



# Standard-Analysemodell des Bundes

## Methodenbeschrieb zu Logib Modul 1 und 2

Eidgenössisches Büro für die Gleichstellung von Frau und Mann EBG

Version 2021.1

### 1 Inhaltsverzeichnis

2	Einleitung.....	2
3	Das Standard-Analysemodell in Logib Modul 1 .....	3
3.1	Übersicht.....	3
3.2	Methode.....	3
3.2.1	Modell der multiplen linearen Regression .....	3
3.2.2	Datengrundlage .....	4
3.2.3	Standardisierung des Lohns.....	6
3.2.4	Spezifikation des Standard-Analyse-Modells Logib Modul 1 .....	6
3.2.5	Schätzung des geschlechtsspezifischen Effekts.....	7
3.2.6	Signifikanz des geschlechtsspezifischen Effekts .....	7
3.2.7	Open-Source-Code für Modul 1 .....	9
4	Das Standard-Analyse-Modell in Logib Modul 2.....	9
4.1	Übersicht.....	9
4.2	Methodik .....	10
4.2.1	Bestimmung der Funktionen und Funktionsbewertung.....	10
4.2.2	Für die Analyse benötigte Daten .....	11
4.2.3	Lohnstandardisierung .....	11
4.2.4	Berechnung der Funktionswerte und Rangvergleiche .....	11
4.2.5	Identifikation von Risikopaaren.....	13
4.2.6	Bestimmung des Risikos bezüglich der Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit.....	15
4.2.7	Open source code von Modul 2.....	17
	Anhang .....	18
5	Literaturverzeichnis .....	18

## 2 Einleitung

Das Standard-Analyse-Tool des Bundes für die Analyse der Lohngleichheit zwischen Frauen und Männern «Logib» besteht aus zwei Modulen. Beide sind so konzipiert, dass sie mit Hilfe der zur Verfügung gestellten Dokumentation als Selbsttest auch von Nutzenden ohne spezielle Fachkenntnisse anwendbar sind. Sie stehen als zeitgemässe Online-Anwendung allen Arbeitgebenden kostenlos zur Verfügung<sup>1</sup>.

Das vorliegende Dokument beschreibt detailliert die methodischen Grundlagen des Standard-Analyse-Modells des Bundes mit seinen beiden Modulen 1 und 2.

*Logib Modul 1* wurde vom Eidgenössischen Büro für die Gleichstellung von Frau und Mann (EBG) Anfang der 2000er-Jahre mit Unterstützung privater spezialisierter Institutionen entwickelt (Strub, 2004). Die Excel-Version von Logib Modul 1 war seit 2004 frei zugänglich. Logib Modul 1 wurde in verschiedenen Evaluationen validiert (INFRAS, 2013, Felde, Trageser & Iten, 2015) und zu der am 1. Juli 2020 zugänglichen Online-Anwendung entwickelt. Theoretische Grundlage von Logib Modul 1 ist die Humankapitaltheorie (Becker, 1993). Mit Hilfe eines statistischen Verfahrens (multiple Regressionsanalyse) wird geprüft, inwieweit objektive und nichtdiskriminierende personen- und arbeitsplatzbezogene Merkmale lohnbestimmend sind, und ob bzw. inwieweit das Geschlecht einen Einfluss auf den Lohn hat (vgl. *Kapitel 3*). Aus statistischen Gründen ist dieses Modul insbesondere für grössere Unternehmen geeignet.

*Logib Modul 2* wurde zwischen 2011 und 2019 unter wissenschaftlicher Begleitung der Universität Bern entwickelt und in breit angelegten Feldtests erprobt, um das Standard-Analyse-Tool des Bundes auch für kleinere Unternehmen nutzbar zu machen (vgl. Hirschi & Ghetta, 2020). Die Entwicklung der Methodik wurde mit einem wissenschaftlichen Peer Review, an dem externe Fachpersonen aus verschiedenen Disziplinen (Ökonomie, Arbeitswissenschaften, Rechtswissenschaften) teilnahmen, sowie von der International Labor Organization ILO validiert. Im Ergebnis wurde deren Wissenschaftlichkeit und Rechtskonformität bestätigt. Modul 2 beruht methodisch auf der arbeitswissenschaftlichen Arbeitsbewertung und ermöglicht die Prüfung, inwieweit die Anforderungen und Belastungen der Funktion sowie persönliche Erfahrung und Ausbildung lohnbestimmend sind bzw. ob es diesbezüglich Unterschiede zwischen Frauen und Männern gibt (vgl. *Kapitel 4*). Der Einsatz von Modul 2 wird insbesondere kleinen Unternehmen empfohlen.

Beide Module des Standard-Analyse-Modells verwenden dieselben Personen- und Lohn Daten. Die funktionsbezogenen Daten werden den Erfordernissen der methodischen Grundlage des jeweiligen Moduls entsprechend unterschiedlich erfasst. Sowohl die OLS-Regressionanalyse, auf der Modul 1 basiert, als auch die Arbeitsbewertung als methodische Grundlage für Modul 2 wurden vom Schweizerischen Bundesgericht zur Klärung der Frage des Vorliegens einer Lohndiskriminierung zugelassen<sup>2</sup>.

Der vorliegende Methodenbeschrieb dient der Transparenz und Nachvollziehbarkeit beider Module.

---

<sup>1</sup> <https://logib.admin.ch>

<sup>2</sup> Für Modul 1 vgl. BGE 130 III 145, für Modul 2 BGE 117 Ia 262, seither regelmässig bestätigt. Bezüglich Wissenschaftlichkeit und Rechtskonformität von Logib in seinen beiden Modulen vgl. Konformitätserklärung des EBG

<https://www.ebg.admin.ch/ebg/de/home/dienstleistungen/logib-triage/logib-modul-1/dokumentation-logib.html>

## 3 Das Standard-Analysemodell in Logib Modul 1

### 3.1 Übersicht

Logib Modul 1 ist ab mindestens 50 gültigen Datensätzen anwendbar. Es besteht aus den folgenden vier Komponenten:

- a. einer abhängigen Variable: standardisierter Bruttolohn basierend auf einer Lohnspezifikation;
- b. mehreren unabhängigen Variablen: Faktoren zur Rechtfertigung von Lohnunterschieden zwischen Frauen und Männern (Ausbildung, Dienstalter, potenzielle Erwerbserfahrung, Anforderungsniveau und berufliche Stellung) sowie der Variable Geschlecht;
- c. einem statistischen Analyseverfahren (semi-logarithmische OLS-Regressionsanalyse);
- d. einer Toleranzschwelle von  $\pm 5\%$  für den Faktor Geschlecht, die statistisch signifikant überschritten werden muss.<sup>3</sup>

Das im Rahmen der Überprüfung der Einhaltung der Lohngleichheit verwendete Standard-Analyse-Modell dient dazu, den Lohn der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer anhand von persönlichen Qualifikationsmerkmalen (Ausbildung, Dienstalter und potenzielle Erwerbserfahrung), von arbeitsplatzbezogenen Faktoren (betriebliches Kompetenzniveau und berufliche Stellung) sowie anhand des Geschlechts zu erklären. Bei sonst gleichen Bedingungen kann anhand dieser Methode ermittelt werden, welcher Teil der Lohndifferenz ausschliesslich auf das Geschlecht von Arbeitnehmenden zurückzuführen ist. Anders gesagt ist es mit dieser Methode möglich, zu bestimmen, welche Lohndifferenzen zwischen Frauen und Männern in einem Unternehmen bei vergleichbaren persönlichen und berufsbezogenen Merkmalen bestehen.

Das bei der Überprüfung der Lohngleichheit verwendete Standard-Analyse-Modell beschränkt sich auf die obengenannten fünf Faktoren. Zugleich wurde eine Toleranzschwelle von  $\pm 5\%$  Lohnungleichheit eingeführt, die den Teil ausgleicht, der durch weitere objektive, unternehmensspezifische Faktoren erklärt werden könnte.

### 3.2 Methode

Das Standard-Analyse-Tool des Bundes für die Lohngleichheitsanalyse basiert auf dem Ansatz der *multiplen linearen Regression*<sup>4</sup>, einem statistischen Modell, das zur Untersuchung der Beziehung zwischen einer abhängigen Variable (z. B. Lohnlogarithmus) und unabhängigen Variablen (z. B. potenzielle Erwerbserfahrung, Ausbildung, berufliche Stellung) verwendet wird. Die abhängige Variable wird auch als erklärte Variable und die unabhängigen Variablen werden als erklärende Variablen bezeichnet.

#### 3.2.1 Modell der multiplen linearen Regression

Die allgemeine Form des Modells der multiplen linearen Regression<sup>5</sup> mit  $n$  Beobachtungen und  $p$  unabhängigen Variablen lautet wie folgt:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_p x_{ip} + \epsilon_i,$$

wobei  $i = 1, 2, \dots, n$ .

---

<sup>3</sup> Diese Toleranzschwelle von  $\pm 5\%$  darf nicht mit dem Signifikanzniveau  $\alpha = 5\%$  des Hypothesentests verwechselt werden, der bei diesem Ansatz ebenfalls  $5\%$  beträgt.

<sup>4</sup> Die Grundlagen dieses Ansatzes werden in diesem Kapitel für eine detailliertere Behandlung der Regressionsanalyse beschrieben; siehe J. M. Wooldridge (2006).

