

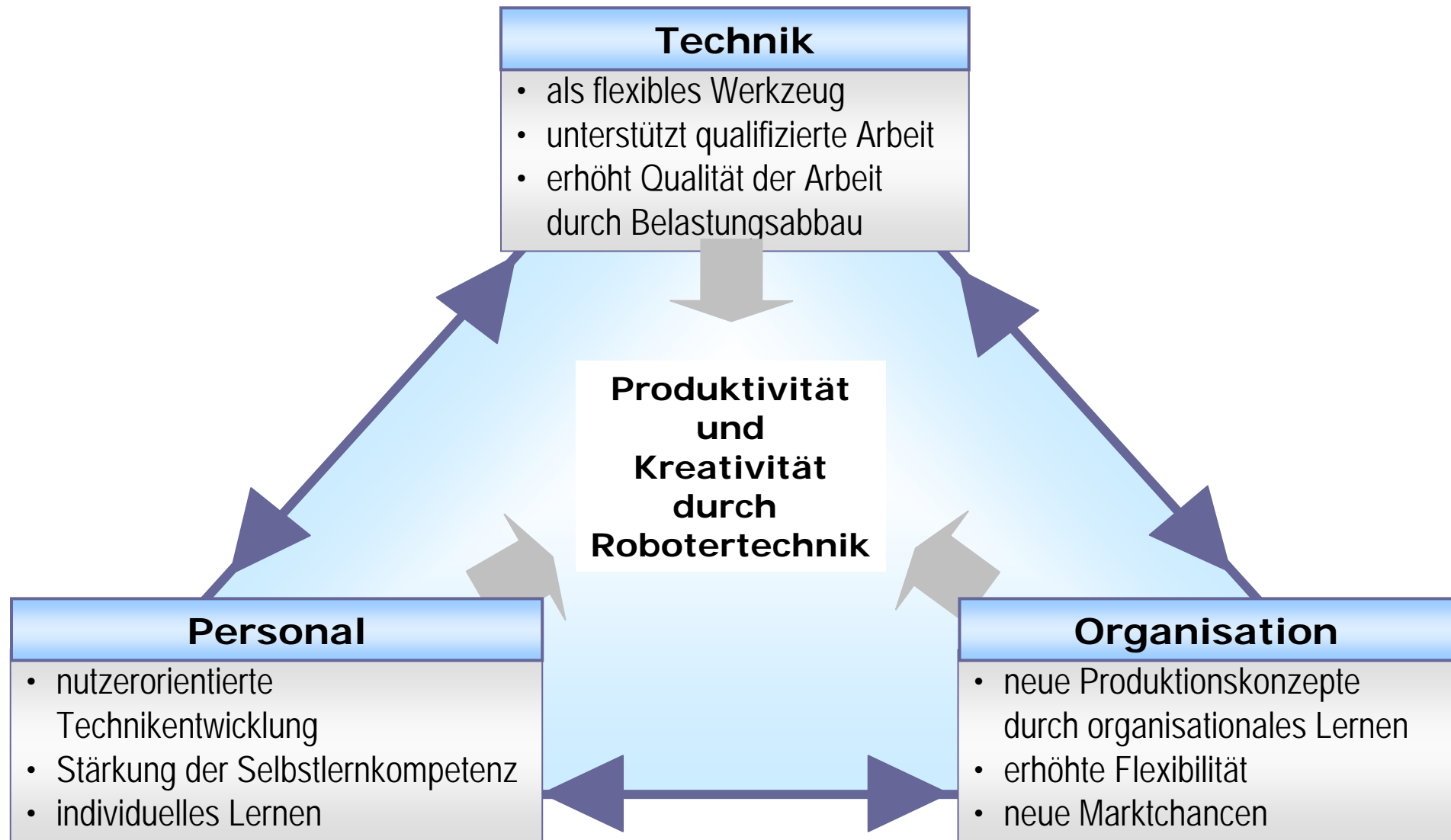
The European Robot Initiative for
Strengthening the Competitiveness of SMEs
in Manufacturing

