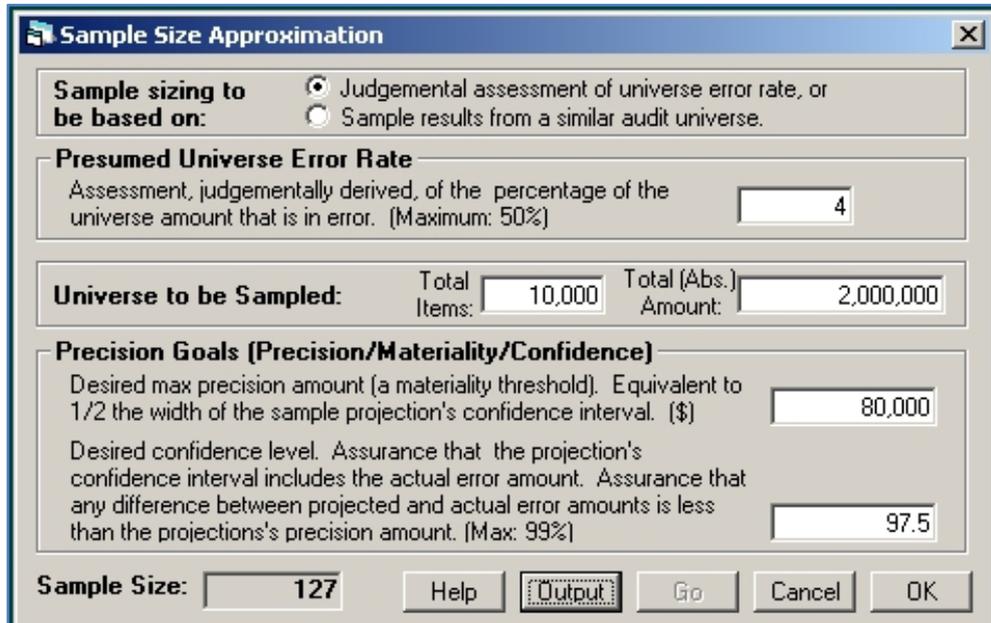


Abbildung 62 MUS Stichprobenumfang ermitteln (EZ-Quant)

- Stichprobe ziehen

Die Datei mit den Buchwerten (Grundgesamtheit) wird in jedem gängigen Format (Access, Excel, ASCII etc.) über die Befehlsfolge |File|New|Dollar Unit Sample Selection| in EZ-Quant eingeladen. Nach Ergänzung der Stichprobenparameter wird die Zugfolge ermittelt. Für Prüfungszwecke können die zu prüfenden Elemente anschließend in ein Excel-Kalkulationsblatt übertragen werden.

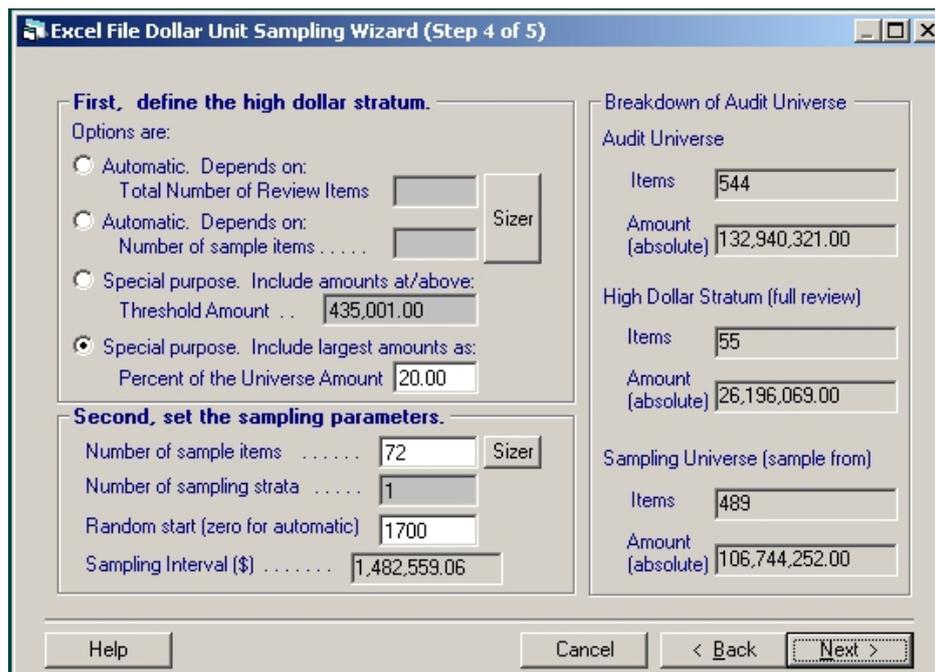


Abbildung 63 MUS Zugverfahren festlegen (EZ-Quant)

- Stichprobe evaluieren

Die Stichprobendatei wird in jedem gängigen Format (Access, Excel, ASCII etc.) über die Befehlsfolge |File|New|Dollar Unit Sample Evaluation| in EZ-Quant eingeladen

Stratum	Item	Record Number	Amount	Dollar Hit	LIEFERNAME	BUCHWER	WAHRER_WER
1	3	124	107,000.00	13,984.09	EKO AG	9234.16	9234.16
1	4	137	122,000.00	18,191.09	BISCHOFF	638.42	638.42
1	5	144	126,750.00	102,875.09	ETERNIT AG	2261.71	2261.71
1	6	157	136,800.00	125,315.09	FEGRO	6844.17	6844.17
1	7	171	154,800.00	21,974.09	FISSMER	646.49	646.49
1	8	172	155,300.00	15,913.09	BLENDER	16.94	16.94
1	9	185	164,700.00	74,490.09	MANGOLD	2682.84	2283.39
1	10	192	167,900.00	70,117.09	FELLING	747.63	747.63
1	11	194	171,600.00	117,917.09	RAUSCH	2089.53	2089.53
1	12	197	173,700.00	153,263.09	GEORGENTHA	941.4	941.4
1	13	205	180,700.00	40,762.09	GETRIEBEWE	12676.69	12676.69
1	14	215	193,100.00	19,600.09	MASCHBAU	927.87	927.87
1	15	226	198,600.00	122,297.09	HAINSBERGE	6746.32	6746.32
1	16	229	198,800.00	195,468.09	HAMMER MUE	984.59	984.59
1	17	236	209,500.00	113,127.09	STROSSER	44.69	44.69

Abbildung 64 MUS Prüfwerte erfassen (EZ-Quant)

Hiernach können den Buchwerten eventuell abweichende Prüfwerte gegenübergestellt werden. Zuletzt werden die erreichten Werte für Fehlergrenzen und Vertrauensniveau angezeigt.

	High Dollar Stratum	Sampling Stratum	Combined
Stratum Amount (cum abs val)	26,196,069	106,744,252	132,940,321
Average Questioned Ratio (net)	n/a	0.02475	n/a
Projected Questioned Amount (net)	0	2,642,393	2,642,393
Upper Confidence Limit	0	8,413,318	8,413,318
Lower Confidence Limit	-	-	-
Precision Range (upper-lower)	-	-	-
Precision Amount (upper-projected)	0	5,770,924	5,770,924

Confidence:
Limit(s):

Abbildung 65 MUS Ergebnis Hochrechnen (EZ-Quant)

EZ-Quant unterstützt den Prüfer bei allen Aufgaben mit vielen Funktionen. Es erstellt dabei weitgehend automatisch die für Revisionszwecke erforderlichen Arbeitspapiere. Die fehlenden Einstellmöglichkeiten für die Dezimalabtrennung schränken den Nutzen bei der praktischen Anwendung allerdings ein. Die angloamerikanische Oberfläche erfordert darüber hinaus einen mit Stichprobentechnik erfahrenen Anwender.

- Lösungsansatz mit ACL Prüfsoftware

Die Funktionalitäten von ACL Prüfsoftware sind über die Menüfolge |Stichprobe| abrufbar.

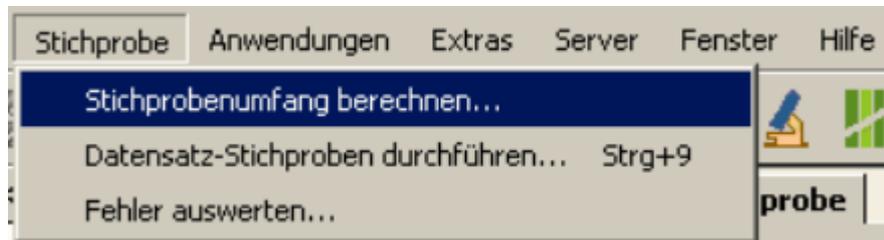


Abbildung 66 ACL Funktionen für die Stichprobenprüfung)

Der Funktionsumfang ist überschaubar und insbesondere auf Prüffelder mit dem Risiko von Überbewertungen ausgerichtet.

- Stichprobenumfang ermitteln

Die zugehörige Funktion ist über |Stichprobe| Stichprobenumfang berechnen |Monetär | aufzurufen.



Abbildung 67 MUS Stichprobenumfang ermitteln (ACL)

Der maximal zu tolerierende Fehler wird als Prozentwert der „addierten anteiligen Differenzen zu den Fehlerraten“ angegeben. Bei einem Stichprobenumfang von 130 Einheiten und maximal etwas mehr als einer vollständigen oder mehreren addierten anteiligen Abweichungen (bis 130%) werden die Erwartungen des Prüfers zu seinem Prüffeld eingehalten.

- Stichprobe ziehen

ACL Prüfsoftware zieht die Stichprobe nach den Vorgaben des Prüfers. Dabei werden mehrere der bereits erörterten Zugverfahren unterstützt. Mit Hilfe der integrierten

Skriptsprache ist es weiterhin möglich, modifizierte Zugverfahren in die Menüoberfläche zu integrieren. Die in der Anlage beschriebenen und nutzbaren Funktionserweiterungen des Autors sehen dieses für Prüffelder, welche Risiken für Über- und Unterbewertungen beinhalten, vor.

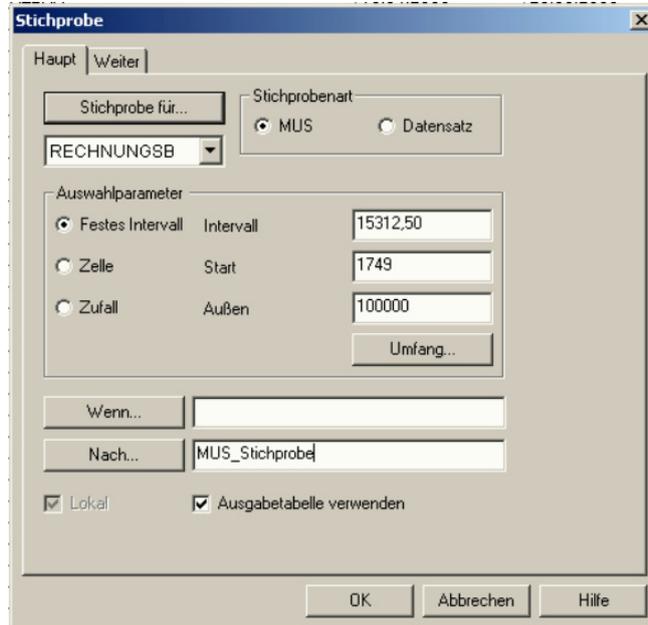


Abbildung 68 MUS Stichprobe ziehen und Prüfwerte ergänzen (ACL)

Die gezogene Stichprobendatei kann nicht direkt in ACL mit den Prüfwerten ergänzt werden. Im Regelfall erfolgt hierzu eine Übertragung in ein Excel-Kalkulationsblatt.

- Stichprobe evaluieren

Über das ACL Kommando |Stichprobe| Fehler auswerten| können die einzelnen Abweichungen in ACL übertragen werden.

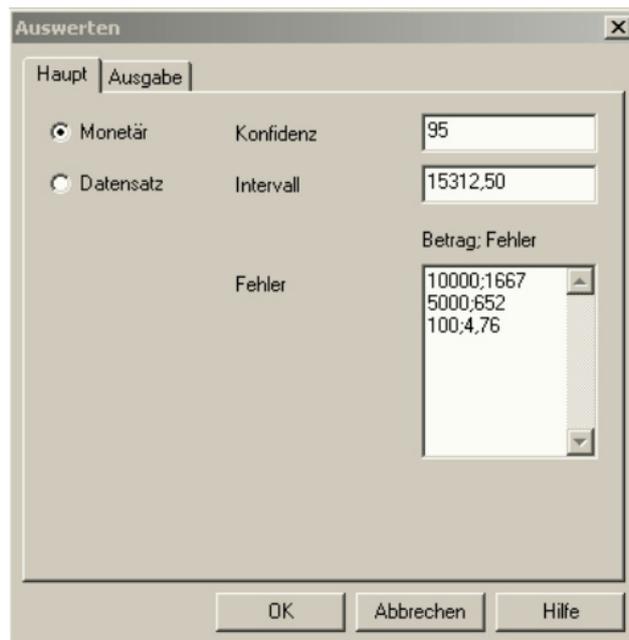


Abbildung 69 MUS Stichprobe ziehen und Prüfwerte ergänzen (ACL)

Erfasst werden jeweils der Buchwert sowie dessen Abweichungsbetrag. Hieraus rechnet ACL auf die Werte der Grundgesamtheit hoch. Wie nachfolgend zu ersehen ist, liegt die projizierte Überbewertung unter dem Wesentlichkeitsbetrag. Die Hypothese des Prüfers zur Werthaltigkeit des Prüffeldes braucht somit nicht verworfen zu werden.

