



Bildschirmarbeit in Leitwarten (F2249)* – Untersuchungen zur Umsetzung von ergonomischen Gestaltungsanforderungen

Martina Bockelmann
Friedhelm Nachreiner
Peter Nickel (IFA)

BAuA-Workshop „Bildschirmarbeit in Leitwarten“,
25. Oktober 2011, Dortmund

Zur Vermeidung möglicher Copyright-Probleme wurden
Fremdabbildungen entfernt!

GAWO e.V.

- **Analyse und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und Arbeitsplätzen,**
Belastungs- und Beanspruchungsanalysen
(mit Methoden der Arbeitspsychologie, Ergonomie, Arbeitsphysiologie)
- **Analyse und Gestaltung von Arbeitszeit**
(Nacht- und Schichtarbeit, flexible Arbeitszeiten, lange Arbeitszeiten,
neue Arbeitszeitmodelle)
- **Analyse und Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktionen**
(in den Bereichen Dienstleistung und Produktion):
z.B. Bildschirmarbeit bei der Prozessführung in der chemischen
Industrie
- **Präventive Analyse und Gestaltung von Sicherheit und Gesundheit**
bei der Arbeit (forschungsgestützte Entwicklung von IT-basierten
Beobachtungs- und Befragungsinstrumenten)
- Unterstützung der **Normung** im Bereich der Ergonomie

PROJEKT

Projekt „F2249 – Bildschirmarbeit in Leitwarten“

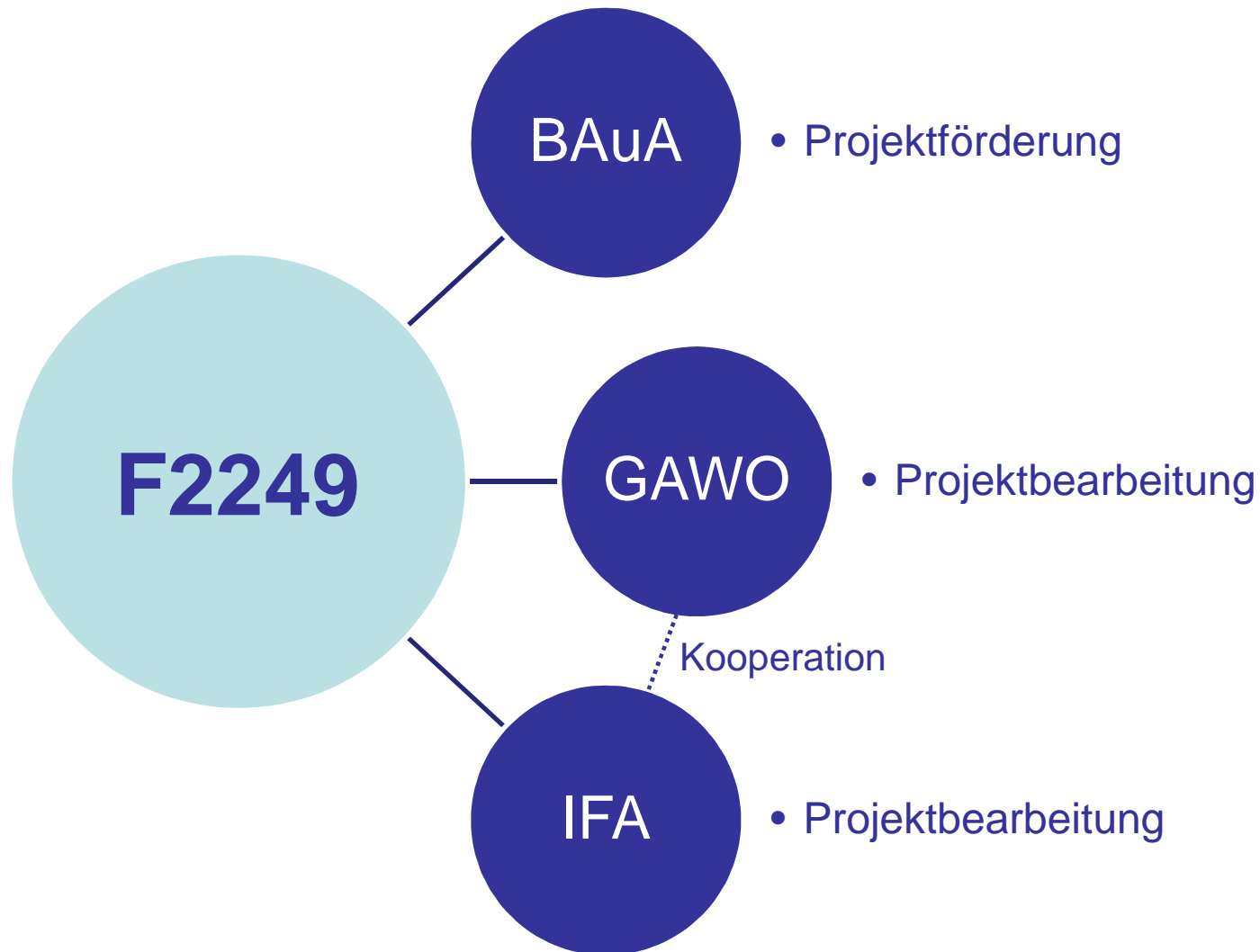


Abbildung entfernt

Verordnung über Sicherheit und
Gesundheitsschutz bei der Arbeit an
Bildschirmgeräten
(Bildschirmarbeitsverordnung - BildscharbV)

Bildschirmarbeit im Non-Office-Bereich

Abbildungen entfernt

**Bildschirmarbeit in
Kliniken und Praxen (F 1801)
2004 bis 2007**

**Bildschirmarbeit in der
Produktion (F 1963)
2007 bis 2009**

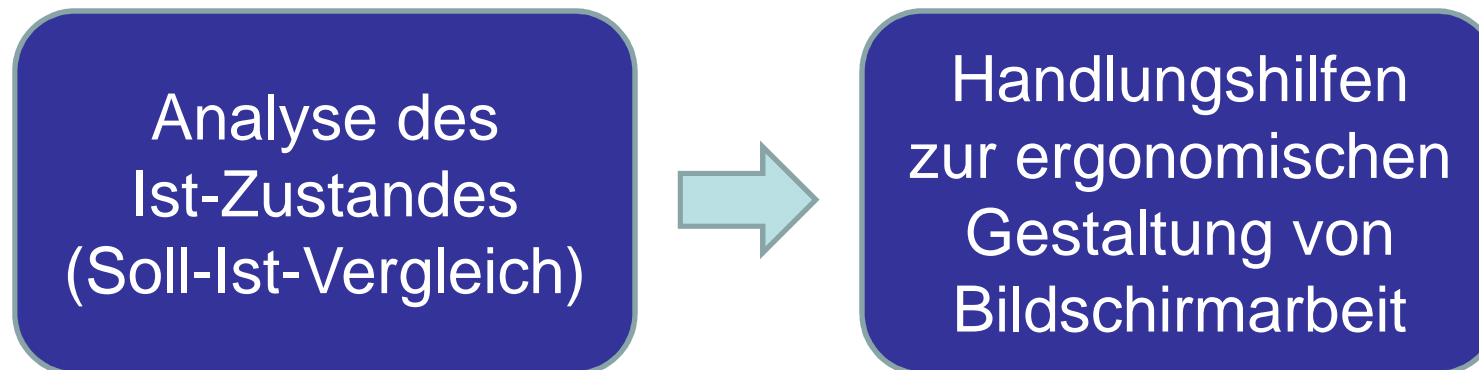
Aktuelles Projekt



**Bildschirmarbeit in
Leitwarten (F 2249)
2009 bis 2011**

Zielsetzung des Projektes

- Erkenntnisse zur Gestaltung von Bildschirmarbeit im Non-Office-Bereich:
 - entsprechend den Anforderungen der BildscharbV
 - Berücksichtigung auftretender Belastungen und Gefährdungen



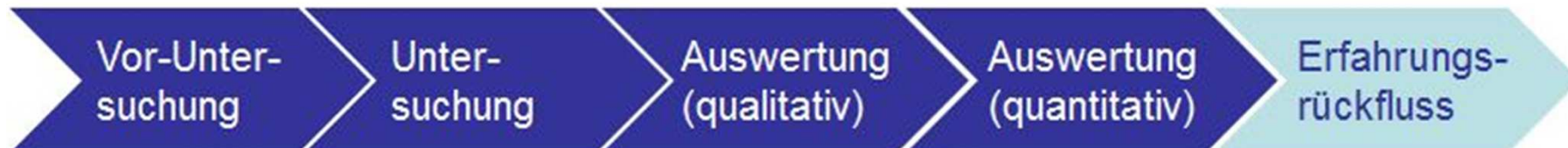
Projekt F2249 – Bildschirmarbeit in Leitwarten

Ergänzende Ziele:

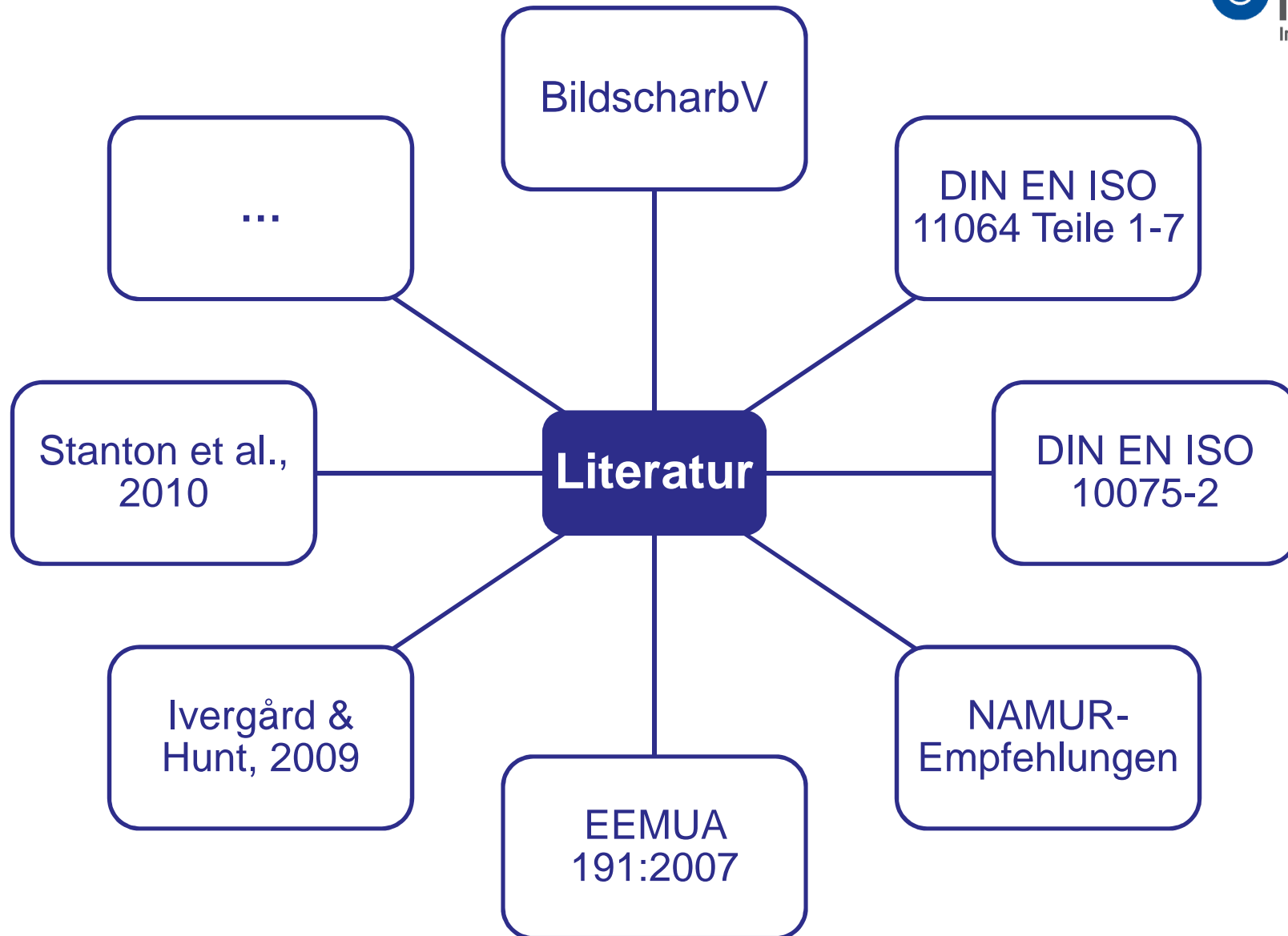
- Verbesserung der Erkenntnislage
 - Identifikation weiterer Handlungserfordernisse
 - Beratung der Öffentlichkeit
(Hersteller, Betreiber, Arbeitsschutz)
 - im Bereich der Regelsetzung
(z.B. Normenreihe ISO 9241-700ff)

METHODE

Projektschritte (2009 – 2011)



Literaturquellen



Struktur der Checkliste

Wartenraum (n = 20)

- Räumliche Bedingungen, ...

Arbeitsplatz (n = 25)

- Arbeitsplatzmerkmale, Anordnung der BSG, ...

Arbeitsmittel (n = 47)

- BSG, Eingabemittel, Arbeitsstuhl und -fläche, ...

Mensch-Maschine-Kommunikation (n = 131)

- Allgemeine -, anzeigenbezogene - und stellteilbezogene Grundsätze

Umgebungsbedingungen (n = 33)

- Klima, Beleuchtung, Akustik, ...

Arbeitsorganisation (n = 12)

- Arbeitszeit, Schulung, ...

Sonstige Arbeitsbedingungen (n = 6)

- Partizipation der Operateure, ...

⇒ **274**
Beurteilungs-
merkmale

Struktur der Checkliste

Wartenraum (n = 20)

- Räumliche Bedingungen, ...

Arbeitsplatz (n = 25)

- Arbeitsplatzmerkmale, Anordnung der BSG, ...

Arbeitsmittel (n = 47)

- BSG, Eingabemittel, Arbeitsstuhl und -fläche, ...

Mensch-Maschine-Kommunikation (n = 131)

- Allgemeine -, anzeigenbezogene - und stellteilbezogene Grundsätze

Umgebungsbedingungen (n = 33)

- Klima, Beleuchtung, Akustik, ...

Arbeitsorganisation (n = 12)

- Arbeitszeit, Schulung, ...

Sonstige Arbeitsbedingungen (n = 6)

- Partizipation der Operateure, ...

Beurteilungsmerkmal (Beispiel 1)

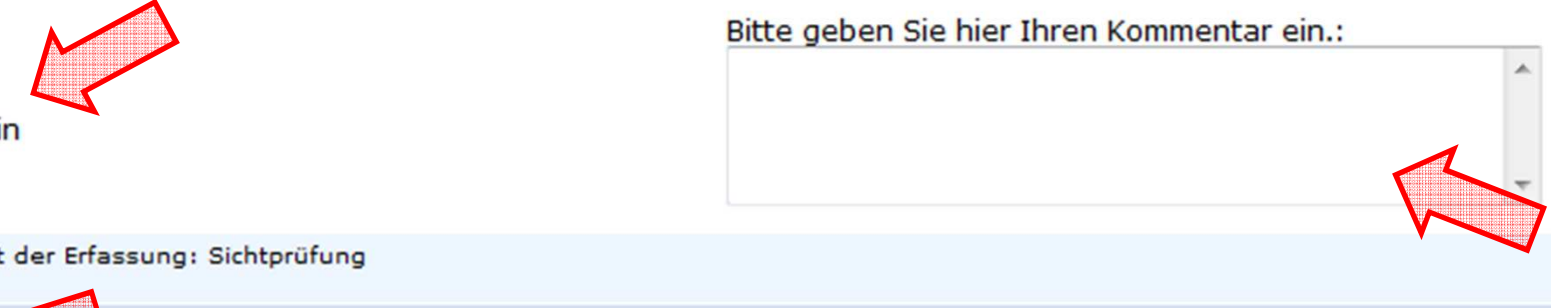
Sind Bildschirmgeräte/Video-Monitore ausschließlich auf **einer** Ebene angeordnet (nicht übereinander)?

Ja

Nein

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein.:

? Art der Erfassung: Sichtprüfung



Ampelsystem



Mangelhafter Gestaltungszustand / Handlungsbedarf:
Maßnahmen sind durchzuführen.

Akzeptabler Gestaltungszustand / in Ordnung, aber verbesserungswürdig:
Maßnahmen sind angezeigt.

guter Gestaltungszustand:
Maßnahmen sind nicht erforderlich.

Beurteilungsmerkmal (Beispiel 2)

Beträgt die Zeichenhöhe unbunter lateinischer Zeichen auf Bildschirmen mindestens 15 Winkelminuten?


Zur Beantwortung dieser Frage schauen Sie bitte in die hier verlinkte Tabelle!

Anmerkung:

- (1) Empfohlen werden jedoch 18 bis 20 Winkelminuten.
- (2) Die Zeichenhöhe ist gegeben durch die Höhe von Großbuchstaben und Ziffern des kleinsten auf dem Bildschirm benutzten Zeichenformats.

-  18 bis 20 Winkelminuten
-  15 bis 18 Winkelminuten
-  < 15 Winkelminuten

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein.:

 Art der Erfassung: Messung (Metermaß), Ablesen in Tabelle

STICHPROBE

Branchen



Zeichnung ©: GAWO e.V.

