



Insights Learning & Development

Reliabilität und Validität des Insights
Discovery Präferenz-Evaluators in der
deutschen Version

Analysiert von Qiong Yang

Zusammengestellt vom Insights Research Team

Mai 2017

Inhaltsverzeichnis

Übersicht	4
Daten zu den Normen	5
Verlässlichkeit	
Verlässlichkeit: Cronbach Alpha-Koeffizienten	6
Verlässlichkeit: Split-Half-Korrelationen	7
Validität: Konfirmatorische Faktorenanalyse (Confirmatory Factor Analysis, CFA)	9
Schlussfolgerung	11
Referenzen	12

Übersicht

Dieser Bericht legt Daten zu psychometrischen Eigenschaften des Insights Discovery Präferenz-Evaluators (IDPE) in der deutschen Version 3.3 (DPE_de_DE_15_O) dar. Die verwendeten Daten schließen die jüngsten Datensätze bis April 2017 ein. Die psychometrische Wissenschaft ist bestrebt, die Messung von menschlicher Leistung und Persönlichkeitsaspekten mit Objektivität durchzuführen. Zu diesem Zweck muss jeder Fragebogen, der zur Messung menschlichen Verhaltens dient (vor allem, wenn er auf Selbstbeurteilung basiert), dazu in der Lage sein, bestimmte nachweisbare Kriterien zu erfüllen, um als objektive Messung gelten zu können. Dieses Dokument fasst jene psychometrischen Kriterien in leicht verständlicher Weise zusammen. Schlüsselstatistiken wurden für diese Bereiche berechnet und mit internationalen Standards abgeglichen. Die Abhandlung kommt zu dem Schluss, dass die Messung der vier Farben des Evaluators in der deutschen Version sowohl gültig als auch verlässlich ist.

Dieser Bericht liefert Informationen zu Reliabilität und Validität, und deckt Folgendes ab:

Normdaten nach Geschlecht

- Tabelle 1.1 – Zusammenfassung der Normdaten nach Geschlecht
- Abbildung 1.2 – Farbenergie-Durchschnitt nach Geschlecht

Reliabilität

- Cronbach-Alpha-Koeffizienten
 - Tabelle 2.1 – Zusammenfassung der Cronbach-Alpha-Koeffizienten
- Split-Half-Korrelationen
 - Tabelle 2.2 – Zusammenfassung der Split-Half-Korrelationen
 - Tabelle 2.3 – Zusammenfassung der Split-Half-Koeffizienten

Validität: konfirmatorische Faktorenanalyse (Confirmatory Factor Analysis, CFA)

- Tabelle 3.1 – Zusammenfassung der Item-Faktorenanalyse
- Abbildung 3.2 – Item-Ladungen (25 x 4 Farben) auf dem Insights Discovery Rad

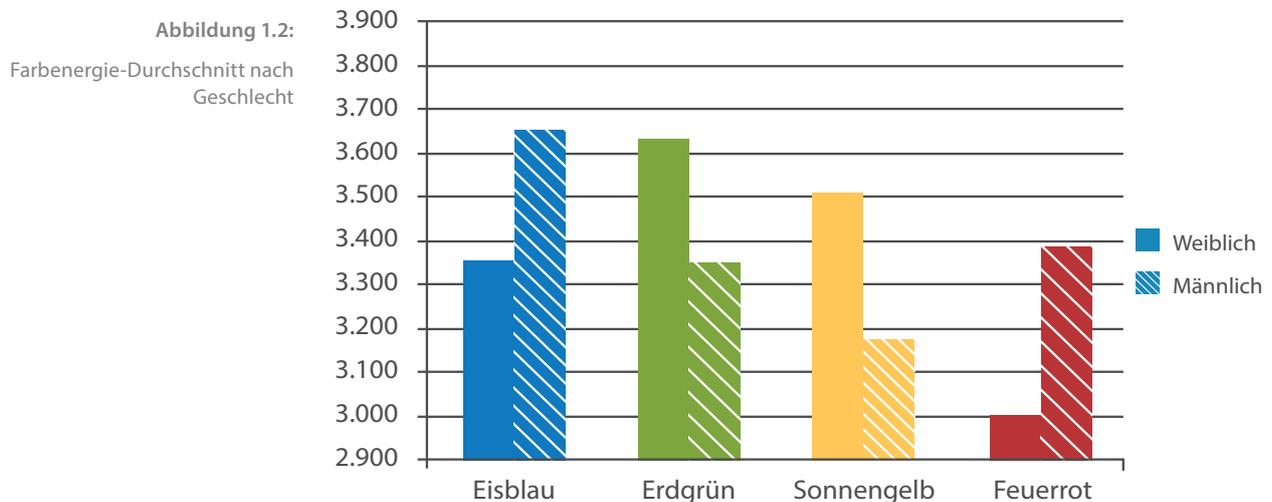
Daten zu Normen

In Tabelle 1.1 sind die Durchschnitte der vier Farbwerte sowie die prozentualen Anteile der Normstichprobe pro dominanter Farbe jeweils für weibliche und männliche Befragte aufgeführt.

