

## **ICF-basierte Prädiktionsmodelle zur Arbeitsfähigkeit –**

Prädiktion der Arbeitsfähigkeit 78 Wochen nach Entlassung aus der stationären Rehabilitation und Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei Patient\*innen mit schweren muskuloskeletalen Verletzungen

**Nutzermanual zum icfPROreha Tool zur Outcome-Prognose**

### Korrespondenzadressen

Dr. med. Stefan Simmel (stefan.simmel@bgu-murnau.de)

BG Klinikum Murnau gGmbH  
BG Rehabilitation  
Professor-Küntscher-Straße 8  
82418 Murnau

Dr. Michaela Coenen (coenen@ibe.med.uni-muenchen.de)

Dr. Sandra Kus (skus@ibe.med.uni-muenchen.de)

Pettenkofer School of Public Health  
Lehrstuhl für Public Health und Versorgungsforschung  
Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie (IBE)  
Elisabeth-Winterhalter-Weg 6  
81377 München

### Empfohlene Zitierweise

Kus S, Oberhauser C, Simmel S, Coenen M. ICF-basierte Prädiktionsmodelle zur Arbeitsfähigkeit - Nutzermanual zum icfPROreha Tool zur Outcome-Prognose, Version 1.1, 2023. Verfügbar unter: <https://icf-proreha.de/> Zugriff am (Datum).

*Nutzermanual zum icfPROreha Tool zur Outcome-Prognose © 2023 by Kus S, Oberhauser C, Coenen M, Simmel S is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>*

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	3
Berechnung der icfPROreha Prädiktionsscores .....	4
Anwendung des icfPROreha Tools zur Berechnung der Scores .....	4
Benötigte Informationen zur Berechnung der Scores .....	5
Algorithmen zur Berechnung der Scores.....	10

## Einleitung

Im Rahmen des von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung geförderten Projekts „ICF-basierte Prädiktion des Outcomes in der Rehabilitation nach Trauma (icfPROreha)“ wurden die beiden Prognosescores auf Grundlage eines Datenpools von 775 Patient\*innen mit schweren muskuloskeletalen Verletzungen in der stationären orthopädisch-unfallchirurgischen Rehabilitation aus zehn deutschen Kliniken bzw. Rehabilitationsabteilungen entwickelt und validiert.

Der **icfPROreha Prädiktionsscore zum Status der Arbeitsfähigkeit** 78 Wochen nach Entlassung aus der stationären Rehabilitation prognostiziert die Wahrscheinlichkeit für Arbeitsfähigkeit (zu diesem Zeitpunkt) mit einer Wahrscheinlichkeit zwischen 0 und 100%.

Der **icfPROreha Prädiktionsscore zur Dauer der Arbeitsunfähigkeit** (AU-Dauer) prognostiziert, ob tendenziell eine kürzere oder längere AU-Dauer zu erwarten ist.

Mit den beiden Scores liegen **Steuerungstools** vor, die bei Aufnahme in die stationäre orthopädisch-unfallchirurgische Rehabilitation eingesetzt werden können, um Patient\*innen zu identifizieren, die eine **hohe Wahrscheinlichkeit für eine langfristige Arbeitsunfähigkeit** bzw. einen **verzögerten Eintritt der Arbeitsfähigkeit** nach Abschluss der stationären Rehabilitation haben. Für Patient\*innen mit einem solchen Risiko können so frühzeitig weitere rehabilitative oder andere Maßnahmen geprüft und eingeleitet werden. Somit können beide Scores einen Beitrag zur personenzentrierten Versorgung und Rehabilitation und damit nachhaltigen Verbesserung der sozialen Teilhabe der Unfallverletzten leisten.

Für die Berechnung der beiden Prognosescores wurde eine **Excel-Anwendung** programmiert, über die die Berechnung der Scores erfolgt. Hierfür ist ausschließlich die Eingabe der für die Scores relevanten Einflussgrößen (im Folgenden als Angabe bezeichnet) notwendig. Die Berechnung erfolgt automatisiert nach Eingabe der vorgegebenen Antwortmöglichkeiten für die jeweiligen Angaben (zum Beispiel ja – nein) entsprechend der im Forschungsvorhaben entwickelten und validierten Algorithmen.