➔ **Insgesamt 24 Leitwarten mit
144 Arbeitsplätzen für LWOP**

Prozess- und
Anlagensteuerung

Energie

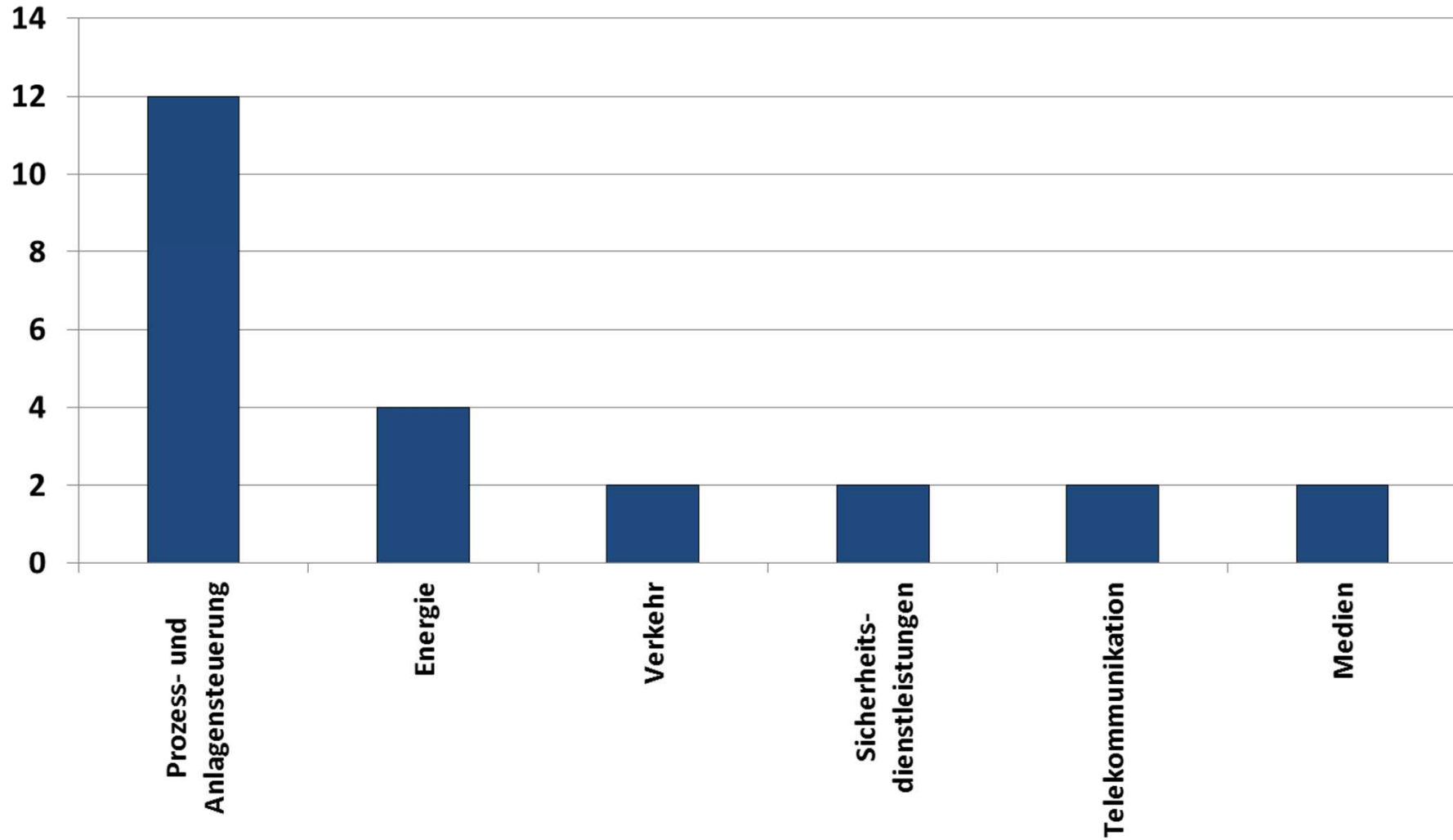
Verkehr

Sicherheits-
dienstleistungen

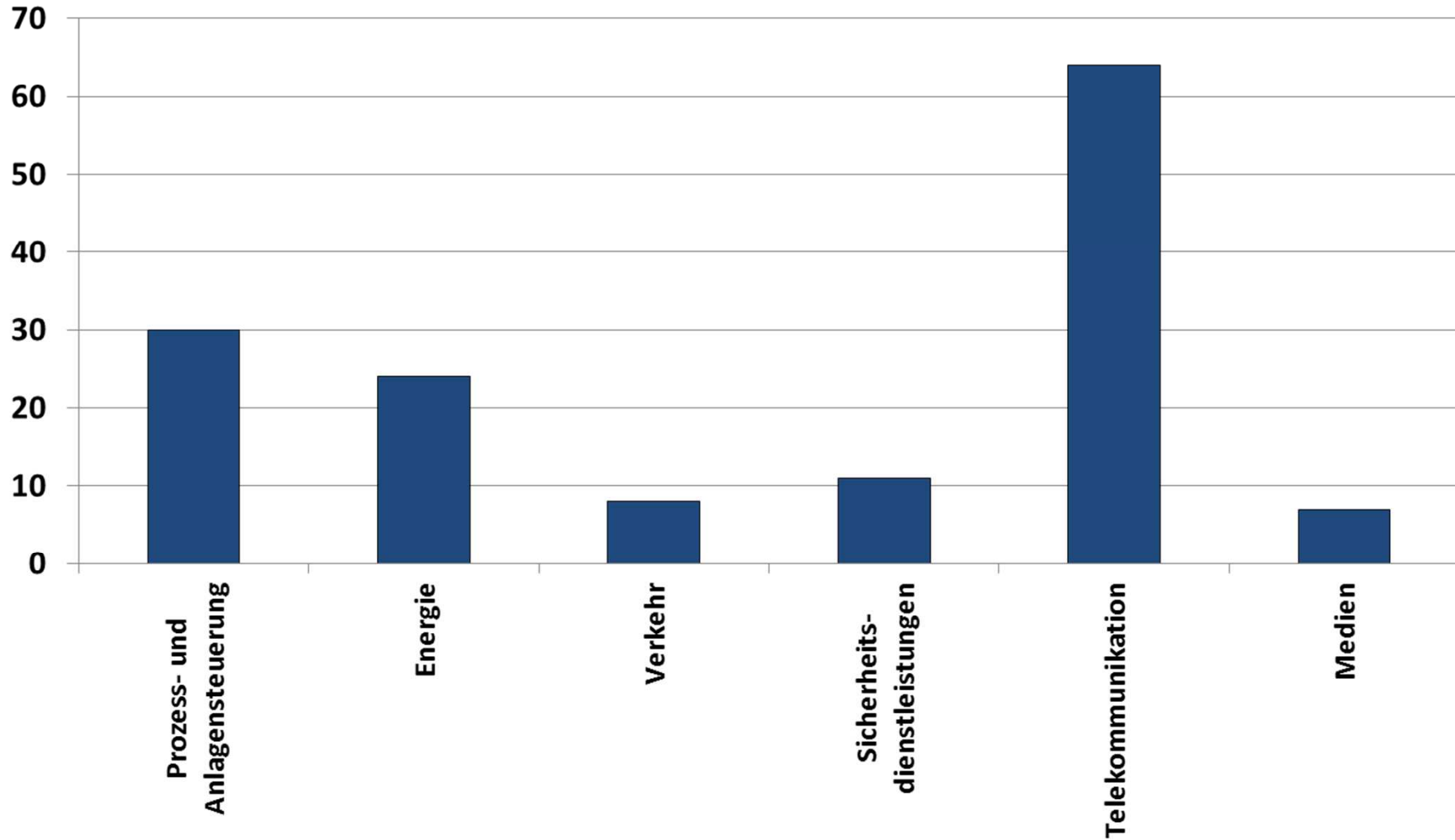
Telekommunikation

Medien

Anzahl Leitwarten je Branche



Anzahl LWOP-Arbeitsplätze je Branche



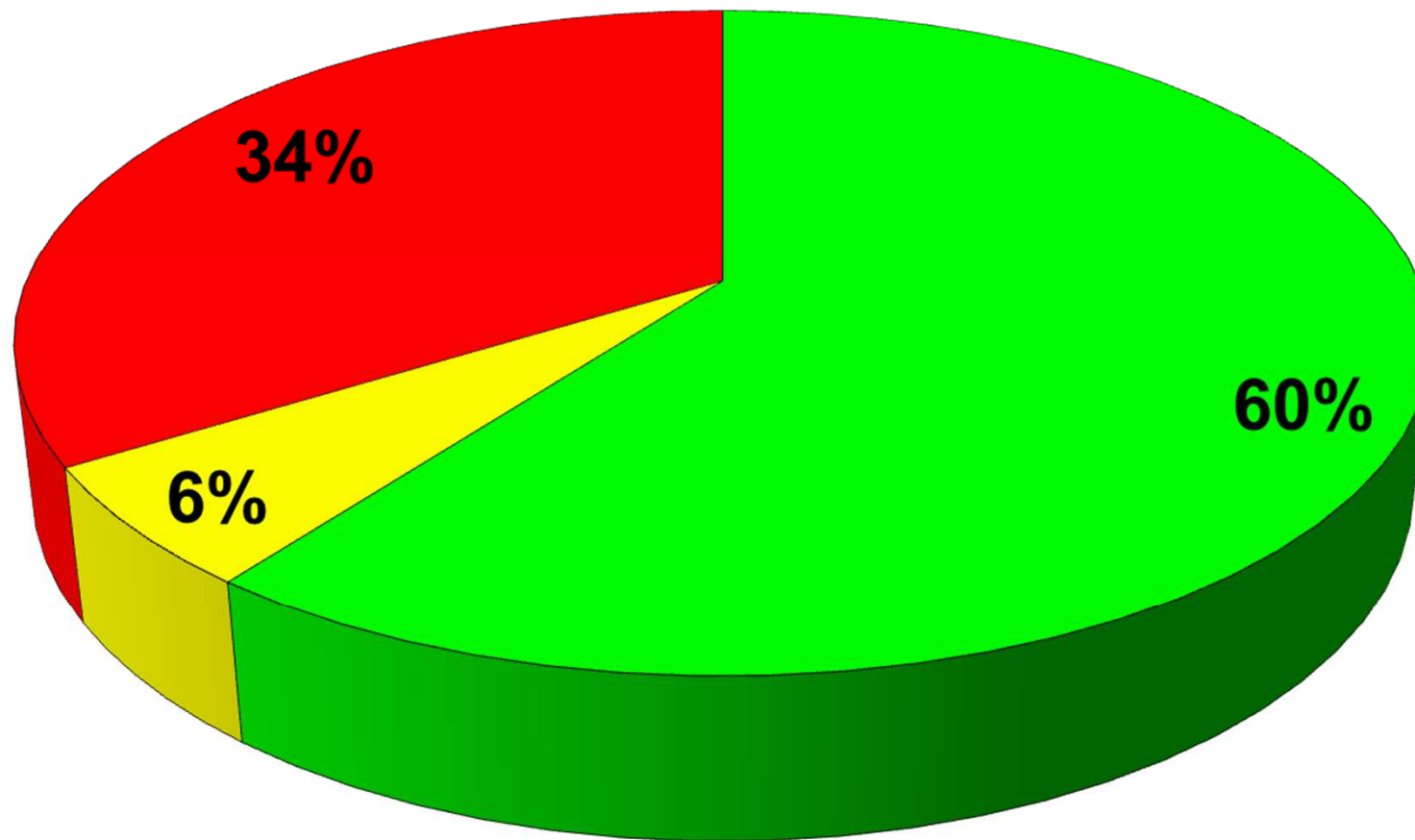
AUSGEWÄHLTE ERGEBNISSE

Ergebnisse – Methodik