Man kann feststellen, dass die weiblichen deutschen IDPE-Teilnehmer einen höheren Durchschnitt in Erdgrün und Sonnengelb aufweisen als ihre männlichen Pendants, während es für Männer wahrscheinlicher ist, höhere Werte in Eisblau und Feuerrot zu erzielen als für Frauen. Dies ist auch durch die Prozentzahlen der Normstichprobe mit den dominanten Farbenergien belegt, vor allem, weil die Prozentzahl von Männern, die Feuerrot als dominante Farbe haben, 8,8% höher ist als die von Frauen und die Prozentzahl von Männern, die Eisblau als dominante Farbe haben, 9,5% höher ist als die von Frauen. Außerdem ist der grafische Geschlechtervergleich innerhalb jeder Farbenergie in Abbildung 1.2 dargestellt; dieser entspricht den Daten wie in Tabelle 1.1 beschrieben.

Stichproben-segment	Stichproben-größe	Durchschnittliche Farbwerte Skala 0 bis 6				Anteil der Normstichprobe mit dominanter Farbe			
		Eisblau	Erdgrün	Sonnengelb	Feuerrot	Eisblau	Erdgrün	Sonnengelb	Feuerrot
Weiblich	19.167	3.35	3.63	3.51	3.00	25.1%	29.0%	31.1%	14.8%
Männlich	31.309	3.65	3.35	3.17	3.38	34.6%	18.9%	22.9%	23.6%
Insgesamt	50.476	3.54	3.46	3.30	3.24	31.0%	22.7%	26.1%	20.2%

Tabelle 1.1: Zusammenfassung der Normdaten nach Geschlecht



Reliabilität

Reliabilität: Cronbach Alpha-Koeffizienten

Neben den Korrelationen „Inter-Item“ und „Item-Gesamt“ ist der Cronbach-Alpha-Koeffizient ein wichtiges Maß der Reliabilität. Der Koeffizient misst die Fehlervarianz bei der durchschnittlichen Inter-Item-Korrelation. Wenn die Fehlervarianz gering ist (was wünschenswert ist), nähert sich der Alpha-Koeffizient 1,0. Ein Wert von 0,70 ist die allgemein anerkannte Untergrenze (DeVellis, 1991; Robinson & Shaver, 1973; 1991; Swailes & McIntyre-Bhatty, 2002).

Tabelle 2.1:
Zusammenfassung der Cronbach
Alpha-Koeffizienten

Stichprobengröße: 50.476	Farbpräferenz			
	Eisblau	Erdgrün	Sonnengelb	Feuerrot
Cronbach-Alpha-Koeffizient	0.915	0.914	0.909	0.913
95% Vertrauensintervall	[0,914; 0,916]	[0.912, 0.914]	[0.908, 0.911]	[0.912, 0.914]

Bei der Analyse derselben 50.476 ausgefüllten Evaluatoren zeigt der deutsche Evaluator, dass die vier Farbenergien sehr hohe Cronbach Alpha-Koeffizienten aufweisen (wie in Tabelle 2.1 dargestellt), was für ein hohes Maß an Reliabilität spricht. Daher können wir sagen, dass die Items unseres deutschen Evaluators insgesamt eine hohe Reliabilität besitzen.

Reliabilität: Split-Half-Korrelationen

Ein weiteres wichtiges Maß der internen Konsistenz, das den Nachweis der Reliabilität unterstützt, ist der „Split-Half“-Wert. Bei der Split-Half-Reliabilität teilen wir alle Items (die Wortpaare des Evaluators), die dazu ausgelegt sind die gleiche Präferenz zu messen, in zwei Hälften. Wir bilden z. B. zwei Pools aus feuerroten Wortpaaren. Wir testen den Evaluator anhand einer Stichprobe von bereits ausgefüllten Profilen, und berechnen den Gesamtwert für jede zufällig geteilte Hälfte. Die Split-Half-Bewertung der Reliabilität basiert darauf, wie gut diese beiden Gesamtwerte korrelieren.