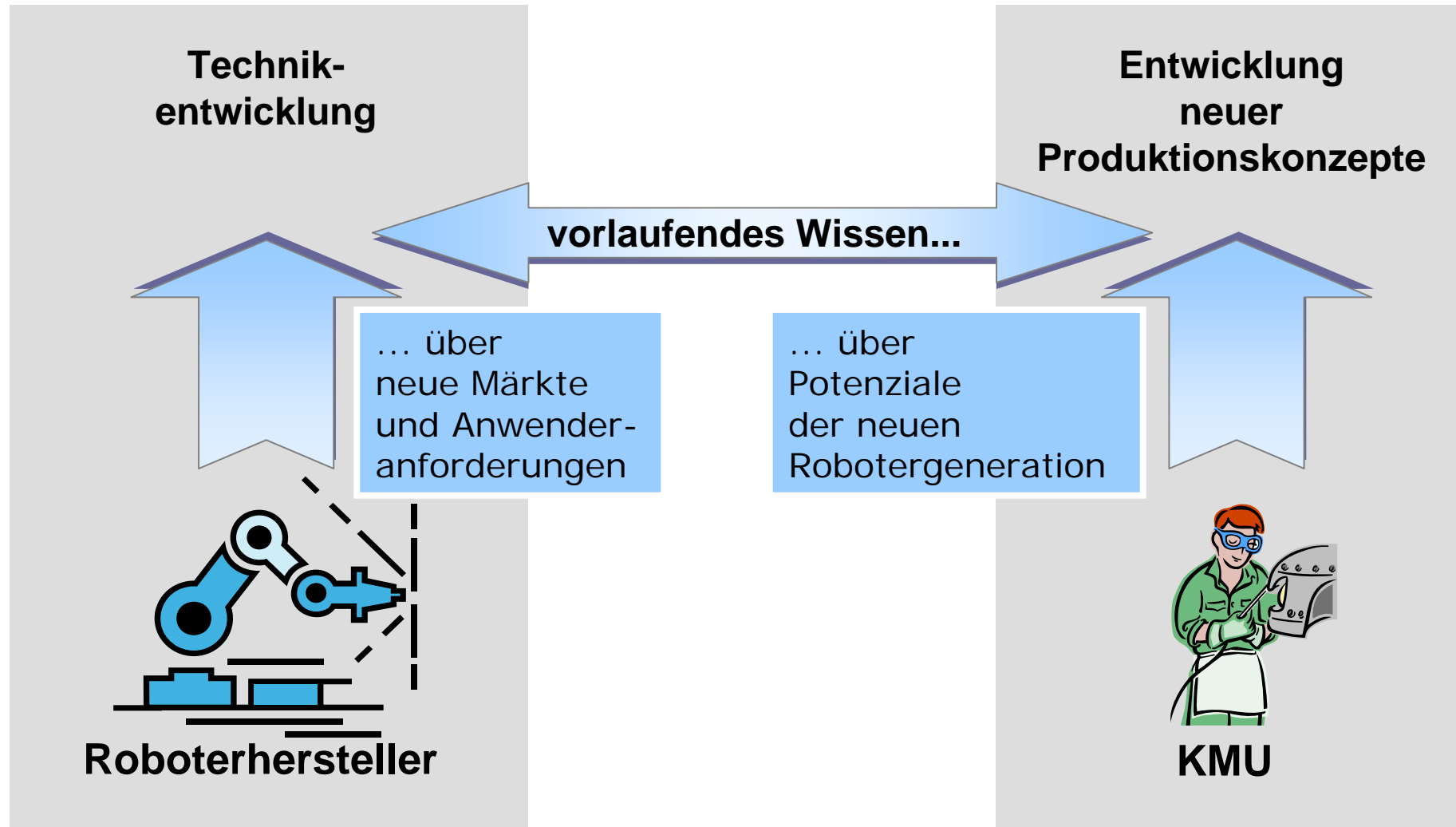
**Aus- und Weiterbildung für bedarfsgerechte
Investitionsentscheidungen und wirtschaftliche
Nutzung von Roboterlösungen in KMU**

Stuttgart, 8. Mai 2009

Barbara Bierfreund, Prospektiv GmbH
Sabine Kutter, Prospektiv GmbH

- Innovationsbegriff von SMERobot™ und neues Wissen
- „Train the Trainer“ Konzepte für eine breite Aus- und Weiterbildung
- SMERobot™-Toolbox: Ausbildungsmaterial u.a. für den Einsatz in KMU
- Evaluierungsergebnisse aus dem Piloteinsatz der SMERobot™ -Pilotinstallationen





- Unterstützung der Technikentwicklungs- und Technikeinführungsprozesse sowie des Testens von Prototypen durch Nutzer-Partizipation
- Entwicklung und Erprobung von innovativen Aus- und Weiterbildungskonzepten für Schlüsselakteure
 - ➔ KMU
(Führungskräfte, Werker)
 - ➔ Technikentwickler
(Roboterhersteller, Systemintegratoren)
 - ➔ Schulen
(Schüler, Lehrer)



- Information über SMErobot™: www.smerobot-tools.com
Innovatives Leitbild, neue Märkte, Lebenszyklus
- Leitfaden zur Ermittlung von Einsatzpotenzialen und Anwenderanforderungen
- Leitfaden und Fragebogen zur Evaluierung der Nutzungsfreundlichkeit und Gebrauchstauglichkeit von Robotersystemen
- [Lernmodul „Human Centered-Automation Assessment“ \(HCA\)](#)
- [Quick-Check: Sicheres Arbeiten mit Robotersystemen](#)
- Lernmodul „Grundlagen der Robotik“
- Lernmodul „SMErobot™-Systeme“
- Unterrichtsmaterial basierend auf SMErobot™-Video
- Glossar
- Downloads