Das vorliegende Manual

- (1) erklärt, wie das icfPROreha Tool zur Outcome-Prognose angewendet wird,
- (2) erläutert die Angaben, die für die Berechnung der beiden Scores notwendig sind und
- (3) dokumentiert die (für den Anwender nicht benötigten) im icfPROreha Tool zur Outcome-Prognose hinterlegten Algorithmen zur Berechnung der Scores.

## Berechnung der icfPROreha Prädiktionsscores

Der **icfPROreha Prädiktionsscore zum Status der Arbeitsfähigkeit** 78 Wochen nach Entlassung aus der stationären Rehabilitation prognostiziert die Wahrscheinlichkeit für Arbeitsfähigkeit (zu diesem Zeitpunkt) mit einer Wahrscheinlichkeit zwischen 0 und 100%. Wenn diese prognostizierte Wahrscheinlichkeit den Schwellenwert von 76,3% unterschreitet, wird der Status "arbeitsunfähig" prognostiziert, ansonsten "arbeitsfähig".

Der **icfPROreha Prädiktionsscore zur Dauer der Arbeitsunfähigkeit** gibt anhand eines inhaltlich nicht direkt interpretierbaren, prognostizierten Wertes an, ob basierend auf der Prognose des Modells tendenziell eine kürzere oder längere AU-Dauer zu erwartet ist. Wenn dieser prognostizierte Wert  $\leq 0,207$  ist, wird eine längere AU-Dauer prognostiziert, ansonsten eine kürzere AU-Dauer.

## Anwendung des icfPROreha Tools zur Berechnung der Scores

Diesem Manual bezieht sich auf das icfPROreha Tool zur Berechnung der icfPROreha Prädiktionsscores. Anwender\*innen können in der Spalte „Eingabe“ über ein Dropdown-Menü die zutreffende Antwortmöglichkeit anklicken bzw. in den Feldern ohne Dropdown-Menü eine Zahl aus dem entsprechenden Wertebereich eingeben. Bei jeder Eingabe (bzw. Änderung der Eingabe) wird sofort die prognostizierte Wahrscheinlichkeit für Arbeitsfähigkeit, die Prognose des Status der Arbeitsfähigkeit, der geschätzte (inhaltlich nicht direkt interpretierbare) Wert zur Prognose der AU-Dauer und die daraus resultierende Gruppeneinteilung ("längere AU-Dauer" vs. "kürzere AU-Dauer") aktualisiert.

## Benötigte Informationen zur Berechnung der Scores

Zur Berechnung der beiden icfPROreha Prädiktionsscores werden insgesamt 25 Angaben benötigt.

### 1. Allgemeiner Gesundheitszustand

- Frage: *Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?*
- Antwortoptionen:
  - ausgezeichnet
  - sehr gut
  - gut
  - weniger gut
  - schlecht

### 2. Heutiger Gesundheitszustand (EuroQol five dimensions – EQ-5D, The-EuroQol-Group 1990)

- Fragebogen: *Visuelle Analogskala (VAS): Bitte markieren Sie den Punkt auf der Skala, der Ihre Gesundheit HEUTE am besten beschreibt.*
- Antwortoption: Skala 0 bis 100 (0= Schlechteste Gesundheit, die Sie sich vorstellen können; 100= Beste Gesundheit, die Sie sich vorstellen können)

### 3. Art der Verletzung: Amputationsverletzungen

- VAV1 – *Verletzungen der Haut und des Weichteilmantels, Amputationsverletzungen*
- Antwortoptionen:
  - Verletzung liegt vor
  - Verletzung liegt nicht vor

### 4. Art der Verletzung: Komplexe Brüche

- VAV6 – *Komplexe Brüche der großen Röhrenknochen*
- Antwortoptionen:
  - Verletzung liegt vor
  - Verletzung liegt nicht vor

### 5. Art der Verletzung: Brüche Gesichtsschädel/Rumpfskelett

- VAV9 – *Brüche des Gesichtsschädels und des Rumpfskeletts*
- Antwortoptionen:
  - Verletzung liegt vor
  - Verletzung liegt nicht vor

### 6. Art der Verletzung: Mehrfachverletzungen (Polytrauma)

- VAV10 – *Mehrfachverletzungen mit schwerer Ausprägung (Polytrauma)*
- Antwortoptionen:
  - Verletzung liegt vor
  - Verletzung liegt nicht vor

## 7. Ruheschmerz

- Frage: *Wie stark sind Ihre Schmerzen in RUHE?*
- Antwortoption: Skala 0 bis 100 (0 = keine Schmerzen; 100 = unerträgliche Schmerzen)

