

## Regressionsanalyse

Ziel ist es, den Zusammenhang der Investitionen in betriebliche Weiterbildung mit der betrieblichen Nachhaltigkeitsengagement mithilfe mehrerer multipler Regressionsmodellen zu untersuchen. Da die abhängige Variable eine kontinuierliche Variable ist, werden lineare OLS-Regressions (Ordinary-Least-Square) verwendet. Die abhängige Variable ist jedoch nicht normalverteilt, daher wird diese logarithmiert. Demzufolge können die Regressionskoeffizienten nicht um einen Anstieg in Euro pro Anstieg der unabhängigen Variablen um eine Einheit interpretiert werden, sondern als Anstieg in Prozent pro Einheit (vgl. BEST/WOLF 2015).

## Operationalisierungen

**Tabelle 1**

Operationalisierung der Variablen

Abhängige Variable	Operationalisierung	Kodierung
Weiterbildungsinvestitionen	Gemessen anhand der direkten Ausgaben für kursförmige Weiterbildung in Euro im Jahr 2022. Die Frage wurde nur Betrieben gestellt, die angegeben haben, kursförmige Weiterbildungen im Vorjahr finanziert zu haben. Die Frage orientiert sich weitgehend an der CVTS-Frage zu Weiterbildungskosten (vgl. STATISTISCHES BUNDES-AMT 2017). Betriebe, die zunächst keine Antwort gegeben haben, wurden in einem zweiten Schritt gefragt, ob sie zumindest angeben können, in welchem Bereich sich die Ausgaben bewegten. Hierzu wurden verschiedene Ausgabenkategorien angeboten.	Zu den offenen Angaben zu den direkten Weiterbildungsausgaben, wurden zusätzlich aus den abgefragten Kategorien der jeweilige Medianwert für die Betriebe ohne Angaben bei den Ausgaben hinzugenommen. Da die Weiterbildungsausgaben nicht normalverteilt sind, wurden die Ausgaben logarithmiert. Dadurch würden allerdings alle Fälle mit einer 0 aus dem Regressionsmodell rausfallen. Daher wurde den Betrieben, die angeben, keine kursförmige Weiterbildung finanziert zu haben haben und somit auch keine Weiterbildungsinvestition getroffen haben, ein Wert von 1 Euro zugewiesen. Dieser ist inhaltlich etwas weniger sinnvoll als 0 Euro, ermöglicht aber die Aufnahme dieser Betriebe in die Regression.

Unabhängige Variablen	Operationalisierung	Kodierung
Nachhaltigkeitsengagement	<p>Um einen Eindruck über den Stand der Nachhaltigkeit zu erhalten wurde abgefragt, ob Betriebe in den folgenden acht Bereichen in den letzten zwei Jahren, bereits zuvor oder gar keine Nachhaltigkeitsmaßnahmen eingeführt haben oder ob dieser Bereich nicht vorhanden ist (Letztgenannte Option nur für die ersten sechs Maßnahmen möglich):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei der Erstellung von Produkten und Dienstleistungen z.B. Anschaffung effizienter Fertigungsmaschinen, stromsparender Geräte, effizienzsteigernde Software, Kreislaufwirtschaft</li> <li>2. Beim Einkauf und der Beschaffung z.B. Wechsel zu erneuerbaren oder nachhaltigen Rohstoffen oder Produkten, Wechsel zu Fair Trade Produkten, Lieferkettenverfolgung</li> <li>3. Bei den eigenen Produkten und Dienstleistungen z.B. nachhaltigere Produktgestaltung, Förderung oder Einsatz von Mehrweglösungen, Software für Nachhaltigkeitsmanagement</li> <li>4. Bei der Logistik z.B. Verkürzung der Lieferwege, Wechsel zu klimafreundlicheren Transportmitteln, oder zu Transportunternehmen mit gerechten Arbeitsbedingungen</li> <li>5. Beim Vertrieb und Marketing z.B. Erschließung neuer Zielgruppen, Vertriebskanäle, erstmalige Ökozertifizierung oder Angebot von CO<sub>2</sub>-Kompensationsmöglichkeiten</li> <li>6. Beim Personalmanagement, einschließlich der Aus- und Weiterbildung z.B. Erschließung neuer Zielgruppen/ Kundengruppen, Vertriebskanäle, erstmalige Ökozertifizierung oder Angebot von CO<sub>2</sub>-Kompensationsmöglichkeiten</li> <li>7. Bei der Nachhaltigeren Energiebeschaffung bzw. -gewinnung z.B. Wechsel des Stromanbieters, Anschaffung oder Ausbau von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien</li> <li>8. Bei der Beschaffung bzw. Erneuerung von Zertifikaten zu Nachhaltigkeit im Betrieb z.B. Eco-Management und Öko-Audit EMAS; Zertifizierung nachhaltiger Lernbetriebe; Siegel für nachhaltige Produkte, familienfreundlicher Betrieb</li> </ol>	<p>Aus den Angaben zu den Nachhaltigkeitsmaßnahmen wird ein Index gebildet. Die Betriebe konnten in einer geschlossenen Frage alle Bereiche auswählen, in denen sie in den letzten zwei Jahren oder zuvor mindestens eine Maßnahme eingeführt haben. Alternativ wurde ausgewählt, keine Maßnahmen eingeführt oder bei den ersten sechs Bereichen, dass der Bereich im Betrieb nicht vorhanden ist. Es wurde jedoch nicht erhoben, wie viele Maßnahmen pro Bereich oder welche konkreten Maßnahmen in dem Bereich ergriffen wurden. Für den Index werden – unter Berücksichtigung, dass ein Bereich in einem der Betriebe nicht existiert – die positiven Antworten zu den Bereichen mit eingeführten Maßnahmen addiert und durch die Anzahl der für den Betrieb möglichen Bereiche geteilt. Der Index gibt den Anteil der Betriebsbereiche mit mindestens einer Nachhaltigkeitsmaßnahme zwischen 0 (keine Maßnahme in keinem Bereich) und 1 (in allen in den Betrieb vorhandenen Bereichen mind. eine Maßnahme) an. Ein Wert von 0,5 kann dann wie folgt interpretiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Betrieb, der angibt, dass zwei der ersten sechs Bereiche für ihn nicht zu treffen hat in drei von sechs möglichen Bereichen (50%) Maßnahmen eingeführt.</li> <li>• Ein Betrieb, für den alle Bereiche zu treffen, hat in vier von acht möglichen Bereichen Maßnahmen eingeführt.</li> </ul>