Der Split-Half-Wert für den IDPE wurde erreicht, indem die 25 Wortpaare in zwei Gruppen aufgeteilt wurden. Die Farbergebnisse werden für jede der beiden Gruppen berechnet und dann korreliert. Eine hohe Korrelation legt eine hohe Reliabilität nahe, d. h. je höher die Zuordnung (der Korrelationskoeffizient) zwischen den beiden Datensätzen, desto höher die interne Konsistenz des Maßstabs.

Für jede der vier Farbpräferenzen wird dasselbe Verfahren durchgeführt. Die 25 Wortpaare für diese vier Farbpräferenzen werden zufällig in zwei gleiche Hälften geteilt. Für jede Hälfte wird ein Maßstabdurchschnitt berechnet und dann werden die beiden Gruppen mit den Maßstabdurchschnitten korreliert, um eine Split-Half-Korrelation zu schätzen. Um eine Split-Half-Reliabilität zu erhalten, wird die Split-Half-Korrelation durch die Spearman-Brown-Formel angepasst. Dieses Verfahren wird 1.000 Mal wiederholt; dabei wird der Durchschnitt der Split-Half-Korrelationen als beste Schätzung der Reliabilität eines einzigen Items festgehalten, während der Durchschnitt der Split-Half-Reliabilitäten als beste Schätzung der Reliabilität der gesamten Zusammenstellung aller Items festgehalten wird. Der Standardfehler der Reliabilitätsschätzung wird ebenfalls festgehalten, welcher die Variabilität/Dispersion und Genauigkeit der Schätzungen verdeutlicht.

Tabelle 2.2:
Zusammenfassung der Split-
Half-Korrelationen

Stichprobengröße: 50.476	Farbpräferenz			
	Eisblau	Erdgrün	Sonnengelb	Feuerrot
Durchschnitt aller Split-Half-Korrelationen	0.846	0.845	0.839	0.844
Durchschnitt aller Split-Half-Reliabilitäten	0.916	0.916	0.912	0.915
Standardfehler der Split-Half-Reliabilitäten	0.062	0.067	0.060	0.048

Die Ergebnisse der Split-Half-Analyse sind in Tabelle 2.2 oben dargestellt. Es ist klar ersichtlich, dass die Reliabilität innerhalb jeder Farbpräferenz im deutschen IDPE hoch ist. Hervorzuheben ist, dass alle Cronbach-Alpha-Koeffizienten über 0,7 liegen, und dass die Korrelationskoeffizienten ebenfalls alle über 0,7 liegen, was beides auf Split-Half-Reliabilität hinweist.

Darüber hinaus führten wir die Split-Half-Korrelation auf die übliche Weise durch, d. h. durch zufälliges Teilen der 25 Wortpaare in zwei Gruppen von 13 und 12. Die Farbenergie-Ergebnisse werden (wie die Durchschnitte) für jede der beiden Gruppen berechnet und dann korreliert. Eine hohe Korrelation legt eine hohe Reliabilität nahe, d. h. je höher die Zuordnung (der Korrelationskoeffizient) zwischen den beiden Daten-Untersätzen, desto höher die interne Konsistenz der Skala. Die vollständigen Ergebnisse der Split-Half-Analyse sind in der Tabelle unten (Tabelle 2.3) dargestellt.

Tabelle 2.3:
Zusammenfassung der Split-Half-Koeffizienten

Gruppe	Frage Nummer	Split-Half-Reliabilitätsstatistik	Eisblau	Erdgrün	Sonnen gelb	Feuerrot
1	2, 4, 5, 7, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 25	Cronbach-Koeffizient	0.851	0.853	0.84	0.829
2	1, 3, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 23, 24	Cronbach-Koeffizient	0.838	0.823	0.823	0.86
		Korrelationskoeffizient	0.828	0.842	0.848	0.807

Wie man sehen kann, sind alle Cronbach-Alpha-Koeffizienten größer als 0,7 und die Korrelationskoeffizienten liegen ebenfalls über 0,7, was darauf hinweist, dass der deutsche Evaluator eine gute Split-Half-Reliabilität anzeigt. Außerdem stimmen die Ergebnisse mit denen in Tabelle 2.2 unter Verwendung eines Simulationstools überein.