<sup>5</sup> Siehe Entscheid BGE 130 III 145 des Bundesgerichts.

- $y_i$  abhängige Variable für den  $i^{\text{ten}}$  Einzelwert (z. B. Logarithmus für den Lohn von Person  $i$ )
- $x_{i1}, \dots, x_{ip}$  unabhängige Variablen für den  $i^{\text{ten}}$  Einzelwert (z. B. Alter, potenzielle Erwerbserfahrung, Ausbildung, berufliche Stellung von Person  $i$ )
- $\beta_0$  die Konstante oder Ausgangsordinate
- $\beta_1, \dots, \beta_p$  zu schätzende Koeffizienten. Der Wert eines Koeffizienten  $\beta_j$  gibt den marginalen Einfluss bei einer Zunahme einer Einheit der Variablen  $x_{ij}$  auf die abhängige Variable (ceteris paribus) an.
- $\epsilon_i$  zufälliger Fehlerterm für den  $i$ -ten mittelwertfreien Einzelwert mit konstanter Varianz

Die Regressionskoeffizienten  $\beta_0, \dots, \beta_p$  werden von der Methode der kleinsten Quadrate (OLS) als  $\hat{\beta}_0, \dots, \hat{\beta}_p$  geschätzt. Das heisst, dass die Koeffizientenschätzungen auf der Minimierung der Summe der Residuenquadrate basieren<sup>6</sup>:  $\sum_{i=1}^n \hat{\epsilon}_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$ , wobei  $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{i1} + \dots + \hat{\beta}_p x_{ip}$ .

### 3.2.2 Datengrundlage

Das Standard-Analyse-Modell wird auf Ebene des Unternehmens angewandt, weshalb die folgenden Daten für den Referenzmonat der einzelnen Arbeitnehmenden<sup>7</sup> des Unternehmens benötigt werden:

- *Geschlecht*, das Geschlecht des/der Arbeitnehmenden, weiblich oder männlich
- *Alter*, das abgeschlossene Altersjahr des/der Arbeitnehmenden
- *Ausbildung*, der höchste Abschluss des/der Arbeitnehmenden; ein Code zwischen 1 und 8 wird verwendet, um die Ausbildungsjahre für die einzelnen Arbeitnehmenden zu berechnen
  1. Hochschule (Codes 1 und 2)
    - Option 1, nach Institutionstyp
      1. Universitäre Hochschule (Uni, ETH): 17 Jahre
      2. Fachhochschule (FH), Pädagogische Hochschule (PH) oder gleichwertige Ausbildung: 15 Jahre
    - Option 2, nach Abschlusstyp
      1. Master-Abschluss: 17 Jahre
      2. Bachelor-Abschluss: 15 Jahre
  2. Höhere Berufsausbildung mit eidgenössischem Fachausweis, Diplom oder höherer Fachprüfung/Meisterdiplom, Techniker/-in TS, Höhere Fachschule, HTL, HWV, HFG, IES oder gleichwertige Ausbildung 14 Jahre
  3. Lehrerpateht auf verschiedenen Stufen: 15 Jahre

---

<sup>6</sup> Der Fehlerterm gibt die Abweichung zwischen der abhängigen Variable und der Populationsregression an, während das Residuum für die Abweichung zwischen der abhängigen Variablen und der Stichprobenregression steht. Daher ist ein Fehlerterm nicht beobachtbar, während ein Residuum beobachtbar und quantifizierbar ist.

<sup>7</sup> Arbeitnehmende mit besonderen Arbeitsverträgen sind von der Analyse ausgeschlossen. Eine Definition für die besonderen Arbeitsverträge findet sich in der [Wegleitung für das Standard-Analyse-Tool \(Logib\)](#).

4. Gymnasiale Maturität, Berufsmaturität, Fachmaturität oder gleichwertige Ausbildung: 13 Jahre
  5. Abgeschlossene Berufsausbildung, die zum Erwerb eines eidgenössischen Fähigkeitszeugnisses (EFZ) führt, Vollzeit-Berufsschule, Diplom- oder Fachmittelschule, berufliche Grundbildung (eidgenössisches Berufsattest – EBA) oder gleichwertige Ausbildung: 12 Jahre
  6. Ausschliesslich unternehmensinterne Berufsausbildung: 11 Jahre
  7. Obligatorische Schule, ohne abgeschlossene Berufsausbildung: 7 Jahre
- *Dienstalter*, die Anzahl Jahre (in Dezimalzahlen), die der/die Arbeitnehmende im betreffenden Unternehmen tätig ist
  - *Funktion*, die Bezeichnung der Stelle oder der Funktion des/der Arbeitnehmenden
  - *Betriebliches Kompetenzniveau (Anforderungsniveau)*, das Qualifikationsniveau, das die Stelle des/der Arbeitnehmenden erfordert, angegeben mit einem Code zwischen 1 und 4:
    1. Tätigkeit mit höchst komplexen Problemlöse-/Entscheidungsaufgaben
    2. Tätigkeit mit komplexeren technischen oder praktischen Aufgaben
    3. Tätigkeit mit Aufgaben, die Berufs-/Fachkenntnisse voraussetzen
    4. Tätigkeit mit einfachen manuellen oder routinemässigen Aufgaben
  - *berufliche Stellung*, die berufliche Stellung der Stelle des/der Arbeitnehmenden, angegeben mit einem Code zwischen 1 und 5:
    1. Oberes Kader
    2. Mittleres Kader
    3. Unteres Kader
    4. Unterstes Kader
    5. Mitarbeitende ohne Kaderfunktion
  - *Arbeitspensum*
    - Arbeitnehmende im Monatslohn: *Beschäftigungsgrad*, eine (Dezimal-)Zahl, die dem vertraglichen Beschäftigungsgrad in Prozentpunkten entspricht
    - Arbeitnehmende im Stundenlohn: *bezahlte Stunden im Referenzmonat*, eine (Dezimal-)Zahl, die mit der Anzahl Stunden, die das Unternehmen im Referenzmonat bezahlt hat, übereinstimmen muss (ohne Ferien- oder Feiertagsentschädigung)
  - *Bruttolohn*,<sup>8</sup> der vom oder von der Arbeitnehmenden verdiente Lohn im Referenzmonat, bestehend aus
    - *Grundlohn*, Lohnbestandteile, die regelmässig mit dem ordentlichen Lohn ausbezahlt werden

---

<sup>8</sup> Zur genauen Lohnspezifikation vgl. PricewaterhouseCoopers AG (2020)

- *Zulagen*, Zulagen für Nacht- und Sonntagsarbeit, Zuschläge für ausbezahlte Überzeit oder andere Erschwerniszulagen
  - *13. Monatslohn*, Anteil des 13. Monatslohns
  - *Sonderzahlungen*, unregelmässig ausgerichtete Lohnbestandteile
- *Betriebsübliche wöchentliche Arbeitszeit*, die übliche Arbeitszeit in Stunden pro Woche bei einem Beschäftigungsgrad von 100 %

### 3.2.3 Standardisierung des Lohns

Für alle Arbeitnehmenden wird die Summe der Monatslohnbestandteile standardisiert, damit sie einer Vollzeitstelle mit der *modalen* betriebsüblichen wöchentlichen Arbeitszeit des Unternehmens entspricht (d. h. der häufigsten wöchentlichen Arbeitszeit im Unternehmen). Der standardisierte Lohn wird berechnet:

- für Arbeitnehmende im Monatslohn:

$$\text{standardisierter Lohn} \equiv \text{Bruttolohn} \cdot \frac{100}{\text{Beschäftigungsgrad}} \cdot \frac{\text{modale betriebsübliche wöchentliche Arbeitszeit}}{\text{übliche wöchentliche Arbeitszeit des Arbeitnehmenden}}$$

- für Arbeitnehmende im Stundenlohn:

$$\text{standardisierter Lohn} \equiv \text{Bruttolohn} \cdot \frac{52 \cdot \text{modale betriebsübliche wöchentliche Arbeitszeit}}{12 \cdot \text{bezahlte Stunden}}$$

### 3.2.4 Spezifikation des Standard-Analyse-Modells Logib Modul 1

Folgende besondere Formel<sup>9</sup> wird im Standard-Analyse-Modell des Bundes **Modul 1** verwendet:

$$\ln(\text{Lohn}_i) = \beta_0 + \beta_{\text{Train}} \cdot \text{Train}_i + \beta_{\text{Exp}} \cdot \text{Exp}_i + \beta_{\text{Exp}^2} \cdot \text{Exp}_i^2 + \beta_{\text{Tnr}} \cdot \text{Tnr}_i \\ + \beta_{\text{SkI}} \cdot \text{SkI}_i + \beta_{\text{Pos}} \cdot \text{Pos}_i + \beta_{\text{Gender}} \cdot \text{Gender}_i + \epsilon_i$$

wobei

- $\ln(\text{Lohn}_i)$  Logarithmierter, auf Vollzeit standardisierter Bruttolohn von Person  $i$  mit der modalen wöchentlichen Arbeitszeit des Unternehmens (siehe Kapitel 3.2.3).
- $\text{Train}_i$  Anzahl Bildungsjahre von Person  $i$ , umgerechnet anhand des Ausbildungs-codes gemäss Erläuterungen in Kapitel 3.2.2.
- $\text{Exp}_i$  Potenzielle Erwerbserfahrung für Person  $i$ , berechnet als  $\max\{\text{Age}_i - \text{Train}_i - 6, 0\}$ . Diese Variable wird in der Formel ebenfalls im Quadrat verwendet, da der Einfluss der Erwerbserfahrung auf den Lohn laut Wirtschaftstheorie üblicherweise nicht linear verläuft.