Konfidenz: 95, Intervall: 15313				
	Element	Fehler	Wahrscheinlichster Fehler	Obere Fehlergrenze
Grundgenauigkeit				45.938,00
	10.000,00	1.667,00	2.552,59	4.467,03
	5.000,00	652,00	1.996,75	3.094,96
	100,00	4,76	728,88	1.064,16
Summen			5.278,22	54.564,16

Abbildung 70 MUS – Darstellung der hochgerechneten Ergebnisse (ACL)

Läge die Wesentlichkeitsgrenze bei 40.000 Euro, so stellte sich die Frage, in welchem Umfang die Stichprobe gegebenenfalls ausgeweitet werden müsste, um bei den bereits vorgefundenen Fehlern die erforderlichen Grenzen einzuhalten. Hier hilft ein wenig probieren.

Innerhalb des gleichen Kommandos erfolgt eine Reduzierung des Auswahlintervalls, was einer Erhöhung des Stichprobenumfangs gleichkommt. Anschließend ist zu kontrollieren, wie weit die obere Fehlergrenze reicht.

Konfidenz: 95, Intervall: 11500				
	Element	Fehler	Wahrscheinlichster Fehler	Obere Fehlergrenze
Grundgenauigkeit				34.500,00
	10.000,00	1.667,00	1.917,05	3.354,84
	5.000,00	652,00	1.499,60	2.324,38
	100,00	4,76	547,40	799,20
Summen			3.964,05	40.978,42

Abbildung 71 MUS – Modifikation der hochgerechneten Ergebnisse (ACL)

Im vorliegenden Fall ist dieses bei einem *Zugintervall von 11.500 Euro* der Fall. Dividiert man dieses Intervall durch den Buchwert von 2 Mio. Euro, so ergibt sich ein revidierter Stichprobenumfang von 174 Einheiten. Die *44 zusätzlichen Stichprobenelemente* dürften dabei keinen weiteren Fehler aufweisen.

Möchte ein Prüfer weiterhin dass Ergebnis von z. B. einer freihändig gezogenen Stichprobe im Umfang von 30 Elementen beurteilen, die zu einer einzelnen Abweichung von 10% geführt hat, bedient er sich der gleichen Funktion. Das zu berechnende Zugintervall beträgt 66.667 Euro. Die Abweichung führt neben der Grundgenauigkeit zu einer obigen Fehlergrenze von 211.000 Euro. Dieses entspricht einer Fehlergrenze von ca. 10,5%.

Konfidenz: 95, Intervall: 66667				
	Element	Fehler	Wahrscheinlichster Fehler	Obere Fehlergrenze
Grundgenauigkeit				200.000,00
	100,00	10,00	6.666,67	11.666,67
Summen			6.666,67	211.666,67

Abbildung 72 MUS – Ermittlung der oberen Fehlergrenze bei freiem Stichprobenumfang (ACL)

Schließlich kann er zur Beantwortung der Frage, mit welchem Irrtumsrisiko er bei gegebener Wesentlichkeit (80.000) arbeitet, sich ebenfalls der gleichen Funktion bedienen. Hierzu variiert er die Eingabe in dem Feld Konfidenz und kontrolliert seine Ergebnisse.

Konfidenz: 56, Intervall: 66667				
	Element	Fehler	Wahrscheinlichster Fehler	Obere Fehlergrenze
Grundgenauigkeit				55.334,00
	10.000,00	1.667,00	11.113,39	11.669,06
	5.000,00	652,00	8.693,38	9.128,05
	100,00	4,76	3.173,35	3.300,28
Summen			22.980,12	79.431,39

Abbildung 73 MUS – Ermittlung des Irrtumsrisikos bei freiem Stichprobenumfang (ACL)

Er muss feststellen, dass er für 30 Stichprobeneinheiten die vorgegeben Grenzwerte lediglich mit einem Irrtumsrisiko von 44% hochrechnen kann.

Aus den vorstehenden Ausführungen ist zu entnehmen, dass sich der Anwender von ACL-Prüfsoftware im Stichprobenumfangfeld vielen Fragen über Umwege nähern muss. Der ACL-Funktionsumfang ist in diesem Bereich sehr dezidiert auf spezifische Fragestellungen ausgerichtet. Dafür sind die Funktionalitäten einfach versteh- und anwendbar. Zudem können fehlende Funktionen mittels der Skripterstellung auf vergleichbar einfache Weise nachgebildet werden. Eine für praktische Zwecke gute Arbeitsumgebung ergibt sich erfahrungsgemäß aus einer Kombination von ACL- und Excel-Funktionen.

- Lösungsansatz mit IDEA Prüfsoftware

IDEA Prüfsoftware stellt die für das Testverfahren erforderlichen Programmfunktionen über die Menüfolge |Stichprobe| Monetary Unit Sampling| bereit.



Abbildung 74 IDEA Funktionen für die Stichprobenprüfung)

Die unterschiedlichsten Fragestellungen des Prüfers im Zusammenhang mit diesem Hochrechnungs- und Testverfahren werden innerhalb des Programms umfassend unterstützt.

- Stichprobenumfang ermitteln

Die Ermittlung des geplanten Stichprobenumfangs erfolgt mit Hilfe des Menübereichs |Stichprobe| Monetary Unit Sampling | Planung |.

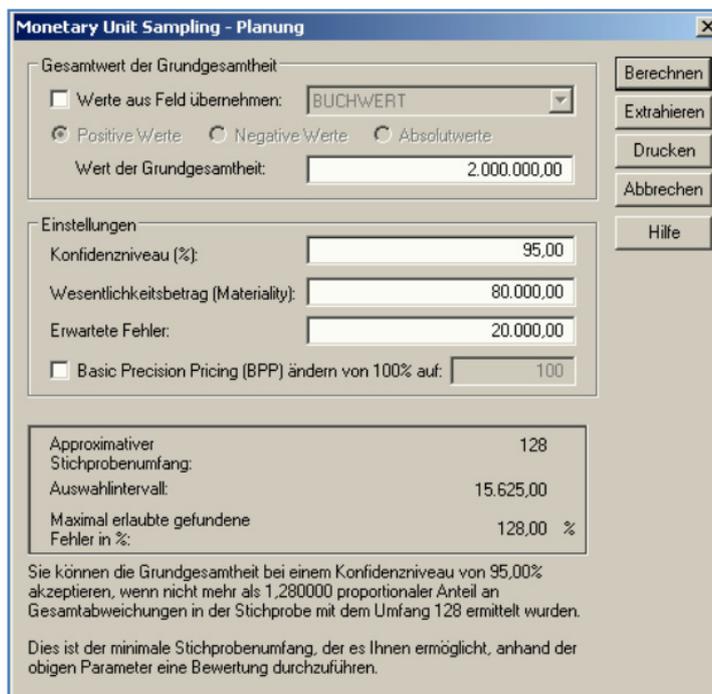


Abbildung 75 MUS Stichprobenumfang ermitteln (IDEA)

Der Planung kann alternativ eine Datei mit den betrieblichen Buchwerten (hier Forderungen) oder eine freihändige Eingabe zugrunde gelegt werden. Sind Fehlbewertungen eines hochzurechnenden Buchwertes von vorneherein auf eine bestimmte Größenordnung dieses Buchwertes begrenzbar (z. B die Umsatzsteuer eines Rechnungsbetrages), so erlaubt die Option „Basic Precision Pricing ändern“ eine über unsere Beschreibung hinausgehende Reduzierung des hochzurechnenden Fehlers und damit des Stichprobenumfangs.

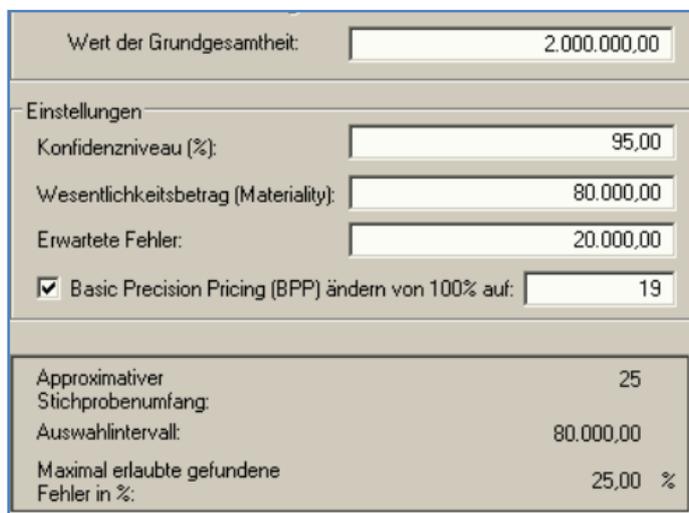


Abbildung 76 Änderung des Stichprobenumfangs bei Änderung des BPP (IDEA)

- Stichprobe ziehen

IDEA unterstützt Zugverfahren nach der systematisch kumulativen und der Zellenmethode (jeweils mit Zufallsstartzahlen). Oberschichtwerte können zwingend in der Stichprobendatei berücksichtigt oder als gesondert zu prüfender Datenbestand ausgegeben werden.

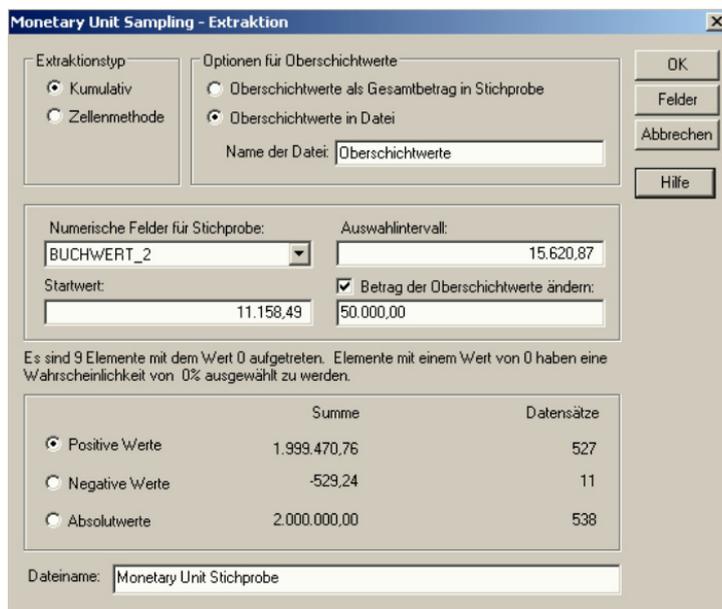


Abbildung 77 MUS Stichprobe ziehen (IDEA)

Praktische Erfahrungen zeigen, dass mit der standardmäßig vorgeschlagenen Separierung der Oberschichtwerte bei Beträgen ab der Höhe des Auswahlintervalls ein ausgewogenes Stichprobenergebnis erreicht wird. Mehrfach gleiche Zugelemente werden zusammengefasst, so dass der Umfang der zu prüfenden (Forderungs-) Positionen in der Regel unter dem geplanten Stichprobenumfang liegt.

Erfolgt eine Variation der für die Auswahl bestimmenden Parameter durch den Prüfer, so muss er gegebenenfalls die Zusammenfassungen oder erforderliche Anpassungen von Zugintervallen selbst vornehmen. Im Ergebnis werden jeweils eine Stichproben- und Oberschichtdatei ausgegeben, in welchen der Auswahlprozess detailliert nachvollzogen werden kann. Zusätzlich beinhalten diese Dateien ein editierbares Wertefeld zur komfortablen Erfassung der geprüften Werte.

	KUNDENN	KUNDENNAME	BUCHWERT	PRUEFWERT	MUS_SA	MUS_GESAMT	MUS_TREFFER
1	010500	KUEHLER	181,46	181,46	4	734,93	662,34
2	029900	ENDERNACH	8.180,37	8.180,37	23	23.444,23	16.283,21
3	041300	ERO	10.386,61	10.386,61	30	39.379,99	31.904,08
4	044900	BABCOCK	14.759,66	14.259,66	40	60.638,69	47.524,95
5	045600	BALLWEG	1.501,55	1.501,55	43	63.744,55	63.145,82
6	060500	WILSTEIN	1.755,01	1.755,01	56	78.900,91	78.766,69
7	069000	BRAUN META	7.678,50	7.678,50	69	94.803,06	94.387,56

Abbildung 78 Stichprobendatei zur Erfassung der Prüfwerte (IDEA)

Im vorliegenden Fall wurden zwei Dateien

- Oberschichtwerte 33 Elemente
- Stichprobentreffer 54 Elemente

erstellt, deren Positionen zu prüfen waren.

- Stichprobe evaluieren

Die Menüfolge |Stichprobe| Monetary Unit Sampling |Auswerten| führt zur Beurteilung der Stichprobenergebnisse.