Zusammenfassend zeigen diese Ergebnisse, dass der deutsche IDPE durch die oben angewendeten Tests als verlässlich betrachtet werden kann. Bei der Entwicklung eines Evaluators müssen wir jedoch auf ein Gleichgewicht achten, und zwar zwischen vielfältigen Fragen, die eine umfassendere Beschreibung der Persönlichkeit liefern, und jenen Fragen, die uns einfach nur die höchsten numerischen Korrelationen liefern (was problemlos erreicht werden könnte, wenn wir dieselbe Frage 25 Mal stellen würden – nur hätte dies natürlich keinen praktischen Nutzen).

Validität: konfirmatorische Faktorenanalyse (Confirmatory Factor Analysis, CFA)

Die CFA wurde angewendet, um die hypothetische Faktorstruktur des Insights Discovery Modells zu testen. Spezifisch wird dabei angenommen, dass die vier Sätze à 25 Farbenergie-Items im IDPE derart in die Faktoren laden sollten, dass:

- die polar entgegengesetzte Natur der Items Feuerrot vs. Erdgrün erkennbar ist
- die polar entgegengesetzte Natur der Items Sonnengelb vs. Eisblau erkennbar ist
- feuerrote Items nicht bedeutsam in einen Faktor laden sollten, in den eisblau und/oder sonnengelbe Items laden
- erdgrüne Items nicht bedeutsam in einen Faktor laden sollten, in den eisblaue und/oder sonnengelbe Items laden
- sonnengelbe Items nicht bedeutsam in einen Faktor laden sollten, in den feuerrote und/oder erdgrüne Items laden
- eisblaue Items nicht bedeutsam in einen Faktor laden sollten, in den feuerrote und/oder erdgrüne Items laden

Die folgenden Ergebnisse bestätigen diese hypothetische Struktur erfolgreich und liefern den Nachweis für die Konstruktvalidität des IDPE. (Hierbei wurde die Varimax-Methode verwendet.)

Diese Ergebnisse zeigen, dass die hypothetische polare Dynamik des Konzeptmodells von der Entgegengesetztheit der Farbenergien in den Farbladungen repräsentiert wird. Das Modell legt nahe, dass der polare Gegensatz von eisblauer Energie die sonnengelbe Energie ist, was von der Faktorenanalyse unterstützt wird; d. h., man kann beobachten, dass die eisblauen Items **negativ** in Faktor 2 laden, und dass die sonnengelben Energie-Items **positiv** in Faktor 2 laden.

Dies mag zu der Schlussfolgerung führen, dass die grundlegende Erklärung für die vier Farbpräferenzen von Insights Discovery in den ersten zwei Faktoren enthalten ist, die ganz klar für den Großteil der Varianz verantwortlich sind. Das Vorhandensein von zufriedenstellenden Ladungswerten in weiteren Faktoren, das zu einem kleinen Anstieg der erläuterten Varianz beiträgt, ist ein zusätzlicher Wert, jedoch keine Voraussetzung für die Validierung des IDPE als psychometrisches Tool.

Man bedenke, dass Forscher im Allgemeinen eine „Faustregel“ nutzen, die Faktorladungen größer als 0,30 bzw. unter -0,30 als Erreichen des Mindestniveaus für Bedeutung in Betracht ziehen (Hair et al., 1998). Unter Anwendung dieser Kriterien wurden die statistisch bedeutenden Faktorladungen in der nachfolgenden Tabelle in fett gedruckt.

Tabelle 3.1:
Zusammenfassung der Item-
Faktorenanalyse

	Item-Durchschnittsfaktorladungen			
	Eisblau	Erdgrün	Sonnengelb	Feuerrot
Faktor 1	-0,024	-0.519	0.065	0.505
Faktor 2	-0.527	-0.021	0.498	0.080