<sup>9</sup> Für Arbeitnehmende im Stundenlohn wird der Bruttolohn ohne Ferien- und Feiertagsentschädigung angegeben. Zudem werden die kategorialen Dummies jeweils durch eine einzige Variable ersetzt, um die Formel zu vereinfachen. Kategoriale Variablen wie  $\text{SkI}_i$  oder  $\text{Pos}_i$  werden im Modell als multiple Dummy-Variablen eingesetzt. Bei einem Unternehmen, das in seinen Daten alle vier Anforderungsniveaus aufweist, liest sich  $\beta_{\text{SkI}} \cdot \text{SkI}_i$  in der obigen Formel effektiv als  $\beta_{\text{SkI1}} \cdot \text{SkI1}_i + \beta_{\text{SkI2}} \cdot \text{SkI2}_i + \beta_{\text{SkI3}} \cdot \text{SkI3}_i$ , wobei  $\text{SkI1}_i, \text{SkI2}_i, \text{SkI3}_i$  Dummy-Variablen sind (0/1-Variablen), die das Anforderungsniveau von Person  $i$  darstellen.

$Tnr_i$	Anzahl der Dienstjahre von Person $i$ .
$SkI_i$	Betriebliches Kompetenzniveau für Person $i$ . Diese Variable wird als kategoriale Variable mit bis zu vier Niveaus (d. h. 3 Dummy-Variablen, siehe Kapitel 3.2.2 für eine Beschreibung der Niveaus) in das Regressionsmodell eingeschlossen.
$Pos_i$	Berufliche Stellung von Person $i$ . Diese Variable wird als kategoriale Variable mit bis zu fünf Niveaus (d. h. 4 Dummy-Variablen, siehe Kapitel 3.2.2 für eine Beschreibung der Niveaus) in das Regressionsmodell eingeschlossen.
$Gender_i$	Dummy-Variable für das Geschlecht von Person $i$ , 1 für Frauen und 0 für Männer.

Das Modell verwendet die logarithmierte Form der abhängigen Variable, d. h. in diesem Fall  $\ln(Wage_i)$ . Es ist gängige Praxis, den Lohn als abhängige Variable zu logarithmieren, da Löhne aus empirischer Sicht einer Log-Normalverteilung folgen. Der Logarithmus des Lohns weist daher eine Normalverteilung auf<sup>10</sup>. Diese Log-Transformation verringert ausserdem den Einfluss von Ausreissern (extrem hohe oder tiefe Löhne), was die Schätzungen verlässlicher macht und eine bessere Interpretation der Ergebnisse zulässt. Wird der Logarithmus der abhängigen Variable verwendet, wird die Regressionsformel als *semi-logarithmisch* oder *Log-Level* bezeichnet. Bei einer semi-logarithmischen Regression ändert sich die Interpretation der Schätzungen  $\hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_p$  leicht: In dieser Form kann  $\hat{\beta}_j$  als Näherung der prozentualen Lohnzunahme interpretiert werden, wenn die Variable  $x_{ij}$  um eine Einheit angehoben wird. Etwa bei  $\hat{\beta}_{Train} = 0.02$  gibt das Modell an, dass ein weiteres Bildungsjahr den standardisierten Bruttolohn um  $100 \cdot (\exp(\hat{\beta}_{Train}) - 1)\% = 2.02\%$  anheben wird, was der Näherung  $(100 \cdot \hat{\beta}_{Train})\% = 2\%$  entspricht. Der Näherungsfehler tritt auf, da die Näherung mit zunehmender Änderung des Logarithmus ungenauer wird.

### 3.2.5 Schätzung des geschlechtsspezifischen Effekts

Um den geschlechtsspezifischen Einfluss auf den Lohn zu schätzen, verwenden wir den Schätzer nach Kennedy (1981), der sich als konsistenter und nahezu nichtschiefer Schätzer erweist (bei einer Annahme normaler Fehler). Dessen Formel sieht wie folgt aus:

$$\hat{t}_K \equiv \exp\left(\hat{\beta}_{Gender} - \frac{\widehat{V}[\hat{\beta}_{Gender}]}{2}\right) - 1,$$

wobei  $\exp(\cdot)$  der Exponentialfunktion entspricht und  $\widehat{V}[\hat{\beta}_{Gender}]$  dem Quadrat des geschätzten Standardfehlers des geschätzten Diskriminierungskoeffizienten.

Wenn beispielsweise  $\hat{\beta}_{Gender} = -0.061$  und  $\widehat{V}[\hat{\beta}_{Gender}] = 0.041$ , dann ist  $\hat{t}_K = \exp\left(-0.061 - \frac{0.041}{2}\right) - 1 = -0.0783$ . Das impliziert, dass Frauen unter sonst gleichen Bedingungen 7,83 % weniger verdienen als Männer.

### 3.2.6 Signifikanz des geschlechtsspezifischen Effekts

Wenn ein Parameter wie der Diskriminierungskoeffizient geschätzt wird, schliesst dies immer eine gewisse Unsicherheit mit ein, da der effektive Wert des Parameters  $\beta_{Gender}$  unbekannt bleibt. Trotzdem kann eine Hypothese zum Wert von  $\beta_{Gender}$  angestellt und ein statistischer Rückschluss zur Überprüfung dieser Hypothese verwendet werden. Bei einer Hypothese gilt ein Ergebnis als statistisch signifikant, wenn es äusserst unwahrscheinlich ist, dass es zufällig eingetreten ist. Daher ist die

---

<sup>10</sup> Die Log-Normalverteilung wird insbesondere angewandt, wenn die abhängige Variable nur positive Werte annimmt und wenn die Häufigkeitsverteilung auf der linken Seite grösser ist als auf der rechten Seite, d. h. wenn eine rechtsschiefe Verteilung vorliegt. Dies ist typischerweise der Fall bei der Lohnverteilung, wenn sich viele tiefe Löhne auf der linken Seite und wenige hohe Löhne auf der rechten Seite der Skala befinden.

Schätzung des Diskriminierungskoeffizienten gemeinsam mit dessen *statistischer Signifikanz* zu interpretieren.

Nehmen wir an, es gilt die *Nullhypothese*

$$H_0: \beta_{Gender} = 0$$

die der Hypothese entspricht, dass sich das Geschlecht nicht auf den Lohn auswirkt, sobald alle anderen erklärenden Variablen kontrolliert werden. Wenn diese Hypothese korrekt wäre, würde dies implizieren, dass das Geschlecht keinen Einfluss auf den Lohn hat, sobald die anderen Variablen berücksichtigt wurden. Wäre die Hypothese falsch, müsste ein geschlechtsspezifischer Effekt vorliegen.

Wir können nicht mit Sicherheit wissen, ob  $H_0$  richtig oder falsch ist, aber wir können eine datenbasierte Regel festlegen, nach der die Hypothese zurückgewiesen wird oder nicht. Betrachten wir die folgende *Teststatistik*:

$$t_{\beta_{Gender}} = \frac{\hat{\beta}_{Gender} - \beta_{Gender}}{se(\hat{\beta}_{Gender})},$$

wobei  $se(\hat{\beta}_{Gender})$  der Standardfehler des geschätzten Diskriminierungskoeffizienten ist. Ausserdem nehmen wir ein *Signifikanzniveau* an, angegeben durch  $\alpha$ , das die Wahrscheinlichkeit einer Ablehnung der Nullhypothese darstellt, wenn diese tatsächlich wahr ist. Die Wahl von  $\alpha = 5\%$  ist äusserst üblich, und dieser Wert wird im Standard-Analyse-Tool des Bundes ebenfalls verwendet.

In Anbetracht dieses Signifikanzniveaus  $\alpha$  können wir einen kritischen t-Wert  $t_{crit}$  berechnen, sodass wir  $H_0$  zugunsten der Alternativhypothese  $H_A$  verwerfen können, sobald  $t_{\beta_{Gender}} > t_{crit}$ .

Das Standard-Analyse-Modell des Bundes beurteilt die statistische Signifikanz des geschlechtsspezifischen Effekts in zwei Schritten:

1. Die Nullhypothese eines Diskriminierungskoeffizienten, der gleich null ist, wird überprüft.
2. Die Nullhypothese eines Diskriminierungskoeffizienten in der Grössenordnung kleiner oder gleich 5 % wird überprüft.

Beim ersten Schritt könnten die Nullhypothese und die Alternativhypothese wie folgt formuliert werden:

- $H_0: \beta_{Gender} = 0$ , der geschlechtsspezifische Effekt ist gleich null
- $H_A: \beta_{Gender} \neq 0$ , der geschlechtsspezifische Effekt ist nicht gleich null

Das bedeutet, dass diese Nullhypothese besagt, dass Frauen und Männer im Schnitt den gleichen Lohn für gleichwertige Arbeit erhalten. Die Alternativhypothese hingegen stellt die logische Verneinung der Nullhypothese dar und impliziert, dass Frauen und Männer für gleichwertige Arbeit nicht den gleichen Lohn erhalten.

