



Reskilling: Kompetenzen für Nicht-Routine-Situationen an Arbeitsplätzen der chemischen und pharmazeutischen Produktion - Ergebnisse aus dem Projekt KONDITION

Thomas Felkl
Bundesinstitut für Berufsbildung

8. BBFK in Klagenfurt, 7. Juli 2022

Theoretischer Hintergrund: Kompetenzverlust - Skill decay

Kompetenzen der Routine

häufig, regelmäßig,
bekannt

Kompetenzen der Nicht-Routine

selten, unregelmäßig,
unbekannt

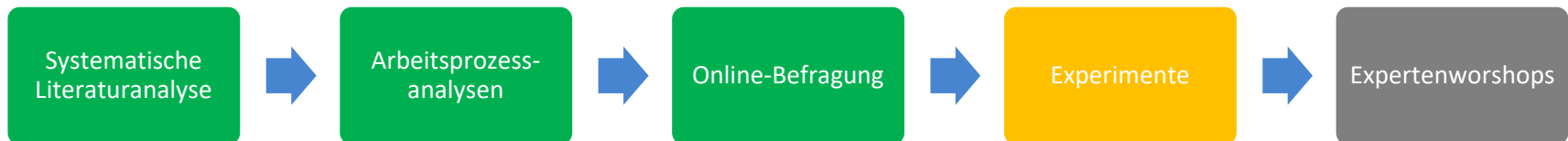
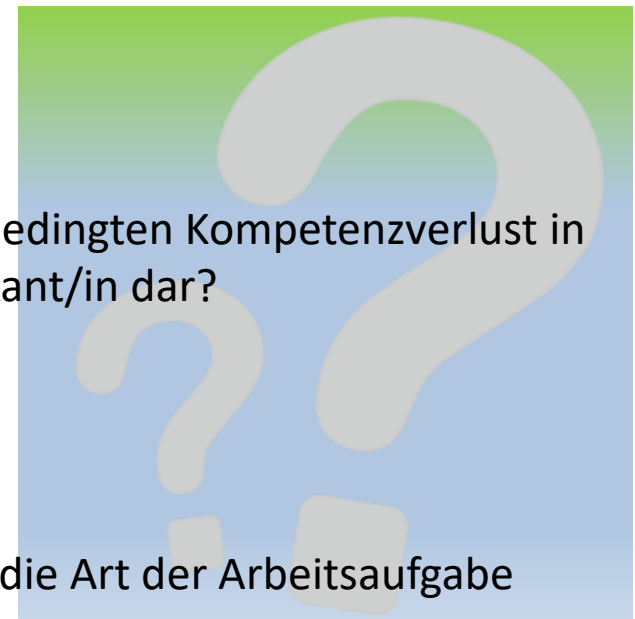


Kompetenzverlust

1. Digitalisierte **Automatisierungstechnik** wird in Unternehmen der chemischen und pharmazeutischen Produktion eingesetzt, um **Sicherheit zu gewährleisten** und den **wirtschaftlichen Nutzen zu erhöhen**. Sie soll die **Arbeit** des Bedienpersonals **erleichtern** und **menschliche Fehler vermeiden**. Dennoch kommt es **immer wieder zu Nicht-Routine-Situationen** (Bainbridge 1983).
2. Die Kompetenzen, die zur Bewältigung von Nicht-Routine-Situationen erforderlich sind, **unterscheiden sich deutlich von den Kompetenzen**, die normalerweise in der täglichen Routine an hochautomatisierten Arbeitsplätzen benötigt werden (Frank & Kluge 2018)
3. Da Kompetenzen für Nicht-Routine-Situationen aufgrund der fortschreitenden Automatisierung **selten genutzt** werden, sind sie **vom Kompetenzverlust** bedroht (Bjork & Bjork 2006).

Forschungsfragen und Methodik

1. Wie stellt sich das Problem des automatisierungsbedingten Kompetenzverlust in den Berufsfeldern von Chemikant/in und Pharmakant/in dar?
 - Wie häufig taucht es auf?
 - Welche Kompetenzen sind betroffen?
 - Was sind die Folgen?
2. Wie wirken sich Einflussfaktoren wie zum Beispiel die Art der Arbeitsaufgabe oder persönliche Eigenschaften aus?
3. Welche Maßnahmen sind geeignet, um den automatisierungsbedingten Kompetenzverlust bei den als problematisch identifizierten Arbeitsaufgaben zu verhindern?
 - Welche werden bereits angewendet?
 - Welche sind für die jeweiligen Berufe besonders geeignet?



Stichprobe der Online-Umfrage

Populationsgröße

Ca. 200.000 Beschäftigte

Stichprobenumfang

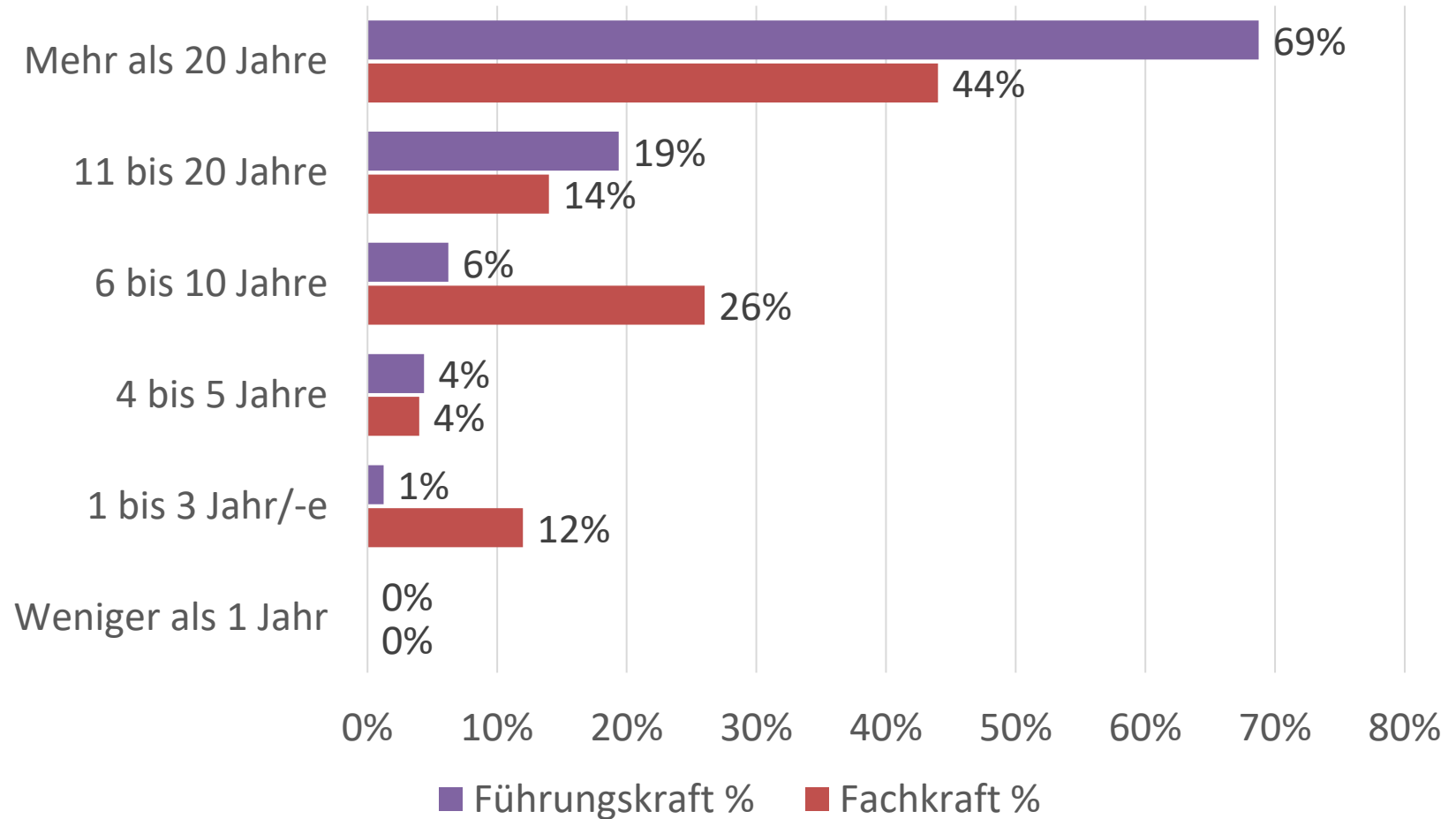
Ziel: 700 Rückläufe

Ergebnis: 210 Rückläufe

A01: Die Befragung richtet sich an
Fachkräfte und Führungskräfte.
Was trifft auf Sie zu? Ich bin ...