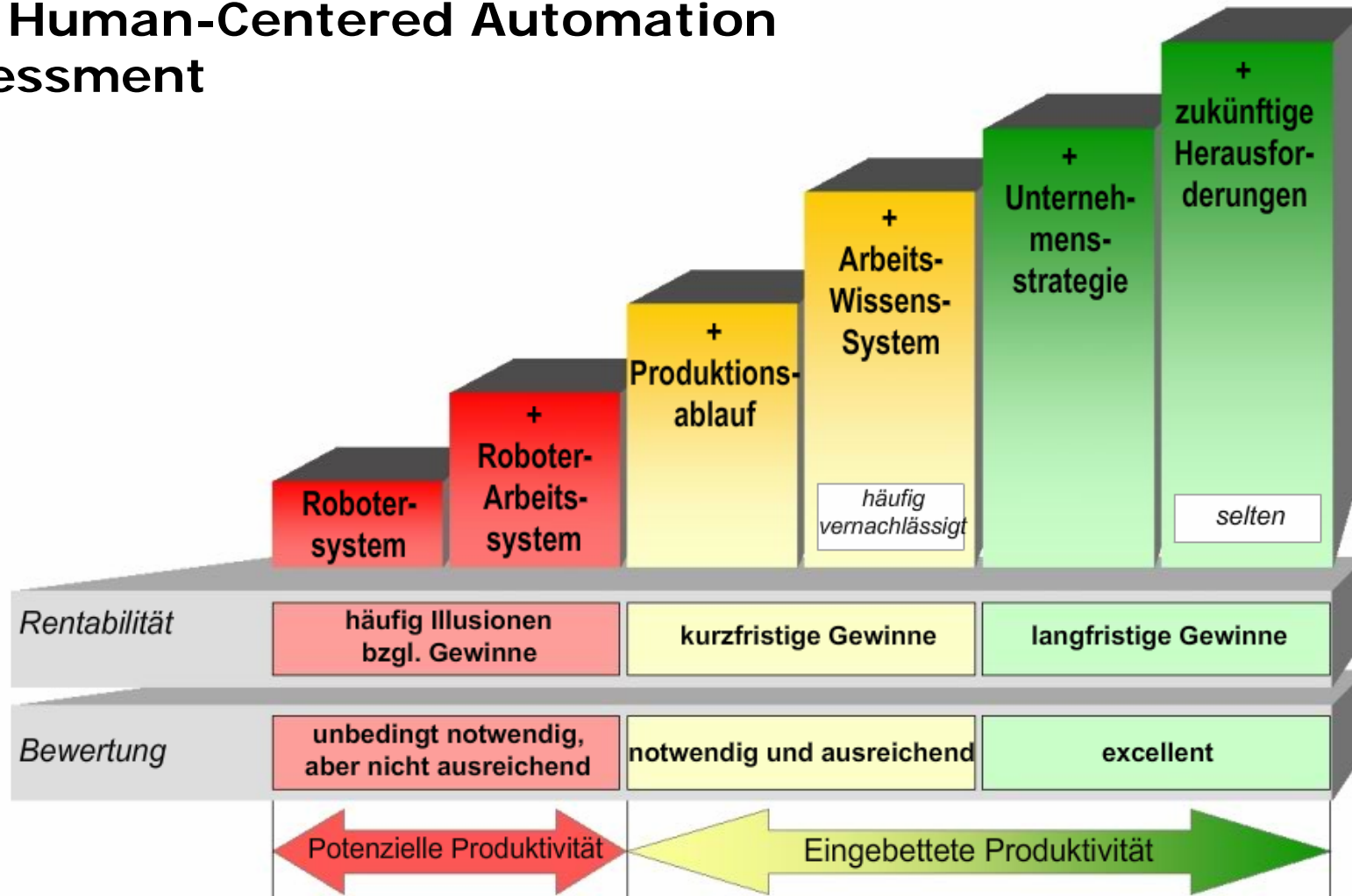
Einsatz des SMErobot™
Imagevideos
als Lernmaterial
im Unterricht