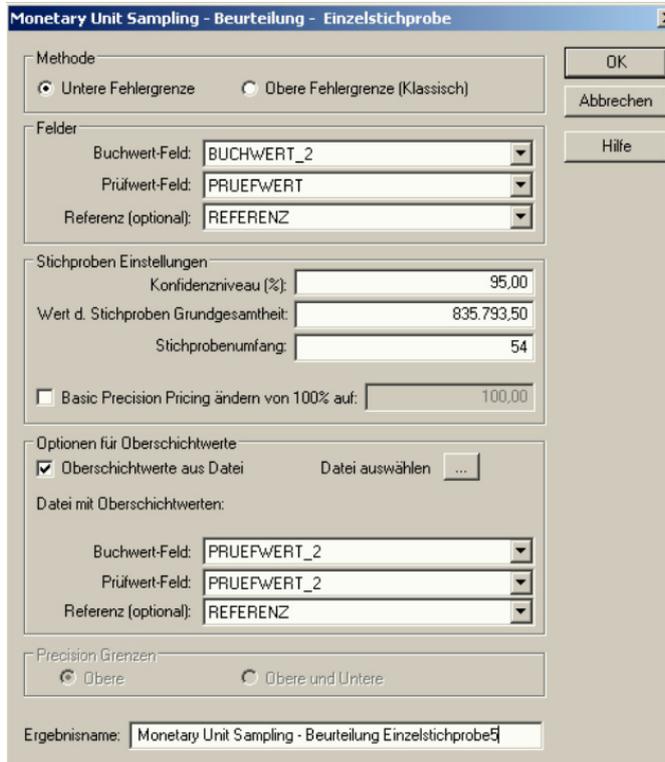


Abbildung 79 MUS Stichprobenergebnisse beurteilen (IDEA)

Die gemeinsame Auswertung der Fehler aus der Stichprobe sowie der Oberschicht führt zu nachfolgendem Ergebnis:

MUS - Untere Fehlergrenze			
Zusammenfassung			
Konfidenzniveau	95,00	Wert der Grundgesamtheit, aus der die Stichprobe gezogen wurde, ohne Oberschichtwerte	835.793,50
Oberschichtwert	15.620,87	Gesamtwert der Oberschichtwerte	1.163.677,26
Stichprobenintervall	15.477,66	Wert der Grundgesamtheit, aus der die Stichprobe gezogen wurde, inklusive Oberschichtwerte	1.999.470,76
Basic Precision Pricing	100,00		
Ergebnisse ohne Oberschichtwerte			
Stichprobenumfang		Überbewertungen	54,00
Anzahl an Fehlern		Unterbewertungen	54,00
Brutto erwartete Fehler			3,00
Netto erwartete Fehler			0,00
Gesamt Precision			1.648,36
Obere Fehlergrenze (Brutto)			-1.648,36
Obere Fehlergrenze (Netto)			45.101,97
			45.101,97
Ergebnisse für Oberschichtwerte			
Anzahl der Oberschichtwerte			33,00
Anzahl an Fehlern			7,00
Wert der Fehler			0,00
			32.929,67
Ergebnis einschließlich Oberschichtwerte			
Gesamtanzahl der überprüften Elemente			87,00
Anzahl an Fehlern			10,00
Brutto erwartete Fehler			0,00
Netto erwartete Fehler			34.578,03
Obere Fehlergrenze (Brutto)			-34.578,03
Obere Fehlergrenze (Netto)			79.680,00
			45.101,97
			10.523,95
Schlussfolgerung			
Basierend auf dieser Stichprobe, ist die wahrscheinlichste Überbewertung in der Grundgesamtheit 34.578,03 und die wahrscheinlichste Unterbewertung 0,00. Sie können mit Überbewertungen in der Grundgesamtheit 79.680,00 nicht überschreiten, und dass die Summe der Unterbewertungen in der Grundgesamtheit 45.101,97 nicht überschreitet.			

Abbildung 80 MUS Hochgerechnete Stichprobenergebnisse und Oberschichtwerte (IDEA)

Da davon auszugehen ist, dass die 7 Fehler der lückenlos geprüften Oberschichtwerte korrigiert werden, konzentriert sich das Risiko für Überbewertungen auf die hochgerechneten Werte der Stichprobe, die 3 fehlerhafte Positionen aufweist.

Monetary Unit Stichprobe								
MUS - Untere Fehlergrenze Überbewertungen								
Konfidenzniveau	95,00	Wert der Grundgesamtheit, aus der die Stichprobe gezogen wurde, ohne Oberschichtwerte					835.793,50	
Oberschichtwert	15.620,87	Gesamtwert der Oberschichtwerte					1.163.677,26	
Stichprobenintervall	15.477,66	Wert der Grundgesamtheit, aus der die Stichprobe gezogen wurde, inklusive Oberschichtwerte					1.999.470,76	
Basic Precision Pricing	100,00							
A	B	C	D	E	F	G	H	
Fehlerrate	DFG Faktor	Gesamtabweichung	Durchschnittliche Abweichung	DFG von Vorhergehende Stufe (H)	DFG & Abweichung (E+C)	Einfache Abweichung (BxD)	DFG Max (F,G)	
0	2,9140	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,9140	2,9140	
1	4,5824	0,0821	0,0821	2,9140	2,9961	0,3762	2,9961	
2	6,0498	0,0146	0,0483	2,9961	3,0107	0,2924	3,0107	
3	7,4180	0,0098	0,0355	3,0107	3,0205	0,2633	3,0205	
Gesamtabweichung		0,1065						
Detaillierte Berechnungen:								
Gesamtabweichung x Stichprobenintervall = Wahrscheinlichste Fehler 0,1065 x 15.477,6574 = 1.648,3575								
Basic Precision = 45.101,9730 Precision Lückenvergrößerung = 0,0000								
DFG Stufe x Stichprobenintervall = Untere Fehlergrenze 3,0205 x 15.477,6574 = 46.750,3305								

Abbildung 81 MUS Hochgerechnete Stichprobenergebnisse ohne Oberschichtwerte (IDEA)

Hieraus ergibt sich eine Fehlergrenze von 46.750 Euro, bei einem wahrscheinlichsten Fehler von 1.650 Euro. Nach der konventionellen Fehlerreihungsmethode ermittelt das Excel-Modell mit vergleichbaren Parametern eine obere Fehlergrenze von 49.000 Euro.

Fehlerhochrechnung				
Grundgenauigkeit	Konfidenzfaktor x Auswahlintervall	3	15.448,27	46.344,82
Wahrscheinlicher Fehler	Summe Fehleranteil x Auswahlint.	0,11	15.448,27	1.637,52
Techn. Anp. Koeffizient	0,7 (95%) oder 0,45 (0,85)	0,7	1.637,52	1.146,26
Maximalfehler				49.128,60
Weitere Fehler				
Fehler aus weiteren Prüfungen				32929,67
Fehler aus systematischen Prüfungen				0
Gesamtfehler				82.058,27

Abbildung 82 MUS Hochgerechnete Stichprobenergebnisse und Oberschichtwerte (Excel)

IDEA bietet dem Prüfer weitestgehende Möglichkeiten, seine Stichprobenziehung sowie die Hochrechnung der Stichprobenwerte zu gestalten und zu verfolgen. Die Anwendung der vielfältigen Funktionen erfordert jedoch sehr umfassende Kenntnisse über Möglichkeiten und Grenzen der Einstellungsmöglichkeiten sowie deren jeweilige Auswirkungen. In der praktischen Anwendung bewährt sich auch hier eine Kombination von IDEA und (einfachen) Excel-Funktionen / -Modellen.

■ Lösungsansatz mit Wysocki Programmen

Die Programme der begleitend zu dem Wysocki Buch ausgelieferten DOS-Programme bieten an dieser Stelle kaum praktisch relevante Unterstützung. Sie werden daher zu diesem Verfahren nicht weiter beschrieben.

6 Fragen und Problembereiche

Über Modelle, Techniken und Werkzeuge hinaus stellen sich dem Revisionsmitarbeiter bei einer Urteilsfindung mit Hilfe von zufallsbasierten Auswahlverfahren eine Reihe von praktischen Fragen, auf die nachfolgend kurz eingegangen werden soll. Hierbei gilt auch an dieser Stelle, dass alle Vorschläge und Denkanstöße hinsichtlich Methodik und praktischer Handhabbarkeit im Einzelfall mit prüfungserfahrenen Fachleuten erörtert werden sollten.

- Welche Mindeststichproben empfehlen sich bei kleinen Grundgesamtheiten?

Wir konnten bereits feststellen, dass der Stichprobenumfang weitgehend unabhängig von der Größe der Grundgesamtheit ist. Das gilt besonders für Grundgesamtheiten von mehr als 2.000 Einheiten. Die in eine Stichprobe eingehenden Werte sollten allerdings die Möglichkeit erhalten, sich „Normal“ zu verteilen. Einschlägige Untersuchungen zeigen, dass hiervon ab einer Stichprobengröße von 30 Einheiten ausgegangen werden kann. Dieses ist gleichzeitig der kleinste Fehleranteil für die Beurteilung eines fehlerfreien Prüffeldes (Poisson-Verteilung) bei 5% Irrtumrisiko. Dieses sind gute Gründe, in kleinen Prüffeldern diesen Mindeststichprobenumfang einzuhalten.

- Können verschiedene Fehlerarten mit einer Stichprobe beurteilt werden?

Dieses ist eine Frage der Definition von Fehlern sowie der gewünschten Aussage. Fehler, die hinsichtlich der Beurteilung des Prüfers als gleichwertig erachtet werden,

- fehlende Unterschrift oder
- fehlendes Begleitdokument oder
- falsche Kontozuordnung,

die also jeder für sich, singulär oder gemeinsam die Qualität des Prüffeldes berühren, können mittels einer gemeinsamen Stichprobe (ein Stichprobenplan) hochgerechnet werden. Die Aussage des Prüfers bezieht sich in diesem Fall undifferenziert auf alle Fehler.

Werden detaillierte Aussagen zu jeder Fehlerquelle gewünscht, so ist jeweils ein eigenständiger Stichprobenplan für jeden Fehler mit Hilfe der hierzu erforderlichen Stichprobenparameter zu erstellen. Hieraus ergeben sich in der Regel unterschiedliche geplante Stichprobenumfänge (Beispiel):

- fehlende Unterschrift n = 54
- fehlendes Begleitdokument n = 30
- falsche Kontozuordnung = 62

Es wird nachfolgend eine Stichprobe im Umfang von 62 Einheiten gezogen und für die ersten 30 Einheiten auf alle drei Merkmale, für die weiteren 24 Einheiten auf zwei und für verbleibende 12 Einheiten auf das letzte Merkmale geprüft. Die Evaluierung erfolgt schließlich wieder nach Fehlern getrennt. Sie ermöglicht dem Prüfer auch getrennte Aussagen. Voraussetzung für das entsprechende Vorgehen ist, dass gleiche Zugverfahren möglich und angemessen sind.

- Welche Fehlerarten sind zu unterscheiden?

Fehler ist nicht gleich Fehler. Stichprobenverfahren, die eine Schätzung der Parameter der Grundgesamtheit ermöglichen, funktionieren, wenn und weil die Merkmale / Fehler „Häufigkeitsverteilt“ sind. Ist dieses nicht der Fall, ist der Rückschluss von den Verhältnissen in der Stichprobe auf die Grundgesamtheit problematisch. Im Hinblick hierauf können u. a nachfolgende Fehlerarten unterschieden werden:

- materielle / finanzielle Fehler

Nicht jeder Fehler hat eine materielle Wirkung. Fehlerhafte Konten-Zuordnungen z. B. von Forderungen, die zwar das Bild der Vermögens- und Ertragslage eines Unternehmens wesentlich beeinflussen, tatsächlich besteht diese Forderung jedoch zu Recht und ohne Abschläge. Die Beurteilung des Sachverhaltes in einer Stichprobenprüfung hängt daher sehr von der zu testenden Fragestellung ab.

- zufällige Fehler

Diese können in allen Vorgängen der Grundgesamtheit auftreten. Bei ihnen muss daher davon ausgegangen werden, dass sie auch bei jedem nicht in die Stichprobe einbezogenen Vorgang vorhanden sein können. Es ist daher erforderlich den Umfang solcher Fehler auf die Grundgesamtheit hochzurechnen.

- Einzelfallfehler

Kann ein Fehler nach genauer Betrachtung nur in Einzelfällen und unter ganz bestimmten definierbaren Umständen auftreten, so muss eine gesonderte Behandlung erfolgen.

- Systematischer Fehler.

Systematische Fehler sind problematisch. Sie treten in festen Rhythmen oder unter bestimmten Umständen, abhängig von bestimmten Bearbeitern sowie technischen Vorgängen regelmäßig auf. Sind sie identifiziert, so ist eine zufallsbasierte Hochrechnung nicht möglich. Ihr Umfang muss mit Hilfe einer (zusätzlichen) bewussten Auswahl eingeschätzt werden.

- Kann bei zu hoher Fehleranzahl in einer Stichprobe nachgezogen werden?

Ein Zufallsauswahlverfahren wird nicht deshalb so genannt, weil man zu gegebenen Stichprobenparametern solange Stichprobenelemente zieht und prüft, bis es *zufällig* einmal passt. Wichtig ist das Einhalten von Regeln und das Vermeiden von Beliebigkeit.