- Bewährung der methodischen und technischen Umsetzung
- Breites Anwendungsspektrum
- Kontextspezifische Anpassung
- Hohe Gebrauchstauglichkeit

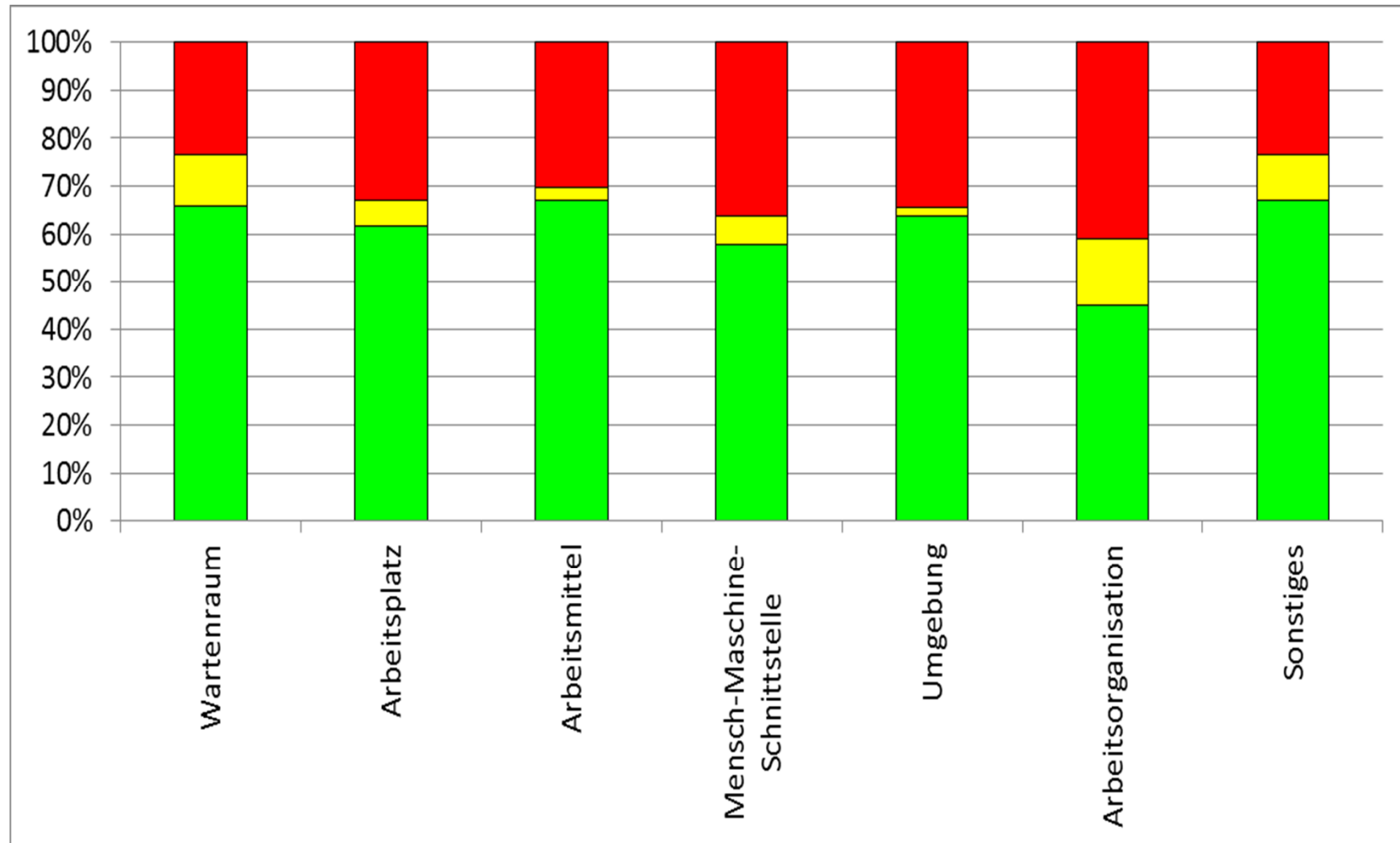
Ergebnisse – Relative Häufigkeiten

→ Erfüllungsgrad über alle Leitwarten,
über alle Merkmale



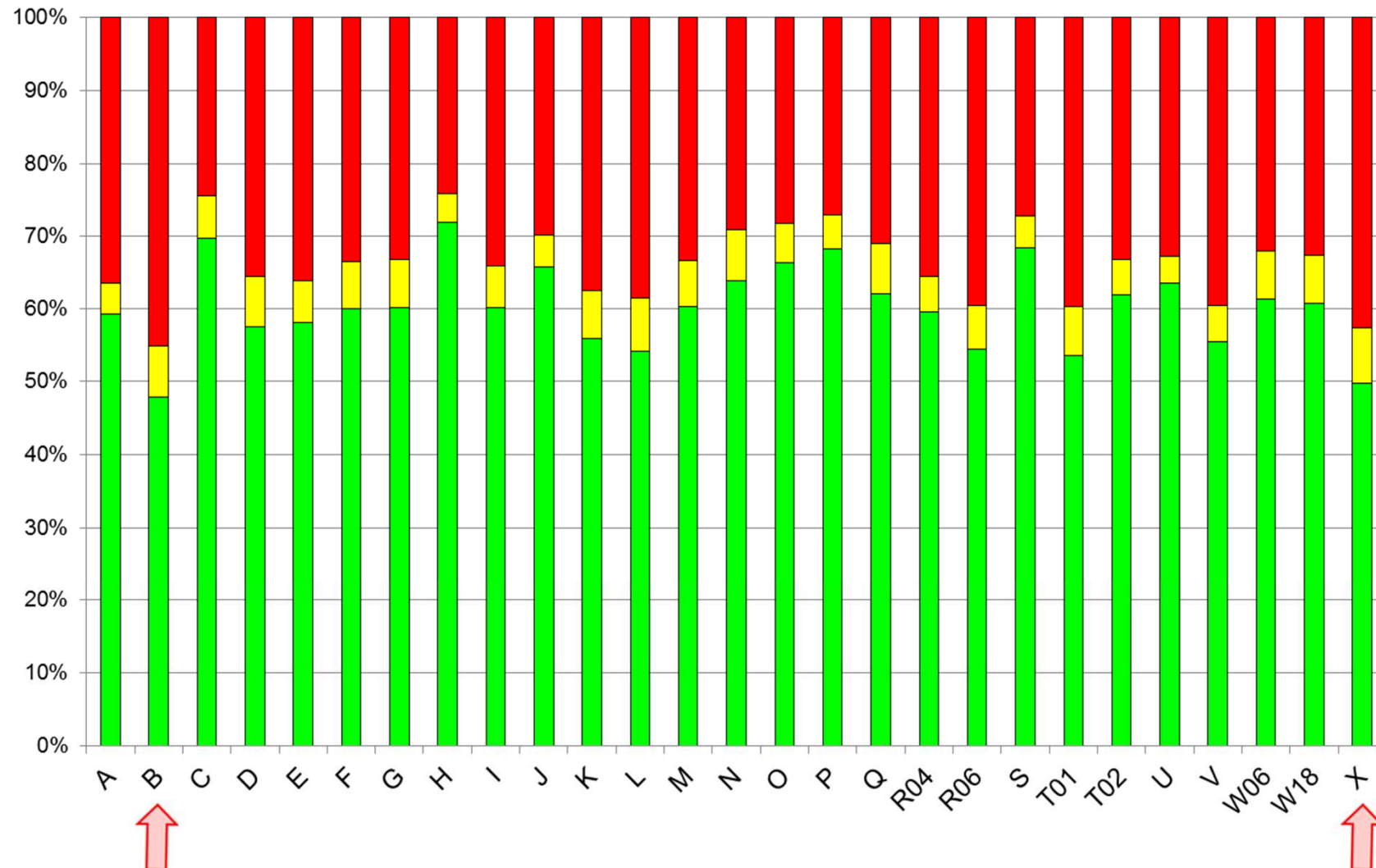
Relative Häufigkeiten

→ Erfüllungsgrad je Bereich (über alle Leitwarten)



