



**Projekt im Rahmen der Spezialfinanzierung  
Luftverkehr (SFLV 2021-041): Psychologische  
Eignungsabklärung der Berufspilot:innen im  
Hinblick auf ihre Resilienz**

**Wissenschaftlicher Schlussbericht zur  
Umsetzung des Gesamtprojekts: Ergebnisse  
der Validierungsstudie**

**Juni 2023**

## **Impressum**

Autor: Zentrum Diagnostik, Verkehrs- & Sicherheitspsychologie am IAP Institut für Angewandte Psychologie der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Titel: Projekt im Rahmen der Spezialfinanzierung Luftverkehr (SFLV): Psychologische Eignungsabklärung der Berufspilot:innen im Hinblick auf ihre Resilienz

Auftraggeber: Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL

Ort: Zürich

Datum: 30.Juni 2023

### **Projektteam Zentrum Diagnostik, Verkehrs- & Sicherheitspsychologie (ZHAW)**

Simon Carl Hardegger, Zentrumsleiter/ Erfahrener Wissenschaftler

Prof. Dr. Patrick Boss, Stv. Zentrumsleiter/ Stv. Projektleiter/ Erfahrener Wissenschaftler

Dr. Chiara Ryffel, Projektleiterin/ Erfahrene Wissenschaftlerin

Yvonne Brutschy, Erfahrene Wissenschaftlerin

Anna Raich, Wissenschaftliche Assistentin

Der Bericht basiert auf Daten, welche im Rahmen der Validierungsstudie für die Konzeptionierung und Umsetzung einer psychologischen Eignungsabklärung der Berufspilot:innen im Hinblick auf ihre Resilienz erhoben wurden. Die Daten wurden durch das Projektteam des Zentrums für Diagnostik, Verkehrs- & Sicherheitspsychologie (ZHAW) ausgewertet und darauf basierend der vorliegende Bericht verfasst.

Zentrum Diagnostik, Verkehrs- & Sicherheitspsychologie

IAP Institut für Angewandte Psychologie

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

[diagnostik.iap@zhaw.ch](mailto:diagnostik.iap@zhaw.ch)

Pfingstweidstrasse 96

8005 Zürich

# Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund und Ziel der vorliegenden Massnahme .....	1
2	Methode und Vorgehen.....	6
2.1	Studiendesign und Stichprobe.....	6
2.2	Messinstrument: Fragebogen zur Leistungsbezogenen Einstellung (FLE)....	6
2.3	Weitere in der Studie eingesetzte Messverfahren .....	10
2.4	Statistische Verfahren .....	11
3	Resultate.....	12
3.1	Reliabilität.....	12
3.2	Retest-Reliabilität .....	12
3.3	Übereinstimmung mit Fremdbeurteilungen.....	12
3.4	Skaleninterkorrelationen.....	12
3.5	Faktorielle Validität .....	14
3.6	Konstrukt-Validität .....	16
3.7	Validierung anhand von Daten von Pilot:innen.....	17
4	Diskussion.....	22
5	Literaturverzeichnis.....	25



# 1 Hintergrund und Ziel der vorliegenden Massnahme

## Ausgangslage

Die europäische Flugsicherheitsbehörde EASA passte in der Folge auf den tragischen Unfall von Germanwings Flug 9525 vom 24. März 2015 gewisse Regulationen an, so auch die CAT.GEN.MPA.175 «Endangering Safety» (insbesondere Buchstabe «b») der IR OPS Commission Regulation (EU) No 965/2012 vom 5. Oktober 2012 im Anhang IV (Commercial Air Transport Operations, Subpart A, General Requirements, Section 1). Mit dieser Erweiterung wurde die Neuerung eingeführt, dass Pilot:innen, welche in der Berufsfliederei arbeiten, vor ihrer ersten Anstellung bei einem Operator ein psychologisches Assessment bei einem/einer Arbeits- und Organisationspsycholog:in absolvieren müssen. Im Vordergrund steht dabei die Sicherstellung der notwendigen flugpsychologischen Voraussetzungen für die Tätigkeit als Berufspilot:in. Die Änderung trat am 14. Februar 2021 in Kraft. Gemäss CAT.GEN.MPA.175(b) soll das psychologische Assessment an den Besonderheiten, der Komplexität und den spezifischen Herausforderungen des Tätigkeitsfeldes von Pilot:innen ausgerichtet sein. Im Fokus sollen Arbeitsplatz bezogene entsprechende sicherheitsrelevante Dimensionen aus den folgenden vier Bereichen stehen:

- i. Leistungspotenzial («cognitive abilities»; dazu gehört beispielsweise das logisch-analytische Denken, das räumliche Vorstellungsvermögen oder psychomotorische Fähigkeiten)
- ii. Persönlichkeitsvoraussetzungen («personality traits»; dies umfasst exemplarisch Resilienz oder die Gewissenhaftigkeit)
- iii. Einsatzbezogene Kompetenzen («operational and professional competencies»; wie beispielsweise die Entscheidungsfindung oder das Sicherheitsbewusstsein)
- iv. Sozialkompetenzen mit Bezug zu den Grundsätzen von CRM («social competences in accordance with crew resource management principles»; wie z.B. die Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit oder das Durchsetzungsvermögen)

Während in psychologischen Assessments bewährte und wissenschaftlich validierte Messinstrumente für die prognostische Einschätzung für eine Vielzahl der genannten sicherheitsrelevanten Dimensionen existieren und verwendet werden, fehlen bislang geeignete Instrumente, welche eine Voraussage der Resilienz einer Person in der vordefinierten Arbeitstätigkeit der Berufspilot:innen ermöglichen (Windle et al., 2011). Mit der vorliegenden Studie soll entsprechend überprüft werden, ob sich der Fragebogen zur leistungsbezogenen Einstellung (FLE, Boss, 2022) auch im Einsatz bei Pilot:innen als valides Messinstrument erweist.

## Resilienz

Allgemein wird unter Resilienz die Fähigkeit von Individuen oder Systemen verstanden, *erfolgreich mit herausfordernden Situationen oder Belastungen umzugehen und angesichts von Widrigkeiten weiterzumachen und durchzuhalten* (Janssens et al., 2021; Matthews et al., 2018). Personen in einer sicherheitsrelevanten Arbeitstätigkeit können nicht auf jede mögliche Herausforderung vorbereitet werden. Dadurch ist es relevant, dass man sich darauf verlassen kann, dass die Mitarbeitenden, die sich ihnen stellenden Herausforderungen annehmen und diese möglichst adäquat angehen, auch wenn sie nicht explizit dafür trainiert wurden (Dekker et al., 2006). Anders ausgedrückt umfasst Resilienz den dynamischen Prozess einer stetigen Anpassung an Herausforderungen (Hollnagel et al., 2007). Trotz dieser dynamischen Komponente wird sie, je nach Definition und folglich je nach Operationalisierung, als eine stabile Persönlichkeitseigenschaft betrachtet (Fichte, 2017; Oshio et al., 2018; Pangallo et al., 2015). Wegweisend ist dabei insbesondere die Studie von Block und Block (1980) zur Ego-Resiliency, welche Resilienz als ein stabiles Persönlichkeitsmerkmal verstehen. Dadurch lässt sie sich mit Methoden der Persönlichkeitspsychologie messbar machen (Schumacher et al., 2005; Wagnild et al., 1993). Trotz der unterschiedlichen Definitionen von Resilienz und der daraus resultierenden Operationalisierung wird der Begriff Resilienz sowie die Resilienzforschung relativ unbestritten in die positive Psychologie eingeordnet (Fichte, 2017), wodurch Persönlichkeitseigenschaften, Kompetenzen und Bewältigungsstrategien im Fokus stehen (Wustmann, 2009). Versteht man Resilienz als ein Persönlichkeitsmerkmal, das im Sinne einer Ressource die psychische Widerstandsfähigkeit gegenüber Belastungen und gesundheitsgefährdenden («riskanten») Lebensbedingungen charakterisiert, so ergeben sich jedoch Abgrenzungsprobleme zu anderen verwandten Konzepten, wie beispielsweise dem Kohärenzgefühl (Antonovsky, 1987), Hardiness (Kobasa, 1982; Kobasa, Maddi & Kahn, 1982) oder Selbstwirksamkeitserwartung (Bandura, 1997). Offensichtlich liegt hier eine Konfundierung der Konzepte vor (Schumacher et al., 2004). Eine Ordnung in die unterschiedlichen, mit Resilienz in Zusammenhang stehenden Persönlichkeitseigenschaften und Konzepte hat Hürzeler (2023) mit seinem Psychological Resilience Factors Framework gebracht. Dieses wird nachfolgend kurz skizziert.

## Das Psychological Resilience Factors Framework

Das Psychological Resilience Factors Framework von Hürzeler (2023) deckt alle Faktoren aus 14 verschiedenen, hinsichtlich Validität überprüften Resilienz-Messinstrumenten aus den Jahren 2013 bis 2022 ab und integriert sie in einen theoretischen Rahmen. Das Framework besteht aus einer konzeptuellen Struktur, die von Liu et al. (2017) übernommen und ergänzt wurde. Es schliesst internale Faktoren ein, wie stabile Persönlichkeitseigenschaften, Einstellungen, Eigenschaften, Werte oder Fähigkeiten sowie veränderbare Eigenschaften wie Anpassungsfähigkeit, Einstellungen oder Reaktivität. Weiter integriert es externale Faktoren, beispielsweise die soziale Unterstützung.

Das Modell umfasst drei Ebenen, wobei die erste internale und externale Resilienz unterscheidet und die zweite diese weiter in zehn Faktoren aufteilt. Die internale Resilienz gliedert sich in eine stabile Kategorie mit den Konstrukten «Hardiness», «Selbstwirksamkeitserwartung», «Optimismus» und «andere Persönlichkeitseigenschaften» und in die veränderbare Kategorie mit «Proaktivität», «Reaktivität», «Anpassungsfähigkeit» und «Erholung». Die externale Resilienz teilt Hürzeler in «soziale Resilienz» und «Umwelt-Resilienz» auf. Die

dritte Ebene besteht aus den Subfaktoren von Hardiness (Commitment, Challenge, Control), Proaktivität (Coping Skills und Outlook) und sozialer Resilienz (sozialer Support und soziale Interaktionen).

## **Bedeutung der Resilienz für Pilot:innen**

Die Arbeit von Linienpilot:innen bringt einige Anforderungen mit sich, insbesondere durch die grosse Verantwortungsübernahme für viele Menschenleben. Zudem müssen sich diverse Personen darauf verlassen können, dass alle Abläufe reibungslos verlaufen: Passagiere wollen rechtzeitig an der Zieldestination ankommen, Crewmitglieder sind auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit angewiesen und andere Pilot:innen sowie das ganze Bodenteam, die Flugverkehrskontrolle, etc. müssen sich ebenfalls darauf verlassen können, dass jedes Flugzeug professionell geflogen und gelandet wird und alle Abläufe rund um den Flug ebenso planmässig vonstattengehen. Somit müssen Pilot:innen mit verschiedensten Stressoren umgehen können, damit sie in kritischen Situationen ruhig bleiben, effizient kommunizieren und richtige Entscheidungen treffen, auch wenn sie nicht exakt auf diese Situation vorbereitet wurden (Dekker et al., 2006; Hollnagel et al., 2015). Sie müssen aber auch in der Lage sein, sich gut von belastenden Lebensereignissen erholen zu können, damit sie im Cockpit ihre volle Aufmerksamkeit dem Pilotieren des Flugzeuges widmen können.