## 8. Belastungsschmerz

- Frage: *Wie stark sind Ihre Schmerzen bei BELASTUNG?*
- Antwortoption: Skala 0 bis 100 (0 = keine Schmerzen; 100 = unerträgliche Schmerzen)

## 9. Beeinträchtigungen der Aktivitäten und Partizipation – WHODAS 2.0

- Fragebogen: *12-Item Kurzform zur Selbstbeurteilung*
- Scoring: 0 bis 100; hohe Werte stehen für hohe Beeinträchtigung

## 10. Berufsbranche

- Frage: *In welcher Berufsbranche sind Sie tätig?*
- Antwortoptionen:
  - Bau, Architektur, Vermessung und Gebäudetechnik
  - Sprach-, Literatur-, Geistes-, Gesellschafts- und Wirtschaftswissenschaften, Medien, Kunst, Kultur und Gestaltung
  - Sonstige

## 11. Subjektive Erwerbsprognose

- Frage: *Glauben Sie, dass Sie, ausgehend von Ihrem jetzigen Gesundheitszustand, Ihre derzeitige Arbeit auch in einem Jahr ausüben können?*
- Antwortoptionen:
  - unwahrscheinlich
  - nicht sicher
  - ziemlich sicher

## 12. Rentenbegehren / vorbestehender Rentenantrag

- Frage: *Wie stellen Sie sich Ihre berufliche Zukunft vor? Ich denke, dass ich in der nächsten Zukunft wahrscheinlich eine Rente beantragen/bekommen werde.*
- Antwortoptionen:
  - ja
  - nein

## 13. Dauer Arbeitsunfähigkeit in Vorgeschichte

- Frage: *Wie viele Wochen waren Sie in den letzten 12 Monaten vor dem Unfall insgesamt arbeitsunfähig?*
- Antwortoption(en): Anzahl Wochen (0 – 52)

#### 14. Anhängige juristische Verfahren

- Frage: *Laufen derzeit noch juristische Auseinandersetzungen im Zusammenhang mit dem Unfallgeschehen?*
- Antwortoptionen:
  - ja
  - nein

#### 15. Vermögenswerte

- Frage: *Haben Sie aktuell finanzielle Sorgen?*
- Antwortoptionen:
  - ja
  - nein
  - keine Angaben

#### 16. Zeitdauer seit Unfall (Tage bis zur Aufnahme in stationäre Rehabilitation)

- Daten: *Datumsangaben von Klinikern bei Aufnahme in die stationäre Rehabilitation*
- Berechnung: Differenz Aufnahmedatum / Unfalldatum (in Tagen)

#### 17. Art der Behandlung vor stationärer Rehabilitation: Krankengymnastik/Physiotherapie

- Frage: *Welche Anwendungen/Maßnahmen haben Sie nach Ihrer Entlassung aus der Akutklinik erhalten?* - Krankengymnastik/Physiotherapie
- Antwortoptionen:
  - ja
  - nein

#### 18. Art der Behandlung vor stationärer Rehabilitation: Ergotherapie

- Frage: *Welche Anwendungen/Maßnahmen haben Sie nach Ihrer Entlassung aus der Akutklinik erhalten?* - Ergotherapie
- Antwortoptionen:
  - ja
  - nein

#### 19. Sozialer Status

- Frage: *Wie hoch ist das monatliche Netto-Einkommen Ihres Haushaltes insgesamt?*
- Antwortoptionen:
  - unter 1700 €
  - 1700 bis 2300 €
  - 2300 bis 3200 €
  - 3200 € und mehr
  - keine Angaben

**20. Primärpersönlichkeit: Neurotizismus** (Big Five Inventory, Rammstedt et al. 2007)<sup>1</sup>

- Items: (4) *Ich bin entspannt, lasse mich durch Stress nicht aus der Ruhe bringen.*  
(9) *Ich werde leicht nervös und unsicher.*
- Antwortoptionen: Von 1= „Trifft überhaupt nicht zu“ bis 5= „Trifft voll und ganz zu“
- Scoring: Item 4 wird umgepolt; Summenscore aus 2 Items / 2 → 1 bis 5  
(hohe Werte stehen für stark ausgeprägten Faktor)