SMErobot™-Toolbox: Ausbildungsmaterial für den Einsatz in KMU

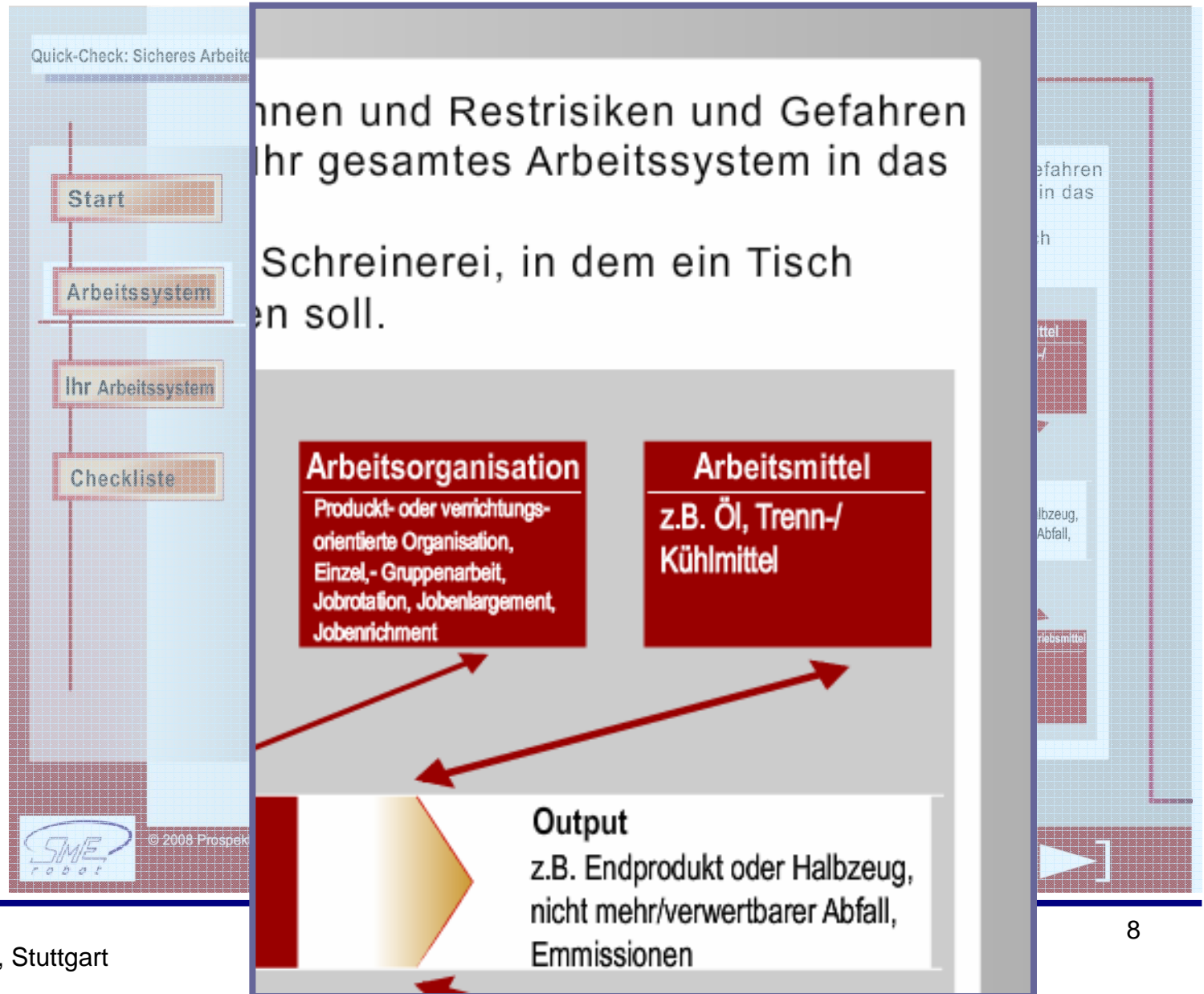
Das Human-Centered Automation Assessment





SMErobot™-Toolbox: Ausbildungsmaterial für den Einsatz in KMU

Quick-Check: Sicheres Arbeiten mit Roboter- systemen





SMErobot™-Toolbox: Ausbildungsmaterial für den Einsatz in KMU

Quick-Check: Sicheres Arbeiten mit Robotersystemen

Analyse in den unterschiedlichen Betriebszuständen

- Konstruktion
- Transport
- Montage
- Implementieren
- normales Verfahren
- erste Nutzung
- Fehlerbeseitigung
- Service
- Erhaltung
- Reparatur
- Abschaltung
- Entsorgung

Liste mit insgesamt 25 unterschiedlichen Gruppen von Gefährdungen basierend auf:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Entwurf ISO 10218-2
„Sicherheitsanforderungen bei der Integration von Robotern und Robotersystemen“
- weitere relevante, jedoch nicht standardisierte Gefährdungen



Evaluierungsergebnisse aus dem Piloteinsatz von SMERobot™-Pilotinstallationen

Kernfragen:

- Wie beurteilen die zukünftigen Anwender die Pilotinstallationen?
- Welcher weiterer Entwicklungs- bzw. Anpassungsbedarf lässt sich daraus ableiten?