Nebst den herausfordernden Situationen, welche sich dynamisch in der Fliegerei entwickeln können, birgt die Arbeitsumgebung latente Stressoren (European Aviation Safety Agency, 2015). Diese beinhalten beispielsweise persistente Geräusche wie Funk, Alarm-/Signalgeräusche des Systems, oder Motorengeräusche. Weitere Umwelteinflüsse, die einen negativen Einfluss auf das physische Wohlbefinden haben und dadurch Stress erhöhen können, sind die Vibration, der enge Arbeitsplatz, die Luftqualität, die Lichtverhältnisse, oder unangenehme Temperaturen etc. (Stress and Stress Management (OGHFA BN) | SKYbrary Aviation Safety, o. J.). Oft müssen Pilot:innen unregelmässig arbeiten oder sind einem Jetlag ausgesetzt, worunter ausgleichende Aktivitäten und soziale Beziehungen, sowie der Schlaf und regelmässige Mahlzeiten leiden können, welche dann wiederum in Form von Ermüdung auf die Jobperformance rückwirken können (Ebermann & Fahnenbruck, 2010). Auch verschiedene Workload Levels, wie beispielsweise Monotonie können zu Ermüdung führen und sich negativ auf die Leistungsfähigkeit und damit auf die Sicherheit auswirken (Flin et al., 2008). Ein ähnlich rückwirkender Stressor ist, dass man als Pilot:in meist mit existenziellen Unsicherheiten leben muss, wenn zum Beispiel Insolvenzen von Flugbetrieben drohen oder Angestellte entlassen werden müssen (Venus & Holtforth, 2022), was die Covid-19-Pandemie exemplarisch gezeigt hat (Kiouleoglou & Blundell, 2022). Es ist von Bedeutung, dass man dieser herausfordernden Arbeitsatmosphäre und den unsicheren Arbeitsbedingungen gegenüber resilient ist, damit man den verantwortungsvollen Beruf möglichst adäquat ausüben kann.

## Resilienz als Persönlichkeitseigenschaft

Wie In der Ausgangslage erwähnt, wird Resilienz ganz unterschiedlich definiert. Daraus abgeleitet – und grob vereinfacht – kann Resilienz entweder als die Fähigkeit, aktiv mit widrigen Umständen umgehen zu können (Coping) oder als psychische Robustheit im Sinne einer Persönlichkeitseigenschaft angesehen werden (Fichte, 2017). Nachfolgend soll nun die letztere Sichtweise und ihre Bedeutung für Pilot:innen vertieft werden.

Zu den Zusammenhängen zwischen Resilienz und Persönlichkeitseigenschaften liegen schon etliche Befunde vor. Oshio et al. (2018) berichten beispielsweise in ihrer Metaanalyse folgende Korrelationen zwischen den Big Five (Goldberg, 1981) und der Resilienz (*trait resilience*): Neurotizismus  $-.41$ , Extraversion  $.40$ , Offenheit  $.28$ , Verträglichkeit  $.27$  und Gewissenhaftigkeit  $.42$ . Diese Korrelationen reflektieren mehrheitlich die Persönlichkeit von Pilot:innen:

The basic "pilot personality profile" is of an emotionally stable individual who is low in anxiety, vulnerability, angry hostility, impulsiveness, and depression. This person also tends to be very conscientious; being high in deliberation, achievement-striving, competence, and dutifulness. He also tends to be trusting and straightforward. Finally, he is an active individual with a high level of assertiveness. (Fitzgibbons et al., 2004, S. 5)

Ein tiefer Wert in Neurotizismus bzw. eine hohe Emotionale Stabilität stellt sich als der am meisten erwähnte und wichtigste Persönlichkeitsfaktor heraus, welcher sich am direktesten mit dem Konstrukt der Resilienz bei Pilot:innen verbinden lässt (Dingemans, 2021; Ebstrup et al., 2011; Fitzgibbons et al., 2004; Martin et al., o. J.; Martin, 2019; Yu et al., 2022). Hohe Werte in Neurotizismus indizieren eine höhere Vulnerabilität gegenüber negativen Gefühlen oder Unsicherheit und eine tiefere Fähigkeit, mit unsicheren Situationen umzugehen, sowie unter Druck ruhig zu bleiben und auf unerwartete Situationen angemessen reagieren zu können, ohne die Beherrschung zu verlieren (Dingemans, 2021). Gemäss Allsop und Gray (2014) soll Unsicherheit negative Auswirkungen auf die Flugperformance haben. Personen mit geringer Emotionaler Stabilität begleitet zudem eine latente Angst, dass sie nicht über ausreichende Ressourcen verfügen, um heikle Situationen zu meistern, was die optimale Leistungsfähigkeit einschränkt. Personen im Gegenzug, welche das Gefühl haben, dass sie über genügende Ressourcen verfügen, sehen eine Situation eher als Challenge (Vine et al., 2015).

Eine weitere Big-Five-Dimension, in welcher Pilot:innen überdurchschnittlich hohe Werte erzielen, ist Gewissenhaftigkeit, welche sich hauptsächlich in Geduld, Konzentration und Disziplin ausdrückt (Dingemans, 2021; Ebstrup et al., 2011; Fitzgibbons et al., 2004; Hidalgo-Muñoz et al., 2021). Dieser Faktor ist gerade auf Langstrecken-Flügen wichtig, wo die Konzentration über eine lange Zeit aufrechterhalten werden muss, obwohl es wenig zu tun gibt. Ehrgeiz und Pflichtbewusstsein sind hilfreich, damit die Personen genug über ihren Job wissen und lernen wollen (Fitzgibbons et al., 2004) und damit ihre strategische sowie taktische Resilienz (Martin, 2019) durch Wissen und Erfahrung erhöhen.

Bei der Dimension Verträglichkeit ist gemäss der Studie von Mesarosova et al. (2019) der Unterschied zwischen Pilot:innen und der Gesamtbevölkerung am grössten. Bei der Pilot:innen Ausbildung wird dem Aspekt der einvernehmlichen Zusammenarbeit im Cockpit eine grosse Relevanz beigemessen. Die dafür benötigten sozialen Kompetenzen werden wohl häufig schon bei der Berufspilot:innen Auswahl berücksichtigt, was zum beobachteten

Unterschied führt. Hingegen ist die Korrelation zwischen Verträglichkeit und Resilienz jedoch eher schwach.

Die Dimensionen Extraversion und Offenheit sind bei Pilot:innen tiefer ausgeprägt als in der Gesamtbevölkerung (Mesarosova et al., 2019). Bezüglich Offenheit, welche nur schwach mit Resilienz korreliert, scheint dies nachvollziehbar zu sein, da Pilot:innen eine starke Affinität zur Befolgung von Routinen und Prozeduren haben müssen (Mesarosova et al., 2019) und auch aufkommende Gefühle unterdrücken können müssen, um in Notfallsituationen fokussiert bleiben zu können. Extraversion hingegen korreliert mit .40 mit Resilienz (Oshio et al., 2018). Dies könnte darin begründet sein, dass extravertierte Personen ihr Leben aktiv gestalten, sich tatkräftig zeigen und die Dinge in die Hand nehmen und sich so weniger dem Schicksal ausgeliefert fühlen. Durch ihre Geselligkeit können sie bei Problemen zudem zuverlässiger auf soziale Unterstützung zurückgreifen.

## **Messung von Resilienz**

Mit dem Ziel ein fundiertes Messinstrument für die Erfassung der Resilienz einer Person zu eruieren, haben Windle et al. (2011) neunzehn bestehende Messmethoden evaluiert. Dabei kamen sie zum Schluss, dass kein «Gold Standard» zur Messung von Resilienz existiert. Vielmehr empfehlen die Autoren das verwendete Messinstrument dem Kontext und Verwendungszweck anzupassen und dieses innerhalb des Einsatzgebietes zu validieren. Das Zentrum Diagnostik, Verkehrs- und Sicherheitspsychologie hat ein ursprünglich für den Einsatz im militärischen Kontext konstruiertes Messinstrument weiterentwickelt und validiert. Mit dem *Fragebogen zur Leistungsbezogenen Einstellung* (FLE) liegt nun ein kurzes, praxiserprobtes Instrument vor. Die Ergebnisse einer gross angelegten Validierungsstudie zeigen, dass die Reliabilität, die faktorielle Validität, die Konstruktvalidität (CD-RISC-10; Connor & Davidson, 2003) und die Kriteriumsvalidität (Führungspersonen, Polizist:innen) gegeben sind, wobei die Werte besser ausfallen als diejenigen des CD-RISC-10, einem in der Forschung häufig eingesetzten Instrument.

## **Ziel der vorliegenden Massnahme**

Mit der vorliegenden Massnahme soll ein geeignetes Messinstrument für das psychologische Assessment von Berufspilot:innen entwickelt bzw. auf die Berufsgruppe angepasst, evaluiert sowie in das psychologische Assessment von Berufspilot:innen integriert werden. Die Validierungsstudie soll mit dem Einbezug von Linienpilot:innen erfolgen, die bei einer Schweizer Airline tätig sind. Dadurch kann das Messinstrument optimal auf die Zielgruppe angepasst und validiert werden. Die Methode sowie die Ergebnisse dieser Validierungsstudie werden im Folgenden dargestellt.

## 2 Methode und Vorgehen

### 2.1 Studiendesign und Stichprobe

In der hier berichteten Validierungsstudie wurden in einem ersten Schritt die Reliabilität und verschiedene Validitätsaspekte des Fragebogens zur Leistungsbezogenen Einstellung (FLE) überprüft. Danach wurde die Eignung des Fragebogens für die angestrebte Zielgruppe mittels einer Stichprobe von 41 Linienpilot:innen einer Schweizer Airline kontrolliert. Hierbei wurden deren Ergebnisse denjenigen der Normierungsstichprobe ( $n = 206$ ) sowie einer Stichprobe von Polizisten ( $n = 738$ ) gegenübergestellt. Zudem wurden die Ergebnisse im FLE mit anderen Persönlichkeits- und Leistungsmesswerten verglichen.

Bei den 41 Pilot:innen handelt es sich um drei Frauen und 38 Männer im Alter zwischen 21 und 63 Jahren ( $M = 31.83$ ,  $SD = 8.44$ ). Die Datenerhebung fand teilweise im Rahmen der von der EASA geforderten psychologischen Assessments statt. Dies hat zur Folge, dass nicht alle Pilot:innen alle Leistungstests bearbeitet haben, welche zur Validierung des FLE hinzugezogen werden.

### 2.2 Messinstrument: Fragebogen zur Leistungsbezogenen Einstellung (FLE)

#### Testgliederung

Der FLE ist ein Fragebogen zur Erfassung der Resilienz in Bezug auf den Umgang mit arbeitsbezogenen Stressoren und besteht aus insgesamt 30 Items, von denen je sechs aus folgenden Subdimensionen stammen:

- Selbstwirksamkeitserwartung
- Externale Kontrollüberzeugungen
- Internale Kontrollüberzeugungen
- Engagement
- Herausforderung

Diese 30 Items müssen auf der Basis einer sechsstufigen Likertskala („trifft überhaupt nicht zu“ bis „trifft vollständig zu“) hinsichtlich Zustimmung bzw. Ablehnung bearbeitet werden. Für die Bildung des Gesamtwertes werden die Items der Skala Externale Kontrollüberzeugungen umgepolt.

#### Theoretische Grundlagen

Bei der Konstruktion des FLE diente das Transaktionale Stressmodell von Lazarus (Lazarus & Launier, 1978; Lazarus & Folkmann, 1984) als Basis. Stress bezieht sich dabei auf einen transaktionalen Prozess kognitiver Bewertungen, die eine erlebte Beanspruchung bzw. Überforderung eigener Handlungskompetenzen durch eine situativ vorliegende Problemstruktur zum Inhalt haben. Kognitive Bewertungen werden verstanden als kontinuierliche

Überprüfung der Umweltbedingungen darauf hin, ob sie bedeutsam für das Wohlbefinden sind und ob entsprechende Bewältigungsressourcen vorhanden sind. Handlungen und Bewältigungsprozesse dienen der Aufrechterhaltung bzw. der Wiederherstellung des Wohlbefindens. Ob eine Anforderung als stressreich erlebt wird, hängt unter anderem von der Problemstruktur (Umwelt) und der individuellen Belastbarkeit (Person) ab. Wird Stress erlebt, versucht die betroffene Person, diesen zu bewältigen. Diese Stressbewältigung ist ein prozesshaftes Geschehen, das alle sich laufend verändernden verhaltensorientierten und intrapsychischen Anstrengungen umfasst, mit umweltbedingten und internen Anforderungen, die als belastend erlebt werden oder die Ressourcen des Individuums überschreiten, fertig zu werden, das heisst, sie zu meistern, sie zu tolerieren, zu reduzieren oder zu minimieren. (Lazarus & Folkmann, 1984)

Dieses Bewältigungsverhalten (Coping) hat zum Ziel, das bestehende Ungleichgewicht zwischen den Anforderungen der Umwelt und den individuellen Ressourcen aufzuheben. Die Persönlichkeitskonstrukte Selbstwirksamkeitserwartung, Kontrollüberzeugungen und Hardiness stellen kognitive Einstellungs-Konzepte dar, welche den Fokus auf stressrelevante Einschätzungsprozesse lenken (Jerusalem, 1990; Krampen, 1991; Maddi, 1999). Diverse empirische Untersuchungen bestätigen deren prognostischen Wert im Stressbewältigungsprozess und deren positive Stress-Leistungsbeziehung (ausführliche Darstellung dazu in Stoll, 2002), weshalb sie für die Konstruktion des FLE verwendet und operationalisiert wurden. Nachfolgend werden diese Konstrukte dargestellt und definiert.