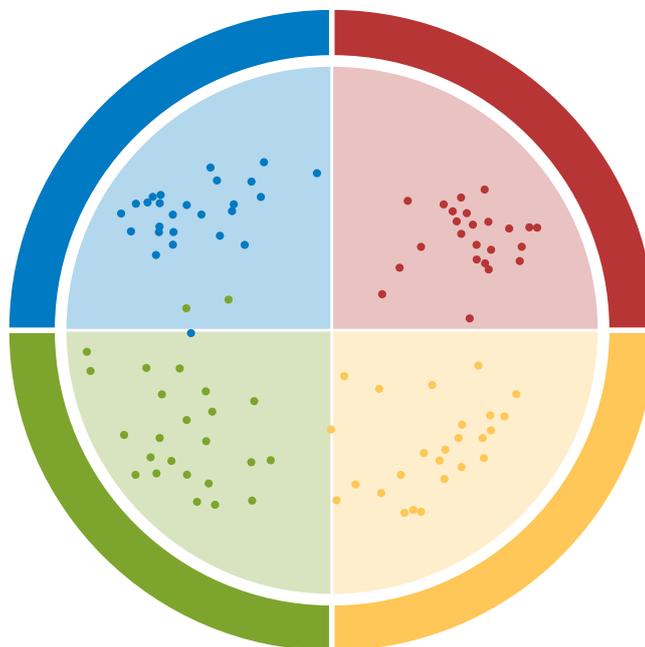
Tabelle 3.1 basiert auf dem Evaluator in der deutschen Version 3.3 (DPE_de_DE_15_O). Bei der Analyse der Tabelle erkennen wir, dass die feuerroten Items bei **plus** 0,505 stark in Faktor 1 laden. Die erdgrünen Items laden bei **minus** 0,519 ebenfalls stark in Faktor 1. Die entgegengesetzte Art dieser Ladungen unterstützt das theoretische Konstrukt des Modells, das annimmt, dass Feuerrot und Erdgrün polar entgegengesetzt sind.

Andererseits laden die eisblauen Items bei **minus** 0,527 stark in Faktor 2. Die sonnengelben Items laden bei **plus** 0,498 ebenfalls stark in Faktor 2. Erneut unterstützt die entgegengesetzte Art dieser Ladungen die Theorie, dass Eisblau und Sonnengelb polar entgegengesetzte Konstrukte sind.

Obige Tabelle stellt einen Durchschnitt der Faktorladungen dar. Allerdings ist es auch möglich, die Faktorladungen für jedes der **100 Items** im IDPE individuell zu analysieren. (Diese detaillierten Daten sind in einem separaten Dokument enthalten.) Abbildung 3.2 unten ist ein Streudiagramm der 100 Items. Es zeigt alle 100 Item-Ladungen in den höchsten zwei Faktoren. Das Diagramm in Abbildung 3.2 wurde über das Insights Discovery Rad gelegt. Es zeigt die Beziehung zwischen jedem der 100 Items (vier Farbenergien multipliziert mit 25 Wortpaaren) und den zwei wichtigsten Faktoren.

Wie man sieht, erscheinen fast alle Items im „korrekten“ Quadranten, abgesehen von zwei erdgrünen Items, die sich im eisblauen Quadranten befinden. Ein eisblaues Item überquert die Grenze zwischen dem erdgrünen und dem eisblauen Quadranten. Eins der sonnengelben Items liegt direkt auf der Grenze zwischen Sonnengelb und Erdgrün, während alle anderen sonnengelben Items in ihrem eigenen Quadranten bleiben. Alle feuerroten Items bleiben in ihrem eigenen Quadranten. Daneben – verglichen mit den eisblauen und feuerroten Items – scheinen die erdrünen und sonnengelben Items innerhalb ihres Quadranten weiter zu streuen.

Abbildung 3.2:
Item-Ladungen (25 x 4 Farben)
auf dem Insights Discovery Rad



Schlussfolgerung

Zusammen mit der detaillierten Analyse des IDPE in der englischen Version liefert diese kurze Arbeit einen klaren Nachweis für die interne Reliabilität (mithilfe von Cronbach Alpha und Split-Half-Analyse) und die Konstruktvalidität (mithilfe der konfirmatorischen Faktorenanalyse) der deutschen Version 3.3 (DPE_de_DE_15_O).

Referenzen

DeVellis, R.F. (1991) „Scale Development: Theory and Applications“, Sage Publications, Newbury Park, CA

Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., Black, W.C., (1998) „Multivariate Data Analysis“, 5. Ausgabe, Prentice-Hall, Inc.

Robinson, J.P., Shaver, P.R. (1973) „Measure of Psychological Attitudes“, MI: Survey Research Centre Institute for Social Research, University of Michigan

Robinson, J.P., Shaver, P.R., Wrightsman, L.S. (1991) „Criteria for Scale Selection and Evaluation In Measure of Personality and Social Psychological Attitudes“, Calif. Academic Press, San Diego

Swales, S., & McIntyre-Bhatty, T. (2002) „The “Belbin” team role inventory: reinterpreting reliability estimates“, *Journal of Managerial Psychology*, 17, 6, 529–536



www.insights.com