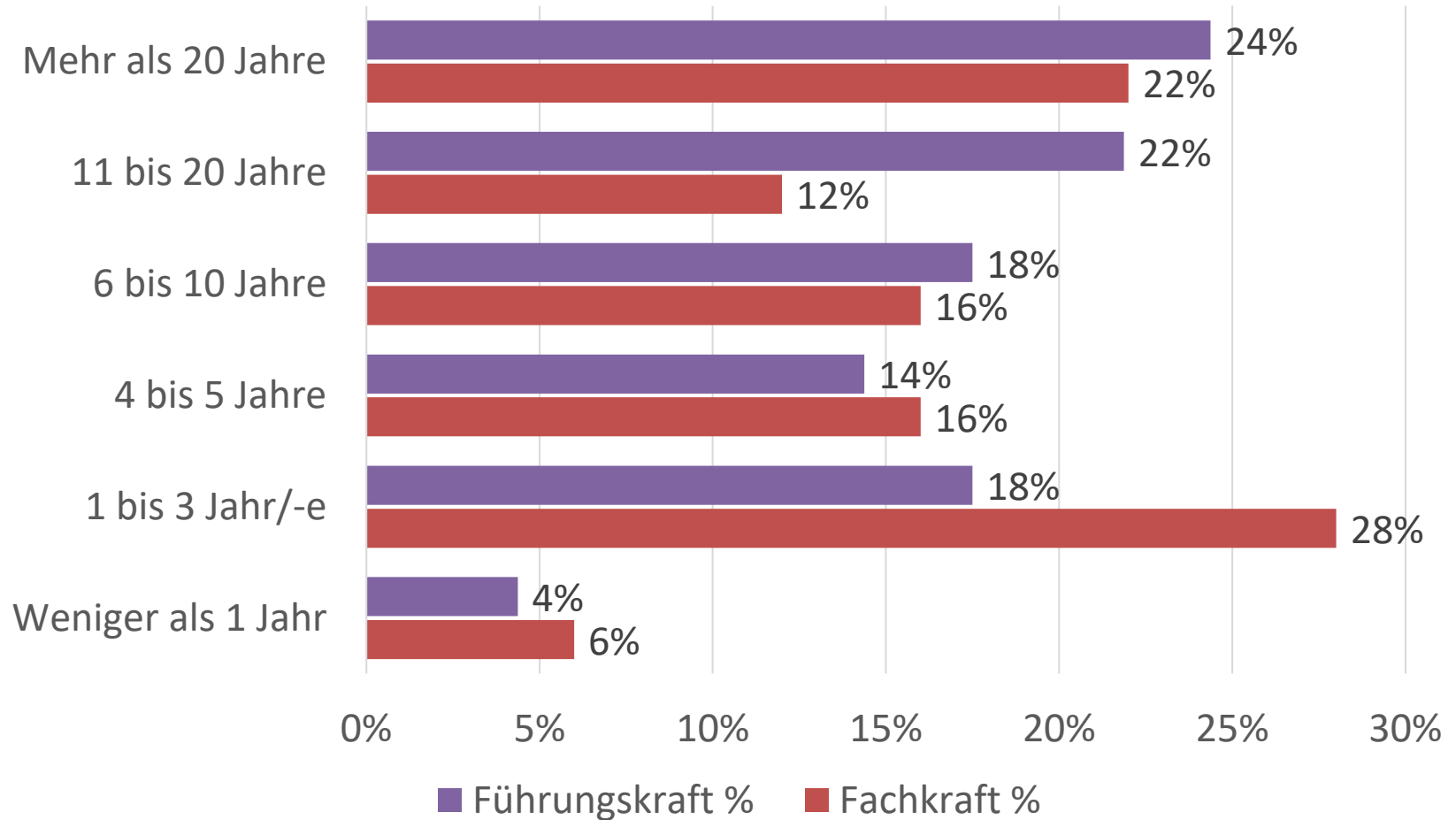
	n	%
Fachkraft	50	24%
Führungskraft	160	76%
Keine Angabe	0	0%
Gesamt	210	100%