### *Selbstwirksamkeitserwartung*

Die Selbstwirksamkeitserwartung stellt einen wichtigen Prädiktor des Stresserlebens dar. Hoch selbstwirksame Personen erweisen sich in einer Studie von Jerusalem (1991) als wenig vulnerabel für belastende Situationen. Ihre Stresseinschätzungen bleiben überwiegend positiv und sie befinden sich trotz der belastenden Situation im motivationalen Zustand der Herausforderung. Personen mit einer niedrigen Selbstwirksamkeit hingegen fühlen sich durch stressinduzierte Anforderungen stark belastet und erbringen deutlich schlechtere Leistungen.

#### *Definition Selbstwirksamkeitserwartung*

Selbstwirksamkeitserwartung ist eine stabile Persönlichkeitsdimension, welche die subjektive Überzeugung zum Ausdruck bringt, aufgrund eigenen Handelns schwierige Anforderungen bewältigen zu können. (Schwarzer, 1994, S. 105)

### *Kontrollüberzeugungen*

Das Konstrukt Kontrollüberzeugungen spielt im Stressbewältigungsprozess eine tragende Rolle. So erwähnt Kohlmann (1990) beispielsweise, dass der Grad der Kontrollierbarkeit ein zentrales Charakteristikum eines bedrohlichen Ereignisses darstellt. Dabei zeigt die Wahrnehmung von Kontrollierbarkeit im Stress-Leistungszusammenhang eine günstige moderierende Wirkung, indem der schädigende Effekt von Stress auf kognitive, motivationale und affektive Reaktionen minimiert wird (Weaver et al., 1992).

Das Konstrukt Kontrollüberzeugungen wird unterteilt in externale und internale Kontrollüberzeugungen. Folgende Definitionen veranschaulichen, worin die beiden Aspekte sich unterscheiden:

#### *Definition externale Kontrollüberzeugungen*

Externale Kontrollüberzeugungen liegen vor, wenn eine Person Verstärkungen und Ereignisse, die eigenen Handlungen folgen, als nicht kontingent zum eigenen Verhalten wahrnimmt, sondern sie als Ergebnis von Glück, Pech, Zufall, Schicksal, als unvorhersehbar wegen der Komplexität der Umwelt oder als von anderen Personen abhängig wahrnimmt und interpretiert. (Rotter, 1966, 1975; zit. nach Krampen, 1981, S. 5)

#### *Definition internale Kontrollüberzeugungen*

Internale Kontrollüberzeugungen liegen vor, wenn eine Person Verstärkungen und Ereignisse, die eigenen Handlungen folgen, als kontingent zum eigenen Verhalten oder zu eigenen Persönlichkeitscharakteristika wahrnimmt. (Rotter, 1966, 1975; zit. nach Krampen, 1981, S. 6)

### *Hardiness*

Auch dem Konstrukt Hardiness als innere Ressource im Stressverarbeitungsprozess muss Beachtung geschenkt werden. Es beeinflusst in hohem Masse die Leistungen einer Person. Bartone (1999) konnte beispielsweise im Rahmen einer Studie mit Offizierskadetten der amerikanischen Armee den Zusammenhang zwischen Führungsleistung und Hardiness bestätigen.

#### *Definition Hardiness*

Eine im Sinne von Hardiness widerstandsfähige Person zeichnet sich durch aktives und engagiertes Handeln, durch das Erleben und die Annahme von Herausforderung und durch die Überzeugung von der Kontrollierbarkeit der Umwelt aus. (Schwarzer, 1990, S. 15)

Das Merkmal Hardiness setzt sich aus drei sich wechselseitig beeinflussenden Komponenten zusammen, welche als Stressresistenz-Ressourcen dienen: Engagement, Kontrolle und Herausforderung. Die Persönlichkeitsdimension Kontrolle bezieht sich auf das oben beschriebene Konstrukt Kontrollüberzeugungen. Deshalb wird an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen.

#### *Definition Engagement*

Personen mit einem hohen Engagement sind stark in ihre Aktivitäten und Beziehungen involviert, sodass sie auch in belastenden Situationen nicht leicht aufgeben. Sie wählen aktive Bewältigungsstrategien anstelle von Passivität und Vermeidung. (Kobasa, Maddi & Kahn, 1982, S. 169)

#### *Definition Herausforderung*

Personen mit einer hohen Ausprägung in dem Konstrukt Herausforderung sehen in schwierigen Ereignissen und Veränderungen eine Herausforderung, die ihnen eine Lernchance ermöglicht und die Gelegenheit bietet, sich persönlich weiterzuentwickeln. Sie zeichnen sich aus durch Offenheit, kognitive Flexibilität und Ambiguitätstoleranz. (Kobasa, Maddi & Kahn, 1982, S. 170)

## Verfahrensentwicklung

Im FLE werden diejenigen Persönlichkeits-Konstrukte operationalisiert, welche eine erfolgreiche Stressbewältigung prognostizieren. Die fünf ausgewählten Konstrukte – Selbstwirksamkeitserwartung, externale Kontrollüberzeugungen, internale Kontrollüberzeugungen, Engagement und Herausforderung – repräsentieren kognitive Einstellungskonzepte (Stoll, 2002).

Items aus den folgenden sechs gut etablierten Fragebogen dienten als Referenz für die Konstruktion neuer Items:

- Fragebogen für Kompetenz und Kontrollüberzeugungen (FKK) (Krampen, 1991)
- Fragebogen zur Erfassung von allgemeiner Selbstwirksamkeit (Jerusalem & Schwarzer, 1999)
- Hardi Survey III-R (HS-III-R) (Maddi, 2001)
- Cognitive Hardiness Scale (Nowack, 1989)
- Personal Views Survey III-R (PVS-III) (Maddi, 1999)
- Alienation Test (Maddi, Kobasa & Hoover, 1979).

Die Items des neu entwickelten Fragebogens beziehen sich alle auf generalisierte stress-induzierende Situationen. Die 92 neu konstruierten Items und 41 Referenz-Items wurden daraufhin einer Stichprobe von 85 Rekruten und 48 Unteroffiziersschülern der Schweizer Armee vorgelegt. Die in diesem Pretest gewonnenen Daten wurden einer Item- und Skalenanalyse sowie einer Faktorenanalyse unterzogen. Anhand der Ergebnisse wurden 32 der neu konstruierten Items ausgeschlossen, so dass eine reduzierte Version des Fragebogens mit 60 Items (12 pro Subdimension) resultierte (Stoll, 2002). Dieser wurde erneut in der Aushebung über 400 Stellungspflichtigen vorgelegt. Anhand der auf diesen Daten beruhenden Item- und Skalenanalysen konnte der Itempool auf 40 reduziert werden. Später (2008) erfolgte anhand eines umfangreichen, in den Rekrutierungszentren der Schweizer Armee erhobenen Datensatzes ( $N = 1407$ ) eine erneute Überprüfung und Reduktion des Fragebogens auf 30 Items.

Anhand eines aus mehreren Studien (Bieri, 2022; Bitzer, 2022; Dörig, 2021; Moser, 2022; Nötzli, 2022) gebildeten Datensatzes ( $N = 947$ ) konnten die Testgütekriterien bestätigt werden. Alle nachfolgenden statistischen Angaben beziehen sich auf diese Daten.

## 2.3 Weitere in der Studie eingesetzte Messverfahren

### Sense of Coherence Scale (SOC-13)

Die Sense of Coherence Scale (Antonovsky, 1993; deutsche Version: Schumacher et al., 2000) ist ein Fragebogen, welcher in seiner Kurzform SOC-13 mithilfe von 13 Fragen über das Erleben eines Menschen das Kohärenzgefühl misst. Das Kohärenzgefühl ist ein salutogenetisches Konstrukt, das beschreibt, wie eine Person das Leben sieht und ihre Kapazität, auf stressige Situationen zu reagieren, einschätzt. Personen mit einem hohen Kohärenzgefühl sehen ihr Leben als sinnvoll und handhabbar und können dadurch ihre Ressourcen besser nutzen. Die Skala «comprehensibility» soll zeigen, inwieweit eine Person internale und externale Stimuli rational verständlich und geordnet wahrnimmt. Die Dimension «manageability» misst das Ausmass, in welchem eine Person die eigenen Ressourcen als ausreichend wahrnimmt für den Umgang mit den Anforderungen der Stimuli. «Meaningfulness» zeigt, inwieweit eine Person im eigenen Leben eine emotionale Bedeutung sieht, inklusive der Ansicht, dass einige Hindernisse im Leben es Wert sind sich dafür einzusetzen und man darin eher Herausforderungen statt Belastungen sieht.

### Big-Five Struktur Inventar (BFSI)

Das BFSI (Arendasy; 2021) ist ein multidimensionaler Fragebogen zur Erfassung der Big-Five-Dimensionen der Persönlichkeit Emotionale Stabilität, Extraversion, Offenheit, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit. Die Standardform beinhaltet zu jedem Faktor sechs Subskalen (Facetten). Die Items wurden aus verschiedenen Big-Five-Fragebögen ausgewählt, um dem Inventar eine möglichst valide und reliable Anwendung im berufsbezogenen Screening zu ermöglichen. Die Items werden auf einer vierstufigen Antwortskala eingeschätzt, in Bezug darauf, wie typisch eine Aussage für die Person ist. Bereits bearbeitete Items können nicht korrigiert werden. Die Durchführung dauert ca. 20 Minuten.

### Simultankapazität / Multi-Tasking (SIMKAP)

Der SIMKAP (Bratfisch & Hagman, 2018) erfasst die Simultankapazität, d. h. das Koordinieren mehrerer Aufgaben, die gleichzeitig aktuell gehalten werden müssen (geteilte Aufmerksamkeit bei kognitiven Tätigkeiten) sowie die Stresstoleranz (Ausmass der Leistungsdifferenz, die dann resultiert, wenn identische Routineaufgaben sowohl unter Normalbedingungen als auch unter Stressbedingungen vorgegeben und bearbeitet werden). Er liegt in einer Kurz- und einer Langform vor (Bearbeitungszeit 20 resp. 45 Minuten) und beinhaltet folgende Aufgaben (zitiert nach [https://marketplace.schuhfried.com /de/SIMKAP](https://marketplace.schuhfried.com/de/SIMKAP)):

Das Verfahren besteht aus drei verschiedenen Teilen und unterscheidet sich je nach Testform. Im ersten Teil wird die „Baseline“ der Arbeitsgenauigkeit und -schnelligkeit erhoben. Hierzu werden zwei Spalten vorgegeben, welche in jeder Zeile (je nach Untertest) fünf abstrakte Symbole Zahlen- oder Buchstabenkombinationen enthalten. In der linken Spalte sind einzelne Elemente markiert. Die Aufgabe für die Testperson besteht darin, zeilenweise vorzugehen und die links markierten Elemente im rechten Fenster ebenfalls zu kennzeichnen.

Im zweiten Teil werden der Testperson einfache intellektuelle Aufgaben vorgelesen. Die Testperson wählt die Antwort aus mehreren Möglichkeiten aus.

Der dritte Teil dient der Erfassung der Simultankapazität. Dabei bearbeitet die Testperson mehrere Aufgaben gleichzeitig, die mit jenen in den ersten beiden Teilen vergleichbar sind. Zusätzlich werden Fragen gestellt, für deren Beantwortung in einem simulierten Telefonbuch oder Kalender nachzuschlagen ist.