Wird die Nullhypothese des nicht vorhandenen geschlechtsspezifischen Effekts zugunsten der Alternativhypothese verworfen, wird im zweiten Schritt beurteilt, ob der geschlechtsspezifische Effekt die festgelegte Schwelle von 5 % überschreitet. Dies führt zu folgenden Hypothesen:

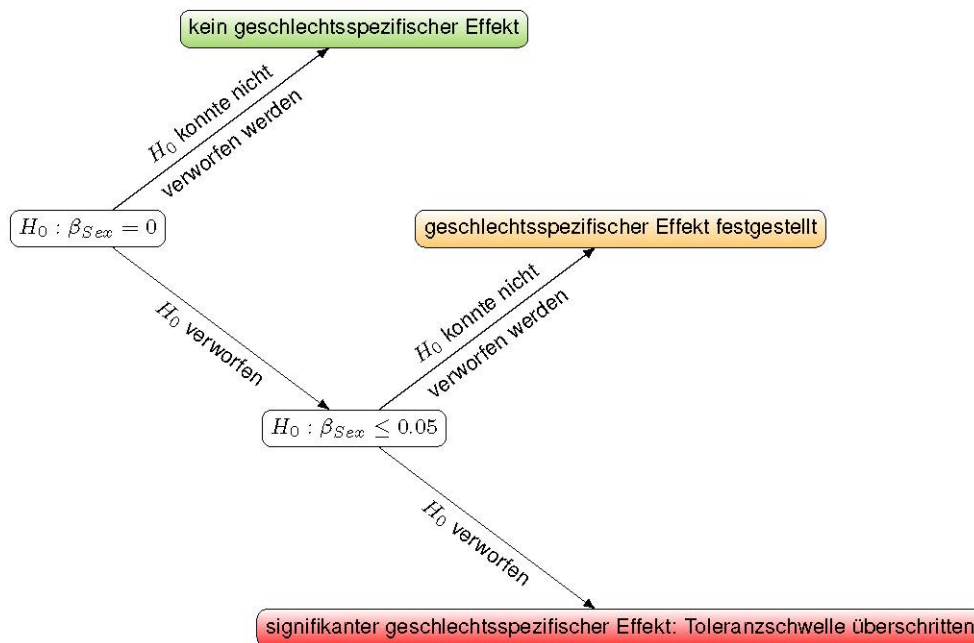
- $H_0: \beta_{Gender} \leq 0.05$ , der geschlechtsspezifische Effekt ist kleiner oder gleich 5 %
- $H_A: \beta_{Gender} > 0.05$ , der geschlechtsspezifische Effekt ist grösser als 5 %

Die Nullhypothese des zweiten Schritts besagt, dass der geschlechtsspezifische Effekt eine Toleranzschwelle von 5 % nicht überschreitet. Folglich impliziert die Alternativhypothese, dass der geschlechtsspezifische Effekt über der Schwelle liegt.



Wird die Nullhypothese des zweiten Schritts verworfen, hat die verwendete statistische Methode hinreichend belegt, dass für gleichwertige Arbeit ein grosser geschlechtsspezifischer Effekt besteht.

Abbildung 1: Beurteilung des geschlechtsspezifischen Effekts



### 3.2.7 Open-Source-Code für Modul 1

Die statistischen Berechnungen in der Online-Anwendung von Logib Modul 1 sind mit der Programmiersprache R implementiert. Ein Paket, das die Open-Source-Version des Codes bereitstellt, ist auf CRAN<sup>11</sup> frei verfügbar. Die Anleitung zur Verwendung des R-Pakets befindet sich in dessen README<sup>12</sup>.

## 4 Das Standard-Analyse-Modell in Logib Modul 2

### 4.1 Übersicht

Logib Modul 2 basiert auf der arbeitswissenschaftlichen Methode der Arbeitsbewertung (Schär Moser, 2019; Chicha, 2016, Katz & Baitsch, 1996). Diese ermöglicht es, die Wertigkeit jeder Funktion im Unternehmen im Vergleich mit den anderen Funktionen zu bestimmen, indem die Anforderungen und Belastungen auf verschiedenen, relativ abstrakten Faktoren gemessen werden. Anforderungen sind Kompetenzen, die zur Erfüllung der Aufgaben einer Funktion zwingend nötig sind (z.B. Fach- und Methodenwissen, Kommunikationsfähigkeit, Organisationsfähigkeit etc.). Belastungen sind beeinträchtigende Faktoren, die mit der Erledigung der Aufgaben verbunden sein können (z.B. Konfrontation mit menschlichem Leid, Arbeit in extremer Hitze oder Kälte etc.). Die Bestimmung der Anforderungen und Belastungen erfolgt rein funktionsbezogen, also unabhängig von den Funktionstragenden oder anderen Aspekten wie etwa dem Beschäftigungsgrad. Logib Modul 2 erfasst

<sup>11</sup> <https://cran.r-project.org/web/packages/logib>

<sup>12</sup> <https://cran.r-project.org/web/packages/logib/readme/README.html>

Anforderungen und Belastungen im intellektuellen, verantwortungsbezogenen, psychischen bzw. sozialen sowie körperlichen Bereich anhand von sechs Faktoren (vgl. Kapitel 4.2.1). Ergebnis ist ein Funktionswert. Funktionen mit höherem Funktionswert (d.h. höheren Anforderungen und Belastungen) steht ein höherer Funktionslohn zu. Der Ansatz erlaubt somit eine Überprüfung von Lohnungleichheiten zwischen Frauen und Männern aufgrund des Werts der jeweils eingenommenen Funktion.

Die solchermassen ermittelten Funktionswerte werden mit Daten zur persönlichen Erfahrung und effektiven Ausbildung der einzelnen Funktionstragenden kombiniert. Diese Informationen dienen im Sinne der Humankapitaltheorie als Prädiktoren der individuellen Grenzproduktivität und ermöglichen eine weitere Ausdifferenzierung innerhalb einer jeweiligen Funktion auf individueller Ebene. Die Erfahrung wird hierbei angenähert durch Alter und Dienstalter. Die Kombination dieser Elemente erlaubt es, für alle Arbeitnehmenden einen individuellen Rangierungswert zu bestimmen, der den Funktionswert der eingenommenen Funktion und die persönlichen Merkmale verbindet. Auf dieser Grundlage werden alle Arbeitnehmenden anhand ihres Funktionswerts (vgl. Kapitel 4.2.4), ihrer Erfahrung sowie ihrer effektiven Ausbildung in eine Rangreihenfolge gebracht und einzeln miteinander verglichen. Diese theoretische Rangreihenfolge der Arbeitnehmenden wird anschliessend mit der effektiven Rangreihenfolge nach Höhe der Löhne verglichen (vgl. Kapitel 4.2.5). Konstellationen, in denen eine Person im Vergleich mit einer Person des anderen Geschlechts mindestens 5% weniger verdient als aufgrund von Funktion, persönlicher Erfahrung und Ausbildung erwartet, werden als Risikopaare identifiziert. Auf dieser Basis wird durch die Gegenüberstellung von Risikokonstellationen zu Ungunsten der Frauen und solchen zu Ungunsten der Männer das Risiko bezüglich der Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit zwischen Frauen und Männern auf betrieblicher Ebene bestimmt (vgl. Kapitel 4.2.6).

Die Details des Standard-Analyse-Modells für Logib Modul 2 werden im Folgenden dargestellt. Eine detaillierte Ausführung zu Hintergrund und Entstehung von Modul 2 findet sich im Entwicklungsbericht (Hirschi & Ghetta, 2020).

## **4.2 Methodik**

### **4.2.1 Bestimmung der Funktionen und Funktionsbewertung**

Damit die Anforderungen und Belastungen mittels arbeitswissenschaftlicher Arbeitsbewertung bestimmt werden können, definiert das Unternehmen in einem ersten Schritt die vorhandenen Funktionen.

Funktionen sind konkrete Arbeitstätigkeiten und grundsätzlich unabhängig von den Personen, die sie besetzen («Arbeitsplätze»). Arbeitsplätze, die im Kern ähnliche Aufgaben und Pflichten beinhalten, werden grob zu jeweils einer Funktion zusammengefasst. Dabei wird bewusst vernachlässigt, dass sich Personen innerhalb der so geschaffenen Funktionen allenfalls in verschiedenen Zusatz- oder Nebenaufgaben unterscheiden können. Die Definition einer Funktion ist unabhängig von den Funktionstragenden oder anderen Aspekten wie etwa dem Beschäftigungsgrad. In der Regel gibt es in einem Unternehmen deutlich weniger Funktionen als Arbeitnehmende. Die Funktionenliste ist vollständig, wenn allen Arbeitnehmenden eine passende Funktion zugeordnet werden kann.

Die so definierten Funktionen werden anschliessend vom Unternehmen bezüglich der mit ihnen verbundenen Anforderungen und Belastungen auf sechs vorgegebenen Faktoren bewertet. Die Faktoren wurden aufgrund des aktuellen Forschungsstandes der arbeitswissenschaftlichen Arbeitsbewertung bestimmt und sind als relevant und geschlechtsneutral belegt. Die Faktoren sind:

1. Anforderungen an die Ausbildung
2. Anforderungen an die Autonomie
3. Anforderungen an spezifisches Fach- und Methodenwissen
4. Verantwortungsbezogene Anforderungen und Belastungen
5. Psychische und soziale Anforderungen und Belastungen
6. Körperliche Anforderungen und Belastungen

Die ersten drei Faktoren sind dem intellektuellen Bereich zuzurechnen, die anderen drei decken je einen weiteren Bereich ab. Damit werden die in Theorie und Praxis bestätigten vier relevanten

Merkmalsbereiche (intellektuell, verantwortungsbezogen, psycho-sozial und körperlich) berücksichtigt (vgl. Humphrey, Nahrgang & Morgeson, 2007; Krell & Winter, 2011, International Labour Office, 2008, Chicha, 2016).