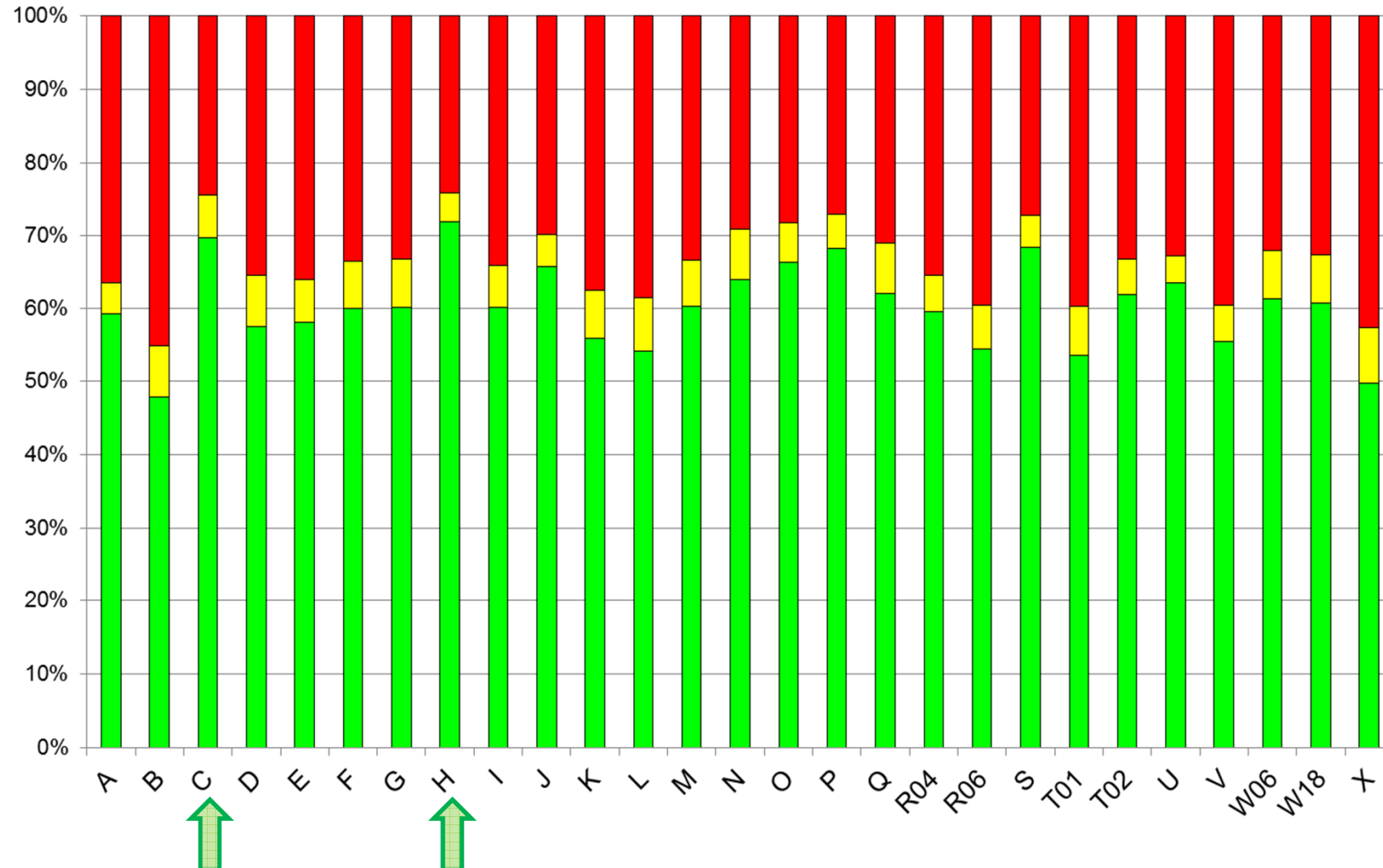
Relative Häufigkeiten

→ Erfüllungsgrad je Leitwarte (über alle Merkmale)



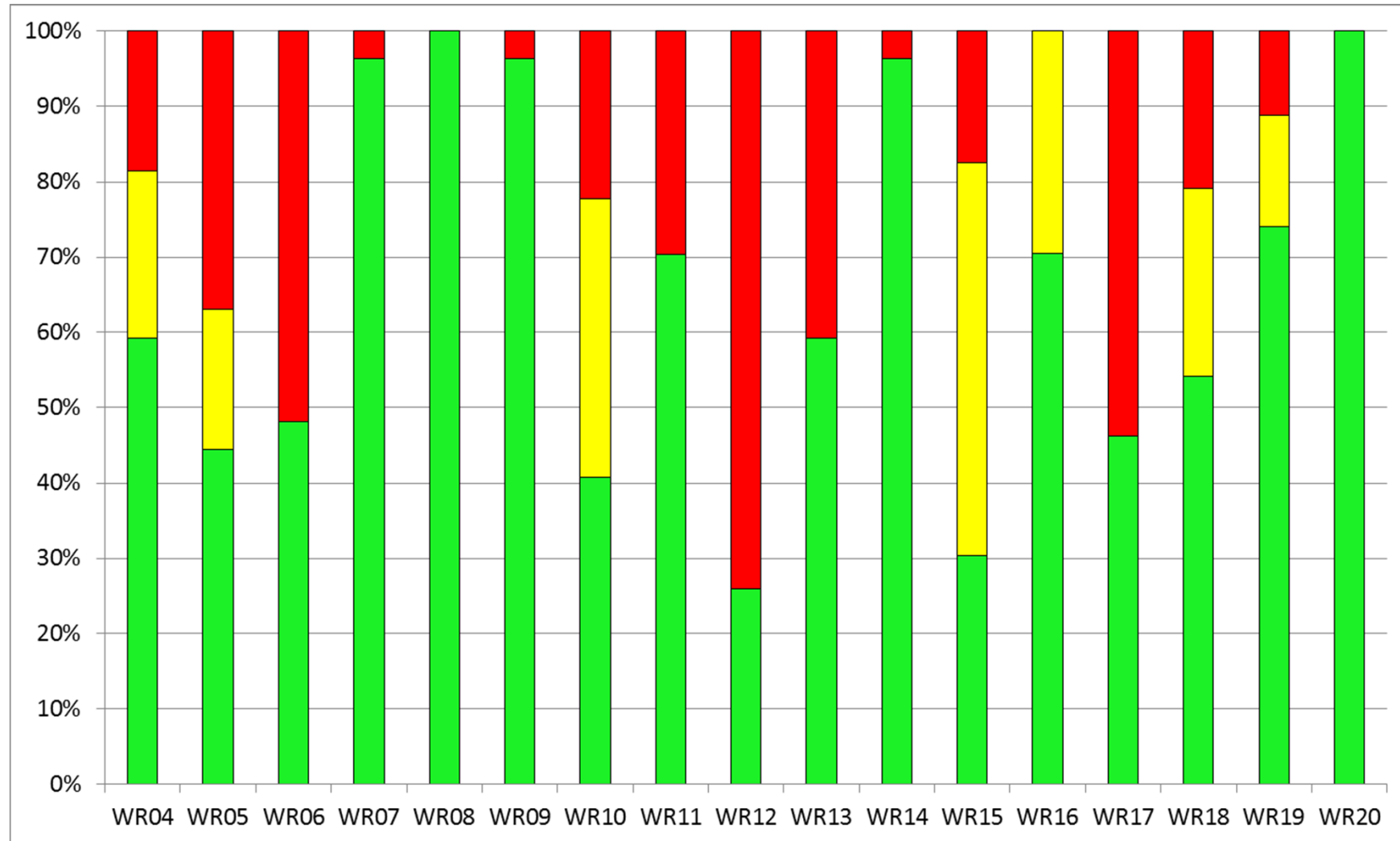
Relative Häufigkeiten

→ Erfüllungsgrad je Leitwarte (über alle Merkmale)