Konzept: Evaluierung der Gebrauchstauglichkeit und Nutzungsfreundlichkeit (Ergonomie) aus Anwendersicht

Vorteile: verbesserte Arbeitsproduktivität durch gute Qualität der Arbeit, z.B.

- Gesundheit und Unversehrtheit
- Förderung der Persönlichkeit



Evaluierungsergebnisse aus dem Piloteinsatz von SMERobot™-Pilotinstallationen

Evaluierung der Gebrauchstauglichkeit und Nutzungsfreundlichkeit aus Anwendersicht

Konzept	in Anlehnung an
<ul style="list-style-type: none">■ frühzeitige – bereits in der Planungsphase – beginnende Interaktion von Entwicklern und Nutzern■ Iteration von Gestaltungslösungen■ geeignete Funktionsaufteilung zwischen Nutzern und Technik	DIN EN ISO 13 407: 1999 „Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme“
<ul style="list-style-type: none">■ Erfolgsmessung durch Nutzerbeteiligung:<ul style="list-style-type: none">➔ Erledigung einer typischen Arbeitsaufgabe➔ im betrieblichen Einsatzfall <p>Gebrauchstauglichkeit: Produktivität x Anwenderzufriedenheit</p>	DIN EN ISO 9241-11: 2006 „Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit“
Grundsätze zur Gestaltung der Mensch-Robotersystem-Schnittstelle	DIN EN ISO 9241-110: 2006 „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“



Evaluierungsergebnisse aus dem Piloteinsatz von SMERobot™-Pilotinstallationen

Evaluierung der Gebrauchstauglichkeit und Nutzungsfreundlichkeit aus Anwendersicht

Methoden

- Präsentation der technischen Entwicklungen, teilweise in den Modellunternehmen
- Testen der SMERobot™-Pilotinstallationen durch Anwender
- Fragebogen, u.a. basierend auf DIN EN ISO 9241-110
- Gruppendiskussion



Evaluierungsergebnisse aus dem Piloteinsatz Beispiel: Der Schreinerei-Assistent

Evaluation durch 3 Anwendergruppen

- Beschäftigte der Schreinerei Som (Modellunternehmen)
- externe Schreinereien u.a. holzverarbeitende Unternehmen
- Multiplikatoren (Fachverbände)

Abschlussevaluation

28. Januar 2009: 6 Vertreter von CETIM
(französischer Unternehmensverband)
1 französisches holzverarbeitendes Unternehmen
30. Januar 2009: 10 deutsche holzverarbeitende Unternehmen
2 Vertreter eines Maschinenbauunternehmens
(Automobilzulieferer)
11 Vertreter eines Fachverbandes



Evaluierungsergebnisse aus dem Piloteinsatz Beispiel: Der Schreinerei-Assistent

**Insgesamt 20 Bewertungen,
davon 11 aus holzverarbeitenden Unternehmen der Sparten**
(Mehrfachantworten möglich):

▪ Innenausbau, Möbelbau: 8

▪ Schiffsbau: 1

▪ Wohnungsbau: 3

▪ Treppenbau: 1

▪ Ladenbau: 2

Betriebsgrößen:

Anzahl Beschäftigter:	keine Angabe	1 - 10	11 - 20	21 - 50	51 -120	700
Häufigkeit:	1	6	1	2	4	6

Wichtigste Ergebnisse:

- Überwiegend positive Beurteilungen durch Verbände
- Überwiegend negative Beurteilungen durch Unternehmen

Gebrauchstauglichkeit und Benutzungsfreundlichkeit sind überwiegend gegeben in Bezug auf

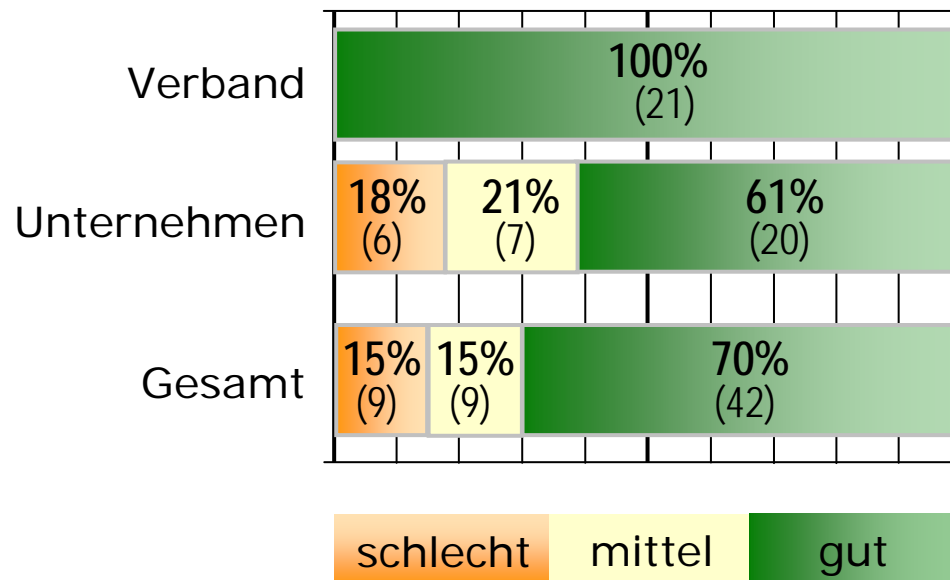
- Selbstbeschreibungsfähigkeit
- Erwartungskonformität
- Individualisierbarkeit
- Lernförderlichkeit