Jede Funktion wird vom Unternehmen anhand einer standardisierten fünfstufigen Bewertungsskala auf allen Faktoren bewertet. Im Faktor «Ausbildung» entspricht diese Skala einem typischerweise für die Funktion geforderten Ausbildungsniveau, welches von 1 = Ohne spezielle Ausbildung über klar definierte Stufen bis 5 = Master reicht. Bei den anderen fünf Faktoren steht 1 für geringe und 5 für hohe Anforderungen bzw. Belastungen. Dabei wird die Bewertung vergleichend pro Faktor für alle Funktionen vorgenommen, das heisst, ein Faktor nach dem anderen wird für alle Funktionen bewertet und nicht eine Funktion nach der anderen auf allen Faktoren. Durch diesen standardisierten Prozess und die zu den Faktoren zur Verfügung stehenden Erläuterungen werden bekannte Verzerrungen bei der Funktionsbewertung (z.B. Einfluss bestehender Vorstellungen über die Funktionen als Ganzes) wirksam reduziert und die Qualität der Funktionsbewertungen gesteigert (International Labour Office, 2008).

#### **4.2.2 Für die Analyse benötigte Daten**

Die für die Analyse benötigten personenbezogenen Daten, Lohndaten sowie Beschäftigungsgrad und betriebsübliche wöchentliche Arbeitszeit sind für Logib Modul 2 identisch mit jenen von Modul 1 (vgl. Kapitel 3.2.2).

Das Unternehmen bestimmt weiter aufgrund seiner Praxis selber, ob für die Berücksichtigung der Erfahrung dem Alter oder den Dienstjahren mehr Bedeutung zukommen soll. Bei der Wahl der Priorität Alter vor Dienstjahren wird für den Einbezug der Erfahrung die vor Eintritt ins Unternehmen erlangte Erfahrung in gleicher Art berücksichtigt wie die unternehmensinterne. Im andern Fall wird Erfahrung in erster Linie durch die Jahre im Unternehmen angenähert.

Ebenso analog Modul 1 wird für alle Arbeitnehmenden die ausgeübte *Funktion* erfasst (weitere Details vgl. Kapitel 4.2.1).

#### **4.2.3 Lohnstandardisierung**

Die Lohnstandardisierung für Logib Modul 2 erfolgt identisch wie für Modul 1 (vgl. Kapitel 3.2.3).

#### **4.2.4 Berechnung der Funktionswerte und Rangvergleiche**

Die Funktionswerte werden von Logib Modul 2 auf Zahlen zwischen minimal 10 und maximal 50 normiert, wobei ein höherer Funktionswert höheren Anforderungen und Belastungen entspricht. Die Funktionswerte werden berechnet, indem die durch das Unternehmen vorgenommenen Bewertungen der Anforderungen und Belastungen auf den sechs Faktoren (vgl. Kapitel 4.2.1) jeweils mit einem Gewichtungsfaktor multipliziert und anschliessend addiert werden. Die Gewichtungen der einzelnen Faktoren werden innerhalb vorgegebener Bandbreiten (s. unten) automatisch so variiert, dass der in einem jeweiligen Unternehmen tatsächlich bestehende Zusammenhang zwischen Funktionswert sowie persönlichen Eigenschaften einerseits und standardisiertem Lohn andererseits unabhängig vom Geschlecht optimal abgebildet wird. Dafür wird wie folgt vorgegangen:

1) Für alle Arbeitnehmenden wird basierend auf dem Funktionswert und personenbezogenen Angaben ein siebenstelliger persönlicher Rangierungswert<sup>13</sup> gebildet. Dieser ist wie folgt definiert:

- *Funktionswert von 10 bis 50* (basierend auf Bewertung der Funktion, gerundet auf Ganzzahl), die ersten beiden Ziffern des Rangierungswerts.
- *Alterswert oder Dienstalterswert*: Das Unternehmen wählt selber, ob Alter oder Dienstalter für die Lohnbestimmung relevanter ist (vgl. Kapitel 4.2.2). Entsprechend fliesst der Wert für Alter vor Dienstalter ein oder umgekehrt (Ziffern drei und vier bzw. fünf und sechs des Rangierungswerts). Konkret wird der Alterswert aus dem Alter minus 15 Jahre Vorschul- und Schulzeit berechnet. Der so definierte Alterswert und die Dienstjahre werden beide auf 30 Jahre plafoniert. Diese

---

<sup>13</sup> Als Rangierungswert wird die definierte Zahlenkombination bezeichnet, welche die Grundlage für die Erstellung einer Rangordnung bildet.

Plafonierung bildet den nichtlinearen Zusammenhang der Erfahrung mit dem Lohn ab. Damit wird die auch in gesamtwirtschaftlichen Zahlen zu beobachtende Tatsache berücksichtigt, dass der Lohn mit steigendem Alter erfahrungsgemäss zunächst ansteigt, nach mehreren Jahrzehnten aber stagniert.

(Alterswert =  $\min\{\max\{\text{Alter}-15, 0\}, 30\}$ , Dienstalterswert =  $\min\{\text{Dienstjahre}, 30\}$ )

- *Höchste abgeschlossene Ausbildung*: Gemäss Code 1-8 (vgl. Kapitel 3.2.2, wobei aus praktischen Gründen eine Recodierung vorgenommen wird, d.h. 1 wird zu 8, 2 zu 7 etc.), letzte Stelle des Rangierungswerts.

*Beispiel*: Der Rangierungswert von Person A in einer Funktion mit Funktionswert 21, einem plafonierten Alter von 25 Jahren (40 Jahre minus 15 Jahre Vor- und Schulzeit), 2 Dienstjahren und einer abgeschlossenen Berufslehre ist 2125023. Jener von Person B in einer Funktion mit Funktionswert 27, einem plafonierten Alter von 20 Jahren, 1 Dienstjahr und einem Bachelor-Abschluss ist 2720017.

2) Die so entstehenden Rangierungswerte werden in eine Rangreihenfolge gebracht, ebenso die auf Vollzeit standardisierten Löhne (vgl. Kapitel 3.2.3). Basierend darauf wird die Gewichtung der sechs Faktoren der Funktionsbewertung berechnet. Dabei sind für jeden Faktor Bandbreiten vorgegeben, innerhalb derer die jeweiligen Gewichte in Schritten von 0.25 Punkten variieren können<sup>14</sup>. Diese Bandbreiten wurden auf der Basis von theoretisch-methodischen Überlegungen sowie empirischen Erfahrungen im Konsens von Fachpersonen wie folgt definiert (vgl. dazu Hirschi & Ghetta, 2020, S. 50ff.):

- Anforderungen an die Ausbildung: 2.0 - 3.0
- Anforderungen an die Autonomie: 1.5 - 2.5
- Anforderungen an spezifisches Fach- oder Methodenwissen: 1.5 - 2.5
- Verantwortungsbezogene Anforderungen und Belastungen: 1.5 - 2.5
- Psychisch-soziale Anforderungen und Belastungen: 1.5 - 2.5
- Körperliche Anforderungen und Belastungen: 0.0 - 1.0

Diese Bandbreiten der Gewichtung sichern ab, dass dem intellektuellen Bereich (erste drei Faktoren) das höchste aller Gewichte zukommt, weil dessen hohe Lohnrelevanz mehrfach nachgewiesen ist. Innerhalb des intellektuellen Bereichs hat der erste Faktor die höchste Gewichtungsbandbreite, weil sich die zur Erfüllung einer Funktion erforderliche Ausbildung als objektiver und vergleichsweise reliabel bewertbarer Faktor etabliert hat. Verantwortungsbezogene und psychisch-soziale Anforderungen und Belastungen haben dieselbe Gewichtungsbandbreite. Sie entspricht derjenigen der beiden Faktoren mit tieferer Bandbreite im intellektuellen Bereich. Damit wird die angemessene Berücksichtigung der aufgrund theoretischer Überlegungen als relevant erachteten Bereiche gesichert. Die körperlichen Anforderungen und Belastungen haben die tiefste Gewichtungsbandbreite und können als einziger Faktor auch den Wert 0 (also keine Berücksichtigung) erreichen. Dies trägt der Tatsache Rechnung, dass körperliche Anforderungen und Belastungen in vielen Unternehmen kaum lohnwirksam sind. Analysen haben hier häufig sogar einen negativen Zusammenhang mit dem Lohn gezeigt, was darauf zurückgeführt werden kann, dass häufig diejenigen Funktionen mit den höchsten körperlichen Anforderungen und Belastungen die am schlechtesten entlohnten sind (z.B. Reinigung).