Berufserfahrung im Bereich Chemie/Pharmazie



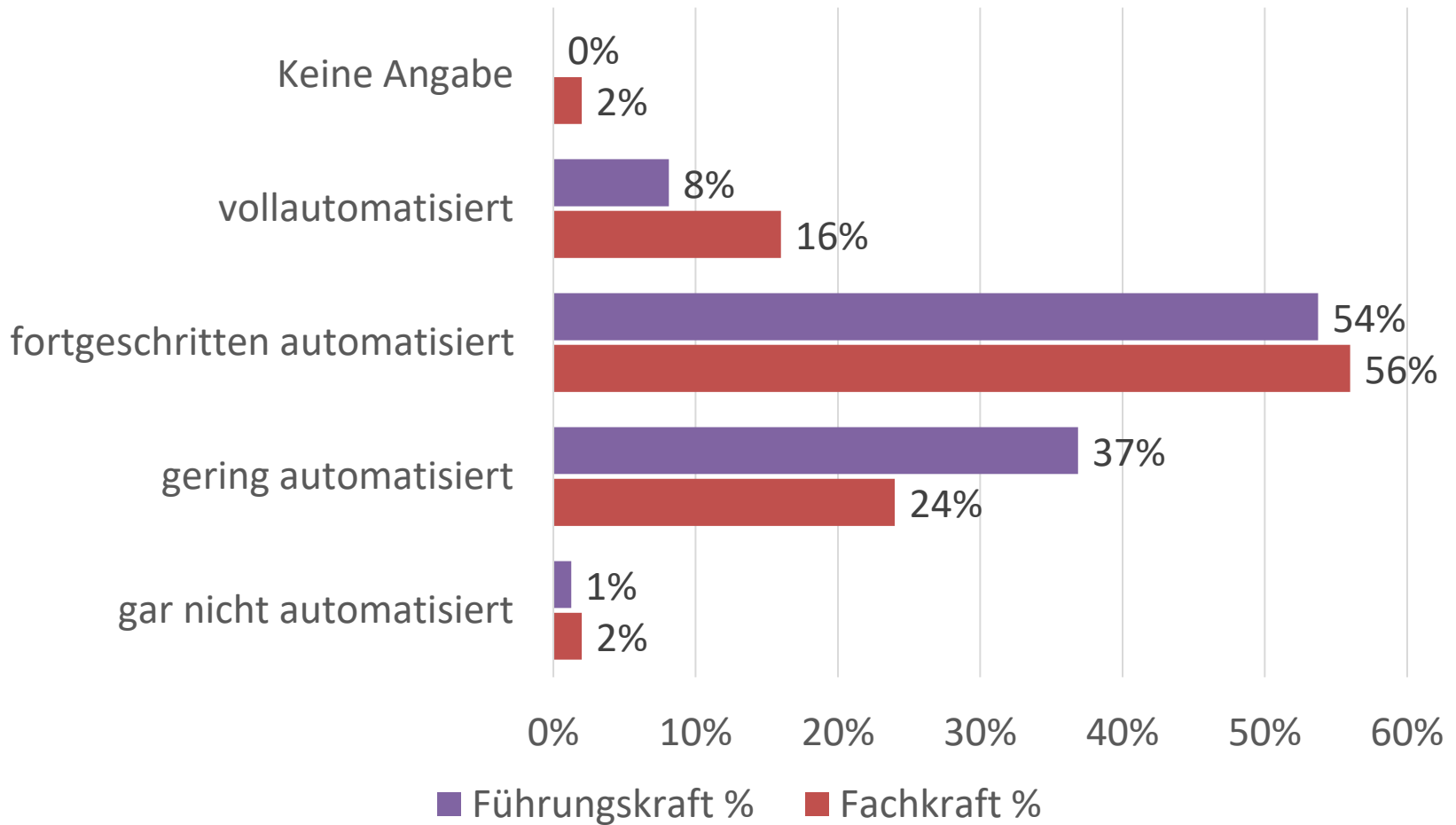
n = 210 | A09a

Tätigkeit am aktuellen Arbeitsplatz



n = 210 | A10

Automatisierungsgrad der Anlagen

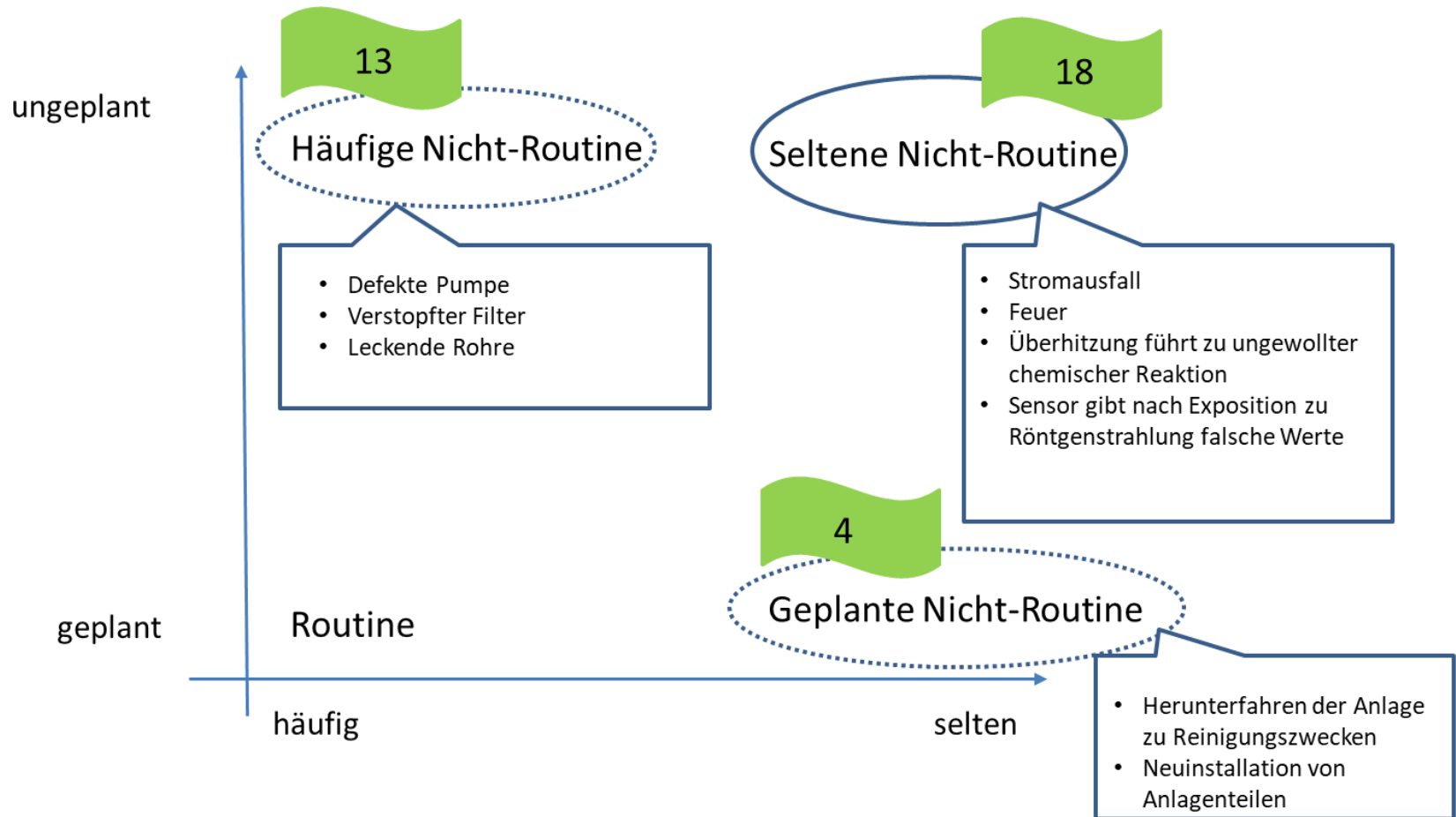


n = 210 | B06

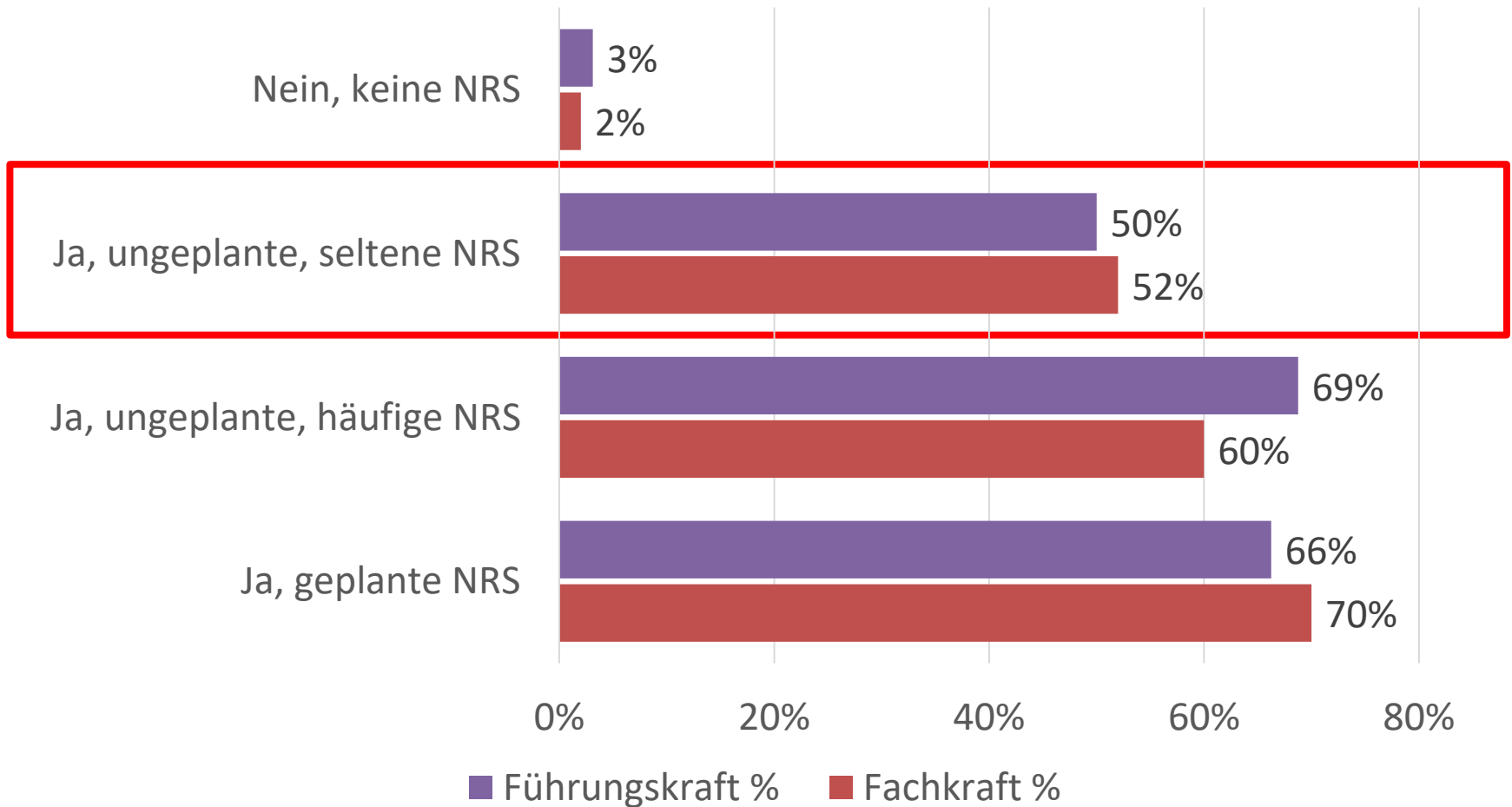
Forschungsfragen:

1. Wie stellt sich das Problem des automatisierungsbedingten Kompetenzverlust in den Berufsfeldern von Chemikant/in und Pharmakant/in dar?
 - Wie häufig taucht es auf?
 - Welche Kompetenzen sind betroffen?
 - Was sind die Folgen?
2. Wie wirken sich Einflussfaktoren wie zum Beispiel die Art der Arbeitsaufgabe oder persönliche Eigenschaften aus?
3. Welche Maßnahmen sind geeignet, um den automatisierungsbedingten Kompetenzverlust bei den als problematisch identifizierten Arbeitsaufgaben zu verhindern?
 - Welche werden bereits angewendet?
 - Welche sind für die jeweiligen Berufe besonders geeignet?