Einige Testverfahren (Sequentialtest) sind auf variable Stichprobenumfänge und Nachziehen aufgebaut. Hierbei sollte eine Obergrenze (fester Stichprobenumfang) festgelegt werden. Wenn man Ausgangs- und Alternativhypothese gebildet hat, wird man zunächst mit geringerem Stichprobenumfang versuchen, die Ausgangshypothese zu verwerfen und erst, wenn dieses gelingt, Stichprobenelemente für die Alternativhypothese ziehen und anschauen. Hat man ohne Stichprobenplan „freihändig“ eine Stichprobe gezogen und zu viele Fehler gefunden, dann war vielleicht der Stichprobenumfang von vorneherein nicht angemessen und man wird (nach Plan) nachziehen.

In den meisten anderen Fällen ist es sinnvoll seine Hypothesen zu überdenken und einen „neuen“ Stichprobenplan zugrunde zu legen. In dessen Stichprobe können die Ergebnisse der bereits gezogenen Elemente einbezogen werden.

- Kann in einem systematischen, wertproportionalen Zugverfahren nachgezogen werden?

Die systematische und wertproportionale Auswahl mit Zufallsstartzahl beinhaltet Elemente der bewussten und der Zufallsauswahl. Aus praktischer Sicht spricht nichts gegen ein Nachziehen, solange die bereits erläuterten Grundsätze eingehalten werden. Es empfiehlt sich allerdings darauf zu achten, dass im Nachzugverfahren nicht bereits beurteilte Stichprobenelemente berücksichtigt werden.

- Darf oder sollte man einen betrieblichen Datenbestand vor dem Ziehen sortieren?

Diese Frage stellen sich Prüfer bei Anwendung des Monetary Unit Sampling mit systematischer Auswahltechnik. Bei schiefen (Pareto-Verteilten) Grundgesamtheiten könnte eine absteigende Sortierung und großzügige Anpassung der Oberschichtgrenzen den Umfang der zu prüfenden Positionen sehr reduzieren. Hiervon wird im Hinblick auf Repräsentanzerfordernisse ausdrücklich abgeraten.

Je nach Softwarewerkzeug stellen nicht auf den ersten Blick erkennbare Muster ein Problem für die Repräsentanz bei der Anwendung systematischer Zugverfahren dar. Hierbei ergeben sich in einem bestimmten Auswahlintervall gleichbleibende Zugriffe auf bestimmte Belegarten, Tage oder Größenordnungen, die das Hochrechnungsergebnis beeinflussen. Kann eine musterbildende (Vor-) Sortierung eines überlassenen Datenbestandes nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, empfiehlt sich ein Wechsel auf die reine Zufallsauswahl. Ist dieses nicht praktikabel, sollte jedem Element der Ausgangsdatei eine Zufallszahl zugeordnet und *vor der systematischen Auswahl nach dieser sortiert* werden.

- Wie wirken sich Designeffekte auf die Beurteilung eines Stichprobenergebnisses aus?

Designeffekte entstehen, sobald man von der reinen Zufallsauswahl der Stichprobenelemente auf geschichtete, wertproportionale oder Klumpenauswahlverfahren wechselt. Die sich hieraus ergebende Schätzung zur Streuung der Merkmale (Varianz) wird in der Regel von der geschätzten Streuung bei unbeeinflusster Zufallsauswahl abweichen. Dieses führt zu geringeren geplanten Stichprobenumfängen.

Praktische Erfahrungen zeigen, dass für Beurteilungen im Revisionsbereich die Schätzung von Mittelwert und Streuung in der Regel hinreichend genau ausfallen. Im Zweifelsfall ist der Stichprobenumfang entsprechend dem Verhältnis unbeeinflusster/beeinflusster Parameter anzupassen.

Diese Frage stellen sich Prüfer bei Anwendung des Monetary Unit Sampling mit systematischer Auswahltechnik. Bei schiefen (Pareto-Verteilten) Grundgesamtheiten könnte eine absteigende Sortierung und großzügige Anpassung der Oberschichtgrenzen den Umfang der zu prüfenden Positionen sehr reduzieren. Hiervon wird im Hinblick auf Repräsentanzerfordernisse ausdrücklich abgeraten.

- Wirkungen des „Non response“ Problem im Prüfungsbereich?

Die vorstehende Problematik tritt insbesondere bei auf mathematisch-statistischen Verfahren aufbauenden Saldenbestätigungsaktionen auf. Vielfach wird nur ein geringer Teil der angeschriebenen Geschäftspartner antworten. Unter praktischen Gesichtspunkten wird es häufig ausreichen, die Zahl der auszusendenden Bestätigungsschreiben ausreichend groß zu dimensionieren, um eine genügende Rücklaufquote zu erreichen. Hierbei besteht allerdings jeweils die latente Gefahr einer Verzerrung der Ergebnisse, wenn nur bestimmte (besonders ordentliche) Geschäftspartner antworten. Ist dieses erkennbar, müssen zusätzliche Prüfungshandlungen ergriffen werden.

- Wie sind negative oder Nullwerte bei MUS zu behandeln?

Zunächst sollte überlegt werden, welche Aufgabe (Beurteilungen zu Überbewertungen, Unterbewertungen, Beides) der statistische Test bezogen auf das Prüffeld sinnvoller Weise erfüllen kann und soll. Sodann muss sich der Prüfer die Frage stellen, ob die risikobehafteten Merkmale auch bei den aufgeführten Positionen auftreten können? Handelt es sich nur um Ausnahmetatbestände (z. B. kreditorische Positionen im Forderungsbereich) empfiehlt sich eine gesonderte Beurteilung außerhalb des Stichprobenverfahrens. Kommen sie häufig vor und spielen sie für die Beurteilung eine Rolle, sollten sie einbezogen werden.

Eine weitere Überlegung gilt dem Auswahlverfahren. Haben die aufgeführten Positionen z.B. bei einem systematischen und wertproportionalen Auswahlverfahren überhaupt eine Chance in die Stichprobe zu gelangen? Wäre dieses, z. B. durch Eliminierung der Vorzeichen, der Fall, hätten die festgestellten Differenzen dann auch die gleiche Bedeutung? Diese Dinge sind vorab zu überlegen und hiernach zu entscheiden, mit welchem Rechen- und Zugmodell die Stichprobe gezogen und beurteilt wird.

- Für welche Prüffelder und Fragestellungen eignet sich MUS besonders?

Auf diese praktische Frage wurde innerhalb dieses Manuskriptes bereits an unterschiedlicher Stelle eingegangen. Das Verfahren und seine Auswahltechnik sind in ihren einfach anzuwendenden Formen eher zur Beurteilung des Risikos von Über- als von Unterbewertungen geeignet. Das Prüffeld sollte eine ausreichend große Grundgesamtheit mit wenigen fehlerhaften Positionen (Ausnahmen) aufweisen, da jeder Fehler mit seiner Fehlerintensität betrachtet wird. Finden sich in einer Stichprobe viele (mehr als 20) Fehler, sollte die Anwendung eines alternativen Hochrechnungsverfahrens überlegt werden.

- Müssen Fehler aus der Vollerhebungsschicht hochgerechnet werden?

Die Vollerhebungsschicht wird lückenlos geprüft und die hier gefundenen *Fehler sollten hiernach im Prüffeld korrigiert* werden. Es gibt anschließend keinen Grund, diese weiterhin bei der Fehlergrenze zu berücksichtigen. Wem dieser Ansatz methodisch nicht behagt, der mag vorab werthaltige Positionen aus seiner Grundgesamtheit für eine „Vollprüfung und Korrektur“ entfernen und den Stichprobenplan auf die verbleibenden Elemente ausrichten.

- Können sich kompensierende Fehler bei einer Hochrechnung saldiert werden?

Betrachtet man unter rein praktischen Gesichtspunkten die prüferischen Fragestellungen z. B. zur Werthaltigkeit von bilanziertem Vermögen, so ist es bezogen auf den konkreten Ansatz unerheblich, ob sich ein richtiger Wert aus zutreffenden Positionen oder sich gegenseitig aufhebenden Fehlern ergibt. Unter diesem Gesichtspunkt spräche nichts gegen eine saldierte Hochrechnung. Voraussetzung ist allerdings ein geeignetes Auswahlverfahren, welches Über- wie Unterbewertungen mit gleichen Auswahlwahrscheinlichkeiten in die Stichprobe zieht. Dieses trifft bei den klassischen, unmodifizierten wertproportionalen Auswahltechniken nicht zu.

- Welche Formulierungen sind mit Bezug auf die geprüften Stellen sinnvoll?

Vielfach sichert sich die Revision bei Verfahrenstests ausschließlich gegen das Prüfungsrisiko und erstellt keine Alternativhypothese. Dieses hält den Stichprobenumfang überschaubar. Findet sie dabei in der Stichprobe eine mit dem Einhalten der oberen Fehlergrenze unverträgliche Fehleranzahl, wird dem geprüften Bereich nicht selten innerhalb des Prüfungsberichtes testiert, er überschreite gewöhnlich die aufgeführte Fehlergrenze. *Tatsächlich war der Umfang an vorgefundenen Fehlern lediglich ausreichend, um die Vermutung, eine entsprechende Fehlergrenze würde nicht überschritten, mit einem vorgegebenem Irrtumsrisiko zu verwerfen.* Jede weitere Aussage, z. B. zu einem bestimmten Mindestanteil an Fehlern, ist unzulässig, sofern (mit größerem Prüfungsaufwand) keine Alternativhypothese in den Test einbezogen wurde.

7 Beispiele und Übungen

7.1 Allgemeine Fragen

Bei der Beantwortung nachfolgender Fragen sowie der Beispiel- und Übungsaufgaben können die bisher vorgestellten Hilfsmittel (Excel-Modelle, Prüfsoftware, Spezialprogramme) eingesetzt werden.

Beurteilen Sie bitte die nachfolgenden Aussagen

	Aussagen	Richtig	Falsch
1	Bei dem Einsatz statistischer Verfahren in der Prüfung bleibt prüferischer Sachverstand ausgeschlossen.		
2	Für die statistische Zufallsauswahl ist es erforderlich, dass jedes Element der Grundgesamtheit mit einer gleichen Auswahlwahrscheinlichkeit in die Stichprobe gelangen kann.		
3	Die statistische Zufallsauswahl ist der bewussten Auswahl als Grundlage eines zuverlässigen Prüferurteils überlegen.		
4	Die bewusste Auswahl ermöglicht jedem Element der Grundgesamtheit in die Stichprobe zu gelangen.		
5	Homograde Fragestellungen beschäftigen sich mit den Fehlerwerten in einem Prüffeld.		
5	Die Anwendung des Sequentialtestverfahrens ist für den Prüfer mit geringen Stichprobenumfängen verbunden:		
7	Mit dem Alpha-Risiko bezeichnet man die zutreffende Beurteilung eines Prüffeldes, obwohl es wesentliche Fehler aufweist.		
8	Ist das Prüffeld nicht homogen, muss für die Anwendung der statistischen Zufallsauswahl eine Schichtung erfolgen.		
9	Der Begriff „Stichprobenverteilung“ bezeichnet die Verteilung von Merkmalen in einer Stichprobe.		
10	Aus „schiefen“ Grundgesamtheiten werden in der Regel Normalverteilte Stichproben gezogen.		
11	Entdeckungsstichproben versuchen die Wahrscheinlichkeit der Entdeckung fehlerhafter Elemente in der Grundgesamtheit zu beziffern.		
12	Die betrieblichen Forderungen umfassen 1.500.000 Euro in 3.000 Positionen. Bei einer Wesentlichkeitsgrenze von 5% kontrolliert der Prüfer 100 Stichprobenelemente, die einen Buchwert von 50.000 Euro und eine Überbewertung von 1.500 Euro aufweisen. Er bezeichnet hier nach sein Prüffeld als ordnungsgemäß.		
13	Die hypergeometrische Verteilung kommt der Arbeitsweise der Prüfer besonders entgegen. Nur mit ihr lassen sich zutreffende Stichprobenergebnisse ermitteln.		
14	Bei der Annahmestichprobe werden Hypothesen über den wahren Zustand der Grundgesamtheit anhand von Stichprobenergebnissen überprüft.		
15	Zufallsauswahlverfahren bieten gute Voraussetzungen, um Betrugsprüfungen in Unternehmen zu unterstützen.		
16	Ein Prüfer möchte die Qualität interner Kontrolle mit Hilfe einer Stichprobe von 25 Belegen einschätzen. Er findet 4 Fehler und geht in seinem Prüfungsbericht von einem 16%igen Fehleranteil aus.		