## **Intelligenz-Struktur-Batterie – 2 (INSBAT-2)**

Die INSBAT-2 (Arendasy, et al., 2022) «erfasst das Intelligenzniveau und die Intelligenzstruktur nach Cattell-Horn-Carroll (CHC-Modell), aufbauend auf fünf Fähigkeitsfaktoren (fluide Intelligenz, kristalline Intelligenz, quantitatives Denken, visuelle Verarbeitung und Langzeitgedächtnis)». Aus der Testbatterie setzten wir folgende vier Subtests ein:

**Figural-induktives Denken (FIGIND):** Das neunte Feld einer 3x3 Matrix von Symbolen ist mit einem von acht möglichen Symbolen regelkonform zu besetzen.

**Numerisch-induktives Denken (NUMIND):** Erkennen der Regeln, nach denen eine Zahlenreihe aufgebaut ist sowie entsprechende Ergänzung der Zahlenreihe.

**Verbal-deduktives Denken (VERDED):** Zwei Aussagen sind logisch zu einer Schlussfolgerung zu kombinieren.

**Mentale Rotation (MENROT):** Schlauchfiguren werden gezeigt. Die Testperson gibt an, aus welcher Perspektive eine Vergleichsfigur gezeigt wird.

## **2.4 Statistische Verfahren**

Die Datenanalyse wurde mit IBM SPSS Statistics 28 durchgeführt. Als Mass für die Reliabilität wurde Cronbachs Alpha verwendet. Die faktorielle Validität wurde mit einer varimax-rotierten Hauptkomponentenanalyse bestimmt. Zusammenhänge wurden anhand der Korrelation nach Bravais-Pearson berechnet. Zum Vergleich von zwei Gruppen wurden t-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Für signifikante Ergebnisse wurde zusätzlich die Effektgrösse Cohen's d berechnet. Ein  $d = .2$  steht für einen geringen, ein  $d = .5$  für einen mittleren und ein  $d = .8$  für einen starken Effekt.

## 3 Resultate

### 3.1 Reliabilität

Die interne Konsistenz des FLE beträgt  $\alpha = .89$ . Die Reliabilitäten der Subskalen liegen zwischen  $\alpha = .76$  und  $\alpha = .84$  (vgl. Tabelle 1 und Tabelle 2).

### 3.2 Retest-Reliabilität

Die zeitliche Stabilität des FLE (Retest-Reliabilität) betrug bei der ursprünglichen Version des Fragebogens mit 40 Items  $r = .68$  (unkorrigiert; Zeitabstand ca. 2 Monate;  $N = 376$ ; Deiss & Emerson, 2004).

### 3.3 Übereinstimmung mit Fremdbeurteilungen

Mit der ursprünglichen Version des FLE mit 40 Items wurden in einer militärischen Stichprobe Korrelationen zwischen Selbst- und Fremdeinschätzungen berechnet (Deiss & Emerson, 2004). Zugführer stufen die Belastbarkeit ihrer Rekruten anhand des Single-Items „Wie hoch schätzen Sie die Belastbarkeit des Rekruten XY auf einer Skala von 0 bis 9 ein?“ ein. Die unkorrigierte Korrelation zum FLE-Wert betrug  $r = .28$  ( $p < .01$ ,  $N = 545$ ).

### 3.4 Skaleninterkorrelationen

Die Korrelationen zwischen den fünf Subskalen des FLE liegen zwischen  $r = .24$  und  $r = .59$  (Tabelle 1). Hohe Korrelationen zeigten sich zwischen den Skalen Selbstwirksamkeitserwartung, Engagement und Herausforderung ( $r = .46$ ,  $r = .59$ ,  $r = .49$ ;  $p < .001$ ).

**Tabelle 1**

*Interkorrelationen der fünf Subskalen des FLE*

	1	2	3	4	5
1 Selbstwirksamkeitserwartung (SWE)	<i>.81</i>				
2 Externale Kontrollüberzeugungen (EKÜ)	-.28	<i>.79</i>			
3 Internale Kontrollüberzeugungen (IKÜ)	.32	-.24	<i>.84</i>		
4 Engagement (E)	.46	-.33	.35	<i>.76</i>	
5 Herausforderung (H)	.59	-.27	.26	.49	<i>.79</i>

*Anmerkung.*  $N = 947$ .  $p < .001$ . Die Reliabilitäten der Skalen sind in der Diagonale in kursiv dargestellt.

**Tabelle 2***Reliabilitäten und Trennschärfen*

<b>Selbstwirksamkeitserwartung</b>	<b><math>\alpha = 0.81</math></b>	<i>r<sub>it</sub></i>
Aufgrund meiner Erfahrungen bin ich überzeugt, dass ich auch anspruchsvolle Aufgaben erfolgreich meistern kann.		.68
Ich weiss, dass ich mit neuen Situationen gut umgehen kann.		.63
Wenn eine Aufgabe zu anspruchsvoll ist, bemühe ich mich gar nicht erst, diese zu bewältigen.		.39
Ich bin überzeugt, auch plötzlich eintretende Ereignisse bewältigen zu können.		.64
Wenn ich will, finde ich immer eine Lösung, auch für schwierige Probleme.		.64
Schwierige Probleme überfordern mich schnell.		.51
<b>Externale Kontrollüberzeugungen</b>	<b><math>\alpha = 0.79</math></b>	
Ich fühle mich vom Leben manchmal hin und her geworfen.		.51
Zufälle bestimmen mein Leben.		.54
Ich fühle mich manchmal als Spielball des Schicksals.		.65
Ob meine Wünsche und Ziele in Erfüllung gehen, ist oft Glücksache.		.49
Ich fühle mich den Problemen in meinem Leben oft ausgeliefert.		.56
Ich bin überzeugt, dass viele Dinge in meinem Leben vom Zufall bestimmt sind.		.55
<b>Internale Kontrollüberzeugungen</b>	<b><math>\alpha = 0.84</math></b>	
Durch harte Arbeit kann man seine Ziele immer erreichen.		.56
Wenn ich meine Ziele erreiche, so ist das nur auf meine Bemühungen und meinen persönlichen Einsatz zurückzuführen.		.58
Jede/r hat sein Leben selbst in der Hand.		.61
Ob ich erfolgreich bin oder nicht, liegt alleine an mir.		.72
Für Probleme in meinem Leben bin ich vor allem selbst verantwortlich.		.51
Wie sich mein Leben entwickelt, hängt alleine von mir ab.		.68
<b>Engagement</b>	<b><math>\alpha = 0.76</math></b>	
Oft gehe ich voll in meiner Tätigkeit auf.		.57
Ich habe oft das Gefühl, dass die Dinge, die ich täglich tue, eigentlich wenig Sinn machen.		.43
Das Leben ist für mich sehr spannend und anregend.		.58
Vieles von dem, was ich heute tue, ist wichtig für meine Zukunft.		.44
Wenn ich etwas tue, dann mit vollem Engagement.		.52
Ich sehe nicht, wofür ich mich engagieren soll.		.48
<b>Herausforderung</b>	<b><math>\alpha = 0.79</math></b>	
Ich sehe schwierige Situationen als Herausforderung, an denen ich wachsen kann.		.50
Schwierigen Problemen gehe ich lieber aus dem Weg, als mich ihnen zu stellen.		.36
Ich sehe Veränderungen eher als Herausforderung, denn als Problem.		.62
Ich bin kein/e Freund/in von Veränderungen.		.51
Es ist mir wichtig, immer wieder neue Aufgaben in Angriff zu nehmen.		.63
Wenn ich ein Ziel erreicht habe, freue ich mich schon auf die nächste Herausforderung.		.64

*Anmerkung. N = 947.*

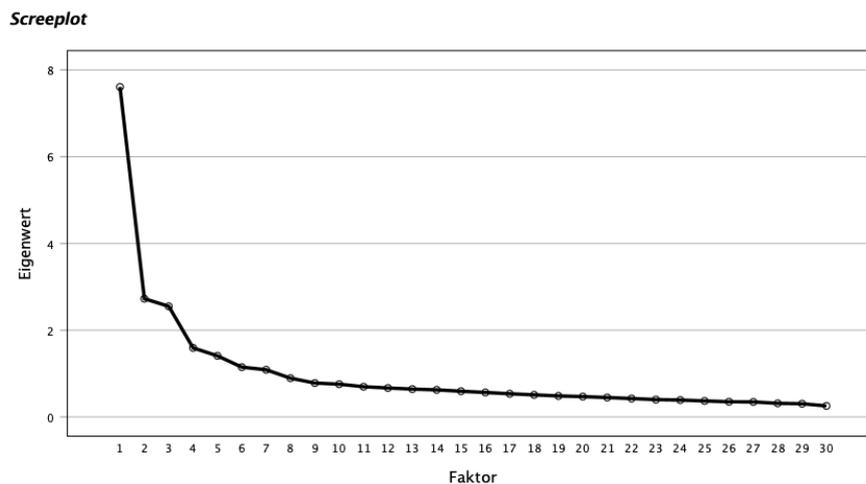
### 3.5 Faktorielle Validität

Zur Bestimmung der faktoriellen Validität wurde eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt. Entsprechend der in Kapitel 3.4 aufgeführten Interkorrelationen deutet der Screeplot (Abbildung 1) auf eine Dreifaktoren-Lösung hin, bei welcher Herausforderung, Selbstwirksamkeitserwartung und Engagement einen gemeinsamen Faktor bilden. Diese Lösung erklärt knapp 43% der Varianz. Sie ist im Anhang abgebildet.

Theoriekonform wurde zusätzlich eine Fünffaktoren-Lösung gerechnet. Diese erklärt knapp 53% der Varianz. Sie ist in Tabelle 3 abgebildet. Hier lädt einzig das Item BH2 auf einen falschen Faktor – Selbstwirksamkeitserwartung – jedoch mit einer Nebenladung auf den Faktor Herausforderung. Insofern kann die faktorielle Validität als gegeben angenommen werden.

**Abbildung 1**

*Screeplot mit den 30 FLE-Items*



**Tabelle 3***Rotierte Hauptkomponenten mit fünf Faktoren*

Itemtext	Komponenten				
	1	2	3	4	5
IKÜ_4: Ob ich erfolgreich bin oder nicht, liegt alleine an mir.	.81				
IKÜ_6: Wie sich mein Leben entwickelt, hängt alleine von mir ab.	.78				
IKÜ_3: Jede/r hat sein Leben selbst in der Hand.	.70				
IKÜ_2: Wenn ich meine Ziele erreiche, so ist das nur auf meine Bemühungen und meinen persönlichen Einsatz zurückzuführen.	.68				
IKÜ_1: Durch harte Arbeit kann man seine Ziele immer erreichen.	.68				
IKÜ_5: Für Probleme in meinem Leben bin ich vor allem selbst verantwortlich.	.65				
SWE_4: Ich bin überzeugt, auch plötzlich eintretende Ereignisse bewältigen zu können.	.77				
SWE_1: Aufgrund meiner Erfahrungen bin ich überzeugt, dass ich auch anspruchsvolle Aufgaben erfolgreich meistern kann.	.72				
SWE_5: Wenn ich will, finde ich immer eine Lösung, auch für schwierige Probleme.	.72				
SWE_2: Ich weiss, dass ich mit neuen Situationen gut umgehen kann.	.63				.38
SWE_6: Schwierige Probleme überfordern mich schnell.	.61				
SWE_3: Wenn eine Aufgabe zu anspruchsvoll ist, bemühe ich mich gar nicht erst, diese zu bewältigen.	.52				
H_2: Schwierigen Problemen gehe ich lieber aus dem Weg, als mich ihnen zu stellen.	.41				.31
EKÜ_3: Ich fühle mich manchmal als Spielball des Schicksals.			.74		
EKÜ_6: Ich bin überzeugt, dass viele Dinge in meinem Leben vom Zufall bestimmt sind.			.72		
EKÜ_2: Zufälle bestimmen mein Leben.			.70		
EKÜ_5: Ich fühle mich den Problemen in meinem Leben oft ausgeliefert.	-.30		.62		
EKÜ_4: Ob meine Wünsche und Ziele in Erfüllung gehen, ist oft Glücksache.			.62		
EKÜ_1: Ich fühle mich vom Leben manchmal hin und her geworfen.			.61		
E_1: Oft gehe ich voll in meiner Tätigkeit auf.				.69	
E_2: Ich habe oft das Gefühl, dass die Dinge, die ich täglich tue, eigentlich wenig Sinn machen.				.63	
E_6: Ich sehe nicht, wofür ich mich engagieren soll.				.63	
E_3: Das Leben ist für mich sehr spannend und anregend.				.62	
E_5: Wenn ich etwas tue, dann mit vollem Engagement.				.60	
E_4: Vieles von dem, was ich heute tue, ist wichtig für meine Zukunft.				.53	.31
H_5: Es ist mir wichtig, immer wieder neue Aufgaben in Angriff zu nehmen.					.77
H_6: Wenn ich ein Ziel erreicht habe, freue ich mich schon auf die nächste Herausforderung.					.72
H_4: Ich bin kein/e Freund/in von Veränderungen.					.71
H_3: Ich sehe Veränderungen eher als Herausforderung, denn als Problem.					.66
H_1: Ich sehe schwierige Situationen als Herausforderung, an denen ich wachsen kann.	-.31			.34	.43

*Anmerkung.* N = 947. Ladungen unter .3 sind ausgeblendet. SWE = Selbstwirksamkeitserwartung; EKÜ = Externale Kontrollüberzeugungen; IKÜ = Internale Kontrollüberzeugungen; E = Engagement; H = Herausforderung

## 3.6 Konstrukt-Validität

### Zusammenhang mit anderen Resilienz-Massen

Zur Bestimmung der Konstrukt-Validität wurden Korrelationen mit dem CD-RISC-10 (Campbell-Sills & Stein, 2007; Connor & Davidson, 2003) gerechnet, einem in der Forschung etablierten Verfahren zur Messung der Resilienz. Die beiden Verfahren korrelieren mit  $r = .64$ , doppelt minderungskorrigiert mit  $r_{tc} = .76$ . In Tabelle 5 sind zusätzlich noch die Korrelationen mit den Subskalen aufgeführt.