**21. Primärpersönlichkeit: Gewissenhaftigkeit** (Big Five Inventory, Rammstedt et al. 2007)<sup>1</sup>

- Items: (3) *Ich bin bequem, neige zur Faulheit.*  
(8) *Ich erledige Aufgaben gründlich.*
- Antwortoptionen: Von 1= „Trifft überhaupt nicht zu“ bis 5= „Trifft voll und ganz zu“
- Scoring: Item 3 wird umgepolt; Summenscore aus 2 Items / 2 → 1 bis 5;  
(hohe Werte stehen für stark ausgeprägten Faktor)

**22. Lebenseinstellung: Einstellung zur Arbeit**

- Aussage: *Die Arbeit ist für mich ein wichtiger Lebensinhalt.*
- Antwortoptionen:
  - trifft überhaupt nicht zu
  - trifft eher nicht zu
  - weder noch
  - trifft eher zu
  - trifft voll und ganz zu

**23. Strategien der Krankheitsbewältigung**

- Frage: *Wie gut können Sie mit den Folgen Ihrer Verletzung umgehen?*
- Antwortoptionen:
  - sehr gut
  - gut
  - mäßig
  - schlecht
  - sehr schlecht

---

<sup>1</sup> Rammstedt, B., Kemper, C. J., Klein, M. C., Beierlein, C. & Kovaleva, A., (2014). Big Five Inventory (BFI-10). Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Items und Skalen (ZIS). <https://doi.org/10.6102/zis76>

**24. Selbstwirksamkeit** (Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzskala, Beierlein et al. 2012)<sup>2</sup>

- Fragebogen: *3-Item Kurzfragebogen zur Selbstbeurteilung*  
(z.B. *In schwierigen Situationen kann ich mich auf meine Fähigkeiten verlassen.*)
- Antwortoptionen: Von 1= „Trifft gar nicht zu“ bis 5= „Trifft voll und ganz zu“;
- Scoring: Summenscore aus 3 Items / 3 → 1 bis 5  
(hohe Werte stehen für ein stark ausgeprägtes Konstrukt)

**25. Allgemeine Lebenszufriedenheit**

- Frage: *Wie zufrieden waren Sie vor dem Unfall - alles in allem - mit ihrem Leben?*
- Antwortoption: Skala 0 bis 100 (0= Ganz und gar unzufrieden; 100= Ganz und gar zufrieden)

---

<sup>2</sup> Beierlein, C., Kovaleva, A., Kemper, C. J. & Rammstedt, B. (2012). ASKU - Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzskala [Fragebogen]. In Leibniz-Zentrum für Psychologische Information und Dokumentation (ZPID) (Hrsg.), Elektronisches Testarchiv (PSYNDEX Tests-Nr. 9006490). Trier: ZPID.  
<https://doi.org/10.23668/psycharchives.418>

## Algorithmen zur Berechnung der Scores

Die im Folgenden dargestellten Algorithmen zur Berechnung der Scores zeigen, wie die Scores innerhalb des icfPROreha Tools (automatisiert) berechnet werden. Für die Anwendung des Tools ist es somit nicht notwendig, diese nachzuvollziehen.

### icfPROreha Prädiktionsscore zum Status der Arbeitsfähigkeit<sub>78 Wochen</sub>

Der icfPROreha Prädiktionsscore zum Status der Arbeitsfähigkeit<sub>78 Wochen</sub> wurde mit einem Logit-Modell berechnet. Die prognostizierte Wahrscheinlichkeit für den Eintritt der Arbeitsfähigkeit lässt sich über die folgende zweistufige Formel berechnen:

**Linearer Prädiktor**<sub>Status der Arbeitsfähigkeit</sub> =

- 5,051386837
- 0,110513845 \* (Allgemeiner Gesundheitszustand = "gut")
- 0,578027143 \* (Allgemeiner Gesundheitszustand = "weniger gut")
- 0,578027143 \* (Allgemeiner Gesundheitszustand = "schlecht")
- +0,597812553 \* (Heutiger Gesundheitszustand > 53)
- 0,797474729 \* (Ruheschmerz > 26)
- 0,522846235 \* (Belastungsschmerz > 35)
- 0,580557924 \* (WHODAS-Score > 28)
- 0,749503100 \* (Berufsbranche = "Bau, Architektur, Vermessung und Gebäudetechnik")
- 2,400618343 \* (Rentenbegehren = "ja")
- 0,843994996 \* (Anhängige juristische Verfahren = "ja")
- 0,776208546 \* (Finanzielle Sorgen = "ja")
- 0,58807354 \* (Finanzielle Sorgen = "keine Angaben")
- +0,308554456 \* (Neurotizismus)
- 0,373490834 \* (Gewissenhaftigkeit)
- +0,662144471 \* (Arbeit als wichtiger Lebensinhalt = "trifft eher zu")
- +0,119280617 \* (Arbeit als wichtiger Lebensinhalt = "trifft voll und ganz zu")
- 1,113617543 \* (Allgemeine Lebenszufriedenheit vor Unfall > 51)