1.1 Gibt es Nicht-Routine-Situationen in der Praxis?

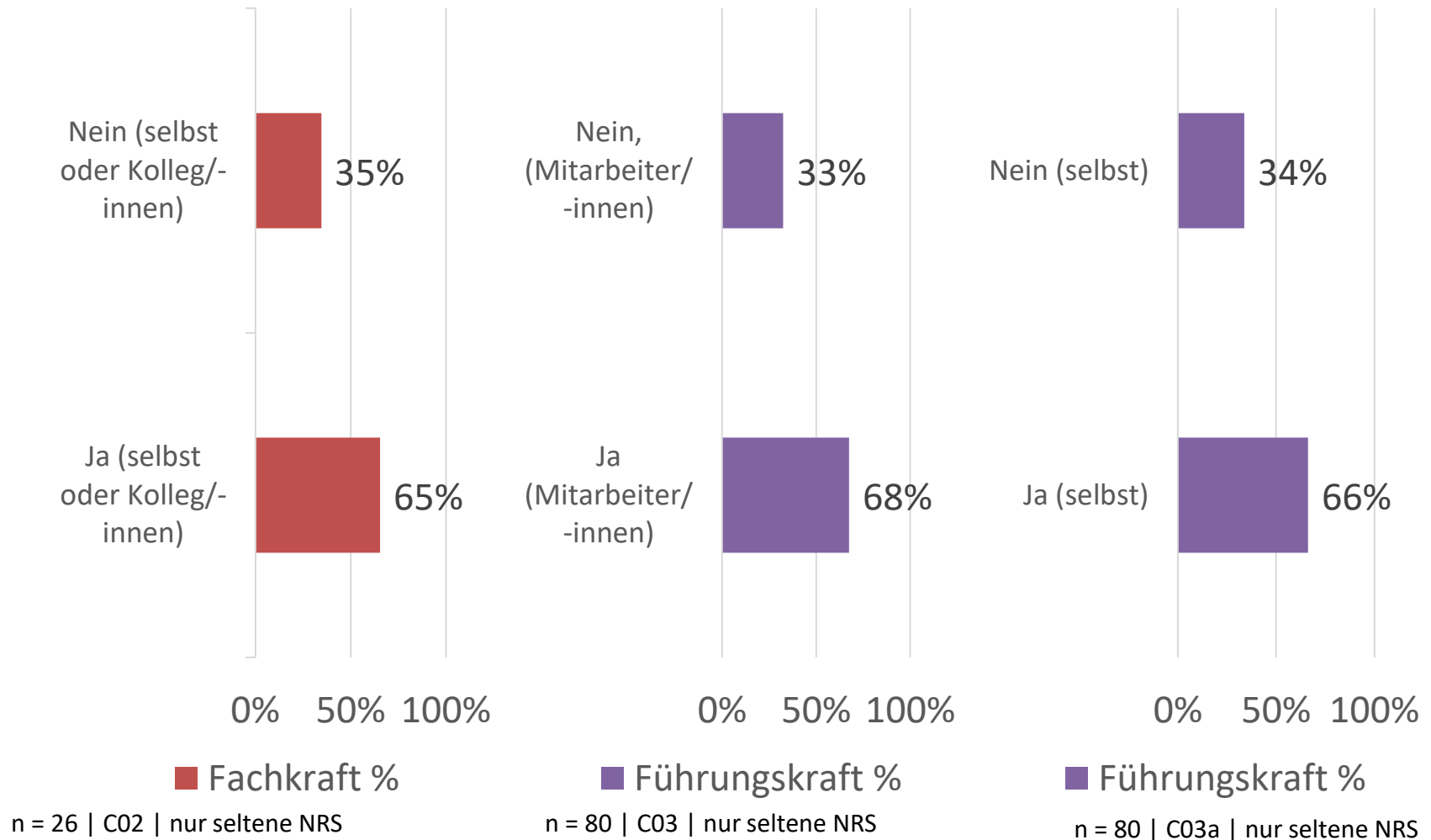


1.1 Gab es Nicht-Routine-Situationen in Ihrem Arbeitsalltag? (C01a)



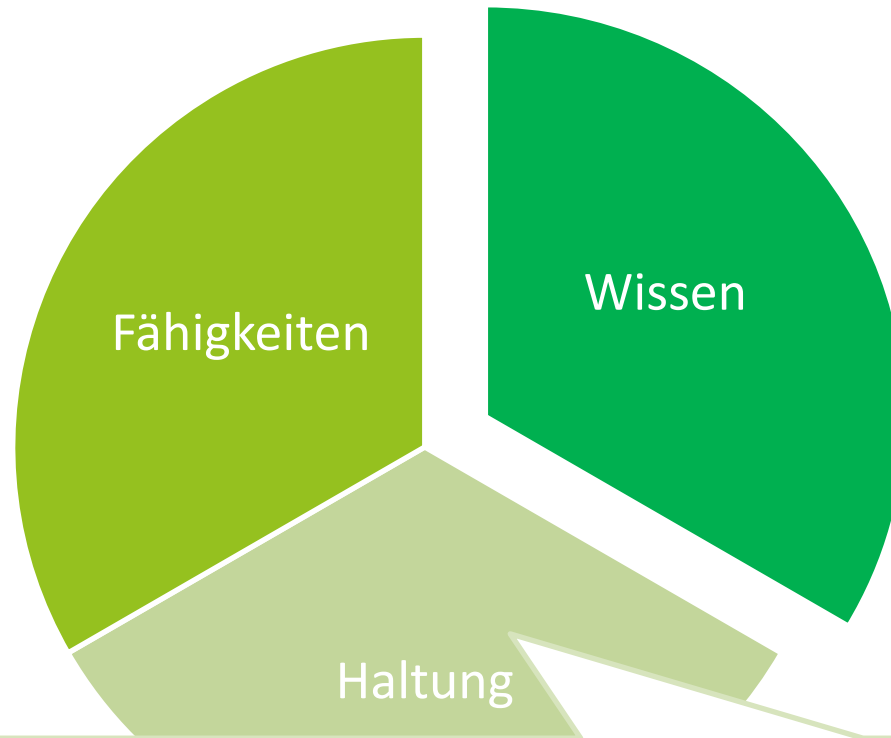
n = 210 | C01a

1.2 Kommt es in NRS zu Kompetenzverlusten?



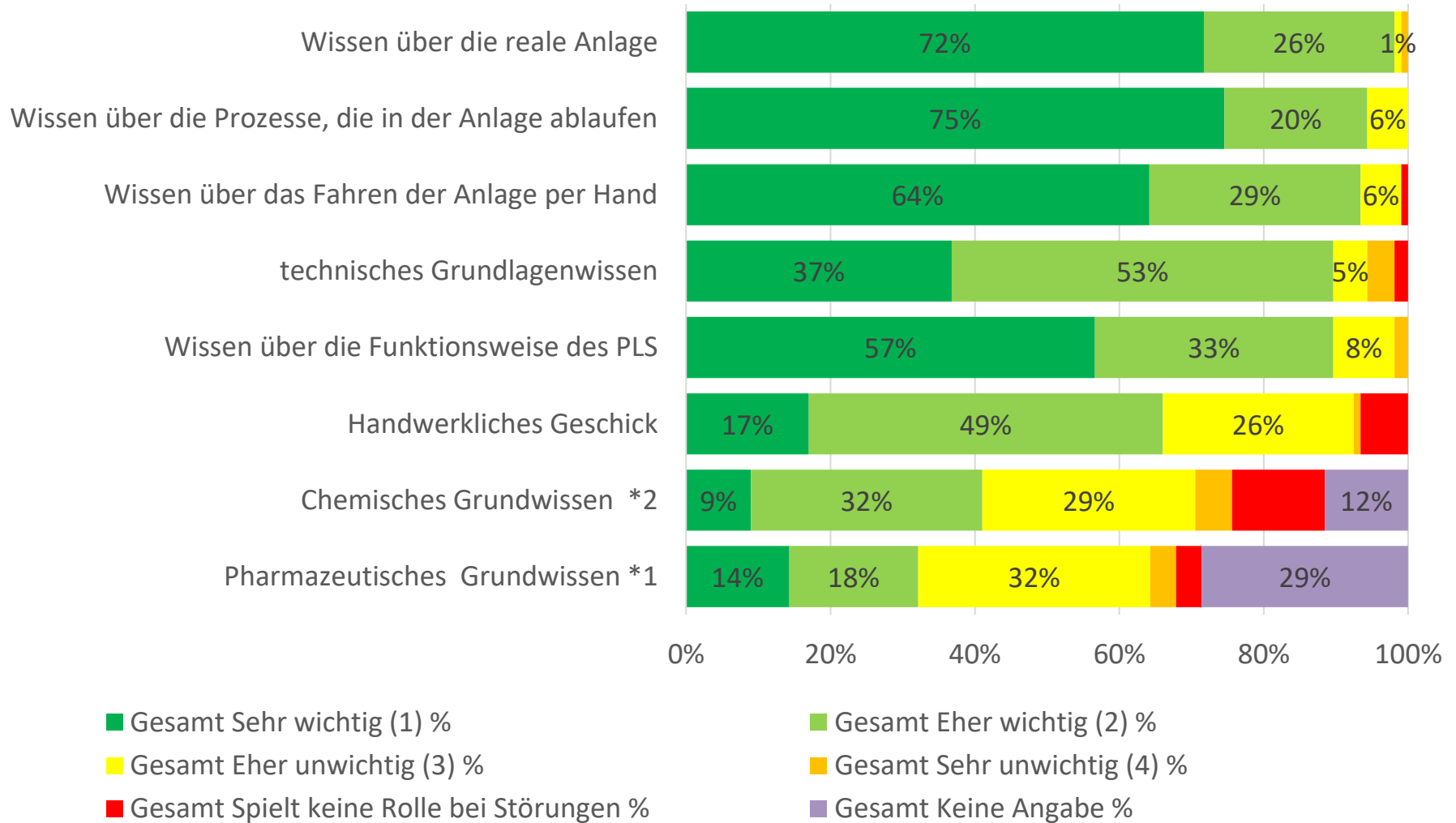
1.3 Kompetenzen in NRS die vom Skill-Decay betroffen sind

Unser Kompetenzkonstrukt:



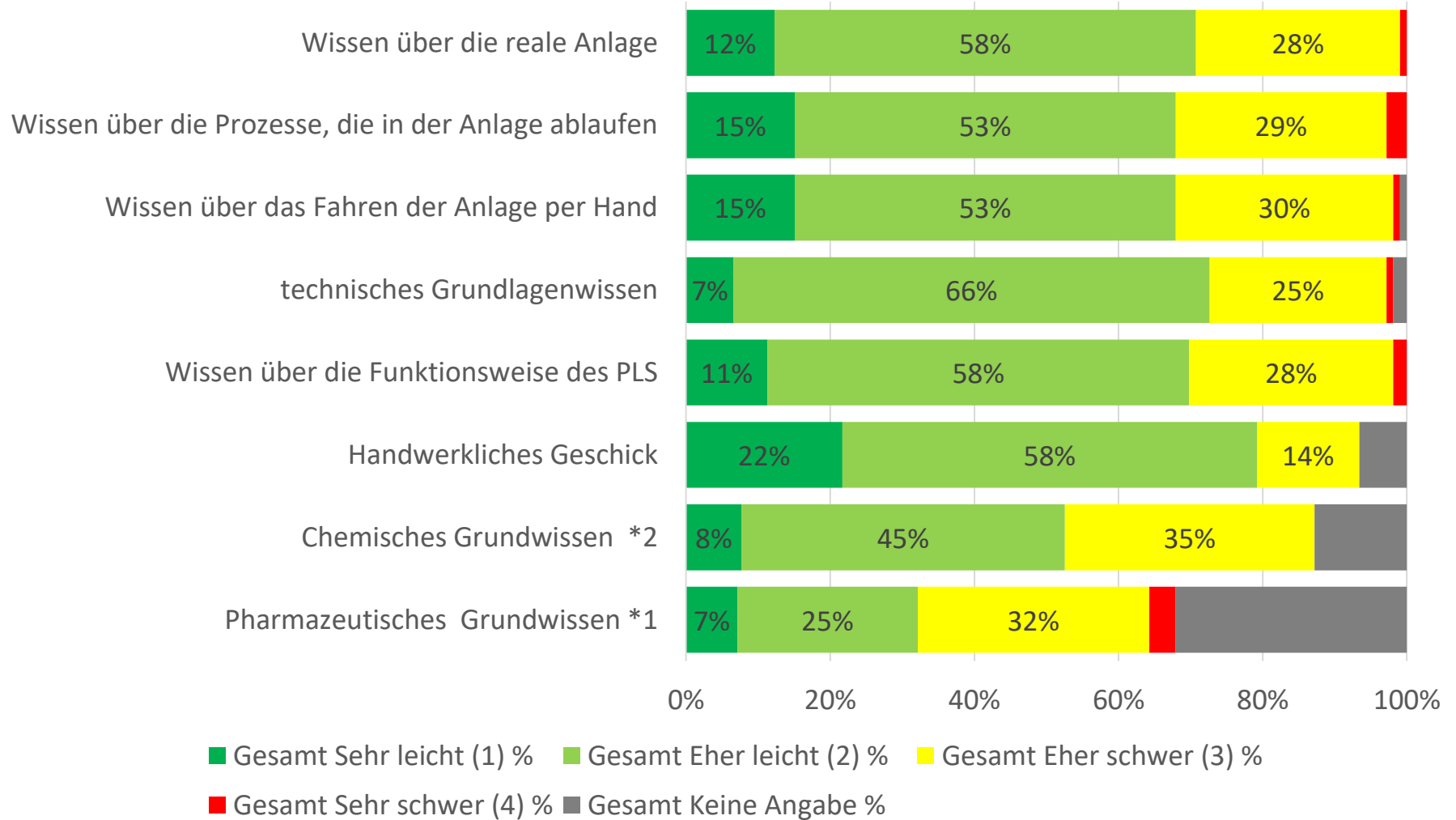
„Ich habe manchmal das Gefühl, bei den jungen Leuten ist dieses Bewusstsein gar nicht da, die nehmen das so, das ist eine Playstation und das läuft hier schon irgendwie und das wird man dann schon irgendwie hinkriegen.“ apa_2_q_c_08

1.3 Wichtige Kompetenzen in NRS



n = 106 | C04 | nur seltene NRS, *1 ohne Bereich Chemie n = 28, *2 ohne Bereich Pharmazie n = 78

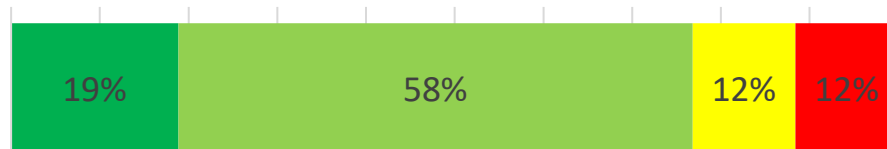
1.3 Schwierigkeit des Kompetenzabrufes in NRS



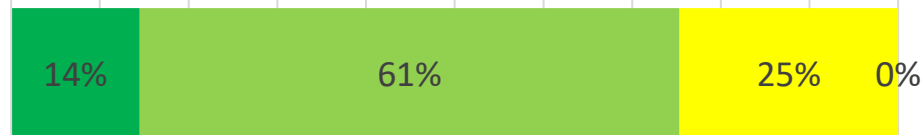
n = 106 | C04 | nur seltene NRS, *1 ohne Bereich Chemie n = 28, *2 ohne Bereich Pharmazie n = 78

1.3 Gründe für fehlendes Wissen und Können

Durch die Automatisierung der Anlagen wird bestimmtes Wissen und Können nicht mehr benötigt und man vergisst es.



Ich weiß eigentlich, was zu tun ist, bin aber in der Situation so gestresst/aufgeregt, dass es mir nicht sofort einfällt.



Ich bin für so viele Anlagen zuständig, dass ich nicht immer für alles das notwendige Wissen parat haben kann.



Das zur Störungsbeseitigung notwendige Wissen und Können wird nicht mehr vermittelt.



Die Ausbildung ist zu lange her, sodass bestimmtes Wissen verblasst und Fertigkeiten nachlassen.

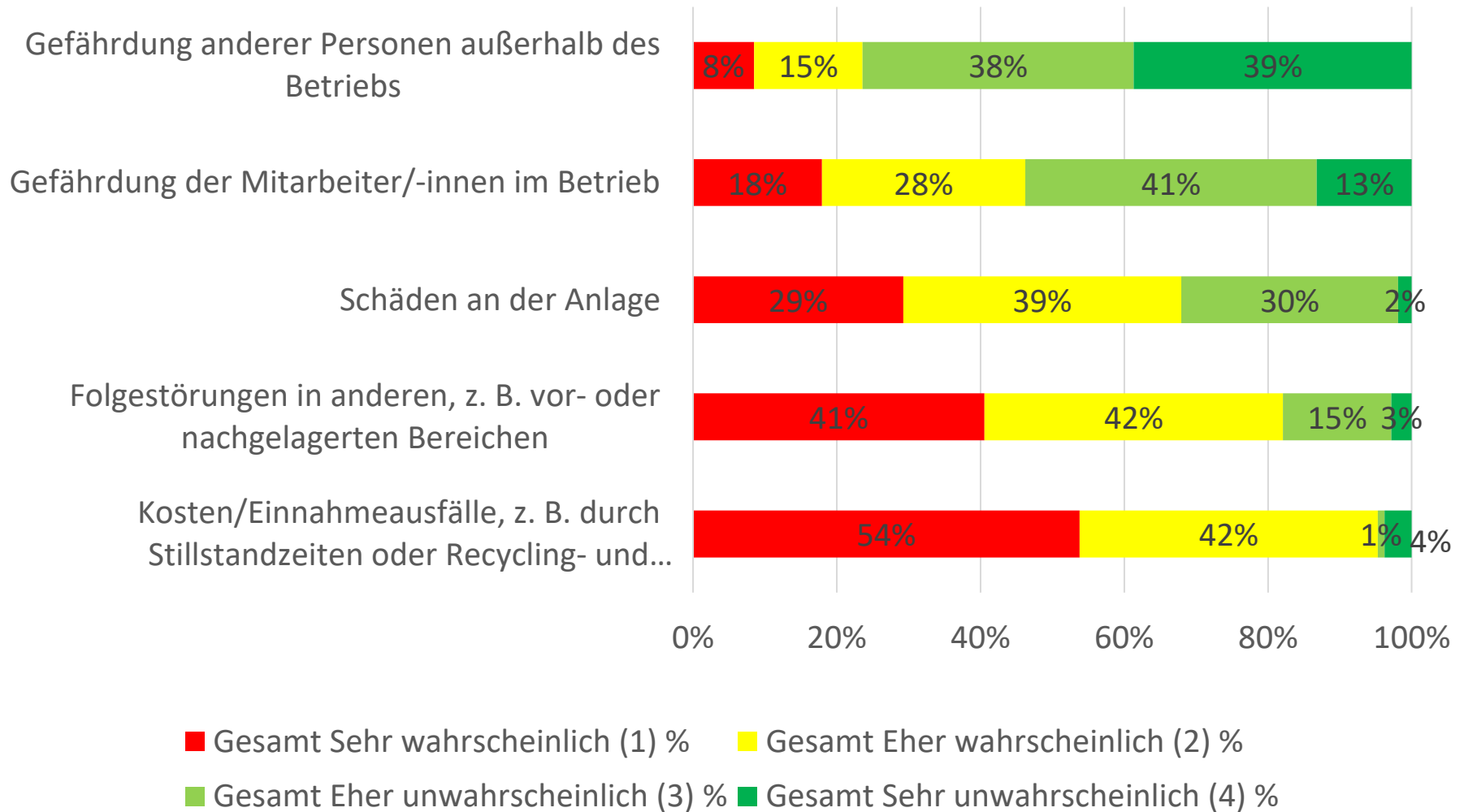


0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

- Gesamt Trifft voll und ganz zu (1) %
- Gesamt Trifft eher zu (2) %
- Gesamt Trifft eher nicht zu (3) %
- Gesamt Trifft überhaupt nicht zu (4) %