**Tabelle 4**

*Korrelation der FLE-Skalen mit dem CD-RISC-10*

	FLE	SWE	EKÜ	IKÜ	E	H
CD-RISC-10	<b>.64</b>	.65	-.33	.28	.46	.54

*Anmerkung.*  $N = 947$ .  $p < .001$ . SWE = Selbstwirksamkeitserwartung; EKÜ = Externale Kontrollüberzeugungen; IKÜ = Internale Kontrollüberzeugungen; E = Engagement; H = Herausforderung

### Zusammenhang mit Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen

In einer früheren Studie (Deiss & Emerson, 2004) wurde die Vorgängerversion mit 40 Items mit dem FKK-Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (Krampen, 1991) verglichen. Die Korrelation betrug  $r = .80$  ( $p < .001$ ,  $N = 545$ ) resp. doppelt minderungskorrigiert  $r_{tc} = .90$ .

### Zusammenhang mit dem Kohärenzgefühl

In einer Studie mit 174 Studierenden wurde der Zusammenhang zwischen dem Kohärenzgefühl (SOC-L9; Schumacher et al., 2000) und dem FLE berechnet (Bitzer, 2022). Dieser betrug  $r = .70$  ( $p < .001$ ) resp. doppelt minderungskorrigiert  $r_{tc} = .80$ .

### Zusammenhang mit dem Burnout-Risiko

Anhand der Daten aus zwei Studien mit Polizist:innen (Bieri, 2022) und Feuerwehrleuten (Nötzli, 2022), wurde der Zusammenhang zwischen den Werten im FLE und dem Oldenburg Burnout Inventory (OLBI; Demerouti, 1999) berechnet. Dieser betrug  $r = -.59$  ( $p < .001$ ;  $N = 386$ ) resp. doppelt minderungskorrigiert  $r_{tc} = .68$ .

### 3.7 Validierung anhand von Daten von Pilot:innen

Um die Verwendbarkeit des FLE bei der Beurteilung von Pilot:innen zu überprüfen, haben wir 41 Linienpilot:innen den Fragebogen und weitere Testverfahren bearbeiten lassen.

#### Vergleich mit anderen Stichproben

Neben vielen anderen Anforderungen wird von Linienpilot:innen auch eine ausgeprägte Resilienz gefordert. Es ist davon auszugehen, dass Personen, welche die strenge Selektion und Ausbildung überstanden haben, sich durch eine stärker ausgeprägte Resilienz als die Durchschnittsbevölkerung auszeichnen. Um diese Hypothese zu bestätigen, haben wir die FLE-Werte unserer Pilot:innen-Stichprobe mit denjenigen der Normierungsstichprobe und von Polizist:innen verglichen. Da unsere Stichprobe nur drei Frauen umfasst, haben wir für die nachfolgend dargestellten Berechnungen ausschliesslich Männer berücksichtigt. Angaben zur Altersverteilung in den drei Stichproben sind in Tabelle 5 aufgeführt.

**Tabelle 5**

*Merkmale der drei Vergleichsstichproben*

	<i>n</i>	Alter		
		<i>M</i>	<i>SD</i>	Range
Piloten	38	31.84	8.77	21-63
Normierungsstichprobe	206	38.01	13.48	16-77
Polizisten	738	43.27	10.44	20-65

Wie in den Tabellen 6 und 7 ersichtlich, schrieben sich die Piloten im Gesamtwert als auch in allen Subskalen eine signifikant höhere Resilienz zu als die Männer der beiden Vergleichsgruppen.

#### Vergleich mit anderen Persönlichkeitsmerkmalen

Zusätzlich zu den in Kapitel 3.6 aufgeführten Vergleichen mit Persönlichkeitsmerkmalen haben wir für die Piloten-Stichprobe die Korrelationen zu den Facetten des Big Five-Persönlichkeitsmodells gerechnet. Dazu setzten wir das Big-Five Struktur Inventar (BFSI, <https://marketplace.schuhfried.com/de/BFSI>) ein. Für diese Berechnungen standen uns jedoch lediglich 23 Datensätze zur Verfügung, weshalb die nachfolgend berichteten Ergebnisse lediglich einen vorläufigen Charakter haben.

In Tabelle 8 sind die Korrelationen mit  $r \geq \pm .35$  zwischen dem FLE und den fünf Dimensionen und den 30 Facetten des BFSI aufgeführt. Nachfolgend die Liste mit den signifikanten Korrelationen zur FLE-Gesamtskala: Soziale Selbstsicherheit (Emotionale Stabilität;  $r = .42$ ), Tatendrang (Extraversion;  $r = .48$ ), Fröhlichkeit (Extraversion;  $r = .46$ ), Gewissenhaftigkeit ( $r = .55$ ), Kompetenz (Gewissenhaftigkeit;  $r = .46$ ), Ordnungsliebe (Gewissenhaftigkeit;  $r = .57$ ), Ehrgeiz (Gewissenhaftigkeit;  $r = .48$ ), Disziplin (Gewissenhaftigkeit;  $r = .44$ ),

Bedachtsamkeit (Gewissenhaftigkeit;  $r = .47$ ). Im Anhang ist eine Tabelle mit allen Korrelationen abgebildet.

**Tabelle 6**

*Vergleich der Mittelwerte im FLE zwischen Piloten und der Normstichprobe*

	Piloten	Norm	
	<i>M</i> <i>SD</i>	<i>M</i> <i>SD</i>	
Resilienz	151.39 11.14	132.36 17.35	$t(74.8) = 8.75, p < .001, d = 1.15$
Selbstwirksamkeitserwartung	31.84 2.94	28.34 4.18	$t(68.1) = 6.27, p < .001, d = .87$
Externale Kontrollüberzeugungen	30.29 3.23	26.91 4.85	$t(71.9) = 5.42, p < .001, d = 1.18$
Internale Kontrollüberzeugungen	26.58 2.90	23.65 5.08	$t(85.9) = 4.98, p < .001, d = .61$
Engagement	32.39 2.07	27.79 4.15	$t(101.9) = 10.39, p < .001, d = 1.18$
Herausforderung	30.29 2.97	25.68 4.67	$t(75.7) = 7.93, p < .001, d = 1.03$

*Anmerkung. n Piloten = 38; n Norm = 206. Die Items der Skala Externale Kontrollüberzeugungen sind hier umgepolt.*

**Tabelle 7**

*Vergleich der Mittelwerte im FLE zwischen Piloten und Polizisten*

	Piloten	Polizisten	
	<i>M</i> <i>SD</i>	<i>M</i> <i>SD</i>	
Resilienz	151.39 11.14	137.51 17.07	$t(46.4) = 7.26, p < .001, d = .83$
Selbstwirksamkeitserwartung	31.84 2.94	30.03 3.80	$t(77.4) = 2.89, p < .01, d = .81$
Externale Kontrollüberzeugungen	30.29 3.23	28.66 4.94	$t(46.4) = 2.94, p < .01, d = .15$
Internale Kontrollüberzeugungen	26.58 2.90	24.16 5.30	$t(50.7) = 4.75, p < .001, d = .46$
Engagement	32.39 2.07	28.56 4.54	$t(57.4) = 10.21, p < .001, d = .86$
Herausforderung	30.29 2.97	26.09 4.82	$t(47.7) = 8.18, p < .001, d = .88$

*Anmerkung. n Piloten = 38; n Polizisten = 738. Die Items der Skala Externale Kontrollüberzeugungen sind hier umgepolt.*

**Tabelle 8***Korrelation der FLE-Skalen und des SOC-13 mit den Big Five-Facetten*

	Resilienz	SWE	EKÜ	IKÜ	E	H	SOC
<b>Emotionale Stabilität</b>	<b>.35</b>	.42*	-.39				.37
Unbekümmertheit							
Gelassenheit		.38					
Positive Grundstimmung			-.47*				.44*
Soziale Selbstsicherheit	<b>.42*</b>	.40	-.50*	.40			.49*
Selbstbeherrschung	<b>.37</b>	.48*					
Emotionale Robustheit							
<b>Extraversion</b>					.36		
Freundlichkeit							
Geselligkeit	<b>.41</b>		-.53**		.46*		.46*
Durchsetzungsfähigkeit							
Tatendrang	<b>.48*</b>	.35	-.39	.51*	.35	.36	
Abenteuerlust							
Fröhlichkeit	<b>.46*</b>		-.46*	.36	.41	.35	
<b>Offenheit</b>							
Offenheit für Fantasie							
Offenheit für Ästhetik				-.38			-.37
Offenheit für Gefühle							
Offenheit für Handlungen	<b>.38</b>				.46*	.46*	
Offenheit für Ideen						.37	
Offenheit für Werte/ Normen							
<b>Verträglichkeit</b>							
Vertrauensbereitschaft							.40
Aufrichtigkeit							
Hilfsbereitschaft							
Entgegenkommen							
Bescheidenheit							
Gutmütigkeit							
<b>Gewissenhaftigkeit</b>	<b>.55**</b>	.62**	-.58**	.37			.41*
Kompetenz	<b>.46*</b>	.55**	-.50*	.39			.42*
Ordnungsliebe	<b>.57**</b>	.55**	-.71**	.50*	.40		.47*
Pflichtbewusstsein	<b>.41</b>	.56**	-.42*				
Ehrgeiz	<b>.48*</b>	.51*	-.46*		.37	.42*	.35
Disziplin	<b>.44*</b>	.58**	-.45*				
Bedachtsamkeit	<b>.47*</b>	.49*	-.45*	.48*			.40

*Anmerkung.* Es sind nur Korrelationen  $p < .1$  dargestellt; \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ .SWE = Selbstwirksamkeitserwartung; EKÜ = Externale Kontrollüberzeugungen;  
IKÜ = Internale Kontrollüberzeugungen; E = Engagement; H = Herausforderung

Der anhand des erhobenen Datensatzes berechnete Zusammenhang zwischen dem Sense of Coherence (SOC-13) und dem FLE beträgt  $r = .77$  ( $p < .001$ ;  $n = 40$ ) resp. doppelt minderungskorrigiert  $r_{tc} = .89$ . In Tabelle 9 sind zusätzlich noch die Korrelationen zu den Subdimensionen des FLE aufgeführt.