Verbesserungen sind notwendig in Bezug auf

- Aufgabenangemessenheit
- Steuerbarkeit
- Fehlertoleranz

Selbstbeschreibungsfähigkeit:

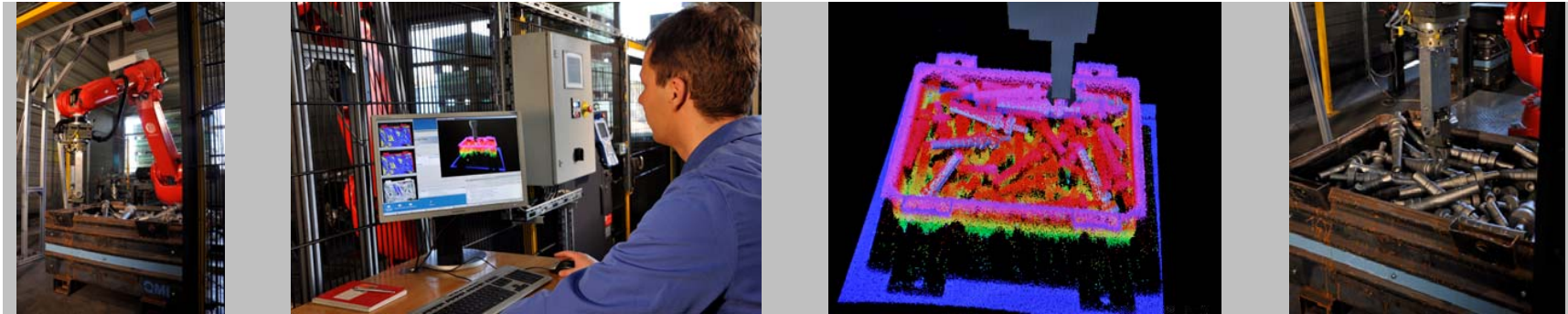
Ist die Roboteranwendung selbsterklärend und in ausreichendem Maße verständlich?



- Verwendete Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen und Symbole in den Menüs sind gut verständlich
- Schreinerei Som: Version in der Muttersprache notwendig



Evaluierungsergebnisse aus dem Piloteinsatz von SMERobot™-Pilotinstallationen



**Abschlussevaluation am 25. März 2009
des Plug'n'Produce Systems für
die Griff-in-die-Kiste Anwendung**



Evaluierungsergebnisse aus dem Piloteinsatz von SMERobot™-Pilotinstallationen

Insgesamt **24 Bewertungen**, aus folgenden Branchen
(*Mehrfachantworten*):

- Systemintegratoren 8
- Maschinenbau/Automatisierung 4
- Massivumformung 7
- Maschinenbau/Umformtechnik 2
- Metallver- und Metallbearbeitung 5
- Kunststoffverarbeitung 1

Betriebsgrößen:

Anzahl Beschäftigter:	1 - 50	51 - 100	101 - 250	251 - 500	501 - 1500
Häufigkeit:	7	3	1	10	3