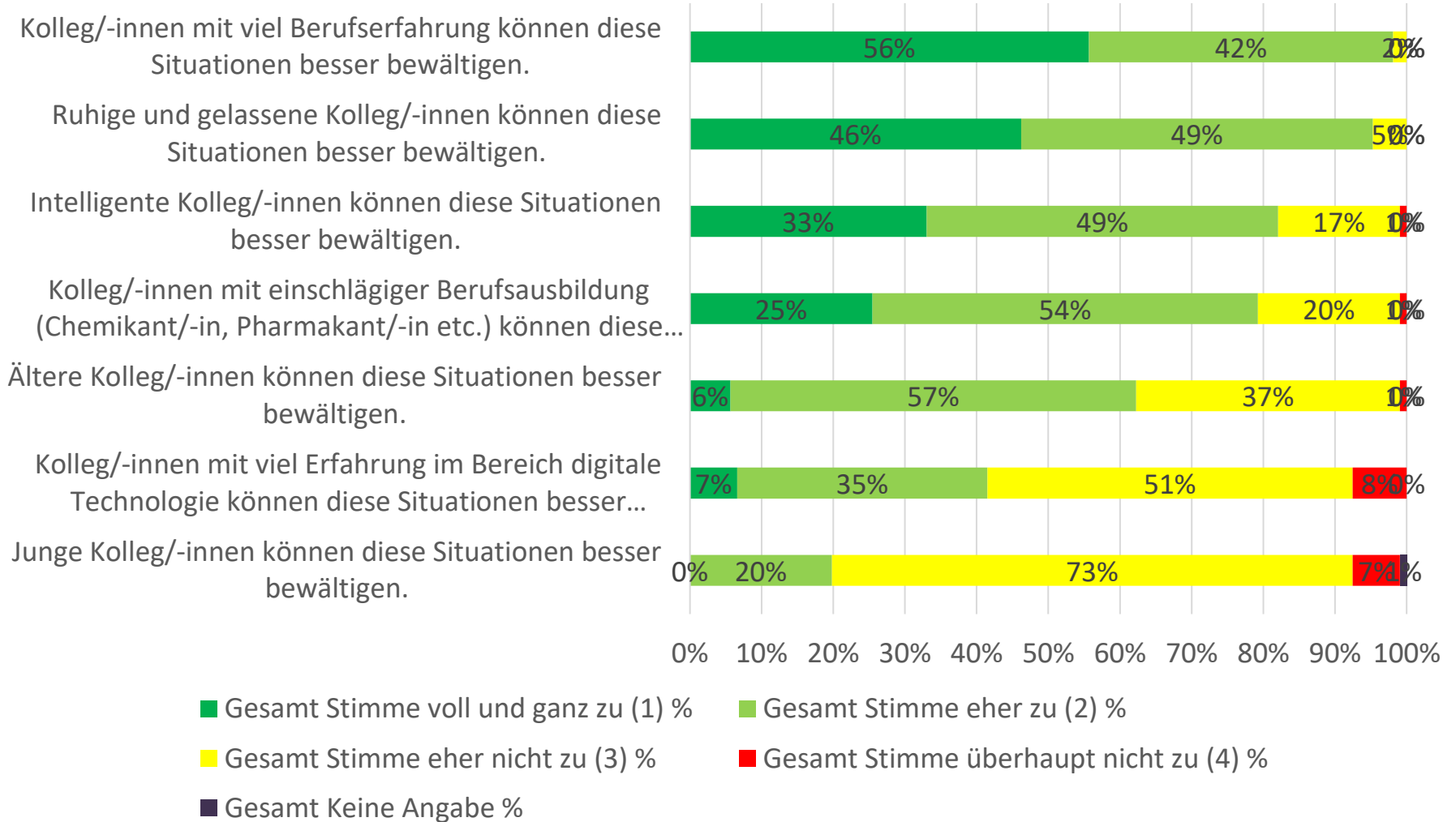
n = 69 | C05 | nur mit Schwierigkeit beim Kompetenzabruf

1.4 Folgen des Kompetenzverlustes in NRS



n = 106 | C15 | nur seltene NRS

2 Persönliche Faktoren der Situationsbewältigung



n = 106 | C16 | nur seltene NRS

3. Neben dem individuellen Kompetenzverlust gibt es auch einen organisationsbezogenen



Dann natürlich, die Mitarbeiter haben die Anlage im weniger digitalisierten Zustand kennengelernt, (...). Jüngeren Mitarbeitern fehlt genau dieses Wissen, also natürlich, Menschen, die schon länger dabei sind und den alten Zustand kennen, können besser auf solche Störungen reagieren.

„(...) gerade das Einstellen der Maschinen, ja, das waren halt immer so Erfahrungswerte sage ich mal und wir sind da jetzt auch gerade dabei, (...) die Denkweise halt zu ändern der Mitarbeiter. Wir führen jetzt die sogenannte Centerline ein. Also es sind ganz, ganz feste Einstellwerte für bestimmte Produkte. (...) Und auf diese Einstellwerte wollen wir nach einem Auftragswechsel/ also wir wollen immer auf die Grundeinstellwerte rüsten (...) und sozusagen die Köpfe, ja, neu auszurichten was die Denkweise betrifft.“ apa_1_f_p_13



► **Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Thomas Felkl | thomas.felkl@bibb.de
Bundesinstitut für Berufsbildung

8. BBFK in Klagenfurt, 7. Juli 2022

Literatur

Arthur Jr., W.; Bennett Jr., W.; Stanush, P.L.; McNelly, T.L. Factors That Influence Skill Decay and Retention: A Quantitative Review and Analysis. *Human Performance* 1998, 11, 57–101, doi:10.1207/s15327043hup1101_3.

Bainbridge, L. Ironies of automation. *Automatica* 1983, 19, 775–779, doi:10.1016/0005-1098(83)90046-8.

Bjorg, R. A. ; Bjorg, E. L. Optimizing Treatment and Instruction: Implications of a new theory of disuse. In: NILSSON, L. G. / OHTA, N. (Hrsg.): *Memory and society. Psychological perspectives*. Hove 2006, S. 109-134

Day, E.A.; Arthur Jr., W.; Villado, A.J.; Boatman, P.R.; Kowollik, V.; Bhupatkar, A.; Bennett Jr., W. Relating Individual Differences in Ability, Personality, and Motivation to the Retention and Transfer of Skill on a Complex Command-and- Control Simulation Task. In: *Individual and team skill decay: The science and implications for practice*; Arthur, W., Ed.; Brunner-Routledge: New York, NY, 2013; pp 306–325, ISBN 9780203576076.

Frank, B.; Kluge, A. Complex cognitive skill retention: The roles of general mental ability and refresher interventions in a simulated vocational setting. *J Comput Assist Learn* 2018, 34, 471–481, doi:10.1111/jcal.12251.

Gruber, H. Die Entwicklung von Expertise. In: FRANKE, G. (Hrsg.): *Komplexität und Kompetenz: ausgewählte Fragen der Kompetenzforschung*. Bielefeld 2001, S. 309–326

Holt, B.J.; Rainey, S.J. *An Overview of Automaticity and Implications For Training the Thinking Process* 20262785A790, Fort Belvoir, VA, 2002.

Hurlock, R.E.; Montague, W.E. *Skill Retention and Its Implications for Navy Tasks: An Analytical Review* AD-A114211, Fort Belvoir, VA, 1982.