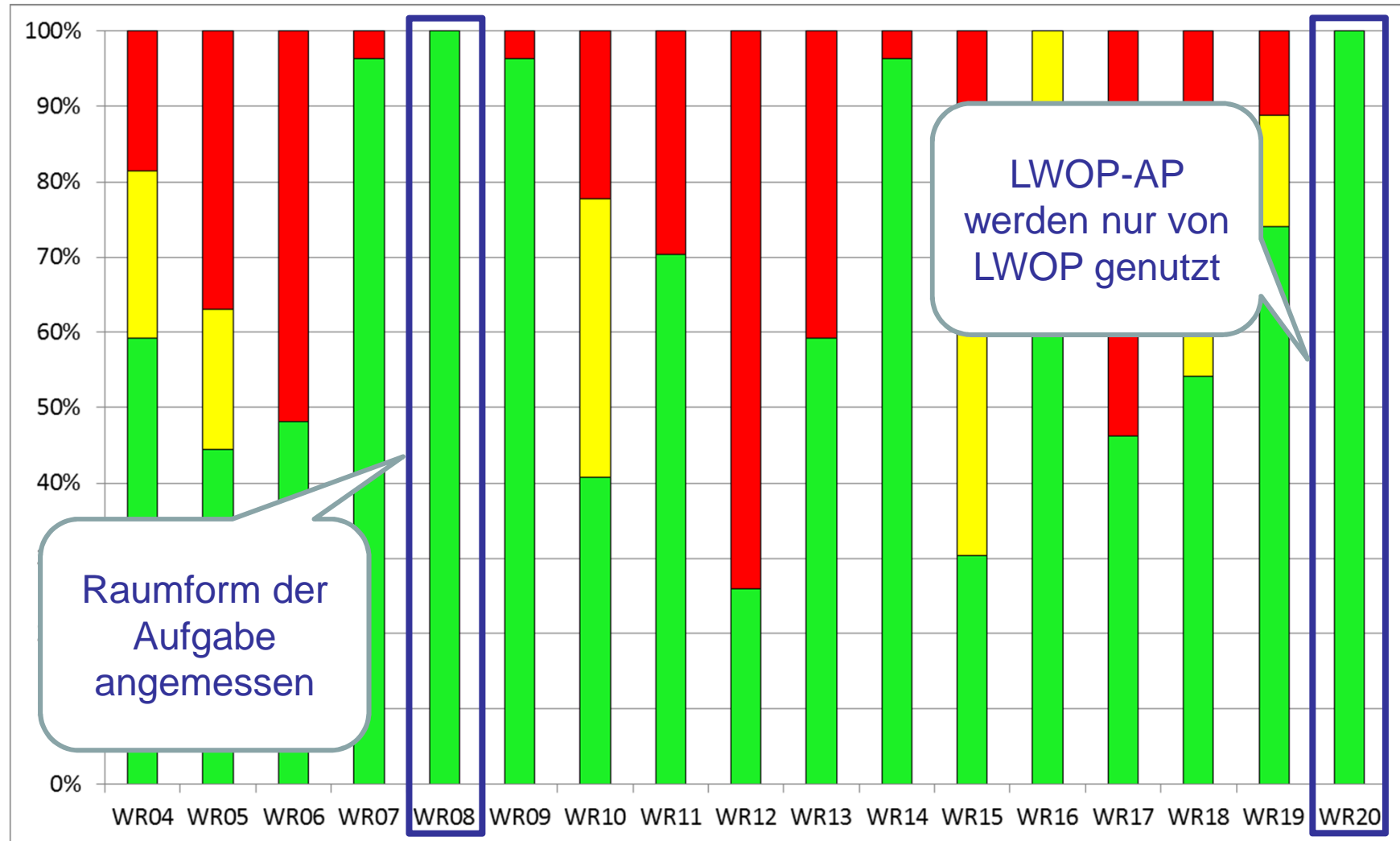
Wartenraum

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



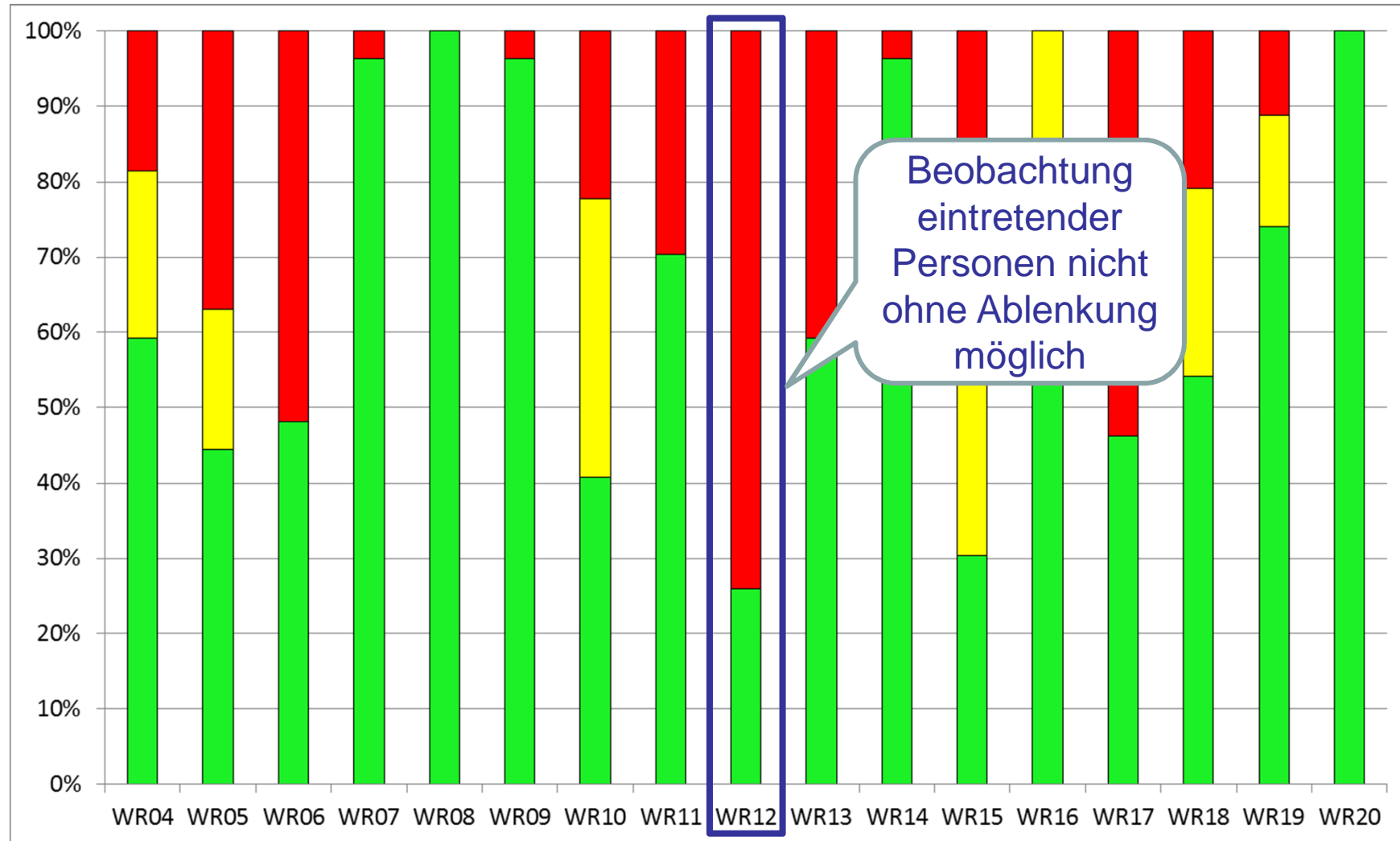
Wartenraum

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



Wartenraum

→ Erfüllungsgrad je Merkmal

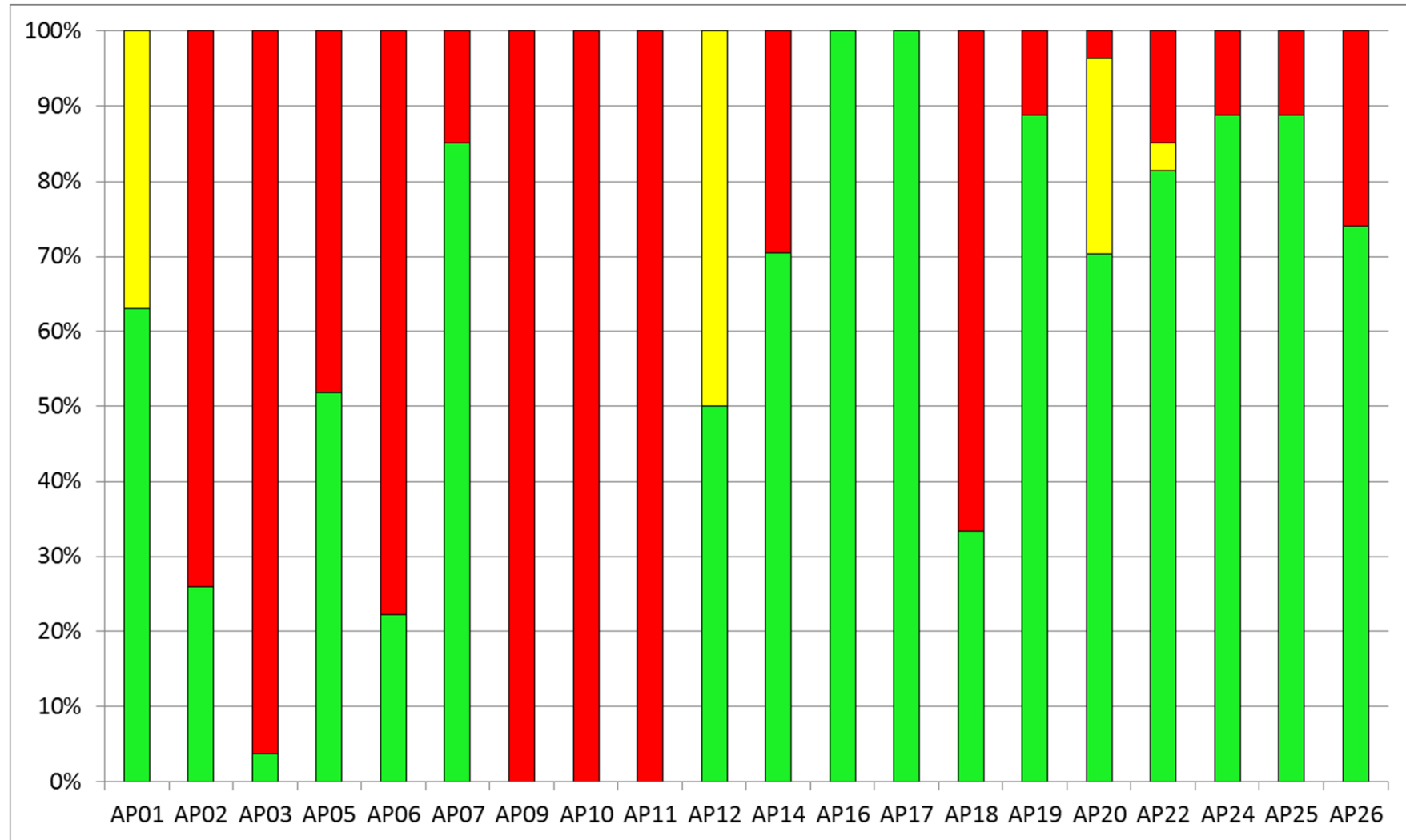


Fragebereich 1: Wartenraum (Auszug)

- + Raumform der Aufgabe angemessen
- + AP ausschließlich für LWOP
- + Freie Bewegungsfläche
- + Vermeidung unnötiger Stufen und Podeste
- + Verbindungswege zum AP
- Ein- und Ausgänge im Rücken der LWOP bzw.
keine Beobachtung eintretender Personen möglich