Unabhängige Variablen	Operationalisierung	Kodierung
Digitalisierungsstand	<p>Für den Digitalisierungsstand werden die Informationen darüber, ob Technologien aus 13 abgefragten Kategorien derzeit im Betrieb eingesetzt werden genutzt:</p> <p>Speziell auf Dienstleistungen für kundenbezogene digitale Technologien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Speziell auf Vernetzung mit Lieferanten und zwischen Betrieben bezogene digitale Technologien</li> <li>• Auf das Personalmanagement bezogene Technologien,</li> <li>• Technologien, die neuartige Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Beschäftigten ermöglichen</li> <li>• Technologien zur Unterstützung von projektförmiger und betriebsübergreifender Zusammenarbeit</li> <li>• Digitale Technologien, die eine Erhebung, Sammlung, Speicherung und Verarbeitung großer Datenmengen ermöglichen</li> <li>• Spezielle Soft- und Hardware zur IT-Sicherheit</li> <li>• Digitale Technologien, die eine neuartige Vernetzung bisher einzelner digitaler und/oder automatisierter Prozesse ermöglichen</li> <li>• Einsatz künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen für physische Arbeitsprozesse</li> <li>• Einsatz künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen für nicht-physische Arbeitsprozesse</li> <li>• Neue Technologien, die individuelle Produkte in kleinen Stückzahlen ermöglichen</li> <li>• Digitale Geräte am Körper der Beschäftigten, sogenannte Wearables</li> <li>• Technologien für autonomen Transport</li> </ul>	<p>Für jeden Betrieb wird der Anteil der verwendeten Technologien sowie der durchschnittliche Technologieeinsatz in der jeweiligen Branche berechnet. Die Betriebe werden dann in überdurchschnittliche (1) oder unterdurchschnittliche (0) Digitalisierung eingestuft, je nachdem, ob sie über oder unter dem Branchendurchschnitt liegen (vgl. LAMMERS/LUKOWSKI/WEIS 2023).</p>
Investitionen in digitale Technologie	Es wird abgefragt, ob sich die Investitionen in Technologie im Jahr 2019 im Vergleich zum Vorjahr verändert haben.	Die Antwortkategorien werden zu „gesunken oder etwa gleichgeblieben“ (0) und „gestiegen“ (1) zusammengefasst.

Kontrollvariablen	Operationalisierung	Kodierung
Branche		<p>Betriebe wurden eingeteilt nach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärsektor</li> <li>• Verarbeitendes Gewerbe</li> <li>• Bauwirtschaft</li> <li>• Handels- und Reparaturgewerbe</li> <li>• Unternehmensnahe Dienstleistungen</li> <li>• Personenbezogene Dienstleistungen</li> <li>• Medizinische und pflegerische Dienstleistungen</li> <li>• Öffentliche Dienstleistungen</li> </ul>
Anzahl Beschäftigte		Die Gesamtzahl der Beschäftigten im Betrieb.
Struktur des Tätigkeitsniveaus im Betrieb		Der Anteil der Beschäftigten mit einfachen oder hochqualifizierten Tätigkeiten an allen Beschäftigten (ohne Auszubildende) im Betrieb.
Standort		Betriebsstandort in Ost- (0) oder Westdeutschland (1).
Betriebsrat		Das Vorhandensein eines Betriebs- oder Personalrats (1) oder das Fehlen dieses (0).
Ausbildungsbetrieb		Betrieb bildet aus (1) oder nicht (0).