Eine Kombination von zwei Arbeitnehmenden wird dann als übereinstimmend bezeichnet, wenn die Person mit dem höheren theoretischen Rangplatz höher entlohnt wird. Eine nicht übereinstimmende Kombination liegt vor, wenn Person A einen tieferen (höheren) theoretischen Rangplatz aufweist als Person B und dennoch höher (tiefer) entlohnt wird: wobei  $N0 = N(N-1)/2$ , N ist die Gesamtanzahl an Arbeitstätigen im Unternehmen, die in die Analyse einbezogen werden, und  $N1, N2$  ermöglichen die

---

<sup>14</sup> Da alle möglichen Kombinationen der Gewichtungen ausprobiert werden, wird für Analysen mit mehr als 500 Arbeitnehmenden aus praktischen Gründen (nötige Berechnungszeit) im Webtool Modul 2 für die Optimierung mit Schritten von 0.5 statt 0.25 variiert.

Berücksichtigung von Bindungen<sup>15</sup>. Eine Kombination von zwei Arbeitnehmenden, die weder «übereinstimmend» noch «nicht übereinstimmend» ist, wird als Bindung bezeichnet. Als Bindung gelten somit Paare von Arbeitnehmenden, die entweder gleich entlohnt werden und/oder den gleichen Rangierungswert haben.

*Beispiel:* Person A mit dem Rangierungswert 2125023 verdient CHF 5'200, Person B mit dem Rangierungswert 2720017 CHF 6'200. Der Vergleich ergibt eine übereinstimmende Kombination. Würde Person A CHF 6'800 verdienen, ergäbe sich eine nicht übereinstimmende Kombination.

Die optimierte Gewichtung der Faktoren ist dann erreicht, wenn der Kendall tau-b Koeffizient (Kendall, 1938) maximiert ist:

$$\frac{(\# \text{übereinstimmende Kombinationen} - \# \text{nicht übereinstimmende Kombinationen})}{\sqrt{(N_0 - N_1) \cdot (N_0 - N_2)}}$$

Falls mehrere Gewichtungskombinationen gemäss dem Koeffizienten Kendall tau-b das Maximum erreichen, wird eine dieser optimalen Gewichtungskombinationen in einem zweiten Schritt basierend auf der höchsten linearen Korrelation (Pearson Koeffizient) zwischen den Rangierungswerten und den tatsächlichen standardisierten Löhnen bestimmt.

Der im Rahmen der Optimierung bei jeder Veränderung in den Daten neu berechnete Funktionswert ist kein absoluter Wert, sondern nur relativ zu den anderen Funktionen und deren Bewertungen in einem bestimmten Unternehmen und zu einem bestimmten Zeitpunkt zu sehen. Ein Vergleich der Funktionswerte einer bestimmten Funktion zwischen verschiedenen Unternehmen ist nicht möglich.

#### 4.2.5 Identifikation von Risikopaaren

Zwecks Prüfung der Einhaltung der Lohngleichheit werden anhand des Vergleichs der Ränge gemäss persönlichen Rangierungswerten mit denjenigen gemäss Löhnen anhand von drei Tests sogenannte Risikopaare identifiziert. Risikopaare sind Konstellationen, in denen eine Person im Vergleich mit einer Person des anderen Geschlechts mindestens 5% weniger verdient als aufgrund von Funktion, persönlicher Erfahrung und Ausbildung erwartet. Sie werden in drei Tests, die zueinander komplementär sind, identifiziert.

##### *Test 1: Vergleich von theoretisch erwartetem und effektivem Lohnrang*

Mit diesem Test werden Frauen und Männer identifiziert, welche verglichen mit einer Person des anderen Geschlechts einen tieferen Lohnrang einnehmen als aufgrund ihres Rangierungswerts erwartet, dies bei einer Lohndifferenz von mindestens 5%. Konkret bedeutet dies, dass alle Personen aufgrund ihres Rangierungswerts und ihrem effektiven standardisierten Lohn mit allen Personen des anderen Geschlechts verglichen werden. Jede Konstellation, in der eine Person einen gleich hohen oder höheren Rangierungswert aufweist, aber einen (bezogen auf ihren eigenen effektiven standardisierten Lohn) um mindestens 5% tieferen Lohn erhält als eine Person des anderen Geschlechts, wird als Risikopaar ausgewiesen.

Die Grenze von mindestens 5% negativem Lohnunterschied für das Ausweisen von Risikopaaren wurde in Anlehnung an die Toleranzschwelle von Modul 1 festgesetzt. Sie wurde im Konsens der Fachpersonen bestimmt und als geeignet erachtet: die Grenze ist weder zu niedrig (so dass nicht relevante Fälle identifiziert würden) noch zu hoch (sodass relevante Fälle übersehen würden).

*Beispiel:* Herr M arbeitet in einer Funktion mit Funktionswert 39, Frau S in einer mit Funktionswert 36, wobei Herr M älter ist als Frau S und länger im Unternehmen. Herr M wird aufgrund seines Rangierungswertes auf dem 12. Rangplatz im Unternehmen platziert. Sein

<sup>15</sup>  $N_1 = \sum_i t_i(t_i - 1)/2$  wobei  $t_i$  die Anzahl der gleichen Werte in der i-ten Gruppe von Bindungen für die Rangierungswerte ist. Ähnlich ist  $N_2 = \sum_j u_j(u_j - 1)/2$ , wobei  $u_j$  die Anzahl der gleichen Werte in der j-ten Gruppe von Bindungen für die Löhne ist.

standardisierter Lohn beträgt CHF 5'800. Frau S wird aufgrund ihres Rangierungswertes auf dem 14. Rangplatz erwartet. Ihr standardisierter Lohn beträgt CHF 6'500. Herr M verdient damit über 5% weniger und ist somit unerwartet tiefer entlohnt als Frau S. Das Paar wird durch Test 1 als Risikopaar ausgewiesen.

### *Test 2: Schätzung des Lohnrangs mittels Regressionsanalyse*

Mittels einer linearen Regression unter Einbezug des Funktionswerts sowie des plafonierten Alters- und Dienstalterswerts wird der vorhergesagte, erwartete Lohn («fitted wage») für alle Arbeitnehmenden als Grundlage für eine alternative theoretisch erwartete Rangierung geschätzt. Die Formel lautet:

$$\ln(\text{Lohn}) = b_0 + b_1 \cdot \text{Funktionswert} + b_2 \cdot \text{Alterswert} + b_3 \cdot \text{Dienstalterswert} + \varepsilon$$

Mit den vom Modell geschätzten Löhnen wird der jeweils erwartete Lohnrang berechnet und mit dem effektiven Lohnrang verglichen. Als Risikopaare werden Konstellationen identifiziert, in denen eine Frau oder ein Mann im Vergleich mit einer Person des anderen Geschlechts auf einem tieferen effektiven Lohnrang liegt als aufgrund des Modells geschätzt, dies mit einem mindestens 5% tieferen Lohn (bezogen auf ihren eigenen effektiven standardisierten Lohn). Dabei werden nur Personen verglichen, die in Funktionen mit demselben Funktionswert arbeiten, oder bei denen die Vergleichsperson mit höherem Verdienst eine maximal um zwei Punkte höher bewertete Funktion einnimmt<sup>16</sup>. Test 2 ergänzt damit Test 1 und kann auch zusätzliche Risikopaare ausweisen, die von Test 1 nicht identifiziert werden. Hierbei geht es um das jeweils spezifische Zusammenspiel von (je nachdem gegenläufigen) Funktionswert- und Erfahrungsdifferenzen in einem jeweiligen Unternehmen und deren Einfluss auf den Lohn. Verdient beispielsweise eine Person mit einem leicht tieferen Funktionswert weniger als eine Person des anderen Geschlechts mit einem leicht höheren Funktionswert, weist Test 1 dieses Paar nicht als Risikopaar aus, auch wenn die schlechter entlohnte Person deutlich mehr Erfahrung mitbringt. Solche Risikopaare werden von Test 2 identifiziert.

*Beispiel:* Ausgehend vom allgemeinen Lohnniveau des Unternehmens und basierend auf den individuellen Funktions- sowie Alters- und Dienstalterswerten wird der Lohn von Frau Z (Funktionswert 30, 10 Dienstjahre, 45 Jahre alt) auf CHF 4'812 geschätzt, derjenige von Herrn D (Funktionswert 32, 3 Dienstjahre, 33 Jahre alt) auf CHF 4'344. Der durch die Regression errechnete Lohnrang von Frau Z wäre der 16., für Herrn D der 17. Rang. Die standardisierten tatsächlichen Löhne liegen für Frau Z bei CHF 4'200, für Herrn D bei CHF 4'500. Der Lohn von Frau Z ist auf dem 15., der Lohn von Herr D auf dem 14. Rang im Unternehmen. Herr D ist somit unerwartet höher rangiert als Frau Z. Da die Funktionswerte gleichwertig sind und die negative Lohndifferenz über 5% beträgt, stellt dieser Unterschied ein Risiko in Bezug auf die Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit dar und das Paar wird durch Test 2 als Risikopaar ausgewiesen.