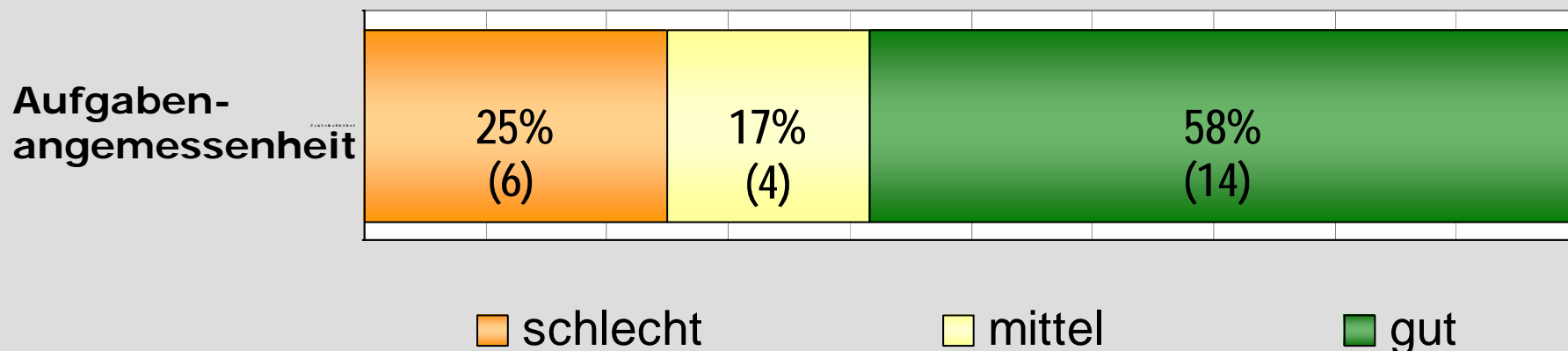


Evaluierungsergebnisse des Plug'n'Produce Systems für die Griff-in-die-Kiste Anwendung

Wichtigste Ergebnisse:

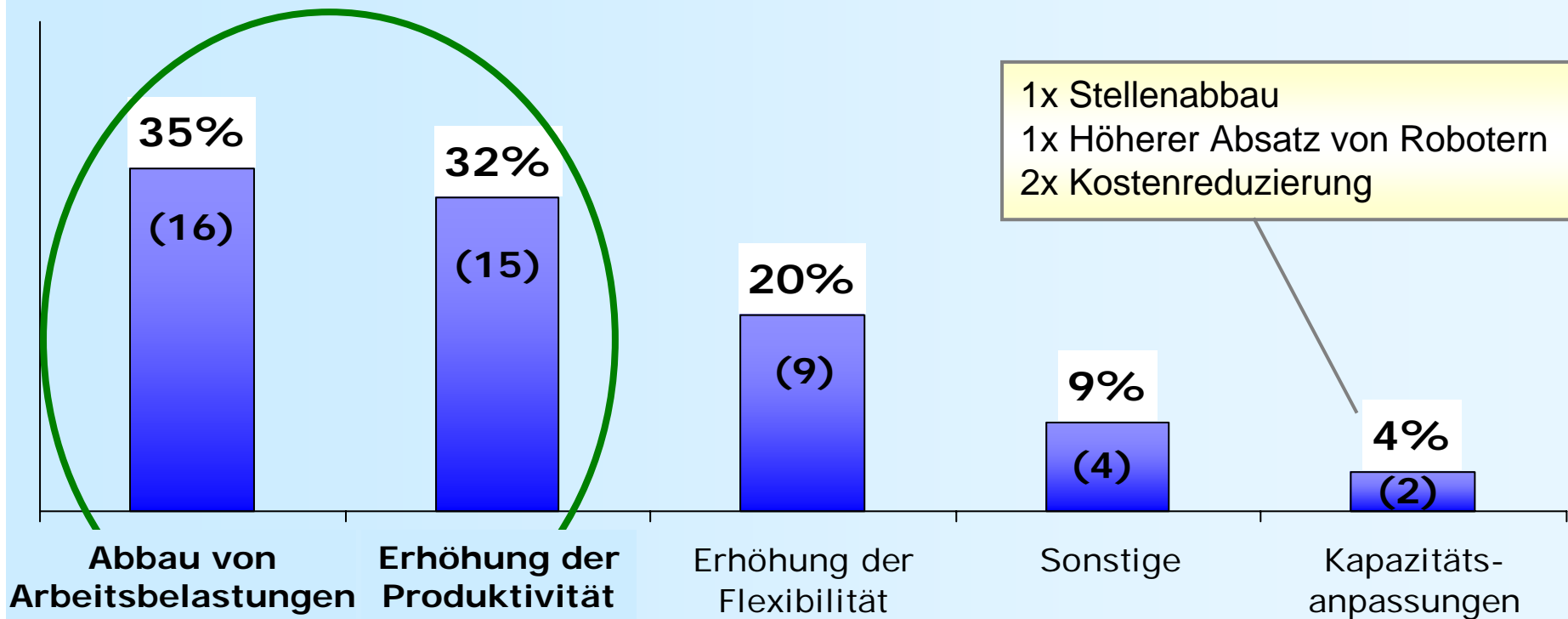
- großer Bedarf an marktreifen Griff-in-die-Kiste Anwendungen
- Entwicklung der Technologie wird unterstützt
- „Die Idee ist sehr gut“, aber
- Anpassungsbedarf hinsichtlich Nutzungsfreundlichkeit

Kann die Roboteranwendung „Griff-in-die-Kiste“ die Erledigung Ihrer Arbeitsaufgaben unterstützen, ohne Sie zusätzlich zu belasten?