## Ergebnisse

**Tabelle 2**

Ungewichtete Werte der Modellvariablen

	Beobachtungen	Min./Max.	Durchschnitt*/Anteil	Standardabweichung
Weiterbildungsausgaben 2022	2.635	1/6.000.000	48.393	210.501,21
Nachhaltigkeitsengagement	2.635	0/1	0,64	0,29
Überdurchschnittliche Digitalisierung	2.635	0/1	0,49	0,50
Gestiegene Investitionen in digitale Technologien	2.635	0/1	0,48	0,50
Primär Sektor	2.635	0/1	0,05	0,22
Verarbeitendes Gewerbe	2.635	0/1	0,24	0,43
Bauwirtschaft	2.635	0/1	0,06	0,24
Handels- und Reparaturgewerbe	2.635	0/1	0,13	0,33
Unternehmensnahe Dienstleistungen	2.635	0/1	0,17	0,38
Personenbezogene Dienstleistungen	2.635	0/1	0,13	0,34
Medizinische und pflegerische Dienstleistungen	2.635	0/1	0,09	0,29
Öffentliche Dienstleistungen	2.635	0/1	0,12	0,32
Gesamtzahl Beschäftigten	2.635	1/8.597	150,23	397,44
Beschäftigte einfache Tätigkeiten	2.635	0/1	0,19	0,25
Beschäftigte hochqualifizierte Tätigkeiten	2.635	0/1	0,24	0,25
Westdeutschland	2.635	0/1	0,79	0,41
Betriebsrat	2.635	0/1	0,40	0,49
Ausbildungsbetrieb	2.635	0/1	0,53	0,50

Quelle: BIBB-Qualifizierungspanel 2023

\* Durchschnittswerte kursiv

**Tabelle 3**

Regressionsmodell: Weiterbildungsinvestitionen auf Transformationsindikatoren

	Modell 1: Nur Zusammenhang Nachhaltigkeitsengagement	Modell 2: Zusammenhang unter Kon- trolle Indikatoren technischen Wandels
Nachhaltigkeitsengagement	1,5050*** (0,2525)	1,1176*** (0,2479)
Überdurchschnittliche Digitalisierung		1,2440*** (0,1437)
Gestiegene Investitionen in digitale Technologien		0,9349*** (0,1395)
Verarbeitendes Gewerbe	Ref.	Ref.
Primärsektor	-0,1070 (0,3270)	-0,0903 (0,3184)
Bauwirtschaft	-0,5241 (0,3146)	-0,5102 (0,3063)
Handels- und Reparaturgewerbe	-0,5069* (0,2377)	-0,7102** (0,2320)
Unternehmensnahe Dienstleistungen	-0,0083 (0,2232)	-0,0947 (0,2174)
Personenbezogene Dienstleistungen	-0,6430** (0,2364)	-0,7198** (0,2302)
Medizinische & pflegerische Dienstleistungen	1,4158*** (0,2720)	1,1725*** (0,2657)
Öffentliche Dienstleistungen	0,3861 (0,2512)	0,2599 (0,2454)
Gesamtzahl Beschäftigte	0,0014*** (0,0002)	0,0011*** (0,0002)
Anteil Beschäftigter einfache Tätigkeiten	-0,3274 (0,3001)	-0,4495 (0,2923)
Anteil Beschäftigter hochqualifizierte Tätigkeiten	1,5489*** (0,3027)	1,1143*** (0,2971)
Westdeutschland	0,1322 (0,1683)	0,0311 (0,1641)
Betriebsrat	2,0498*** (0,1586)	1,7165*** (0,1570)
Ausbildungsbetrieb	1,8772*** (0,1524)	1,5551*** (0,1507)
Konstante	4,8734*** (0,2554)	4,5493*** (0,2501)
Beobachtungen	2.635	2.635
R <sup>2</sup>	0,2591	0,2984

Quelle: BIBB-Qualifizierungspanel 2023, Ref. = Referenzkategorie, \*\*\*&gt;0,001, \*\* &gt; 0,01, \* &gt; 0,05

## Literatur

BEST, H.; WOLF, C. (Hrsg.): The SAGE handbook of regression analysis and causal inference. Los Angeles 2015

LAMMERS, A.; LUKOWSKI, F.; WEIS, K.: The relationship between works councils and firms' further training provision in times of technological change. In: British Journal of Industrial Relations 61 (2023) 2, S. 392–424

STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Berufliche Weiterbildung in Unternehmen 2015. Fünfte Erhebung über die berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS 5). Wiesbaden 2017