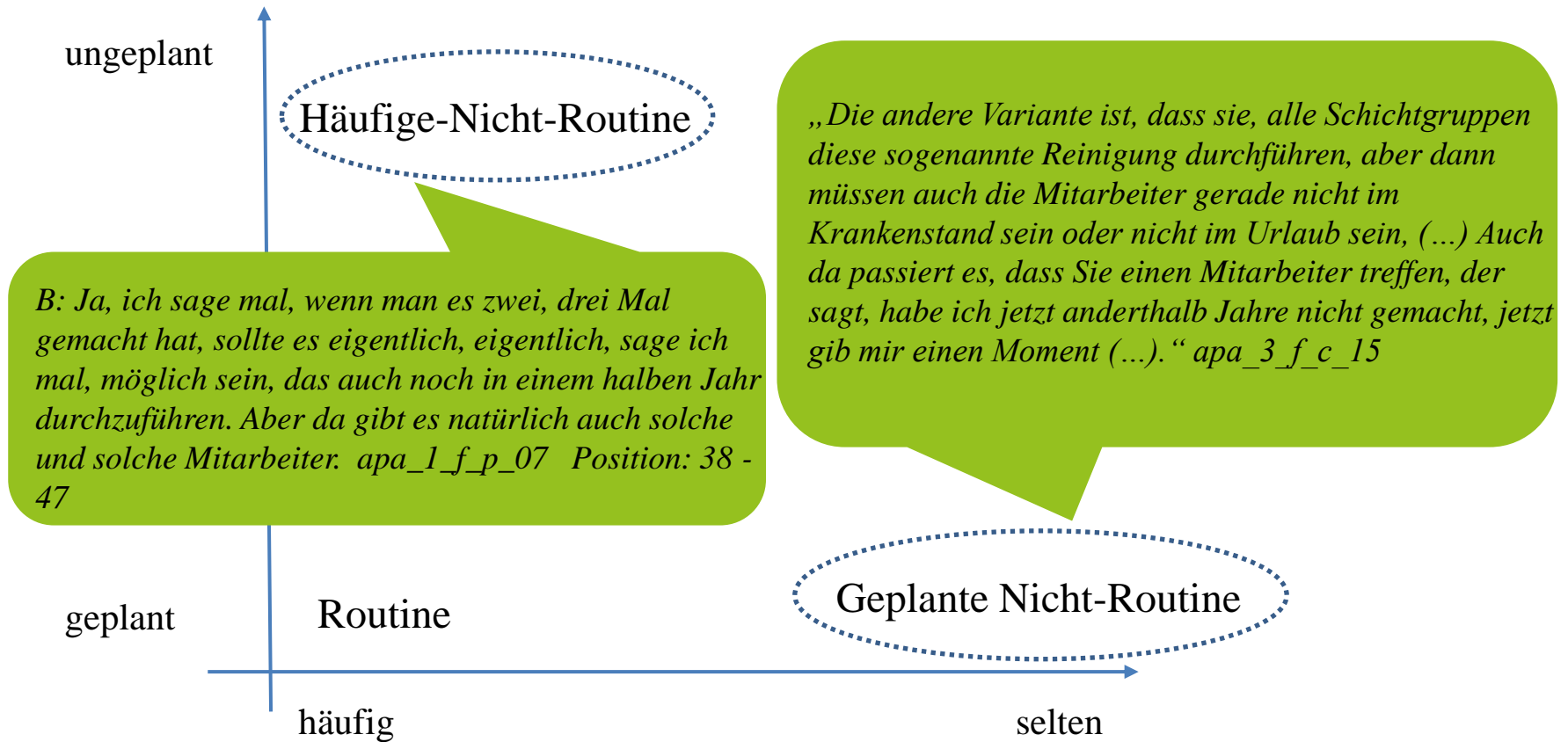
Prophet, W.W. *Long-Term Retention of Flying Skills: A Review of the Literature* ADA036077, 1976. Available online: <https://eric.ed.gov/?id=ed153040>.

WANG, X. et al. Factors influencing knowledge and skill decay after training. In: ARTHUR, W. u.a. (Hrsg): *Individual and team skill decay*. New York 2013. 68-117.

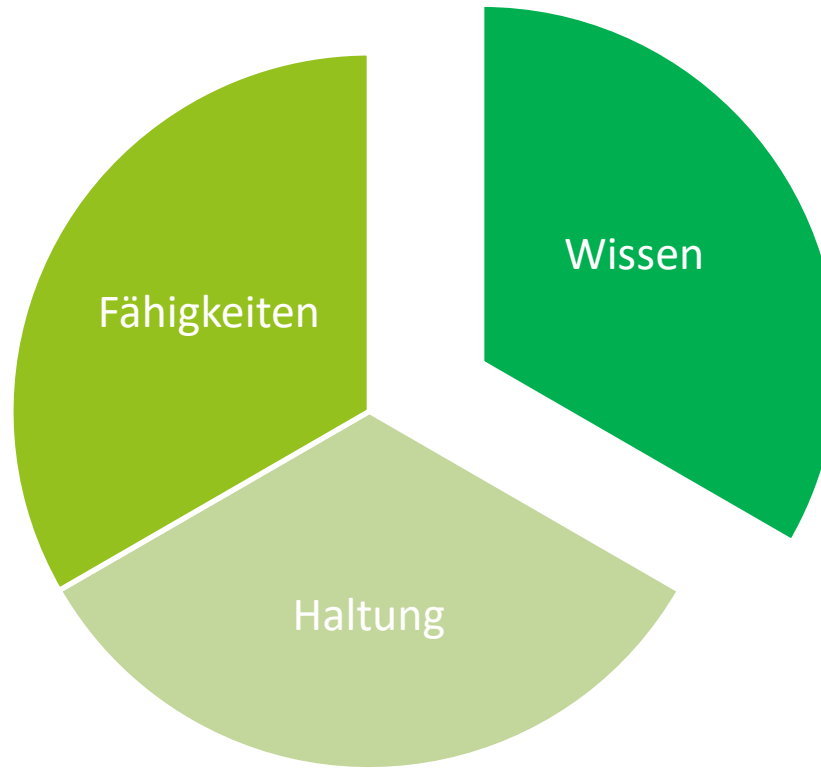
Sample Interviews

	Branche	Aktuelle Position	>10 Jahre Erfahrung als Anlagenfahrer	Altersgruppe	Erreichte Abschlüsse	Grad der Automatisierung von 1-5	Unternehmensart
1	Pharma	Qualitätsmanagemen t	ja	Ü50	Chemiebetriebsjungwerker, Pharmakant		Konzern
2	Pharma	Fachkraft	nein	U30	Pharmakant	3,5	Konzern
3	Chemie	Fachkraft	ja	Ü30	Chemielaborjungwerker, Chemikant, Meister	4,8 und 3,5; es gibt zwei verschieden Anlagen	Konzern
4	Chemie	Fachkraft	ja	Ü50	Chemikant, Meister	4	Konzern
5	Chemie	Fachkraft	ja	Ü50	Chemikant, Meister	5, wenn man die Handarbeit rausnimmt	Konzern
6	Pharma	HR/Personal	unbekannt	unbekannt	Studium	als eher gering beschrieben	Konzern
7	Pharma	Fachkraft	ja	Ü30	Chemikant	4	Konzern
8	Chemie	Qualitätsmanagemen t	ja	Ü50	Chemiefacharbeiter, unbekannt	4	Konzern
9	Chemie	Ausbildung	ja	Ü50	Landwirt, Chemiefacharbeiter, Meister		Konzern
10	Chemie	Fachkraft	ja	Ü30	Chemikant	3	Konzern
11	Chemie	Qualitätsmanagemen t	ja	Ü50	unbekannt		Konzern
12	beide	Berater/Consultant	nein	Ü50	Chemiestudium, Promotion in Biochemie		Freiberuflich, hauptsächlich Konzerne
13	Pharma	Fachkraft	unbekannt	unbekannt	Chemikant, Meister	0 bis 5	Konzern
14	Chemie	Fachkraft	ja	Ü30	Chemikant, Meister	"so bei 70 Prozent"	Konzern
15	Chemie	Fachkraft	ja	Ü50	Chemiefacharbeiter, Meister	3,5-4	Konzern
16	Pharma	Fachkraft	nein	U30	Pharmakant	2 für eine Anlage, 4 für die andere	Konzern
17	Chemie	Fachkraft	nein	Ü30	Chemikant	3-4	Konzern
18	Chemie	Fachkraft	ja	Ü30	Chemikant	4	Konzern
19	Chemie	Fachkraft	nein	Ü30	Chemikant	4	Konzern
20	Chemie	Fachkraft	ja, als Laborant	Ü30	Chemielaborant, Meister	1 für Kosmetik, 4 für Waschmittel	KMU
21	Chemie	Fachkraft	nein	U30	Chemikant	2-3 für eine Anlage, 5 für die andere	KMU

1.1 Bedeutung von „Häufiger-Nicht-Routine“ und Geplanter „Nicht-Routine“



Unser Kompetenzkonstrukt

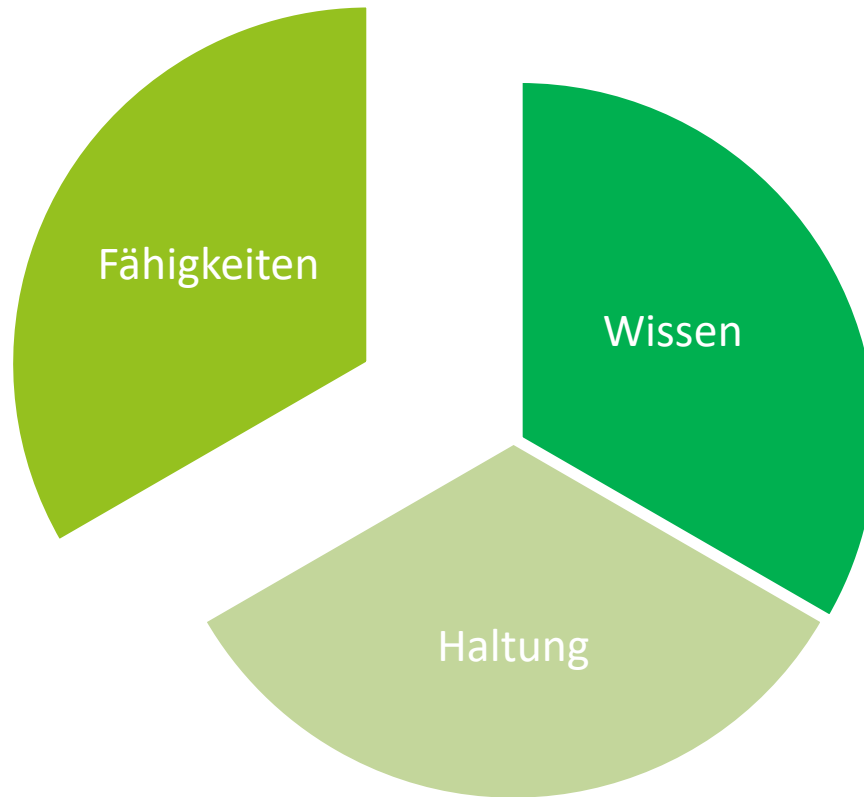


- Chemisch-physikalisches Wissen
- Prozesswissen
- Erfahrungswissen

„Jeder Apparat gibt seinen Ton und die gesamte Anlage ist wie, wie so ein Konzert, so alle spielen ihren Teil. Und wenn einer falschspielt, diesen falschen Ton, den muss man hören. Ja, gehe ich an einer Pumpe vorbei, die hat ein etwas anderes Geräusch als sonst.“
apa_2_a_c_09