Hinweise zur Lösung

Aussagen		Richtig	Falsch
1	Prüferischer Sachverstand findet sich bei der Gestaltung des gesamten Modells der risikoorientierten Prüfung und bei risikoorientierten Auswahlverfahren		X
2	Erforderlich ist eine geregelte, berechenbare Auswahlwahrscheinlichkeit (z. B. wertproportionale Auswahlverfahren)		X
3	Prüfungen mittels bewusster Auswahlverfahren können u. U schneller und mit guter Qualität zu einem Prüferurteil führen. Man muss sich aber auf den Sachverstand des Prüfers verlassen.		X
4	Es erfolgt eine Konzentration auf auffällige oder besonders fehlerbehaftete Positionen		X
5	Homograde Fragestellungen beschäftigen sich mit diskreten Merkmalen (Attributen, Fehleranteilen)		X
5	Bei Anwendung des Sequentialtestverfahrens ist der Stichprobenumfang unklar und fehlerabhängig.		X
7	Mit dem Alpha-Risiko bezeichnet man das „Kundenrisiko“, bei dem ein wesentlich fehlerhaftes Prüffeld als ordnungsgemäß eingeschätzt wird.		X
8	Dieses hängt von dem gewählten Auswahlverfahren ab. Schichtungen sind besonders bei reiner Zufallsauswahl sinnvoll.		X
9	Der Begriff „Stichprobenverteilung“ bezeichnet die Verteilung von Stichprobenmittelwerten.		X
10	Aus „schiefen“ Grundgesamtheiten werden in der Regel Normalverteilte Stichproben gezogen.	X	
11	Bei Entdeckungsstichproben versucht man die Wahrscheinlichkeit der Entdeckung fehlerhafter Elemente in der Grundgesamtheit zu berechnen.	X	
12	Bei einem Irrtumsrisiko von 5% und höher liegt die obere Fehlergrenze unter 5%.	X	
13	Die hypergeometrische Verteilung kommt der Arbeitsweise der Prüfer besonders entgegen. Den Ergebnissen ihrer komplexen Berechnungsverfahren kommt man jedoch unter bestimmten Voraussetzungen mit einfacheren Verteilungsmodellen und Korrekturrechnungen ausreichen nahe.		X
14	Bei der Annahmestichprobe werden Hypothesen über den wahren Zustand der Grundgesamtheit anhand von Stichprobenergebnissen überprüft.	X	
15	Bei Betrugshandlungen sind „Fehler“ in der Regel nicht im Prüffeld verteilt, sondern konzentrieren sich in nicht vorhersehbarer Weise. Dieses macht es schwierig, sie in die Stichprobe zu bekommen.		X
16	Die Qualität seiner Aussage hängt von dem akzeptierten Irrtumsrisiko ab. Bei 5% beträgt die obere Fehlergrenze 36%, bei 10% beträgt sie 32%. Erst bei einem Irrtumsrisiko von 60% erreicht die obere Fehlergrenze 16%.		X

7.2 Funktionsprüfungen mit festem Stichprobenumfang

7.2.1 Aufgaben ohne Alternativhypothese

Aufgabe 1

Die Mitarbeiter eines Prüfungsamtes wollen im Rahmen ihrer Tätigkeit bei einer Krankenkasse prüfen, in welchem Umfang erbrachte und gebuchte Geldleistungen einem falschen Kostenträger zugeordnet wurden. Mit einer Aussagesicherheit von 95 % will man feststellen, ob nicht mehr als 30 % der erbrachten und gebuchten Leistungen fehlerhaft über die Pflegeversicherung abgerechnet worden sind.

Welche Parameter sind zu bestimmen, und wie hoch ist der erforderliche Stichprobenumfang?

Aufgabe 2

In einer Stichprobe von 240 Belegen werden 9 Belege mit fehlender Unterschrift festgestellt. Kann der Revisor noch mit 98%iger Sicherheit ausschließen, dass die Grundgesamtheit maximal 5 % Fehler enthält?

Aufgabe 3

In einer Stichprobe von 40 Belegen hat ein Prüfer 2 fehlerhafte Belege gefunden. Welche maximale Fehlerrate muss er akzeptieren, wenn er aufgrund dieser Stichprobe mit einem 5%igen Irrtumsrisiko eine Aussage über das Prüffeld treffen möchte?

Aufgabe 4

Begleitend zu der in der vorherigen Aufgabe geschilderten Belegprüfung hat die Revision eine System-sichtung vorgenommen. Sie geht von einem mittleren Inhärenten- und Kontrollrisiko aus. Wie wirkt sich dieses auf die obere Fehlergrenze aus? Nennen Sie Zahlen.

Lösungshinweise:

Lösungsansätze jeweils unter Einbeziehung verschiedener Software

Aufgabe 1

Vertrauensniveau	95 %
Obere Fehlergrenze	30 %
Erwarteter Fehleranteil	?

Ist zu bestimmen, aus Vorberichten, Voruntersuchungen oder einer Vorstichprobe

Beispiel: 20 % erwarteter Fehleranteil

Hiernach sind zu berechnen:

Stichprobenumfang	65 / 85 Belege
Tolerierbare Fehleranzahl	13 / 17 Fehler

Aufgabe 2

Stichprobe	240 Belege
Fehler	9
Obere Fehlergrenze (Plan)	5 %
Vertrauensniveau (Plan)	98 %

Hiernach ist zu berechnen:

Vertrauensniveau (Ist) 76,43 % für Genauigkeitsgrad von 5 %

oder

obere Fehlergrenze (Ist) über 7 % für Vertrauensniveau von 98 %.

Aufgabe 3

Stichprobe	40 Belege
Fehler	2
Gewünschtes Vertrauensniveau	95 %

Hiernach ist zu berechnen:

obere Fehlergrenze ca. 15 %.

Aufgabe 4

Risikofaktor (moderate Risiken)	1,61
zulässiges Irrtumsrisiko	20%
obere Fehlergrenze ca.	10%

7.2.2 Aufgaben mit Alternativhypothese

Aufgabe 1

Ein Prüfer erwartet aufgrund seiner Erfahrungen bei einer Belegprüfung 2 % fehlerhafte Belege. Er ist bereit, das Prüffeld als in Ordnung zu bezeichnen, wenn es mit 95%iger Sicherheit nicht mehr als 5 % fehlerhafte Belege aufweist.

Quantifizieren Sie eine einseitige und zusätzlich eine zweiseitige Hypothese.

Aufgabe 2

Wie groß sind der Stichprobenumfang und die maximale tolerierbare Fehleranzahl, wenn ausschließlich das Prüfferrisiko betrachtet wird?

Aufgabe 3

Das Risiko für mindestens 2 % Fehler im Prüffeld soll zusätzlich maximal 10 % betragen. Wie verändern sich annähernd der Stichprobenumfang und die Anzahl der tolerierbaren Fehler?

Aufgabe 4

Durch welches Vorgehen könnte der Prüfungsumfang eingegrenzt werden?

Lösungshinweise:

Aufgabe 1

Ausgangshypothese H_0 = Die maximale Fehlerrate beträgt 5 %

Alternativhypothese H_1 = Der Fehler in der Grundgesamtheit liegt bei mindestens 2 %

Aufgabe 2

Parameter: Vertrauensniveau	95 %
Obere Fehlergrenze	5 %
Erwartete Fehlergrenze	2 %
Errechnet: Stichprobenumfang	181
Erwartete / verträgliche Fehleranzahl	4

Aufgabe 3

Parameter: Vertrauensniveau (Plan) für obere Fehlergrenze	95 %
Vertrauensniveau (Plan) für untere Fehlergrenze	90 %
Obere Fehlergrenze	5 %
Untere Fehlergrenze	2 %
Stichprobenumfang	311
Erwartete/verträgliche Fehleranzahl	9
Errechnet: Vertrauensniveau (Ist) für obere Fehlergrenze	95 %
Vertrauensniveau (Ist) für untere Fehlergrenze	90 %

Aufgabe 4

Zweistufiges Vorgehen:

Zunächst 311 Belege zufällig ziehen. In einem ersten Schritt 181 Belege auswerten. Bei maximal 4 gefundenen Fehlern die Ausgangshypothese bestätigen. Bei mehr als 4 Fehlern alle Belege prüfen und eine Aussage unter Einschluss des Kundenrisikos treffen.

7.3 Funktionsprüfungen mittels Sequentialtestverfahren

Aufgabe 1

Ein kommunaler Rechnungsprüfer ist beauftragt, die Wirksamkeit der vorgeschriebenen Funktionstrennung bei Zahlungsanordnung und Zahlungsfreigabe zu beurteilen. Aus der Vergangenheit ist bekannt, dass bei kleineren Beträgen in dezentral angeordneten Ämtern die Funktionstrennung gelegentlich nicht beachtet wird. Er geht daher für 100.000 Zahlungen von 1% Fehlerquote aus. Soweit er in diesem Umfeld nicht mehr als 3% Belege fehlerhafte findet, ist er bereit, die Risiken als erträglich einzuordnen. Andernfalls möchte er zuverlässig davon ausgehen können, dass mindestens der angenommene Fehleranteil von 1% erreicht wird. Angesichts vorheriger Systemprüfungen kann er ein Beta-Risiko von 15% akzeptieren. Das Alpha-Risiko legt er mit 10% fest.

Ermitteln Sie die (festen) Stichprobenumfänge jeweils für die ein- und zweiseitige Hypothese.

Aufgabe 2

Der Prüfer hat für seine Betrachtung eine Vorstichprobe von 30 Belegen gezogen und in dieser einen Fehler gefunden. Kann er hiermit eine Entscheidung treffen?

Aufgabe 3

Wie hoch ist der Mindeststichprobenumfang, wenn der Prüfer aufgrund einer fehlerfreien Stichprobe zu einem Ergebnis kommen möchte? Erstellen Sie einen Stichprobenplan bis zum Umfang von 300 Elementen in geeigneten Zugintervallen.

Aufgabe 4

Erstellen Sie einen Plan für ein abgestuftes Vorgehen?

Lösungshinweise:

Aufgabe 1

Der Stichprobenumfang für das Prüferrisiko von 3% bei 15 % Irrtumsrisiko beträgt ca 156

Der Stichprobenumfang für das gemeinsame Prüfer- und Kundenrisiko beträgt ca 241

Aufgabe 2

Ein Stichprobenumfang von 30 Einheiten mit einem gefundenen Fehler führt in den indifferenten Bereich und ermöglicht keine Entscheidung.

Aufgabe 3

Der Mindeststichprobenumfang für eine fehlerfreie Stichprobe (Sequentialtest) liegt bei ca. 88 Einheiten. Erstellen Sie einen Stichprobenplan bis zum Umfang von 300 Elementen in geeigneten Zugintervallen.

Aufgabe 4

Mehrstufiges Vorgehen:

Es werden jeweils 30 Einheiten gezogen und hinsichtlich der erreichten Fehleranzahl im Hinblick auf Rückweismöglichkeiten geprüft. Ist dieses möglich, wird abgebrochen. Sind 88 Einheiten gezogen und wurde kein Fehler gefunden, erfolgt die Annahme des Prüffeldes. Ist noch keine Entscheidung möglich, werden sukzessive Belege bis zum Umfang von 156 Einheiten gezogen und anhand der Fehleranzahl (nicht mehr als 2 für die obere Fehlergrenze betrachtet. Bei mehr als 2 Fehlern erfolgt eine Erweiterung auf 241 Stichprobenelemente und eine abschließende Beurteilung.

7.4 Übungsaufgaben zu Werteberechnungen (MUS)

Aufgabe 1

In einem Unternehmen mit einem Forderungsbestand von EUR 41,2 Mio. möchte der Prüfer mit einem 10%igen Entdeckungsrisiko und einem Genauigkeitsgrad von 10% feststellen, ob die bei der Abwicklung des Forderungsentstehungsprozesses anzulegenden Ordnungsmäßigkeitskriterien es zulassen, von der Zuverlässigkeit des Forderungsbuchbestands auszugehen. Im Hinblick auf das kritische Prüffeld unterstellt er *bei jedem Ordnungsmäßigkeitsverstoß eine vollkommene Fehlbewertung der Position*. Fehlerhafte Abweichungen kann er nicht tolerieren.

Wie hoch ist der Wesentlichkeitsbetrag und welcher Stichprobenumfang ist zur Beantwortung der aufgeführten Fragen angemessen?

Parameter	Werte
Grundgesamtheit (N)	
Vertrauensniveau	
Wesentlichkeit	
Untere Fehlergrenze	
Obere Fehlergrenze	
Prüfungsrisiko (β)	
Kundenrisiko (α)	
Stichprobenumfang	

Versuchen Sie sich der Lösung mittels eines Excel-Berechnungsmodells und den Formeln der Poisson-Verteilung zu nähern.

Zusatzaufgabe: Kontrollieren Sie die vorstehenden Werte mit Hilfe von ACL und IDEA-Stichprobenfunktionen (Welche, Vorgehen?).

Aufgabe 2

Im Rahmen einer Betriebsprüfung möchte der Mitarbeiter der Finanzverwaltung die Verlässlichkeit Ihres Systems bei der Generierung und Erfassung von Vorsteuerbeträgen überprüfen. Er geht hierbei – entsprechend den Vorgaben der Finanzverwaltung – von einem zuverlässigen und sicheren Prozess mit hierauf gerichteten Kontrollen und Abstimmverfahren aus, den er mit Hilfe eines Stichprobenverfahrens verifizieren möchte.