**Tabelle 9**

*Korrelation der FLE-Skalen mit dem SOC*

	FLE	SWE	EKÜ	IKÜ	E	H
SOC	<b>.77</b>	.63	-.82	.53	.49	.50

*Anmerkung.*  $n = 40$  Pilot:innen.  $p \leq .001$ . SWE = Selbstwirksamkeitserwartung; EKÜ = Externale Kontrollüberzeugungen; IKÜ = Internale Kontrollüberzeugungen; E = Engagement; H = Herausforderung

### Vergleich mit Leistungstests

Um den Zusammenhang zwischen dem FLE und Leistungskennwerten zu bestimmen, wurde den Pilot:innen der SIMKAP aus dem Wiener Testsystem (WTS) zur Bearbeitung vorgelegt.

Die Korrelationen zwischen dem FLE und den beiden SIMKAP-Hauptvariablen (Simultan-kapazität und Stresstoleranz) und zwei Konzentrationsmassen (Bearbeitungsschnelligkeit und -genauigkeit) sind in Tabelle 10 aufgeführt. Auffallend ist, dass die Korrelationen mehrheitlich negativ ausfallen. Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs erreicht nur gerade eine Korrelation das Signifikanzniveau (Bearbeitungsschnelligkeit – externale Kontrollüberzeugung  $r = -.38$ ,  $p < .01$ ). Die höchste Korrelation mit dem FLE-Gesamtwert ergibt sich mit der Bearbeitungsschnelligkeit ( $r = -.25$ ).

**Tabelle 10**

*Korrelation der FLE-Skalen und des SOC mit Testwerten aus einem Leistungstest (SIMKAP)*

	Simultan- kapazität (PR)	Stress- toleranz (PR)	Bearbeitungs- schnelligkeit	Bearbeitungs- genauigkeit
<b>Resilienz</b>	<b>-.02</b>	<b>-.12</b>	<b>-.25</b>	<b>.08</b>
Selbstwirksamkeitserwartung	-.01	.06	-.07	-.05
Externale Kontrollüberzeugungen	.16	.07	-.38*	.15
Internale Kontrollüberzeugungen	-.03	-.30	-.19	.06
Engagement	.01	.00	-.29	.07
Herausforderung	.15	-.07	.03	.35
SOC	-.06	-.14	-.13	.02

*Anmerkung.*  $n = 29$  Pilot:innen.

## Vergleich mit Intelligenztests

Für den Vergleich der FLE-Testwerte der Pilot:innen mit Intelligenzfaktoren wählten wir aus der Intelligenz-Struktur-Batterie – 2 aus dem Wiener Testsystem (WTS) die Subtests, Figural-induktives Denken (FIGIND), Numerisch-induktives Denken (NUMIND), Verbal-deduktives Denken (VERDED) und Mentale Rotation (MENROT). Die Korrelationsmatrix ist in Tabelle 11 dargestellt. Die Mehrzahl der Korrelationskoeffizienten liegt in der Nähe von Null, keine erreicht das Signifikanzniveau. Herausforderung korreliert mit  $r = .28$  mit der Mentalen Rotation. Das Verbal-deduktive Denken korreliert mit  $r = .25$  mit der Skala Externale Kontrollüberzeugen und mit  $r = -.20$  mit Internale Kontrollüberzeugen.

**Tabelle 11**

*Korrelation der FLE-Skalen und des SOC mit Intelligenztestwerten (INSBAT)*

	FIGIND	NUMIND	VERDED	MENROT
<b>Resilienz</b>	<b>-.04</b>	<b>.06</b>	<b>.06</b>	<b>.02</b>
Selbstwirksamkeitserwartung	.09	.13	.08	.02
Externale Kontrollüberzeugungen	.02	-.05	-.25	-.02
Internale Kontrollüberzeugungen	-.12	-.15	-.20	-.11
Engagement	-.09	.03	.03	-.19
Herausforderung	-.05	.17	.08	.28
SOC	.05	.02	.15	.04

*Anmerkung.* FIGIND/NUMIND  $n = 32$  Pilot:innen; VERDED  $n = 20$  Pilot:innen; MENROT  $n = 31$  Pilot:innen (Ausschluss eines Ausreissers).

## 4 Diskussion

### Resilienz als wichtige Eigenschaft von Pilot:innen

Pilot:innen bewegen sich in einem hoch komplexen und dynamischen Arbeitsumfeld. Durch Schulungen und Trainings ist es nicht möglich Pilot:innen auf jede mögliche Herausforderung vorzubereiten und die Entscheidungen und Handlungen von Pilot:innen sind mit direkten Konsequenzen für die Sicherheit verbunden, was den Druck, eine Herausforderung erfolgreich zu meistern, zusätzlich erhöht. Daher muss man sich darauf verlassen können, dass sich die Crew Mitglieder auftretenden Herausforderungen stellen, sich flexibel an die Bedingungen anpassen können und Herausforderungen möglichst adäquat angehen (Dekker et al., 2006; Hollnagel et al., 2015). Resilienz stellt dabei eine bedeutsame Persönlichkeitseigenschaft (Fichte, 2017; Oshio et al., 2018; Pangallo et al., 2015) dar und leistet somit einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit (Dekker et al., 2006; Hollnagel et al., 2015).

### Psychometrische Qualität des FLE

Die durchgeführten und hier berichteten Studien zeigen auf, dass es sich beim FLE um ein reliables und valides Instrument zur Erfassung von Resilienz handelt. Die hohen Korrelationen mit anderen, gut etablierten Resilienzmassen (CD-RISC, FKK, SOC) belegen die Konstruktvalidität des FLE. Der FLE-Wert korreliert zudem signifikant negativ mit Burnout-Indikatoren, welche per Definition für eine gering ausgeprägte Resilienz stehen.

### Eignung des FLE im Einsatz bei der Beurteilung von Pilot:innen

Erwartungsgemäss zeigt der Vergleich der FLE-Werte der Pilot:innen mit denjenigen aus anderen Probandengruppen, dass erstere im Gesamtwert und allen Subdimensionen signifikant höhere Werte erzielt haben. Die Effektstärken der Unterschiede sind über .80 und demnach als stark zu beurteilen. Die Gültigkeit der Werte konnte auch in der Pilot:innen Stichprobe mit dem Vergleich mit dem SOC-13 belegt werden.

Differenzierter müssen die Ergebnisse aus dem Vergleich des FLE mit den Big Five-Persönlichkeitsdimensionen betrachtet werden. Hierzu sollen die Ergebnisse aus der Metaanalyse von Oshio et al. (2018) herangezogen werden. Die Korrelationswerte aus den beiden Studien sind in Tabelle 12 abgebildet.

**Tabelle 12**

*Vergleich der Korrelationen zwischen der Resilienz und den Big Five-Faktoren der Metaanalyse von Oshio et al. und der Pilot:innen Stichprobe*

	Emotionale Stabilität	Extraversion	Offenheit	Verträglichkeit	Gewissenhaftigkeit
Oshio et al. (N = 7k – 11k)	.41	.40	.28	.27	.42
Pilot:innen (N = 40)	.35	.34	.06	.18	.55

Neben Ähnlichkeiten finden sich hier vor allem bei den Koeffizienten zu Offenheit und Gewissenhaftigkeit grössere Unterschiede. In beiden Studien zeigt sich jedoch der grösste Koeffizient bei Gewissenhaftigkeit, gefolgt von Emotionaler Stabilität und Extraversion. Auf Grund des geringen Umfangs der Pilot:innen Stichprobe würde es aber zu weit gehen, diese Unterschiede inhaltlich diskutieren zu wollen. Als ein Fakt aus unserer Datenerhebung kann jedoch mitgenommen werden, dass sich ein deutlicher und signifikanter Zusammenhang zwischen Resilienz und Gewissenhaftigkeit zeigt. Pilot:innen welche sich als kompetent erachten, ihre Arbeit systematisch, pflichtbewusst und reflektiert erledigen und engagiert und hartnäckig ihre Ziele verfolgen, stufen sich demnach auch resilienter ein. Dies deckt sich inhaltlich mit den Subskalen Selbstwirksamkeit und Externale Kontrollüberzeugungen, welche durchwegs signifikante Zusammenhänge mit Gewissenhaftigkeit aufweisen.

In der Pilot:innen Stichprobe zeigen sich einige weitere hohe, theoriekonforme Korrelationen zwischen Big Five-Facetten und der Resilienz: So weisen einzelne Facetten des Faktors Emotionale Stabilität signifikante Zusammenhänge mit Resilienz auf. Soziale Selbstsicherheit steht für einen ungezwungenen, sicheren Umgang mit anderen, was verhindert, dass die Zusammenarbeit im engen Cockpit als Belastungsfaktor erlebt wird. Selbstbeherrschung geht einher mit einer erhöhten Frustrationstoleranz, Rückschläge werden beispielsweise als Chance wahrgenommen, um daraus zu lernen, was den Umgang mit belastenden Ereignissen erleichtert. Hohe Ausprägungen in Tatendrang und Fröhlichkeit führen dazu, dass Probleme angegangen werden und ganz allgemein durch positive Denkmuster auch als weniger belastend erlebt werden, da eher davon ausgegangen wird, dass es ja schon gut kommt. Bemerkenswert ist, dass sich keine hohe Korrelation zwischen Emotionaler Robustheit und der Resilienz ergab. Dies könnte damit zusammenhängen, dass es sich bei der Resilienz um eine Eigenschaft bezüglich des langfristigen, adaptiven Umgangs mit belastenden Situationen und Ereignissen handelt, wohingegen sich Emotionale Robustheit eher auf den Umgang mit akuten, belastenden Stresssituationen bezieht, indem man zum Beispiel die Ruhe bewahrt oder sich dickhäutig zeigt.

Die hohen Korrelationen zwischen den Big Five-Dimensionen und Resilienz können auf zwei Arten interpretiert werden: Einerseits könnte es sich um das Ergebnis des sozial erwünschten Antwortverhaltens handeln (Bäckström, 2007). Andererseits könnte es Ausdruck des Generalfaktors der Persönlichkeit sein (GFP; General Factor of Personality, z.B. Muek, 2007). So zeigten beispielsweise Dunkel et al. (2021) in ihrer Studie auf, dass Ego-Resilienz<sup>1</sup> in einem starken Zusammenhang zum GFP steht ( $r = .93$  resp.  $r = .85$ ), was darauf hindeutet, dass die beiden Konstrukte dieselben zugrundeliegenden, stabilen Phänomene abbilden.

Zu den mit dem SIMKAP erhobenen Leistungsmassen (Simultankapazität, Stresstoleranz, Bearbeitungsschnelligkeit, Bearbeitungsgenauigkeit) zeigten sich in der Pilot:innen Stichprobe keine signifikanten Zusammenhänge. Die tiefen Korrelationen zur Simultankapazität und zur Stresstoleranz zeigen – wie bei der Emotionalen Stabilität – auf, dass Resilienz nicht in Zusammenhang mit der Bewältigung eines einzelnen Arbeitspeaks steht.

Die höchste Korrelation zwischen der Resilienz und den SIMKAP-Messwerten ergibt sich mit der Bearbeitungsschnelligkeit ( $r = -.25$ ), was bedeutet, dass je resilienter sich eine Person

---

<sup>1</sup> Unter dem Konstrukt Ego-Resilienz wird die Fähigkeit eines Individuums verstanden, sich konstant ändernden Umweltbedingungen anzupassen (Block, 2002; Farkas & Orosz, 2015).

eingestuft hat, desto weniger schnell hat sie den Konzentrationstest im SIMKAP bearbeitet. Dies ist in Einklang mit dem Forschungsbefund, dass Pilot:innen ihre Aufgaben bedachtsam und besonnen angehen (Fitzgibbons et al., 2004).

### Tabelle 13

*Korrelationen zwischen den SIMKAP-Messwerten Bearbeitungsschnelligkeit und -genauigkeit und dem Faktor Gewissenhaftigkeit und dessen Facetten*

	C	Kompe- tenz	Ordnungs- liebe	Pflicht- bewusst- sein	Ehrgeiz	Disziplin	Bedacht- samkeit
Bearbeitungs- schnelligkeit	<b>-.40</b>	-.41	-.42	-.31	.04	-.16	-.62*
Bearbeitungs- genauigkeit	<b>.21</b>	-.01	.03	.45	.27	.26	.08

*Anmerkung.* n = 12 Pilot:innen; C = Gewissenhaftigkeit.

Ebenso korrelieren die vier erfassten Intelligenzmasse nicht mit Resilienz. Dieser Befund deckt sich mit Ergebnissen aus der Studie von Friborg et al. (2005).