Unser Kompetenzkonstrukt

- Einfache manuelle Fähigkeiten
- + Kognitive Fertigkeiten, z.B. Informationen aus dem PLS zu erhalten



Unser Kompetenzkonstrukt



In der Situation
Ruhe, Gelassenheit,
Mut

Im Vorfeld der Situation
Neugier, Interesse

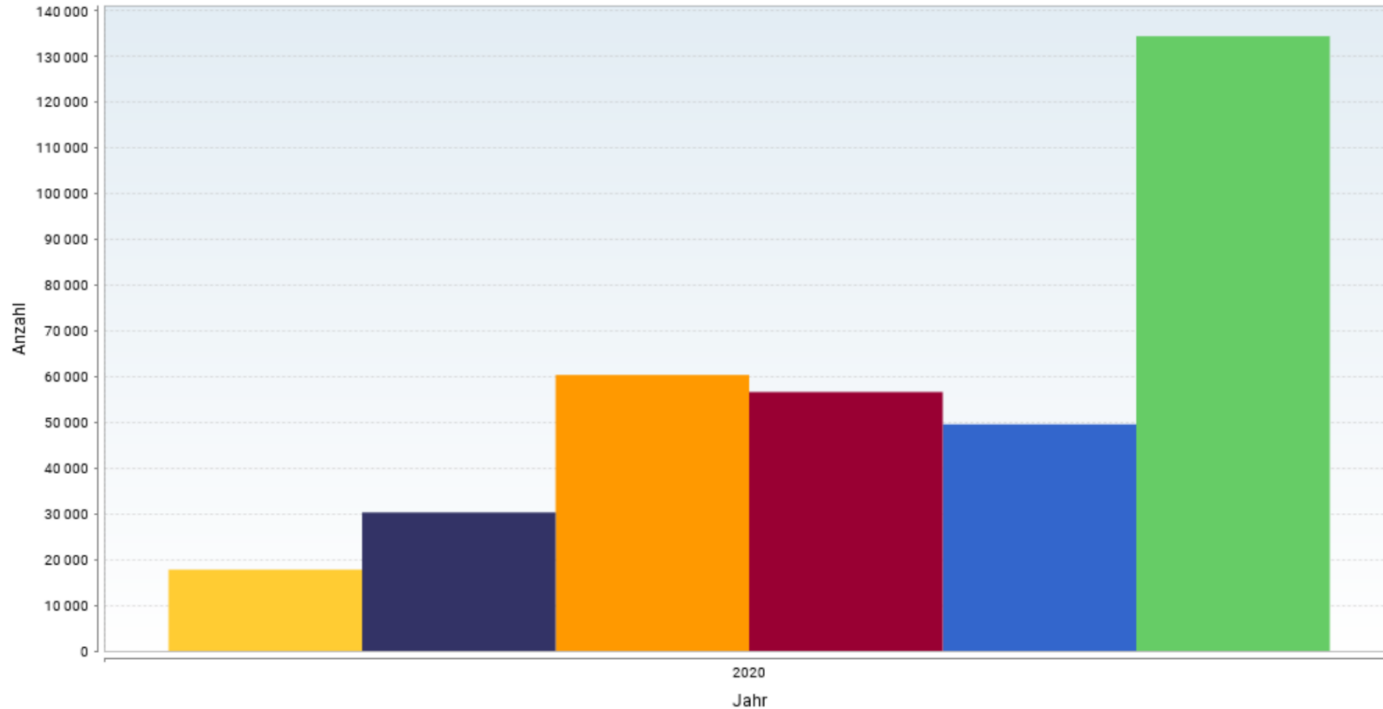
„Ich habe manchmal das Gefühl, bei den jungen Leuten ist dieses Bewusstsein gar nicht da, die nehmen das so, das ist eine Playstation und das läuft hier schon irgendwie und das wird man dann schon irgendwie hinkriegen.“ apa_2_q_c_08

Ergebnisse Literaturanalyse – Einflussfaktoren auf Kompetenzverlust



Betriebsgröße

Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden
Gewerbe: Deutschland, Jahre, Beschäftigtengrößenklassen,
Wirtschaftszweige (WZ2008 2-4-Steller Hierarchie)
Jahresbericht für Betriebe im Verarb. Gewerbe
Deutschland



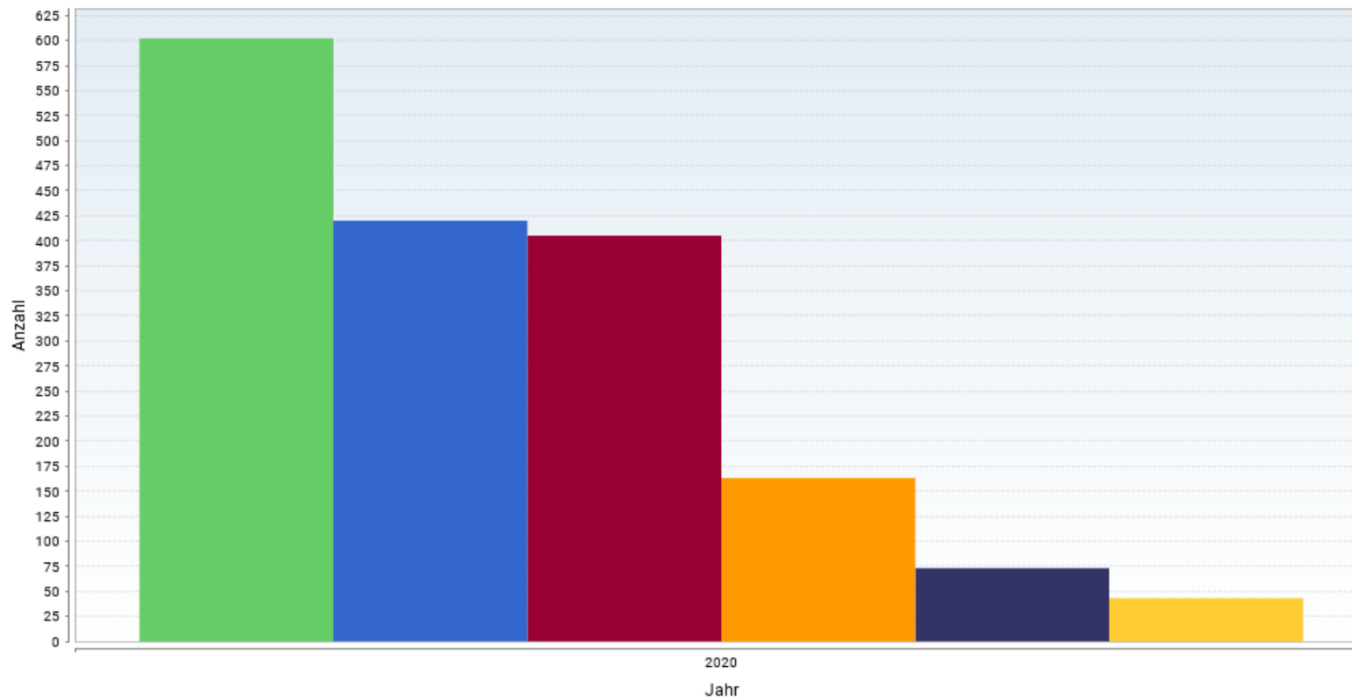
- Beschäftigte (Anzahl); unter 50 Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Beschäftigte (Anzahl); 50-99 Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Beschäftigte (Anzahl); 100-249 Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Beschäftigte (Anzahl); 250-499 Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Beschäftigte (Anzahl); 500-999 Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Beschäftigte (Anzahl); 1000 und mehr Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2021 | Stand: 08.09.2021 / 07:59:56

Betriebsgröße

Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden
Gewerbe: Deutschland, Jahre, Beschäftigtengrößenklassen,
Wirtschaftszweige (WZ2008 2-4-Steller Hierarchie)

Jahresbericht für Betriebe im Verarb. Gewerbe
Deutschland



- Betriebe (Anzahl); unter 50 Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Betriebe (Anzahl); 50-99 Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Betriebe (Anzahl); 100-249 Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Betriebe (Anzahl); 250-499 Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Betriebe (Anzahl); 500-999 Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Betriebe (Anzahl); 1000 und mehr Beschäftigte; Herstellung von chemischen Erzeugnissen

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2021 | Stand: 08.09.2021 / 07:59:56