Für die Prüfung lässt er sich alle Einkaufstransaktionen eines Jahres mit einem Gesamtwert von EUR 100 Mio. auf seinen Rechner überspielen. Den Wesentlichkeitsbetrag legt er mit 2% des Auftragsvolumens fest. Um darüber hinaus das Risiko einer unzutreffenden, begünstigenden Einschätzung des Prüffeldes gering zu halten, legt er ein Irrtumsrisiko von 5% fest

Da die zu erwartenden Fehler, z. B. Buchungen auf falsche Sachkonten, Erfassungen mit unrichtigen Vorsteuersätzen, falsche Periodenzuordnungen, nicht steuerbare Vorgänge, etc. erfahrungsgemäß nicht zu einer vollständigen Fehlbewertung der gesamten Einkaufspositionen führen, geht er davon aus, dass nicht jeder Ordnungsmäßigkeitsverstoß zu einer vollständigen steuerrelevanten Fehlbewertung führt.

Aufgrund erster Vorprüfungen ist dem Betriebsprüfer weiterhin bekannt, dass der Einkaufsprozess einschließlich der zugehörigen buchhalterischen Transaktionen unter Zeitdruck und mit wenigen Mitarbeitern vorgenommen werden muss. Fehler sind daher zu erwarten. Da er die Ordnungsmäßigkeit des Prüffeldes nicht schon bei dem ersten kritischen Fehler verwerfen möchte, ist er bereit, 1% des Wesentlichkeitsbetrages als noch zulässige Fehlergrenze zu akzeptieren und hierfür einen höheren Stichprobenumfang in Kauf zu nehmen.

Geben Sie bitte den Umfang der Grundgesamtheit an und beziffern Sie das Auswahlintervall:

Parameter	Werte
Grundgesamtheit (N)	
Vertrauensniveau	
Wesentlichkeit	
Prüfungsrisiko (β)	
Kundenrisiko (α)	
Untere Fehlergrenze	
Obere Fehlergrenze	
Stichprobenumfang	

Welche Funktionen innerhalb von ACL- und IDEA Prüfsoftware unterstützen die Beantwortung der vorstehenden Fragen?

Welche Option bietet IDEA-Prüfsoftware, um den Stichprobenumfang bei dieser speziellen Fragestellung zu reduzieren?

Wie hoch wäre der Stichprobenumfang unter gleichen Randbedingungen, wenn jeder Ordnungsmäßigkeitsverstoß mit einer vollständigen Fehlbewertung einherginge und kein Fehler akzeptiert werden könnte?

Aufgabe 3

Einem größeren, schnell wachsenden Handelsunternehmen, welches in seinen zahlreichen Filialen u. a. eine Vielzahl von Aushilfs- und Inventurkräften – teilweise lediglich für sehr kurze Zeiträume – beschäftigt, ist eine kurzfristig stattzufindende Lohnsteueraußenprüfung angekündigt. Der zuständige Mitarbeiter der Finanzverwaltung hat bereits mitgeteilt, dass er mit Hilfe der ihm zur Verfügung stehenden Prüfsoftware Plausibilitätsprüfungen und Hochrechnungen auf der Basis eines mathematisch-statistischen Verfahrens vornehmen möchte und zu diesem Zweck bereits alle während eines Jahres durchgeführten Lohn- und Gehaltstransaktionen angefordert hat.

Da Fehler und hierauf basierende Korrekturen seitens der Geschäftsleitung des zu prüfenden Unternehmens erwartet werden, wird die Revision gebeten, deren Umfang im Rahmen einer Nachweisprüfung auf der Grundlage eines Stichprobenverfahrens einzuschätzen.

Der in der Bilanz ausgewiesene Gesamtaufwand für Löhne und Gehälter beträgt EUR 5 Mio. Das gewünschte Vertrauensniveau wird mit 95% angegeben und der Wesentlichkeitsbetrag bei EUR 750 Tausend festgelegt.

Anlässlich einer identischen Prüfung im Vorjahr war bei vergleichbaren Randbedingungen ein hochgerechneter Fehler von TEUR 200 nach Sichtung der Stichprobe festzustellen.

Die begleitend zu der Stichprobenprüfung durchgeführten weiteren Sichtungen ergaben zusätzliche Fehler im Umfang von TEUR 100, wobei es im Einzelfall durchaus möglich war, dass fehlerhafte Gehaltsbuchungen und Manipulationen in den Geschäftsstellen zu einzelnen Gehaltspositionen einen vollständigen Korrekturbedarf (100%) erreichten.

Ermitteln Sie auf der Grundlage des vorstehend erläuterten Falls den geringstmöglichen Stichprobenumfang für eine Nachweisprüfung und bezeichnen Sie die maximal zulässige Fehlerquote sowie das Auswahlintervall:

Parameter	Werte
Grundgesamtheit (N)	
Vertrauensniveau	
Wesentlichkeit	
Prüfungsrisiko (β)	
Kundenrisiko (α)	
Untere Fehlergrenze	
Obere Fehlergrenze	
Stichprobenumfang	

Aufgabe 4

Im Rahmen einer Jahresabschlussprüfung erhalten sie von Ihrem Mandanten zur Beurteilung der Bilanzposition „Lagerware“ eine aus dem Inventurverfahren resultierende Datei mit 6.375 Lagerpositionen, deren Buchwert 42,9 Millionen Euro beträgt.

- Folgende Randbedingungen begleiten Ihre Prüfung und das hierauf abgestimmte Stichprobenverfahren:
- In der Vergangenheit sind Überbewertungen bis zu einem Prozent vom Buchwert aufgetreten.
- Eine begleitende Systemprüfung führt zu der Einschätzung, dass die inhärenten Risiken „moderat“, und die Kontrollrisiken etwas unterhalb von „maximal“ eingestuft werden können.
- Durch zusätzliche analytische Prüfungshandlungen kommt dieser Nachschau in Stichproben eine „mittlere“ Bedeutung zu.
- Die Wesentlichkeitsgrenze legen Sie auf 3% des Buchwertes fest.
- Für Ihre Fragestellung sind besonders Überbewertungen von Bedeutung. Sie möchten jedoch auch mögliche Unterbewertungen (soweit sie in der Stichprobe auftreten) in die Beurteilung einbeziehen.

Skizzieren Sie kurz, wie Sie bei der Stichprobenprüfung vorgehen. Stellen sie Überlegungen zu „Streuung“, „Schichten“ an. Legen Sie die Stichprobenparameter fest. Ziehen Sie mit Hilfe von Prüfsoftware die Stichprobenelemente und prüfen Sie diese (wahrer Wert). Beurteilen Sie das Ergebnis.

Parameter	Werte
Grundgesamtheit (N)	
Vertrauensniveau	
Wesentlichkeit	
Prüfungsrisiko (β)	
Kundenrisiko (α)	
Untere Fehlergrenze	
Obere Fehlergrenze	
Stichprobenumfang	

Überprüfen Sie das Ergebnis mit Hilfe einer Differenzschätzung. Das Kundenrisiko für eine untere Fehlergrenze von 1% des Buchwertes legen Sie mit 20% fest. Ziehen Sie ihre Stichprobe für diesen Test gesondert.

Lösungshinweise:

Ermitteln der Lösungsansätze mit Hilfe unterschiedlicher Programme.

Aufgabe 1:

Vertrauensniveau	90%
Grundgesamtheit	41,2 Mio.
Wesentlichkeitsbetrag	410 Tsd.
Konfidenzfaktor	2,31
Tolerierbarer Umfang von Abweichungen	0
Stichprobenumfang	232
Auswahlintervall	177.586

Aufgabe 2:

Vertrauensniveau	95%
Grundgesamtheit	100 Mio.
Wesentlichkeitsbetrag	2 Mio.
Konfidenzfaktor	3
Tolerierbarer Umfang von Abweichungen	200 Tsd.
Stichprobenumfang	180
Auswahlintervall	555.555

Aufgabe 3:

Vertrauensniveau	95%
Grundgesamtheit	5 Mio.
Wesentlichkeitsbetrag	750 Tsd.
Aggregierter Fehler Stichprobe	200 Tsd.
Aggregierter Fehler sonstige Prüfungen	100 Tsd.
Basic Precision Pricing	100%
Stichprobenumfang	55
Auswahlintervall	89.300
Maximal zulässige Fehlerrate	300,23 %

Aufgabe 4:

Die Ergebnisse dieser Aufgabe hängen jeweils davon ab, welche Werte (Lagerpositionen, Buchwerte, wahre Werte) in die Stichprobe gelangen.

Aufgabe 5:

Vertrauensniveau	85%
(Vor-) Stichprobe	30 Positionen
Zählfehler	5 Positionen
Obere Fehlergrenze (Anteil)	28%
Vertrauensniveau	85%
Grundgesamtheit	42,9 Mio.
Wesentlichkeitsbetrag	1.287 Mio.

Die weiteren Werte hänge von den Ergebnissen (Buchwerte und Prüfwerte) ab, welche sich aus der Stichprobenprüfung ergeben.

8 Zusammenfassung

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, dass bei der Anwendung mathematisch-statistischer Stichprobenverfahren im Prüfungsbereich Gestaltungsspielräume bestehen, die genutzt werden sollten, um die Verfahren für Revisionspraktiker „handhabbar“ zu machen. Sie zeigen weiter, dass eine Reihe softwaretechnischer Hilfestellungen zur Verfügung stehen, welche die Rechenvorgänge sowie den Einsatz komplexer Zugverfahren erleichtern. Sie verdeutlichen ferner, dass ausschließlich bei der Einbettung in ein risikoorientiertes Prüfungsverfahren mit einer Kombination aus System- und Einzelfallprüfungen überschaubare Stichprobenumfänge erreicht werden können. Hinzu kommen weitere einfache Hilfestellungen für den praktischen Anwender:

- Fragebögen und Bewertungsschemen zur Aufnahme von Risiken,
- Hinweise zu geeigneten und ungeeigneten Prüffeldern,
- Exakte Festlegungen zur Ableitung von Wesentlichkeitsgrenzen,
- Regeln zum Umgang mit festgestellten Fehlern,
- Anweisungen zu den anzuwendenden Zugverfahren,
- Formulierungsvorschläge zu Stichprobenergebnissen,

die ergänzend dazu beitragen können, Hemmschwellen abzubauen. Mit ein wenig Übung und geeigneten EDV-Hilfsmitteln sollte hiernach jeder Revisionsmitarbeiter entsprechende Techniken einsetzen können.

Literaturverzeichnis

- Biaggio,** Loris
Der Einsatz von mathematisch-statistischen Modellen durch den Revisor unter Berücksichtigung der EDV-Unterstützung
Schriftenreihe Schweizerische Treuhand- und Revisionskammer, Zürich, 1987
- Blass** W.
Interferenzstatistik, Internetveröffentlichung, Mai 2006
- Bredeck,** Hans Martin
Rechnergestützte Stichprobenverfahren im Prüfungswesen (mit Begleitdiskette)
IDW-Verlag, Düsseldorf, 1993
- Elser** Thomas
Statistik für die Praxis
(mit Excel-Modellen und Übungsaufgaben auf begleitender CD)
WILEY Verlag, Weinheim 2004
- Huber** Erich
Die neue Prüfungstechnik – mathematische Weiterentwicklung
LexisNexis Verlag, Wien, 2009
- Leslie,
Teitelbaum,
Anderson** Dollar-Unit-Sampling, A Practical Guide for Auditors
Copp, Clark, Pittmann, Toronto, 1979
- Marten,
Quick,
Ruhnke,** Kai-Uwe
Reiner
Klaus
Wirtschaftsprüfung
Schäffer Poeschel Verlag, Stuttgart, 2002
- Mochty** Ludwig
Statistische Stichprobenprüfung ohne mathematischen Ballast
Vortragsunterlagen, Deggendorfer Forum für Datenanalyse, 2009
- Odenthal** Roger
Prüfsoftware im Einsatz
(mit ACL-Funktionserweiterungen / Skripte auf begleitender CD)
DATEV Fachverlag, Nürnberg, 2006
- Scharnbacher,** Kurt
Statistik im Betrieb
Gabler Verlag, Hamburg, 1991
- Wallis,
Roberts,** Allen
Harry
Methoden der Statistik
Rudolf Haufe Verlag, Freiburg, 1960
- Wolz** Michael
Materiality, Prüfungsrisiko und Prüfungsumfang
Habilitationsschrift, Internetveröffentlichung, 2001
- Wysocki,** Klaus
Grundlagen des betriebswirtschaftlichen Prüfungswesens (mit Begleitdiskette)
Verlag Vahlen, 3. Auflage, München, 1988

Anlage 1:

Übersicht über Schätz- und Testverfahren¹⁶

ZIEL	METHODE	ANWENDUNGS-BEDINGUNGEN	ERFORDERLICHE ANGABEN	ERGEBNIS	FORMELN (mit Korrekturfaktor)
Schätzen des Anteils	Schätzen von Anteilswerten bei Normalverteilung mit Korrektur ohne Korrektur	$n \geq 30$ und $p > 0,1$ $n/N > 0,05$ $n/N \leq 0,05$	Grundgesamtheit N Stichprobenumfang n Stichprobenergebnis p Wahrscheinlichkeit w	Konfidenzintervall für den Anteil (mit Korrekturfaktor) (ohne Korrekturfaktor)	$\mu_p \pm t \sqrt{\frac{p(1-p) \times (N-n)}{n(N-1)}}$
Ermittlung des erforderlichen Stichprobenumfanges			Grundgesamtheit N Genauigkeit e Stichprobenergebnis p Wahrscheinlichkeit w	Stichprobenumfang (mit Korrekturfaktor) (ohne Korrekturfaktor)	$n = \frac{N \times t^2 \times (p \times (1-p))}{t^2 \times (p \times (1-p)) + e^2 \times (N-1)}$
Schätzen des Mittelwertes	Mittelwertschätzung bei Normalverteilung mit Korrektur ohne Korrektur	$n \geq 30$ $n/N > 0,05$ $n/N \leq 0,05$	Grundgesamtheit N Stichprobenumfang n Stichprobenmittelwert Wahrscheinlichkeit w Stichprobenvarianz	Konfidenzintervall für den Mittelwert (mit Korrekturfaktor) (ohne Korrekturfaktor)	$\mu_p \pm t \sqrt{\frac{S_p^2 (N-n)}{n(N-1)}}$
Ermittlung des erforderlichen Stichprobenumfanges			Grundgesamtheit N Genauigkeit e Wahrscheinlichkeit w Stichprobenvarianz	Stichprobenumfang n (mit Korrekturfaktor) (ohne Korrekturfaktor)	$n = \frac{N \times t^2 \times S_p^2}{t^2 \times S_p^2 + e^2 \times (N-1)}$
	Schätzen von Anteilswerten bei Nicht-Normalverteilung	$n \geq 30$ und $p \leq 0,1$	Grundgesamtheit N Stichprobenumfang n Stichprobenergebnis p Wahrscheinlichkeit w Chiquadrat-Wert	Obergrenze für den Fehleranteil bzw. die Fehleranzahl	Die Annäherung erfolgt in der Regel durch die Poissonverteilung. Es sollten geeignete Programme verwendet werden
Testen von Hypothesen über den Fehleranteil	Sequentieller Hypothesentest		Nullhypothese H0 Gegenhypothese H1 Auftraggeberrisiko α Prüferrisiko β	Annahmezahl a und Ablehnungszahl z in Abhängigkeit von Stichprobenumfang n und den Eingabewerten	Formeln in Kapitel 5.4.2

¹⁶ In Anlehnung an Blass W., Interferenzstatistik, Internetveröffentlichung, S. 36

Anlage 2:

Ausgewählte Risikokriterien (Beispiele)

Inhärente Risiken

- Bearbeitung besonders werthaltiger Positionen
- Abhängigkeit von externen Faktoren (z.B. wirtschaftliche Lage)
- Komplexität eines Prozesses oder Geschäftsvorfalles
- Geschwindigkeit einer Transaktion
- Abhängigkeit von Expertenwissen
- Umfang der subjektiven Gestaltungsmöglichkeiten betrieblicher Abläufe
- Möglichkeit der Aufzeichnung von Transaktionen
- Dezentralität der Abwicklung
- Fungibilität des bewegten Vermögens
- Komplexität der Bewertung, Werterfassung
- Sachverstand verantwortlicher Mitarbeiter
- Fluktuationsumfang verantwortlicher Mitarbeiter
- Veränderungsgeschwindigkeit exogener Faktoren (Vorschriften, Konditionen)
- Veränderungsgeschwindigkeit betrieblicher Faktoren (Neuorganisation, Geschäftsfelder)
- Grad der informationstechnischen Verarbeitung

Kontrollrisiken

- Kompetenz / Sorgfalt von Management, Mitarbeitern und Prüfungsstellen
- Dokumentationsgrad der Abläufe
- Regelungsdichte (Vorschriften, Vollmachten)
- Umfang der Abstimmverfahren
- Qualität der Ablageorganisation
- Qualität des Beschwerdemanagements
- Sachverstand Verantwortlicher für soziotechnische Zusammenhänge (z.B. EDV-Prozesse)
- Umfang technischer Kontrollen
- Häufigkeit von Kontrollen
- Umfang festgestellter Fehler
- Plausibilität von Planzahlen und Budgets
- Umfang prozessexterner Prüfungen

Anlage 3:

Linksseitige Flächenanteile der Standardnormalverteilung (jeweils gelesen als 0,...)

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	5000	5040	5080	5120	5160	5199	5239	5279	5319	5359
0,1	5398	5438	5478	5517	5557	5596	5636	5675	5714	5753
0,2	5793	5832	5871	5910	5948	5987	6026	6064	6103	6141
0,3	6179	6217	6255	6293	6331	6368	6406	6443	6480	6517
0,4	6554	6591	6628	6664	6700	6736	6772	6808	6844	6879
0,5	6915	6950	6985	7019	7054	7088	7123	7157	7190	7224
0,6	7257	7291	7324	7357	7389	7422	7454	7486	7517	7549
0,7	7580	7611	7642	7673	7704	7734	7764	7794	7823	7852
0,8	7881	7910	7939	7967	7995	8023	8051	8078	8106	8133
0,9	8159	8186	8212	8238	8264	8289	8315	8340	8365	8389
1,0	8413	8438	8461	8485	8508	8531	8554	8577	8599	8621
1,1	8643	8665	8686	8708	8729	8749	8770	8790	8810	8830
1,2	8849	8869	8888	8907	8925	8944	8962	8980	8997	9015
1,3	9032	9049	9066	9082	9099	9115	9131	9147	9162	9177
1,4	9192	9207	9222	9236	9251	9265	9279	9292	9306	9319
1,5	9332	9345	9357	9370	9382	9394	9406	9418	9429	9441
1,6	9452	9463	9474	9484	9495	9505	9515	9525	9535	9545
1,7	9554	9564	9573	9582	9591	9599	9608	9616	9625	9633
1,8	9641	9649	9656	9664	9671	9678	9686	9693	9699	9706
1,9	9713	9719	9726	9732	9738	9744	9750	9756	9761	9767
2,0	9772	9778	9783	9788	9793	9798	9803	9808	9812	9817
2,1	9821	9826	9830	9834	9838	9842	9846	9850	9854	9857
2,2	9861	9864	9868	9871	9875	9878	9881	9884	9887	9890
2,3	9893	9896	9898	9901	9904	9906	9909	9911	9913	9916
2,4	9918	9920	9922	9925	9927	9929	9931	9932	9934	9936
2,5	9938	9940	9941	9943	9945	9946	9948	9949	9951	9952
2,6	9953	9955	9956	9957	9959	9960	9961	9962	9963	9964
2,7	9965	9966	9967	9968	9969	9970	9971	9972	9973	9974
2,8	9974	9975	9976	9977	9977	9978	9979	9979	9980	9981
2,9	9981	9982	9982	9983	9984	9984	9985	9985	9986	9986
3,0	9987	9987	9987	9988	9988	9989	9989	9989	9990	9990
3,1	9990	9991	9991	9991	9992	9992	9992	9992	9993	9993
3,2	9993	9993	9994	9994	9994	9994	9994	9995	9995	9995
3,3	9995	9995	9995	9996	9996	9996	9996	9996	9996	9997
3,4	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9998

Anlage 4:

Linksseitige Flächenanteile der t-(Student-) Verteilung für verschiedene Freiheitsgrade „f“

f	0,75	0,875	0,90	0,95	0,975	0,99	0,995	0,999
1	1,000	2,414	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	318,309
2	0,816	1,604	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,327
3	0,765	1,423	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,215
4	0,741	1,344	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173
5	0,727	1,301	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893
6	0,718	1,273	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208
7	0,711	1,254	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785
8	0,706	1,240	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501
9	0,703	1,230	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297
10	0,700	1,221	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144
11	0,697	1,214	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025
12	0,695	1,209	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930
13	0,694	1,204	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852
14	0,692	1,200	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787
15	0,691	1,197	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733
16	0,690	1,194	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686
17	0,689	1,191	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646
18	0,688	1,189	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,610
19	0,688	1,187	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579
20	0,687	1,185	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552
21	0,686	1,183	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527
22	0,686	1,182	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505
23	0,685	1,180	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485
24	0,685	1,179	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467
25	0,684	1,178	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450
26	0,684	1,177	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435
27	0,684	1,176	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421
28	0,683	1,175	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408
29	0,683	1,174	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396
30	0,683	1,173	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385
40	0,681	1,167	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,307

f	0,75	0,875	0,90	0,95	0,975	0,99	0,995	0,999
50	0,679	1,164	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	3,261
60	0,679	1,162	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232
70	0,678	1,160	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	3,211
80	0,678	1,159	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195
90	0,677	1,158	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632	3,183
100	0,677	1,157	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,174
200	0,676	1,154	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601	3,131
300	0,675	1,153	1,284	1,650	1,968	2,339	2,592	3,118
400	0,675	1,152	1,284	1,649	1,966	2,336	2,588	3,111
500	0,675	1,152	1,283	1,648	1,965	2,334	2,586	3,107
∞	0,674	1,150	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090

Anlage 5:

Poissonverteilung / MUS Fehlerintensitäten für ein gegebenes Prüfungsrisiko

Anzahl Fehler	(MUS) Fehlerintensitäten für ein gegebenes Prüfungs- / Entdeckungsrisiko								
	1%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	37%	50%
Überbewertungen									
0	4,61	3,00	2,31	1,90	1,61	1,39	1,21	1,00	0,70
1	6,64	4,75	3,89	3,38	3,00	2,70	2,44	2,14	1,68
2	8,41	6,30	5,33	4,72	4,28	3,93	3,62	3,25	2,68
3	10,05	7,76	6,69	6,02	5,52	5,11	4,77	4,34	3,68
4	11,61	9,16	8,00	7,27	6,73	6,28	5,90	5,43	4,68
5	13,11	10,52	9,28	8,50	7,91	7,43	7,01	6,49	5,68
6	14,57	11,85	10,54	9,71	9,08	8,56	8,12	7,56	6,67
7	16,00	13,15	11,78	10,90	10,24	9,69	9,21	8,63	7,67
8	17,41	14,44	13,00	12,08	11,38	10,81	10,31	9,68	8,67
9	18,79	15,71	14,21	13,25	12,52	11,92	11,39	10,74	9,67
10	20,15	16,97	15,41	14,42	13,66	13,02	12,40	11,79	10,67
11	21,49	18,21	16,60	15,57	14,78	14,13	13,55	12,84	11,67
12	22,83	19,45	17,79	16,72	15,90	15,22	14,63	13,89	12,67
13	24,14	20,67	18,96	17,86	17,02	16,32	15,70	14,93	13,67
14	25,45	21,89	20,13	19,00	18,13	17,40	16,77	15,97	14,67
15	26,75	23,10	21,30	20,13	19,24	18,49	17,84	17,02	15,67
16	28,03	24,31	22,46	21,26	20,34	19,58	18,90	18,06	16,67
17	29,31	25,50	23,61	22,39	21,44	20,66	19,97	19,10	17,67
18	30,59	26,70	24,76	23,51	22,54	21,74	21,03	20,14	18,67
19	31,85	27,88	25,91	24,63	23,64	22,81	22,09	21,18	19,67
20	33,11	29,07	27,05	25,74	24,73	23,89	23,15	22,22	20,67

Anlage 6:

Stichprobenverfahren und Internet

Hinweise zur Anwendung von Stichprobenverfahren finden sich innerhalb des Internets in einer unübersichtbaren Zahl. Die nachfolgende Aufstellung beschränkt sich auf einige Seiten, welche Werkzeuge für deren Anwendung zur Verfügung stellen.