**Prognostizierte Wahrscheinlichkeit** für den Eintritt der Arbeitsfähigkeit

$$= (\exp(\text{Linearer Prädiktor}_{\text{Status der Arbeitsfähigkeit}})) / (1 + \exp(\text{Linearer Prädiktor}_{\text{Status der Arbeitsfähigkeit}}))$$

**Prognostizierter Status der Arbeitsfähigkeit<sub>78 Wochen</sub>**

Wenn die prognostizierte Wahrscheinlichkeit für den Eintritt der Arbeitsfähigkeit den Schwellenwert von 76,3% unterschreitet, wird der Status "arbeitsunfähig" prognostiziert, ansonsten "arbeitsfähig".

## icfPROreha Prädiktionscore zur AU-Dauer

Der icfPROreha Prädiktionscore zur AU-Dauer wurde mit einem Cox-Modell berechnet.

Der prognostizierte Wert in Bezug auf die AU-Dauer ab Entlassung aus der stationären Rehabilitation lässt sich über die folgende Formel berechnen:

**Linearer Prädiktor**<sub>AU-Dauer</sub> =

- +0,328747035 \* (Heutiger Gesundheitszustand > 53)
- 0,392651669 \* (VAV1 = "Verletzung liegt vor")
- 0,236385503 \* (VAV6 = "Verletzung liegt vor")
- 0,186496312 \* (VAV9 = "Verletzung liegt vor")
- 0,333338550 \* (VAV10 = "Verletzung liegt vor")
- 0,314489783 \* (Ruheschmerz > 21)
- 0,009360977 \* (WHODAS-Score)
- 0,388134726 \* (Berufsbranche = "Bau, Architektur, Vermessung und Gebäudetechnik")
- +0,561197647 \* (Berufsbranche = "Sprach-, Literatur-, Geistes-, Gesellschafts- und  
Wirtschaftswissenschaften, Medien, Kunst, Kultur und

Gestaltung")

- +0,039675503 \* (Subjektive Erwerbsprognose = "nicht sicher")
- +0,353724508 \* (Subjektive Erwerbsprognose = "ziemlich sicher")
- 0,996678220 \* (Rentenbegehren = "ja")
- 0,016830713 \* (Dauer Arbeitsunfähigkeit in Vorgeschichte (in Wochen))
- 0,357866941 \* (Anhängige juristische Verfahren = "ja")
- 0,002626636 \* (Zeitdauer seit Unfall (in Tagen))
- +0,307609522 \* (Krankengymnastik/Physiotherapie = "ja")
- 0,160911514 \* (Ergotherapie = "ja")
- +0,008574605 \* (Monatliches Haushalts-Netto-Einkommen = "1700 bis 2300")
- +0,159941359 \* (Monatliches Haushalts-Netto-Einkommen = "2300 bis 3200")
- +0,395669601 \* (Monatliches Haushalts-Netto-Einkommen = "3200 und mehr")
- +0,403679127 \* (Monatliches Haushalts-Netto-Einkommen = "keine Angaben")
- 0,389878521 \* (Gewissenhaftigkeit > 4,5)
- 0,177072010 \* (Strategien der Krankheitsbewältigung = "mäßig")
- 0,411497160 \* ((Strategien der Krankheitsbewältigung = "schlecht")
- 0,411497160 \* ((Strategien der Krankheitsbewältigung = "sehr schlecht")
- 0,191778144 \* (Selbstwirksamkeit)
- 0,003429702 \* (Allgemeine Lebenszufriedenheit vor Unfall)

### Prognostizierte Gruppe für die AU-Dauer

Wenn der lineare Prädiktor<sub>AU-Dauer</sub>  $\leq 0,207$  ist, wird eine längere AU-Dauer prognostiziert, ansonsten eine kürzere AU-Dauer.