### *Test 3: Prüfung grosser Lohnunterschiede*

Dieser Test prüft die Grösse der Lohnunterschiede aller Paare, bei denen der Funktionswert einer Person maximal 2 Punkte unter dem Funktionswert einer höher entlohnten Person des anderen Geschlechts liegt (vgl. Fussnote 16). Bei Personen unterschiedlichen Geschlechts in einer gleichwertigen Funktion, zwischen denen ein Lohnunterschied von 20-35% besteht<sup>17</sup>, werden zusätzlich Unterschiede im Alters- und Dienstalterswert berücksichtigt. Wenn der Unterschied im Alters- und Dienstalterswert weniger als fünf Jahre beträgt, können die Lohnunterschiede nicht plausibel durch unterschiedlich lange Erfahrung erklärt werden. Ab einer Lohndifferenz von 35% in einer gleichwertigen Funktion wird ein Paar unterschiedlichen Geschlechts immer als Risikopaar ausgewiesen, unabhängig von Unterschieden im Alters- oder Dienstalterswert. Im Test 3 stehen damit Konstellationen in gleichwertigen Funktionen im Fokus, in denen Personen unterschiedlichen Geschlechts grosse Lohnunterschiede aufweisen. Test 3 ist somit komplementär zu Test 1 und 2 angelegt, da auch

<sup>16</sup> Damit werden gleichwertige Funktionen verglichen. Die Definition der Gleichwertigkeit der Arbeit wurde im Konsens der einbezogenen Fachpersonen aufgrund von theoretischen und empirischen Überlegungen festgelegt, die im Entwicklungsbericht festgehalten sind (vgl. Hirschi & Ghetta, 2020).

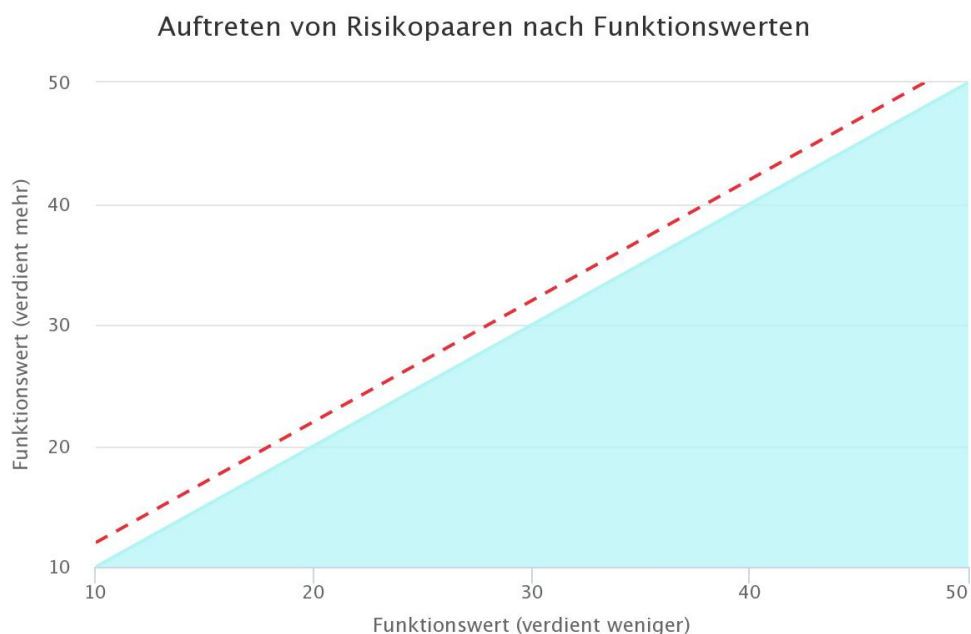
<sup>17</sup> Referenz für die Berechnung des Prozentwertes ist die tiefer bezahlte Person, d. h. der Anteil der negativen Differenz an deren effektivem standardisiertem Lohn.

Risikopaare angezeigt werden, bei denen die Rangfolge zwar wie erwartet ausfällt, aber aufgrund eines sehr grossen Lohnunterschieds bei gleichwertigen Funktionen dennoch ein potenzielles Risiko in Bezug auf die Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit zwischen Frau und Mann besteht, da diese als unverhältnismässig bzw. sachlich nicht gerechtfertigt beurteilt werden könnten.

**Beispiel:** Frau T übt eine Funktion mit Funktionswert 42 aus und hat einen standardisierten Gesamtverdienst von CHF 6'400. Herr O hat ebenfalls eine Funktion mit Funktionswert 42 und einen standardisierten Verdienst von CHF 8'300. Der Lohnunterschied beträgt somit fast 30% innerhalb einer gleichwertigen Funktion. Beide sind 42 Jahre alt, Frau T verfügt über ein Dienstalter von 11 Jahren, Herr O von 14 Jahren. Der grosse Lohnunterschied kann somit nicht plausibel durch Alter oder Dienstalter erklärt werden und das Paar wird durch Test 3 als Risikopaar ausgewiesen.

Die folgende Abbildung 2 zeigt graphisch auf, wie die drei Tests Risikopaare identifizieren. Auf der x-Achse sind die Funktionswerte der Personen mit tieferem Lohn dargestellt, auf der y-Achse jene der Vergleichspersonen. Konstellationen, in welchen eine Person mit einem höheren Rangierungswert mindestens 5% weniger verdient als die Vergleichsperson des anderen Geschlechts, liegen alle in der hellblau unterlegten Fläche. Test 3 wiederum erkennt Situationen, in denen in gleichwertigen Funktionen besonders grosse Lohnunterschiede vorhanden sind und deckt damit zusätzlich den Bereich der Begrenzung der hellblauen Fläche (gleicher Funktionswert) bis zur roten Linie (Funktion der Vergleichsperson maximal 2 Arbeitswertpunkte höher bewertet) ab. Dasselbe gilt für Test 2, welcher ausgehend von der allgemeinen Lohnstruktur des Unternehmens Situationen erkennt, in denen in gleichwertigen Funktionen unter Berücksichtigung der individuellen Alters- und Dienstalterswerten Risikokonstellationen entstehen. Je nach konkreter Situation wird eine Konstellation von einem, zwei oder auch allen drei Tests als Risikopaar identifiziert, wobei jede Konstellation einmal berücksichtigt wird.

Abbildung 2: Graphische Darstellung der Identifikation von Risikopaaren in verschiedenen Konstellationen



#### 4.2.6 Bestimmung des Risikos bezüglich der Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit

Basierend auf den durch die drei Tests identifizierten Risikopaaren weist Logib Modul 2 das Risiko in Bezug auf die Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit zwischen Frau und Mann auf drei Ebenen aus. Dies erlaubt Unternehmen, potenzielle Probleme in Bezug auf geschlechtsspezifische Lohnunterschiede differenziert zu analysieren.

### Ergebnis auf Ebene des Gesamtunternehmens

Auf betrieblicher Ebene<sup>18</sup> wird basierend auf der Anzahl Risikopaare zu Ungunsten von Männern bzw. Frauen und deren durchschnittlichen Lohndifferenzen ein Gesamtscore berechnet. Er ermöglicht die Prüfung, ob und in welchem Ausmass auf betrieblicher Ebene ein Risiko in Bezug auf die Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit zwischen Frau und Mann vorliegt.

Der Gesamtscore wird wie folgt berechnet:

Risikogewicht Männer

= #Risikopaare zu Ungunsten der Männer · (1  
+ durchschnittliche prozentuale Lohndifferenz zu Ungunsten der Männer)

Risikogewicht Frauen

= #Risikopaare zu Ungunsten der Frauen · (1  
+ durchschnittliche prozentuale Lohndifferenz zu Ungunsten der Frauen)

Risiko-Gesamtscore = *höheres Risikogewicht / tieferes Risikogewicht*

Falls ein Risikogewicht den Wert 0 aufweist, wird das Risikogewicht des anderen Geschlechts ausgegeben. Falls beide Risikogewichte den Wert 0 aufweisen, wird der Wert 1 ausgegeben. Der Gesamtscore wird auf 0.5 auf- oder abgerundet.

*Beispiel:* Wenn ein Unternehmen 120 Risikopaare zu Ungunsten der Frauen mit einer mittleren negativen Lohndifferenz von 25% und 40 Risikopaare zu Ungunsten der Männer mit einer mittleren negativen Lohndifferenz von 15% aufweist, berechnet sich der Gesamtscore wie folgt: Gesamtscore =  $(120 * (1 + .25)) / (40 * (1 + .15)) = 150 / 46 = 3.26 \Rightarrow 3.5$

Die Berechnung eines Gesamtscores aufgrund der beiden Risikogewichte für Männer und Frauen ist angelehnt an den Bayes-Faktor der bayesianischen Statistik (Kass & Raftery, 1995). Hierbei wird nicht von formellen, sondern von informellen Wahrscheinlichkeiten ausgegangen. Das bedeutet: Es muss nicht zwingend die Hypothese zutreffen oder verworfen werden, wonach ein Risiko in Bezug auf die Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit zu Ungunsten eines Geschlechts besteht. Es können auch zu Ungunsten beider oder aber keines Geschlechts unerklärte Lohnunterschiede bestehen. Die Berechnung eines derartigen Gesamtscores trägt also dem Umstand Rechnung, dass eine hohe Anzahl Risikopaare zu Ungunsten beider Geschlechter mehr auf ein inkohärentes Lohnsystem als auf eine systematische, geschlechtsspezifische Verzerrung in der Lohnpraxis hinweist. Da allerdings das Risiko für geschlechtsspezifische Lohnunterschiede im Einzelfall steigt, je inkohärenter die Lohnfindung ist, wird für ein Unternehmen zusätzlich die prozentuale Anzahl an Risikopaaren an allen theoretisch möglichen Paarkombinationen als weitere Information mit ausgewiesen.

*Beispiel:* Wenn ein Unternehmen 6 Frauen und 4 Männer beschäftigt, liegen  $6 * 4 = 24$  mögliche Paare vor. Wenn nun 11 Risikopaare zu Ungunsten der Männer und 11 Risikopaare zu Ungunsten der Frauen ausgewiesen werden, sind mit 22 Paaren über 90% aller möglichen Paare Risikopaare.