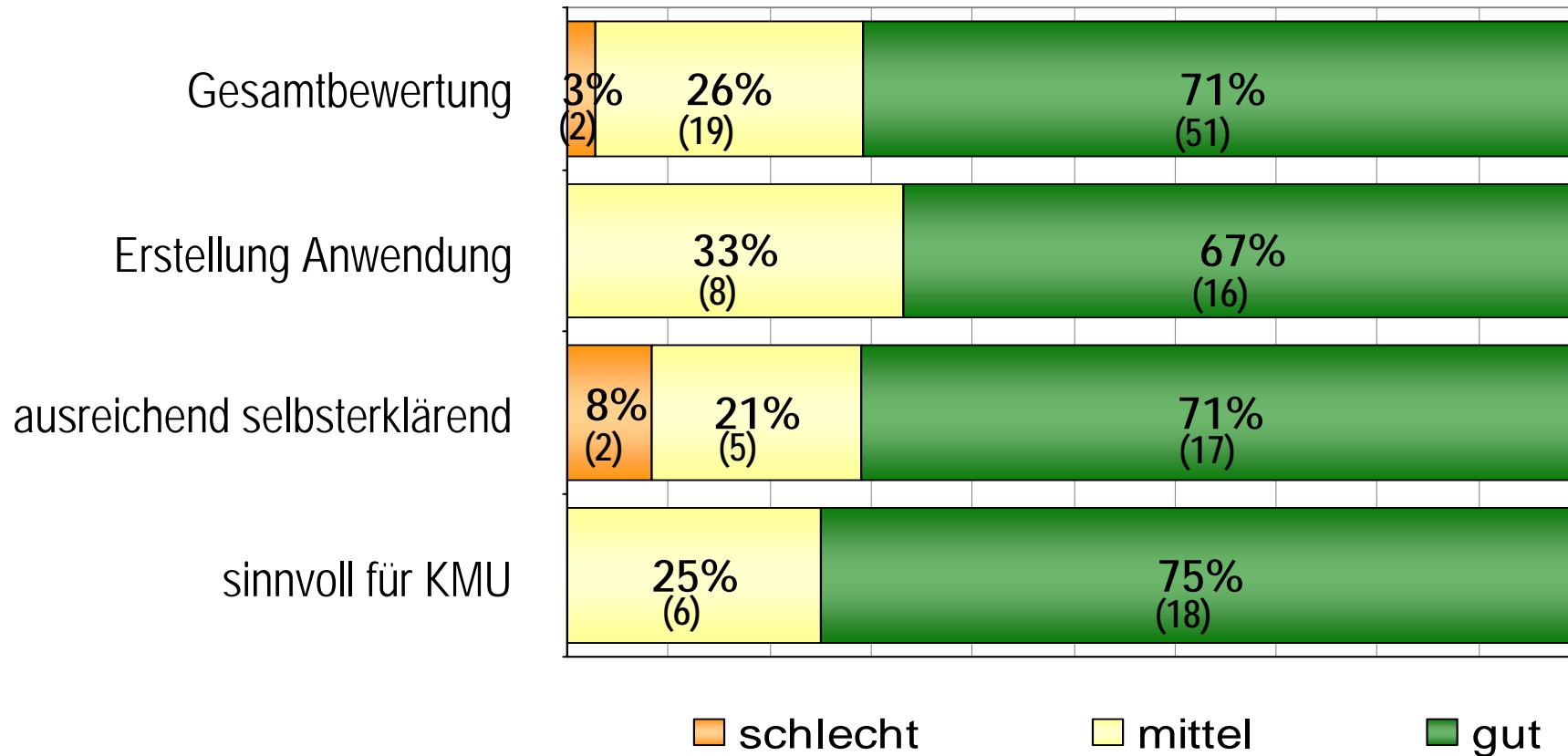
Welche Vorteile ergeben sich Ihrer Meinung nach durch den Einsatz der „Griff-in-die-Kiste“ Anwendung?

(Es wurde nach den 2 bedeutsamsten Vorteilen gefragt)



46 Antworten

Bewertung des „Plug'n'Produce Systems“





Evaluierungsergebnisse aus dem Piloteinsatz von SMERobot™-Pilotinstallationen

Perspektive

Eine weitergehende Evaluierung sollte durch möglichst unterschiedliche Anwendergruppen erfolgen, um das Spektrum des erforderlichen Customizing zur Erschließung der KMU-Nischenmärkte abschätzen und konkretisieren zu können.

→ KMU sind anders!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Barbara Bierfreund
bierfreund@prospektiv-do.de
www.prospektiv.de