Organisation	Seite	Inhalt
Wolfram Demonstration	http://demonstrations.wolfram.com/TheHypergeometricDistribution/	Hier werden frei konfektionierbare Modelle für verschiedenste Verteilungen zum download angeboten.
CPA Journal	http://www.cpajournal.com/down.htm	Verschiedenste Excel-Modelle zur Unterstützung von Stichprobenverfahren sowie sonstigen prüferischen Anwendungen.
US Government Accountability Office	http://www.gao.gov/special.pubs/01765G/	Umfassendes Audit Manual mit zahlreichen Checklisten zu unterschiedlichsten Audits und detaillierten Vorgaben für Stichprobenprüfungen.
TU Clausthal	http://www.math.tu-clausthal.de/Arbeitsgruppen/Stochastische-Optimierung/Appletsammlung/distrtable/	Die mathematische Arbeitsgruppe an der TU stellt auf der Internetseite verschiedene interaktive Verteilungsmodelle für Lernversuche zur Verfügung.
Defense Contract Audit Agency	http://www.dcaa.mil/ezquant.htm	Die Audit Agency stellt mit EZ Quant ein frei verfügbares Programm zur Unterstützung von Stichprobenprüfungen zur Verfügung.
Thomas Reiter	http://reiter1.com/	Informations- und Anschauungsmaterial zu statistischen Methoden.
Roger Odenthal & Partner Unternehmensberatung	www.roger-odenthal.de	Unterschiedliche Unterlagen sowie insbesondere Programmerweiterungen zu Prüfsoftware, welche die Anwendung von Stichprobenverfahren

Glossar

Diskretes Merkmal	Qualitatives und abzählbares Merkmal (Zählvorgang)
Erwarteter Fehler	Umfang fehlerhafter Positionen, die der Prüfer in einem Prüffeld aufgrund einer Vorstichprobe oder seiner Erfahrungen erwartet.
Genauigkeit	Grad der Übereinstimmung von Stichprobenergebnissen mit dem (unbekannten) wahren Wert einer Grundgesamtheit
Heterograde Fragestellungen	Statistisches Testverfahren zu quantitativen Merkmalen (Werten)
Homograde Fragestellung	Statistisches Testverfahren (Anteile) zu einander ausschließenden (qualitativen) Merkmalen (Attributen)
Kundenrisiko	Risiko, ein ordnungsgemäßes Prüffeld als fehlerhaft zu beurteilen (Alpha-Risiko)
Maßzahlen	Werte einer Stichprobe, die (zur Unterscheidung der wahren Werte einer Grundgesamtheit) in der Regel mit lateinischen Kleinbuchstaben angegeben werden.
Obere Fehlergrenze	Maximal akzeptierte Fehlergrenze, die mit einer vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit nicht überschritten werden sollte (Wesentlichkeit, Maximalfehler).
Parameter	Werte einer (unbekannten) Grundgesamtheit, die in der Regel mit griechischen Symbolen oder lateinischen Großbuchstaben angegeben werden.
Präzision	Maßstab für die Reproduzierbarkeit eines Stichprobenergebnisses
Prüfungsrisiko	Risiko, ein fehlerhaftes Prüffeld als in Ordnung zu beurteilen (Beta-Risiko)
Stetiges Merkmal	Merkmal, welches beliebige (Zwischen-) Werte annehmen kann (z.B. Größe, Gewicht, Wert, Zeit etc.)
Untere Fehlergrenze	Fehlergrenze, die mit einer vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit überschritten werden sollte.
Vertrauensbereich	Bereich, in welchem ein mit Hilfe von Stichprobenprüfungen geschätzter Parameter mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit liegt (Konfidenzintervall).
Vertrauensniveau	Maß für die Fehleranfälligkeit einer Schätzung (1-Irrtumsrisiko)
Verteilungsmodell	Mathematisches Modell, welches die Verteilung von Merkmalen (Werten, Anteilen) in einer Grundgesamtheit darstellt .

An dieser Stelle werden lediglich einige Begriffe erläutert. Weiter Hinweise können über das Internet, z. B. über <http://de.wikipedia.org/wiki/Stichprobe> nachvollzogen werden.

Digitale Datenanalyse



Fachliteratur

Prüfsoftware im Einsatz

Der Einsatz von Prüfsoftware trägt dazu bei, die Auswahl besonders risikobehafteter oder unplausibler Geschäftsvorfälle zu erleichtern. Die hierdurch gewonnene Zeit steht für die Ursachenforschung zur Verfügung. Die Prüfungsqualität und -effizienz kann somit erheblich verbessert werden.

Die Finanzbehörden sind als neue Nutzer von Prüfsoftware hinzugekommen. Ihnen folgen Steuerberater, die sich vorab über mögliche Erkenntnisse der Betriebsprüfung informieren bzw. unterjährig zu Controllingzwecken die Unternehmensdaten ihres Mandanten digital analysieren möchten.

Mit dem Fachbuch zur praktischen Analyse von Unternehmensdaten erhalten Wirtschaftsprüfer, vereidigte Buchprüfer und Steuerberater Antworten auf zahlreiche Kernfragen. Die praxisorientierten Darstellungen erfolgen in Anlehnung an die ACL-Prüfsoftware.

Aus dem Inhalt:

- Welches sind die Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz von Prüfsoftware?
- Wie ist eine digitale Prüfung vorzubereiten?
- Wie können die Daten generiert und in die Prüfsoftware ACL™ übernommen werden?
- Welche Auswertungsfunktionen gibt es in ACL?
- Wie sieht ein strukturierter Auswertungsfahrplan zur Ermittlung von Auffälligkeiten aus?
- Welche digitalen Auswertungstechniken gibt es?
- Wie lässt sich eine digitale Datenanalyse anhand der DATEV-Lösungen „ACL Datenanalyse mit Tools“, „Tools für ACL Datenanalyse“, „Abschlussprüfung ACL“ und „Abschlussprüfung Tools für ACL“ automatisieren?

ACL und das ACL-Logo sind angemeldete Marken der ACL Services Ltd., 1550 Alberni Street, Vancouver BC, Kanada, 2004.



Stand: 05/2006, 280 Seiten
Art.-Nr. 36 231
49,80 Euro zzgl. USt und Porto

Unser Seminarangebot zum Thema
„Prüfsoftware“
erfahren Sie auf unserer Internetseite
„www.roger-odenthal.de“
oder durch Anfrage in unserem Büro
0221 / 4921-403



Wissensvermittlung

Buchinformation



WWW.GABLER.DE



Von Roger Odenthal

Korruption und Mitarbeiterkriminalität

Wirtschaftskriminalität vorbeugen, erkennen und aufdecken

**2., vollst. überarb. u. erw. Auflage 2009. 304 Seiten. Gebunden. EUR 54,90
ISBN 978-3-8349-1385-2**

Mitarbeiterdelikte haben sich zu einem erheblichen Risikofaktor für die Wirtschaft entwickelt. Jährlich entstehen durch Korruption und Betrug Schäden in Milliardenhöhe. Hauptursache sind mangelnde Kontrollen und zu viele ungesicherte Zugriffsmöglichkeiten. Dieser bewährte Leitfaden vermittelt anschaulich Methoden und Verfahren der betrieblichen Kriminalitätsbekämpfung. Der erfahrene Unternehmensberater Roger Odenthal verdeutlicht die Hintergründe krimineller Handlungen und die Motivation der Täter. Er erklärt juristische Konsequenzen und erläutert, wie man Indizien erkennt und verdächtige Mitarbeiter befragt. Die Lektüre sensibilisiert den Leser für kritische Unternehmensbereiche und verdächtige Vorgänge. Ein verständliches und leicht lesbares Buch, das hilft, Wirtschaftskriminalität vorzubeugen, zu erkennen und aufzudecken. Mit vielen Beispielen, Checklisten und Tipps. Neu in der 2., komplett überarbeiteten und erweiterten Auflage sind Kapitel über Korruption und das Auftreten des Prüfers vor Gericht. Außerdem enthält das Buch zusätzliche Fallstudien, ausführlichere Checklisten und noch mehr Hinweise zu computergestützten Prüfmethode.

Inhalt

Wirtschaftskriminalität im Aufwind - Merkmale einer Unterschlagung - Kriminalitätsprävention in Unternehmen - Notfallstrategie - Prüfungsmethoden und -werkzeuge - Untersuchung - Die Befragung des Verdächtigen - Dokumentation und Arbeitspapiere - Vor Staatsanwaltschaft und Gericht - Wirtschaftskriminalität im Internet - Fallbeispiele und Checklisten

Autor

Roger Odenthal ist Unternehmensberater in Köln mit Schwerpunkt Revision. Er gehört seit vielen Jahren zu den führenden unabhängigen Revisionsexperten in Deutschland. Seine Interessenschwerpunkte sind die Entwicklung und Anwendung mathematisch-technischer Prüfungstechniken sowie Mitarbeiterdelikte und IT-Revision.

Ja, ich bestelle

— Exemplare
Odenthal, Roger
**Korruption und
Mitarbeiterkriminalität**
978-3-8349-1385-2
EUR 54,90 (zzgl. Versand)

Bitte liefern Sie mir zum Ladenpreis
über die Buchhandlung oder direkt
vom Gabler Verlag.
Änderungen vorbehalten. Stand 07|09

Gabler Verlag | GWV Fachverlage GmbH
Abraham-Lincoln-Straße 46
65189 Wiesbaden | Germany

Geschäftsführer: Dr. Ralf Birkelbach,
Albrecht F. Schirmacher
AG Wiesbaden HRB 9754

Fax +49(0)611. 7878 - 420

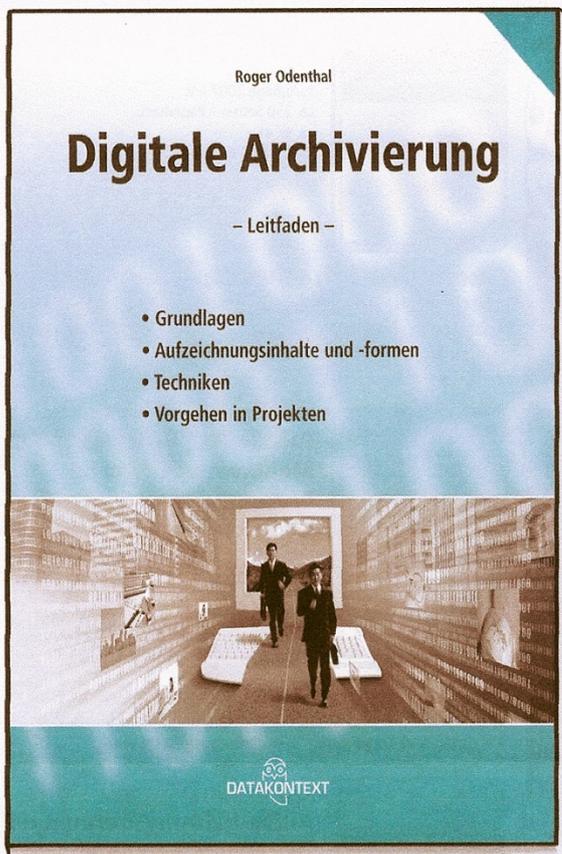
Firmenadresse Privatadresse

Name | Vorname _____
Firma | Uni _____
Abteilung | Position _____
Branche | Anzahl der Mitarbeiter im Unternehmen _____
Straße (bitte kein Postfach) _____
PLZ | Ort _____
Datum | Unterschrift _____ 32009300

Bitte senden Sie mir den kostenlosen Gabler Gesamtkatalog 2008|2009



Digitale Archivierung – Jetzt erschienen!



Roger Odenthal

Digitale Archivierung

1. Auflage 2007
106 Seiten – DIN A4
Paperback
€ 29,-
ISBN 978-3-89577-378-5

- Grundlagen
- Aufzeichnungsinhalte und -formen
- Techniken
- Vorgehen in Projekten

Betriebliche Abläufe erfolgen heute in den meisten Unternehmen mit Computerunterstützung. In diesem Zusammenhang muss eine Reihe von Vorschriften zum Nachweis geschäftlicher Vorgänge, die sich traditionell auf Papieraufzeichnungen beziehen, sinngemäß auf die Datenverarbeitung übertragen werden. Daneben hat der Gesetzgeber spezielle Regelungen zur Aufzeichnung und Aufbewahrung von Informationen beim Einsatz von IT-Verfahren geschaffen.

Unterschiedlichste Formen der Datenverarbeitung sorgen bei der Berücksichtigung sowohl herkömmlicher Aufzeichnungsvorschriften als auch der praktischen Umsetzung spezieller gesetzlicher Vorgaben zur Informationsverarbeitung für Interpretationsbedarf. In beiden Fällen sind die konkreten Rahmenbedingungen betrieblicher DV-Verfahren zu berücksichtigen. Erst dann können in einem betroffenen Unternehmen Entscheidungen darüber getroffen werden, wie einzelne Aufzeichnungs- und damit verbundene Aufbewahrungsanforderungen wirtschaftlich und sachgerecht zu erfüllen sind.

Der Leitfaden wirbt für ein einheitliches Verständnis von Aufzeichnungs- und Aufbewahrungsvorgaben und unterstützt auf dieser Basis die Suche nach geeigneten, handhabbaren Lösungsalternativen. Hierzu werden in einem ersten Schritt gesetzliche und sonstige Aufbewahrungsvorschriften erörtert. Über die oft zitierten handels- und steuerrechtlichen Anforderungen hinaus werden weitere Vorschriften dargestellt, die Aufbewahrungspflichten beinhalten.

In einem zweiten Schritt wird vor dem Hintergrund der erläuterten Vorschriften an konkreten Beispielen aufgezeigt, welche Alternativen für digitale Archivierung verfügbar sind und wie sie konkret und auf wirtschaftliche Weise innerhalb eines Unternehmens umgesetzt werden können.

Der dritte Teil dieses Leitfadens beschäftigt sich mit Sonderproblemen. Hier wird u.a. auf die neuen Archivierungsvorgaben der Finanzverwaltung im Zusammenhang mit der digitalen Steuerprüfung eingegangen. Es werden die Unterschiede zu den bisher vorherrschenden Archivierungstechniken aufgeführt und notwendiger Handlungsbedarf aufgezeigt. Weiterhin wird der Zusammenhang zwischen der digitalen Archivierung und den vorgeschriebenen Dokumentationserfordernissen bei IT-gestützten Prozessen erklärt. Dort, wo digitale Informationen durch eine Signierung den Charakter von Urkunden oder Handelsbriefen erhalten, gilt es gleichfalls, Besonderheiten bei der Archivierung zu beachten. Schließlich wird mit Hilfe eines strukturierten Vorgehensmodells dargestellt, wie Archivierungsvorschriften in einer konkreten Software-Umgebung umgesetzt werden können.

Inhaltsverzeichnis auf der Rückseite

DATEV eG

DATEV ACL comfort-Praxisfälle

Digitale Datenanalyse mit ACL

Workshop

Eine Veranstaltungsreihe des Geschäftsbereiches Wirtschaftsprüfung,
DATEV eG