Um das Risiko für ein Unternehmen bezüglich der Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit zwischen den Geschlechtern auf betrieblicher Ebene auszuweisen, wird der Gesamtscore einer von vier Risikobandbreiten zugeteilt:

- Ab einem Gesamtscore von 1 bis 2.5: *geringes Risiko bezüglich der Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit auf betrieblicher Ebene*
- Ab einem Gesamtscore von 3 bis 5.5: *mittleres Risiko bezüglich der Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit auf betrieblicher Ebene*

---

<sup>18</sup> «Betrieb» wird hier stellvertretend für alle Arten von Unternehmen und Organisationen des privaten wie öffentlichen Sektors gebraucht.



- Ab einem Gesamtscore von 6 bis 10.5: *hohes Risiko bezüglich der Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit auf betrieblicher Ebene*
- Ab einem Gesamtscore von 11: *sehr hohes Risiko bezüglich der Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit auf betrieblicher Ebene*

Modul 1 und Modul 2 sind so aufeinander abgestimmt, dass die höchste Risikostufe von Modul 2 («sehr hohes Risiko bezüglich der Nicht-Einhaltung der Lohngleichheit auf betrieblicher Ebene») empirisch gleich häufig auftritt wie eine signifikante Überschreitung der Toleranzschwelle in Modul 1 («Grosser Geschlechtseffekt: Toleranzschwelle überschritten»).

#### *Ergebnis auf Ebene der Funktionen und der Personen*

Zusätzlich zum Ergebnis auf der Ebene des Gesamtunternehmens werden die detaillierten Ergebnisse auch auf Ebene der Funktionen und der Personen dargestellt. Dies ermöglicht den Unternehmen einen vertieften *Einblick in die Lohnpraxis* aus der Perspektive der Lohngleichheit und die Identifikation von möglichen Handlungsansätzen.

Auf der *Ebene der Funktionen* wird aufgezeigt, in welchen Funktionen wie viele Risikopaare für jedes Geschlecht auftreten, auf wie viele Personen sich diese beziehen und wie gross die durchschnittlichen Lohnunterschiede zu Ungunsten der Frauen bzw. Männer sind. Ebenfalls ist ersichtlich, wie sich der Gesamtscore auf Ebene des Gesamtunternehmens verändert, wenn die Risikopaare der entsprechenden Funktion, in der die Person(en) mit tieferem Lohn als erwartet tätig sind, nicht berücksichtigt werden. Je stärker sich der Gesamtscore verändert, umso grösser ist der Einfluss der entsprechenden Funktion auf das Gesamtergebnis.

*Beispiel:* Der Gesamtscore auf betrieblicher Ebene liegt mit 6 Risikopaaren zu Ungunsten der Männer mit einem durchschnittlichen Lohnunterschied von 18.9% und 8 Risikopaaren zu Ungunsten der Frauen mit einem durchschnittlichen Lohnunterschied von 18.6% bei einem Wert von 1.5. In der Funktion «Zeichner/in» gibt es 4 Risikopaare zu Ungunsten der Männer mit einem durchschnittlichen Lohnunterschied von 20.9% und kein Risikopaar zu Ungunsten der Frauen. Würde die Funktion «Zeichner/in» aus der Analyse entfernt, würde der Gesamtscore auf betrieblicher Ebene auf einen Wert von 4 zu Ungunsten der Frauen steigen.

Auf der *Ebene der Personen* werden die identifizierten Risikopaare im Einzelnen dargestellt. Die Zusammenstellung der Risikopaare zeigt, um welche Personen es sich handelt, in welchem Verhältnis die personen- und funktionsbezogenen Merkmale der Person mit tieferem Lohn als erwartet zur Vergleichsperson stehen, und wie gross die einzelnen Lohnunterschiede ausfallen.

*Beispiel:* Herr M in der mit 30 Punkten bewerteten Funktion «Projektleiter/in» hat einen Alterswert von 10 (25 Jahre alt minus 15 Jahre Vorschul- und Schulzeit) und ein Dienstalter von einem Jahr. Sein effektiver standardisierter Lohn beträgt CHF 6'675. Frau O (Alterswert plafoniert 30, Dienstalter 12 Jahre) in der mit 26 Punkten 4 Punkte tiefer bewerteten Funktion «Zeichner/in» hat einen effektiven standardisierten Lohn von CHF 7'542. Die negative Lohndifferenz zu Ungunsten von Herrn M beträgt in diesem Risikopaar 13%.

#### **4.2.7 Open source code von Modul 2**

Die statistischen Berechnungen in der Online-Anwendung von Logib Modul 2 sind mit der Programmiersprache R implementiert. Ein Paket, das die Open-Source-Version des Codes bereitstellt, ist auf CRAN<sup>19</sup> frei verfügbar. Die Anleitung zur Verwendung des R-Pakets finden befindet sich in dessen README<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> <https://cran.r-project.org/web/packages/logib>

<sup>20</sup> <https://cran.r-project.org/web/packages/logib/readme/README.html>

## Anhang

### 5 Literaturverzeichnis

- Becker, Gary S. (1993). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*, 3. Auflage, Chicago: University of Chicago Press.
- Chicha, Marie-Thérèse (2016). *Gendergerechtigkeit stärken. Entgeltgleichheit sicherstellen. Ein ILO-Leitfaden für genderneutrale Tätigkeitsbewertung*. Berlin: Internationale Arbeitsorganisation.
- Felfe, Christina, Trageser, Judith & Iten, Rolf (2015). *Studie zu den statistischen Analysen der Eidgenossenschaft betreffend die Lohngleichheit von Frau und Mann Schlussbericht*. Im Auftrag des Eidgenössischen Büros für die Gleichstellung von Frau und Mann EBG. St. Gallen und Zürich: Schweizer Institut für Empirische Wirtschaftsforschung Universität St. Gallen, Infrac.
- Hirschi, Andreas & Ghetta, Anja (2020). *Entwicklungsbericht Logib Modul 2 Analyse der Lohngleichheit zwischen Frau und Mann für kleinere Unternehmen insbesondere mit weniger als 50 Mitarbeitenden*. Im Auftrag des Eidgenössischen Büros für die Gleichstellung von Frau und Mann EBG. Bern: Abteilung für Arbeits- und Organisationspsychologie Universität Bern.
- Humphrey, S. E., Nahrgang, J. D., & Morgeson, F. P. (2007). Integrating motivational, social, and contextual work design features: A meta-analytic summary and theoretical extension of the work design literature. *Journal of Applied Psychology*, 92, 1332–1356.
- INFRAS (2011). *Evaluation der Kontrollen im Beschaffungswesen. Schlussbericht*. Erstellt im Auftrag des Eidgenössischen Büros für die Gleichstellung von Frau und Mann EBG. Zürich, Infrac.
- International Labour Office (2008). *Promoting equity: Gender-neutral job evaluation for equal pay: A step-by-step guide*. Geneva: International Labour Office.
- Kass, Robert E. & Raftery, Adrian E. (1995). Bayes Factors. *Journal of the American Statistical Association*, 90(430), 773-795.
- Katz, Christian & Baitsch, Christof (1996). *Lohngleichheit für die Praxis. Zwei Instrumente zur geschlechtsunabhängigen Arbeitsbewertung*. Eidgenössisches Büro für die Gleichstellung von Frau und Mann EBG (Hrsg.). Zürich: vdf.
- Kendall, Maurice G. (1938) A new measure of rank correlation, *Biometrika*, 30, S. 81–93.
- Kennedy, Peter E. (1981). Estimation with Correctly Interpreted Dummy Variables in Semilogarithmic Equations, *American Economic Review*, 71(4), S. 801.
- Krell, Gertraude & Winter, Regula (2011). *Anforderungsabhängige Entgeltdifferenzierung: Orientierungshilfen auf dem Weg zu einer diskriminierungsfreien Arbeitsbewertung*. In: G. Krell, R. Ortlieb & B. Sieben (Hrsg.). *Chancengleichheit durch Personalpolitik*. 6. Vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Gabler. S. 343-360.
- PricewaterhouseCoopers AG (2020). *Technischer Beschrieb zur Lohnspezifikation im Standard-Analysemodell des Bundes. Rechtskonforme Lohnspezifikation*. Im Auftrag des Eidgenössischen Büros für die Gleichstellung von Frau und Mann EBG. Zürich: PWC AG.
- Schär Moser, Marianne (2019). *Analytische Arbeitsbewertung: Eine zuverlässige, geschlechtsneutrale Grundlage zur Festsetzung von Funktionslöhnen*. Eidgenössisches Büro für die Gleichstellung von Frau und Mann (Hrsg.). Bern: EBG.
- Strub, Silvia (2004). *Überprüfung der Einhaltung von Lohngleichheit zwischen Frauen und Männern bei Beschaffungen des Bundes. Bericht über die Pilotphase zur Umsetzung von Art. 8 Abs. 1 Bst. C des Bundesgesetzes über das öffentliche Beschaffungswesen*. Im Auftrag des Eidgenössischen Büros für die Gleichstellung von Frau und Mann (EBG) und der Beschaffungskommission des Bundes (BKB). Bern: Büro BASS.
- Wooldridge, Jeffrey M. (2006). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Mason: South-Western.