### Ausblick

Abschliessend können wir festhalten, dass die bestehende Version des FLE im Rahmen der psychologischen Beurteilung der Berufseignung für den Pilotenberuf eingesetzt werden kann. Anhand unserer Studie mit den Pilot:innen konnten wir belegen, dass der FLE auch in dieser Population zu gültigen Ergebnissen führt. Um diesen Befund noch weiter zu untermauern, könnte eine Folgestudie durchgeführt werden, in welcher an einer grossen Pilot:innen Stichprobe der Zusammenhang zwischen den Ergebnissen im FLE und dem Oldenburg Burnout Inventory (Demerouti, 1999) berechnet wird (wie schon in den Studien von Bieri (2022) und Nötzli (2022)). Mit diesem Datensatz könnten zudem auch die Faktorenstruktur bestätigt und populationsspezifische Normen bestimmt werden.

Hürzeler (2023) untersuchte an zwei grossen Datensätzen die Modellstruktur des FLE. Es zeigte sich, dass die Daten zum Modell passen, jedoch die Messinvarianz – das heisst die Passung in unterschiedlichen Populationen – nicht gegeben ist. Durch eine Reduktion der Skalen auf insgesamt 15 Items gelang es Hürzeler, einen Test zu entwickeln, welche alle modell-statistischen Vorgaben erfüllt. Vor diesem Hintergrund muss die Entwicklung einer Kurzsкала, welche nur einen globalen Resilienz-Wert erhebt, geprüft werden.

Auf theoretischer Ebene könnte weitere Forschung zur Differenzierung von Resilienz als stabiler Persönlichkeitsfaktor vs. veränderbare Kompetenz vor dem Hintergrund der Unterteilung der Big Five-Faktoren in Stabilität (Neurotizismus, Verträglichkeit, Gewissenhaftigkeit) und Plastizität (Extraversion, Offenheit) angestrebt werden («Big Two higher-order meta-traits»; Digman, 1997). Die daraus abgeleitete Erkenntnis würde Konsequenzen für den Umgang mit dem Konstrukt Resilienz bei Pilot:innen haben, indem im ersten Fall Selektion eine wichtigere Rolle spielen würde, im zweiten Fall Training.

## 5 Literaturverzeichnis

- Allsop, J., & Gray, R. (2014). Flying under pressure: Effects of anxiety on attention and gaze behavior in aviation. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2014.04.010>
- Antonovsky, A. (1993). The structure and properties of the sense of coherence scale. *Social Science & Medicine*, 36(6), 725–733.
- Arendasy, M. (2021). *Big-Five Struktur Inventar BFSI - Manual*. SCHUHFRIED GmbH.
- Arendasy, M., Sommer, M. & G. Gittler, G. (2022). *Manual INTELLIGENZ-STRUKTUR-BATTERIE-2*. SCHUHFRIED GmbH.
- Bäckström, M. (2007). Higher-order factors in Five-Factor personality inventories and its relation to social desirability. *European Journal of Psychological Assessment*, 23, 63–70. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.23.2.63>
- Bartone, P. T. (1999). *Personality hardiness as a predictor of officer cadet leadership performance*. Paper presented at the RTO HFM Workshop on „Officer Selection“, held in Monterey, USA, 9-11, November 1999, published in RTO MP-55.
- Bieri, S. (2022). *Wenn Polizeikräfte nicht gegen Verbrecher, sondern ihren eigenen Kopf kämpfen. Stadtzürcher Polizeikräfte – psychische Gesundheit, Risiko- und Schutzfaktoren*. Unveröffentlichte Bachelorarbeit. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- Bitzer, N. (2022). *Resilienz in der Pflege. Konzeption eines Fragebogens zur Erfassung von Resilienz bei Pflegefachpersonen*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- Block, J. (2002). *Personality as an affect-processing system*. Erlbaum.
- Block, J. H. & Block, J. (1980). The role of ego-control and ego-resilience in the organization of behavior. In W. A. Collins (Ed.), *Development of cognition, affect and social relations* (pp. 39- 101). Erlbaum.
- Boss, P. (2022). *Fragebogen zur leistungsbezogenen Einstellung (FLE)* [Unpubliziertes Manual]. IAP Institut für Angewandte Psychologie, ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- Bratfisch, O. & E. Hagman, E. (2018). *Manual SIMULTANKAPAZITÄT/ MULTI-TASKING*. SCHUHFRIED GmbH.
- Campbell-Sills, L. & Stein, M. B. (2007). Psychometric analysis and refinement of the connor–davidson resilience scale (CD-RISC): Validation of a 10-item measure of resilience. *Journal of Traumatic Stress*, 20(6), 1019–1028. <https://doi.org/10.1002/jts.20271>
- Connor, K. M. & Davidson, J. R. T. (2003). Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC). *Depression and Anxiety*, 18(2), 76–82. <https://doi.org/10.1002/da.10113>
- Cronbach, L. J. (1947). Test „reliability“: Its meaning and determination. *Psychometrika*, 12, 1-16.

- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297-334.
- Dekker, S. W., & Lundstrom, J. (2006). From threat and error management (TEM) to resilience. *Human Factors and Aerospace Safety*, 6(3), 261.
- Deiss, E & Emerson, A. (2004). *Validierung von zwei Persönlichkeitsfragebögen zur Erfassung von Stressbewältigungsressourcen und Leistungsmotivation für die Rekrutierung in der Armee XXI*. Unveröffentlichte Lizentiatsarbeit. Universität Zürich.
- Demerouti, E. (1999). *Oldenburg burnout inventory* [database record]. APA PsycTest. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/t01688-000>
- Digman, J. M. (1997). Higher-order factors of the Big Five. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 1246–1256. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.73.6.1246>
- Dingemans, J. (2021, September 14). *What are the Most Important Personality Traits & Skills for Pilots?* <https://pilotswhoaskwhy.com/2021/09/14/what-are-the-most-crucial-personality-traits-skills-for-professional-pilots/>
- Dörig, M. (2021). *Polizist:innen und psychologische Widerstandsfähigkeit*. Unveröffentlichte Bachelorarbeit. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- Dunkel, C.S., van der Linden, D., Kawamoto, T. & Oshio, A. (2021). The General Factor of Personality as Ego-Resiliency. *Frontiers in Psychology*, 12:741462. <https://doi:10.3389/fpsyg.2021.741462>
- Ebermann, H.-J., & Fahnenbruck, G. (2010). Stress. In J. Scheiderer & H.-J. Ebermann (Hrsg.), *Human Factors im Cockpit: Praxis sicheren Handelns für Piloten* (S. 119–141). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-15167-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-15167-5_5)
- Ebstrup, J. F., Eplöv, L. F., Pisinger, C., & Jørgensen, T. (2011). Association between the Five Factor personality traits and perceived stress: Is the effect mediated by general self-efficacy? *Anxiety, Stress, & Coping*, 24(4), 407–419. <https://doi.org/10.1080/10615806.2010.540012>
- European Aviation Safety Agency. (2015). *Task Force on Measures Following the Accident of Germanwings Flight 9525 Final Report*.
- Farkas, D., & Orosz, G. (2015). Ego-resiliency reloaded: a three-component model of general resiliency. *PLoS One*, 10(3):e0120883. <https://doi:10.1371/journal.pone.0120883>
- Fichte, J. (2017). Theoretische Betrachtung der Konstrukte Resilienz und Persönlichkeit. In J. Fichte (Hrsg.), *Resilienz und emotionale Stabilität von Managern: Überschneidung zweier Konstrukte* (S. 5-29). Springer.
- Fitzgibbons, A., Davis, D., & Schutte, P. (2004). *Pilot Personality Profile Using the NEO-PI-R* (No. NASA/TM-204–213237). NASA. <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20040191539/downloads/20040191539.pdf>
- Flin, R., O'Connor, P., & Crichton, M. (2008). *Safety at the sharp end: A guide to non-technical skills*. Farnham: Ashgate.
- Friborg, O., Barlaug, D., Martinussen, M., Rosenvinge, J., Hjemdal, O. (2005). Resilience in relation to personality and intelligence. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 14, 29-42. <https://doi.org/10.1002/mpr.15>

- Goldberg, L.R. (1981). Language and individual differences: The search for universals in personality lexicons. In L. Wheeler (Ed.), *Review of Personality and Social Psychology* (pp. 159-181). Sage.
- Hidalgo-Muñoz, A. R., Mouratille, D., El-Yagoubi, R., Rouillard, Y., Matton, N., & Causse, M. (2021). Conscientiousness in Pilots Correlates with Electrodermal Stability: Study on Simulated Flights under Social Stress. *Safety*, 7(2), 49. <https://doi.org/10.3390/safety7020049>
- Hollnagel, E., Leonhardt, J., Licu, T., & Shorrock, S. (2015) From Safety-I to Safety-II – a white paper. Retrieved from <http://resilienthealthcare.net/onewebmedia/WhitePaperFinal.pdf>
- Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (Eds.). (2007). Resilience Engineering: Concepts and Precepts. Ashgate.
- Hürzeler, H. (2023). *Measuring Psychological Resilience*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- Janssens, K. M. E., van der Velden, P. G., Taris, R., & van Veldhoven, M. J. P. M. (2021). Resilience Among Police Officers: A Critical Systematic Review of Used Concepts, Measures, and Predictive Values of Resilience. *Journal of Police and Criminal Psychology*, 36(1), 24–40. <https://doi.org/10.1007/s11896-018-9298-5>
- Jerusalem, M. (1990). *Persönliche Ressourcen, Vulnerabilität und Stresserleben*. Hogrefe.
- Jerusalem, M. (1991). Allgemeine Selbstwirksamkeit und differentielle Stressprozesse. *Psychologische Beiträge*, 33, 388-406.
- Jerusalem, M. & Schwarzer, R. (1999). Allgemeine Selbstwirksamkeit [On-line]. Available: [http://www.fu-berlin.de/gesund/skalen/allg.../hauptteil\\_allgemeine\\_selbstwirksamkeit.ht](http://www.fu-berlin.de/gesund/skalen/allg.../hauptteil_allgemeine_selbstwirksamkeit.ht)
- Kiouleoglou, P., & Blundell, J. (2022). Impact of COVID-19 on Job Satisfaction: The Case of Military and Airline Pilots. *The International Journal of Aerospace Psychology*, 32(4), 183–202. <https://doi.org/10.1080/24721840.2022.2071714>
- Kobasa, S. C., Maddi, S. R. & Kahn, S. (1982). Hardiness and health: A prospective study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42 (1), 168-177.
- Kohlmann, C. W. (1990). *Stressbewältigung und Persönlichkeit: flexibles versus rigides Copingverhalten und seine Auswirkungen auf Angsterleben und physiologische Belastungsreaktionen*. Dissertation, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Fachbereich 12 Sozialwissenschaften. Huber.
- Krampen, G. (1981). *IPC-Fragebogen zu Kontrollüberzeugungen*. Handanweisung. Hogrefe.
- Krampen, G. (1991). *FKK-Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen*. Handanweisung. Hogrefe.
- Lazarus, R. S. & Folkmann, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. Springer.
- Lazarus, R. S. & Launier, R. (1978). Stress related transactions between person and environment. In L. A. Pervin & M. Lewis (Eds.), *Perspectives in international psychology* (pp. 287-327). Plenum.

- Liu, J. J. W., Reed, M., & Girard, T. A. (2017). Advancing resilience: An integrative, multi-system model of resilience. *Personality and Individual Differences*, 111, 111–118. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.02.007>
- Maddi, S. R. (1999). Comments and trends in hardiness research and theorizing. *Consulting Psychology Journal*, 51 (2), 67-71.
- Maddi, S. R. (2001). Hardi-Survey-III-R [On-line]. Available: [www.Hardinessinstitute.com](http://www.Hardinessinstitute.com)
- Maddi, S. R., Kobasa, S. C. & Hoover, M. (1979). An alienation test. *Journal of Humanistic Psychology*, 19 (4), 73-76.
- Martin, W. L. (2019). Crew Resource Management and Individual Resilience. In B. G. Kanki, J. Anca, & T. R. Chidester (Eds.), *Crew Resource Management* (S. 207–226). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812995-1.00007-5>
- Martin, W., Vaughan, C., & Levey, M. (o. J.). *Developing Resilience in Flight Operations*. Abgerufen 7. November 2022, von <https://pacdeff.com/wp-content/uploads/2017/08/Developing-Resilience-in-Flight-Operations.pdf>
- Matthews, M.D., Lerner, R.M, & Annen, H. (2018). Noncognitive Amplifiers of Human Performance: Unpacking the 25/75 Rule. In M.D. Matthews & D.M. Schnyer (Eds.), *Human Performance Optimization: The Science and Ethics of Enhancing Human Capabilities* (pp. 356–382). Oxford University Press.
- Mesarosova, K., Siegling, A. B., Plouffe, R. A., Saklofske, D. H., Smith, M. M., & Tremblay, P. F. (2019). Personality measurement and profile in a European sample of civil airline pilots. *European Journal of Psychological Assessment*, 35(6), 791–800. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000466>
- Moser, S. (2022). *Lebenszufriedenheit von Betreuungspersonen im Sozialwesen. Auswirkungen der Resilienz, change fatigue sowie Arbeitszufriedenheit auf die Lebenszufriedenheit bei Betreuungspersonen von kognitiv beeinträchtigten Menschen*. Unveröffentlichte Bachelorarbeit. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- Musek, J. (2007). The general factor of personality: Evidence for the big one in the five-factor model. *Journal of Research in Personality*, 41, 1213–1233. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2007.02.003>
- Nötzli, C. (2022). *Schweizer Berufsfeuerwehrgestellte – Resilienz und Burnout. Zusammenhang von Resilienz und Burnout bei Schweizer Berufsfeuerwehrgestellten*. Unveröffentlichte Bachelorarbeit. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- Nowack, K. M. (1989). Coping style, cognitive hardiness, and health Status. *Journal of Behavioral Medicine*, 12 (2), 145-158.
- Oshio, A., Taku, K., Hirano, M., & Saeed, G. (2018). Resilience and Big Five personality traits: A meta-analysis. *Personality and Individual Differences*, 127, 54-60.
- Pangallo, A., Zibarras, L., Lewis, R., & Flaxman, P. (2015). Resilience through the lens of interactionism: a systematic review. *Psychological Assessment*, 27(1), 1.

- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs: General and Applied*, 80 (1), Whole No. 609.
- Rotter, J. B. (1975). Some problems and misconceptions related to construct of internal versus external control of reinforcement. *Journal of Consulting Clinical Psychology*, 43, 56-67.
- Schumacher, J., Leppert, K., Gunzelmann, T., Strauß, B., & Brähler, E. (2005). Die Resilienzskala – ein Fragebogen zur Erfassung der psychischen Widerstandsfähigkeit als Personmerkmal. *Z Klin Psychol Psychiatr Psychother*, 53(1), 16-39.
- Schumacher, J., Wilz, G., Gunzelmann, T. & Brähler, E. (2000). Die Sense of Coherence Scale von Antonovsky. Teststatistische Überprüfung in einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe und Konstruktion einer Kurzskala. *Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie*, 50(12), 472-482. doi: 10.1055/s-2000-9207
- Schwarzer, R. (Hrsg.). (1990). *Gesundheitspsychologie. Ein Lehrbuch*. Hogrefe.
- Schwarzer, R. (1994). Optimistische Kompetenzerwartung: Zur Erfassung einer personellen Bewältigungsressource. *Diagnostica*, 40, 105-123.
- Stoll, M. (2002). *Konzeption eines Fragebogens zur Erfassung von Stressbewältigungsressourcen*. Unveröffentlichte Lizentiatsarbeit. Universität Zürich.
- Stress and Stress Management (OGHFA BN) | SKYbrary Aviation Safety. (o. J.). Abgerufen 21. November 2022, von <https://www.skybrary.aero/articles/stress-and-stress-management-oghfa-bn>
- Stress in der Luftfahrtindustrie. (o. J.). Abgerufen 28. November 2022, von [https://de.wikibrief.org/wiki/Stress\\_in\\_the\\_aviation\\_industry](https://de.wikibrief.org/wiki/Stress_in_the_aviation_industry)
- Venus, M., & Holtforth, M. (2022). Australian and EASA based pilots' duty schedules, stress, sleep difficulties, fatigue, wellbeing, symptoms of depression and anxiety. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 13, 100529. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100529>
- Vine, S. J., Uiga, L., Lavric, A., Moore, L. J., Tsaneva-Atanasova, K., & Wilson, M. R. (2015). Individual reactions to stress predict performance during a critical aviation incident. *Anxiety, Stress, & Coping*, 28(4), 467–477. <https://doi.org/10.1080/10615806.2014.986722>
- Wagnild, G. M., & Young, H. M. (1993). Development and psychometric. *Journal of Nursing Measurement*, 1(2), 165-17847.
- Weaver, J., Morgan, B., Adkinson-Holmes, C. & Hall, J. (1992). *A review of potential factors in the stress-performance relationship*. US Naval Training Systems Center Technical Reports (pp. 84). US Naval Training System Center.
- Windle, G., Bennett, K. M., & Noyes, J. (2011). A methodological review of resilience measurement scales. *Health and Quality of Life Outcomes*, 9(1), 1-18.
- Wustmann, C. (2009). Die Erkenntnisse der Resilienzforschung – Beziehungserfahrungen und Ressourcenaufbau. *Psychotherapie Forum* 17, 71-78.

Yu, F., Li, X., & Yang, J. (2022). Investigation of pilots' mental health and analysis of influencing factors in China: Based on structural equation model. *BMC Public Health*, 22(1), 1352. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13764-y>

## Anhang: Tabelle A1

### Rotierte Hauptkomponenten mit drei Faktoren

Itemtext	Komponenten		
	1	2	3
BI1: Ob ich erfolgreich bin oder nicht, liegt alleine an mir.	.81		
BS2: Ich weiss, dass ich mit neuen Situationen gut umgehen kann.	.72		
BS1: Aufgrund meiner Erfahrungen bin ich überzeugt, dass ich auch anspruchsvolle Aufgaben erfolgreich meistern kann.	.70		
BH6: Wenn ich ein Ziel erreicht habe, freue ich mich schon auf die nächste Herausforderung.	.67		
BH5: Es ist mir wichtig, immer wieder neue Aufgaben in Angriff zu nehmen.	.65		
BH3: Ich sehe Veränderungen eher als Herausforderung, denn als Problem.	.65		
BS5: Wenn ich will, finde ich immer eine Lösung, auch für schwierige Probleme.	.63		
BS4: Ich bin überzeugt, auch plötzlich eintretende Ereignisse bewältigen zu können.	.63		
BH1: Ich sehe schwierige Situationen als Herausforderung, an denen ich wachsen kann.	.61		
BS6: Schwierige Probleme überfordern mich schnell.	.55		
BE3: Das Leben ist für mich sehr spannend und anregend.	.55		
BH4: Ich bin kein/e Freund/in von Veränderungen.	.52		
BE5: Wenn ich etwas tue, dann mit vollem Engagement.	.51		
BE1: Oft gehe ich voll in meiner Tätigkeit auf.	.50		
BH2: Schwierigen Problemen gehe ich lieber aus dem Weg, als mich ihnen zu stellen.	.48		
BS3: Wenn eine Aufgabe zu anspruchsvoll ist, bemühe ich mich gar nicht erst, diese zu bewältigen.	.41		
BE4: Vieles von dem, was ich heute tue, ist wichtig für meine Zukunft.	.39	.30	
BE6: Ich sehe nicht, wofür ich mich engagieren soll.	.38		.36
BI4: Ob ich erfolgreich bin oder nicht, liegt alleine an mir.		.80	
BI6: Wie sich mein Leben entwickelt, hängt alleine von mir ab.		.77	
BI3: Jede/r hat sein Leben selbst in der Hand.		.70	
BI1: Durch harte Arbeit kann man seine Ziele immer erreichen.		.69	
BI2: Wenn ich meine Ziele erreiche, so ist das nur auf meine Bemühungen und meinen persönlichen Einsatz zurückzuführen.		.68	
BI5: Für Probleme in meinem Leben bin ich vor allem selbst verantwortlich.		.64	
BX3: Ich fühle mich manchmal als Spielball des Schicksals.			.76
BX6: Ich bin überzeugt, dass viele Dinge in meinem Leben vom Zufall bestimmt sind.			.69
BX2: Zufälle bestimmen mein Leben.			.67
BX1: Ich fühle mich vom Leben manchmal hin und her geworfen.			.66
BX5: Ich fühle mich den Problemen in meinem Leben oft ausgeliefert.	.31		.66
BX4: Ob meine Wünsche und Ziele in Erfüllung gehen, ist oft Glücksache.			.60
BE2: Ich habe oft das Gefühl, dass die Dinge, die ich täglich tue, eigentlich wenig Sinn machen.			.40

Anmerkung. N=947. Ladungen unter .3 sind ausgeblendet.

## Anhang: Tabelle A2

### Korrelation der FLE-Skalen und des SOC mit den Big Five-Facetten

	Resilienz	SWE	EKÜ	IKÜ	E	H	SOC
<b>Emotionale Stabilität</b>	<b>.35</b>	.42*	.39	.32	.07	.14	.37
Unbekümmertheit	.15	.12	.18	.33	-.18	.11	.26
Gelassenheit	.20	.38	.23	.20	-.17	.05	.20
Positive Grundstimmung	.28	.28	.47*	.28	.02	.02	.44*
Soziale Selbstsicherheit	.42*	.40	.50*	.40	.28	.08	.49*
Selbstbeherrschung	.37	.48*	.37	.22	.21	.18	.26
Emotionale Robustheit	.24	.31	.14	.15	.14	.20	.14
<b>Extraversion</b>	<b>.34</b>	.20	.28	.25	.36	.30	.16
Freundlichkeit	.09	.00	.14	-.16	.19	.19	-.10
Geselligkeit	.41	.24	.53**	.33	.46*	.13	.46*
Durchsetzungsfähigkeit	.09	.19	-.10	.12	.02	.14	-.13
Tatendrang	.48*	.35	.39	.51*	.35	.36	.23
Abenteuerlust	.09	-.07	-.02	.04	.22	.23	-.02
Fröhlichkeit	.46*	.29	.46*	.36	.41	.35	.32
<b>Offenheit</b>	<b>.06</b>	-.01	.00	-.16	.16	.24	-.17
Offenheit für Fantasie	-.01	-.14	-.05	-.23	.14	.23	-.30
Offenheit für Ästhetik	-.33	-.34	-.32	-.38	-.10	-.15	-.37
Offenheit für Gefühle	-.18	-.15	-.23	-.19	-.17	-.01	-.25
Offenheit für Handlungen	.38	.31	.26	.06	.46*	.46*	.08
Offenheit für Ideen	.32	.32	.20	.08	.28	.37	.10
Offenheit für Werte & Normen	.30	.17	.34	.09	.26	.33	.18
<b>Verträglichkeit</b>	<b>.18</b>	.15	.17	.01	.08	.27	.00
Vertrauensbereitschaft	.16	.05	.17	.07	.16	.21	.40
Aufrichtigkeit	.19	.25	.13	.11	.00	.21	-.02
Hilfsbereitschaft	.15	.11	.15	.04	.09	.21	-.04
Entgegenkommen	.21	.17	.27	.04	.07	.24	-.08
Bescheidenheit	-.01	-.02	.00	-.12	-.03	.11	-.27
Gutmütigkeit	.16	.17	.12	-.03	.09	.27	.05
<b>Gewissenhaftigkeit</b>	<b>.55**</b>	.62**	.58**	.37	.31	.29	.41*
Kompetenz	.46*	.55**	.50*	.39	.18	.16	.42*
Ordnungsliebe	.57**	.55**	.71**	.50*	.40	.15	.47*
Pflichtbewusstsein	.41	.56**	.42*	.19	.10	.28	.20
Ehrgeiz	.48*	.51*	.46*	.14	.37	.42*	.35
Disziplin	.44*	.58**	.45*	.19	.17	.32	.30
Bedachtsamkeit	.47*	.49*	.45*	.48*	.34	.15	.40

Anmerkung. SWE = Selbstwirksamkeitserwartung; EKÜ = Externale Kontrollüberzeugungen; IKÜ = Internale Kontrollüberzeugungen; E = Engagement; H = Herausforderung