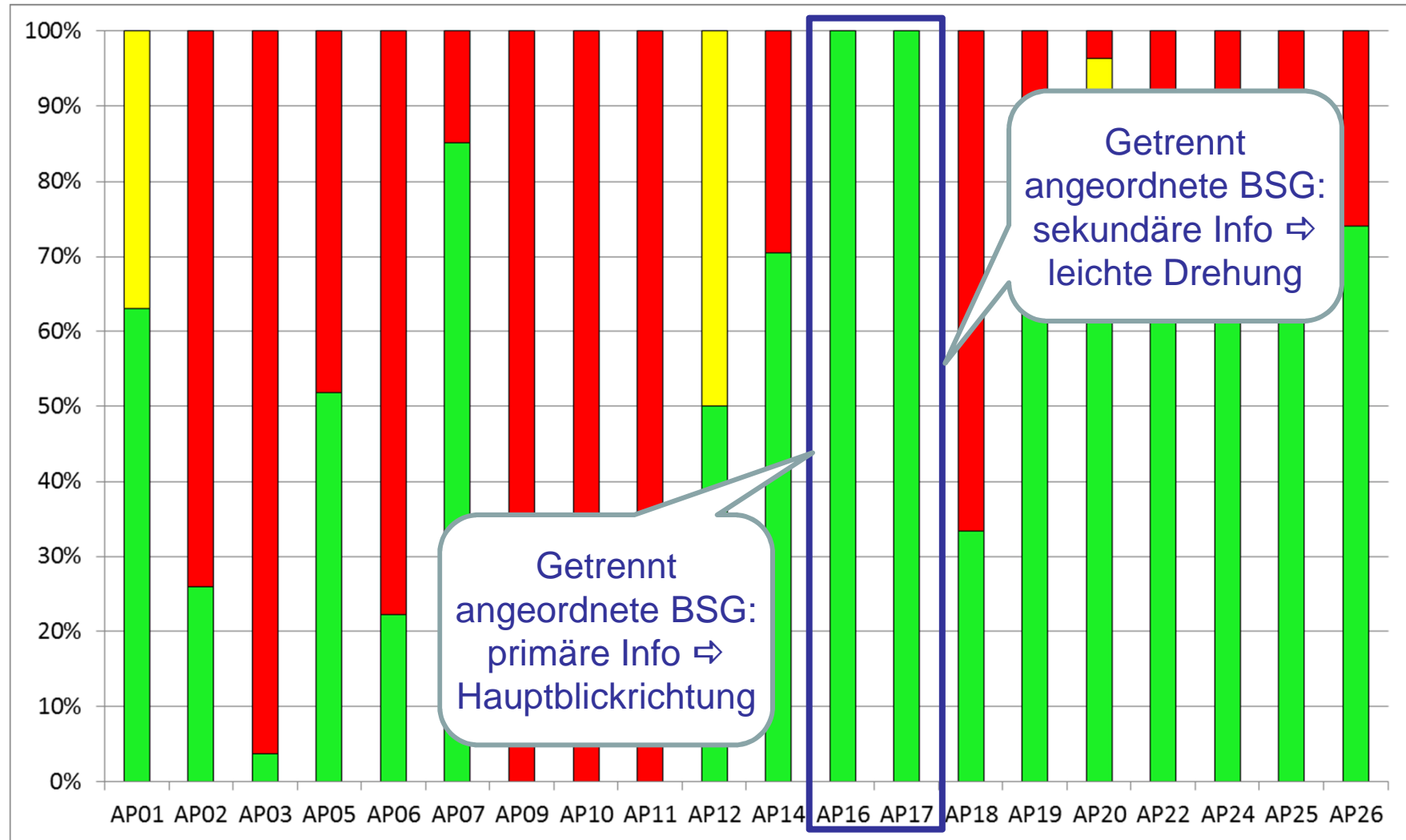
Arbeitsplatz

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



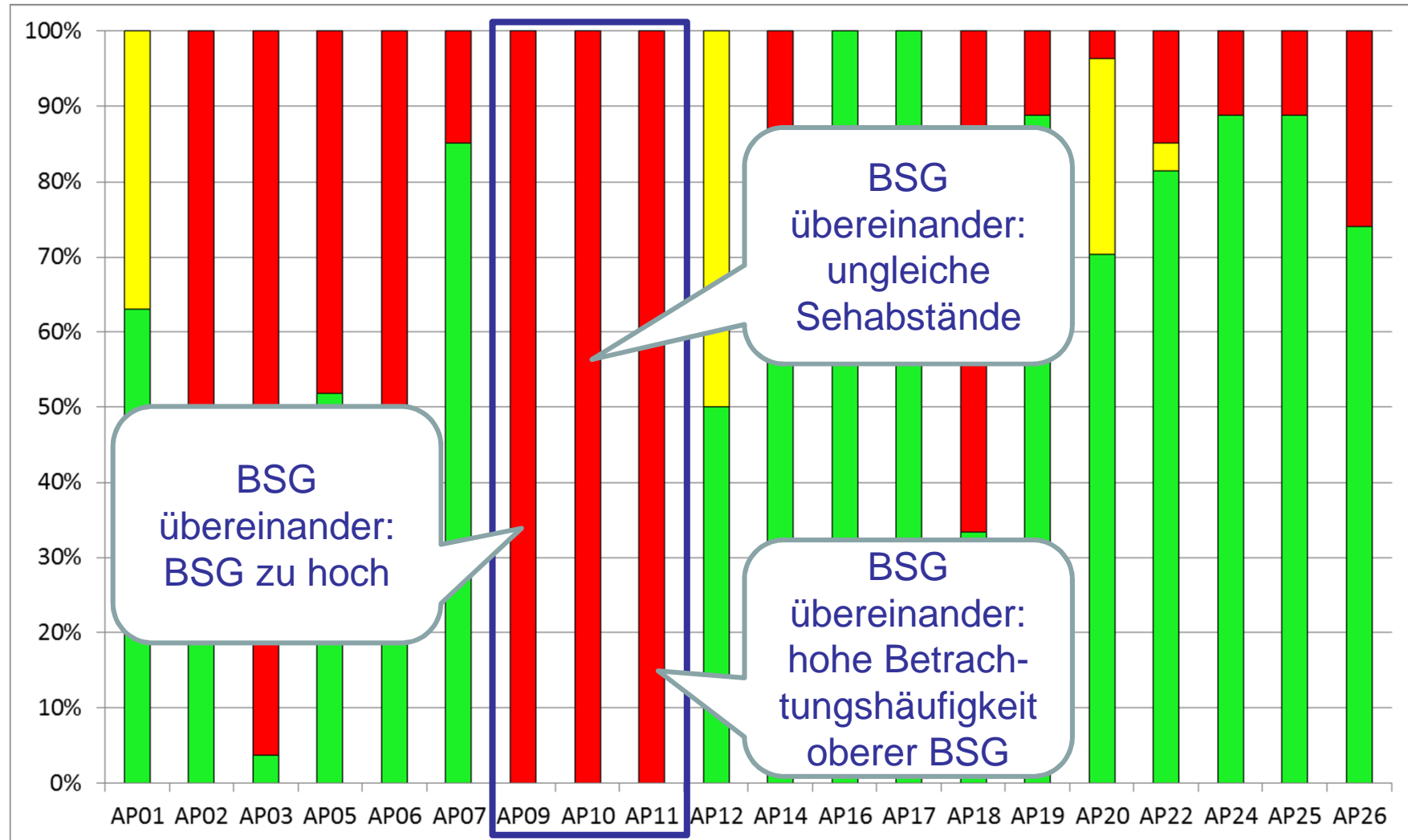
Arbeitsplatz

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



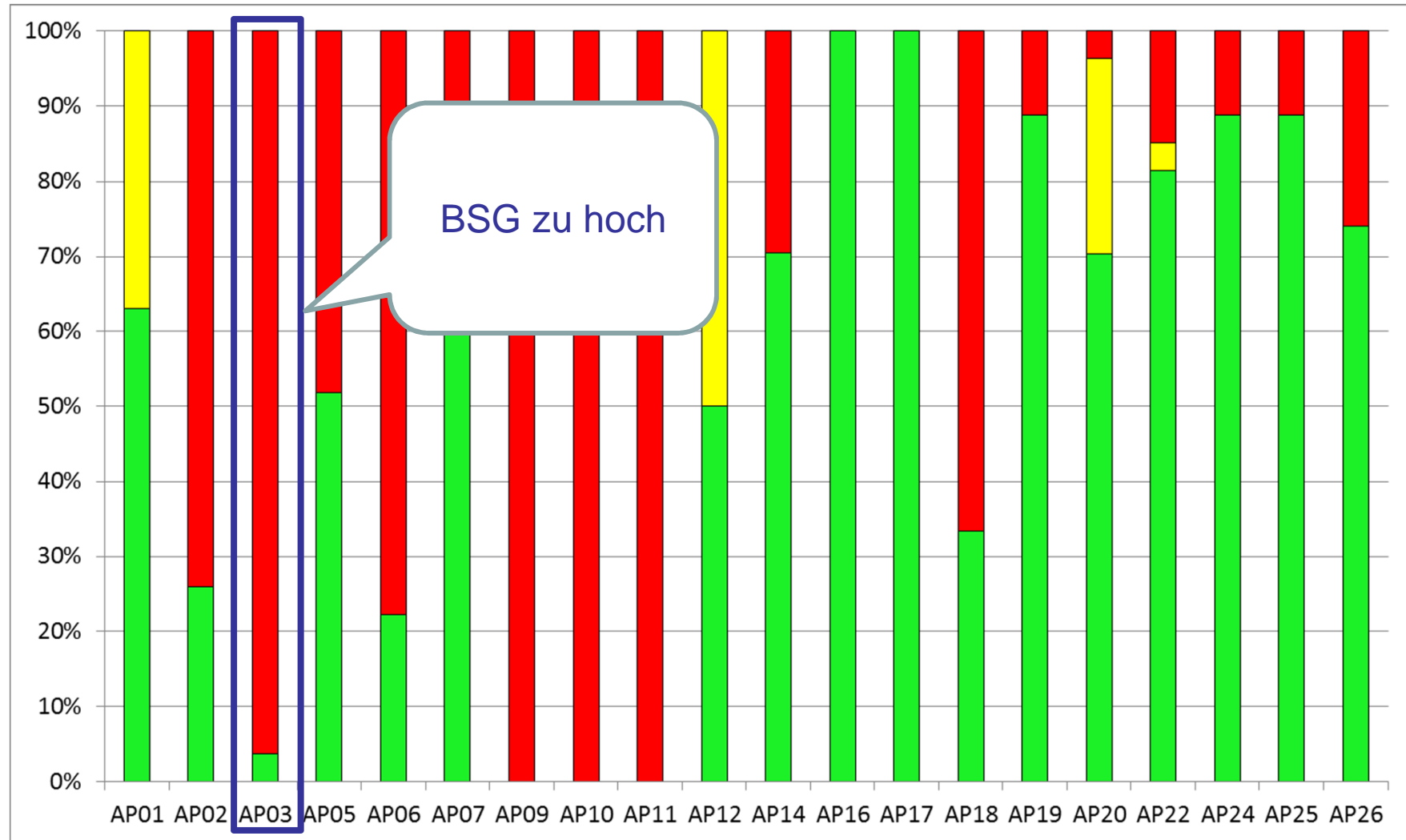
Arbeitsplatz

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



Arbeitsplatz

→ Erfüllungsgrad je Merkmal

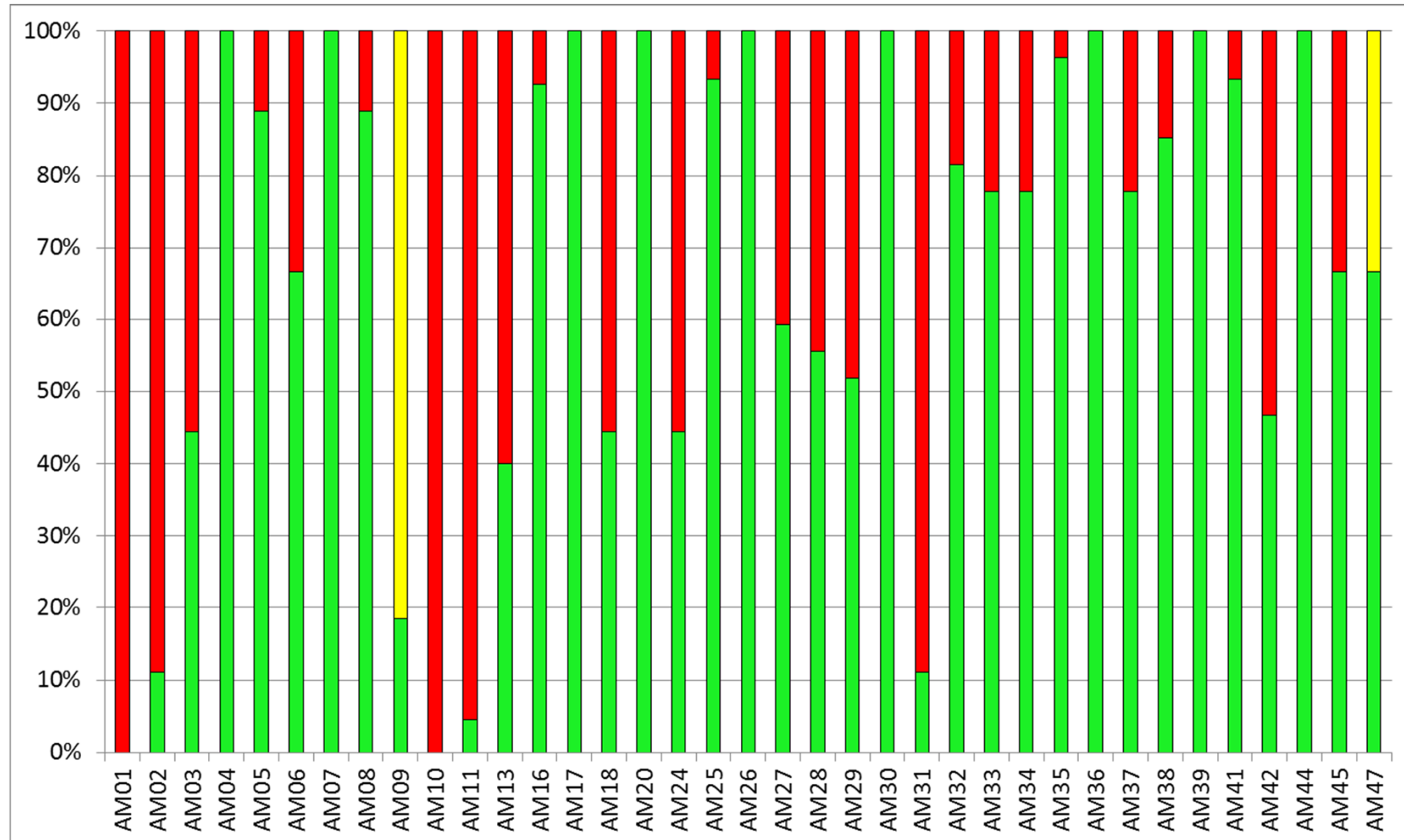


Fragenbereich 2: Arbeitsplatz (Auszug)

- + BSG/Videomonitor auf einer Ebene
- + Ausreichend Platz für Eingabemittel und andere Arbeitsmittel
- + Ausreichend Fläche für Maus
- + Stellteile und Bedienelemente innerhalb der Greifräume (in Abhängigkeit von der Benutzerhäufigkeit)
- BSG zu hoch angeordnet
- Ungleiche Sehabstände zu den Anzeigen
- Unzureichende Abstände Fenster - BSG

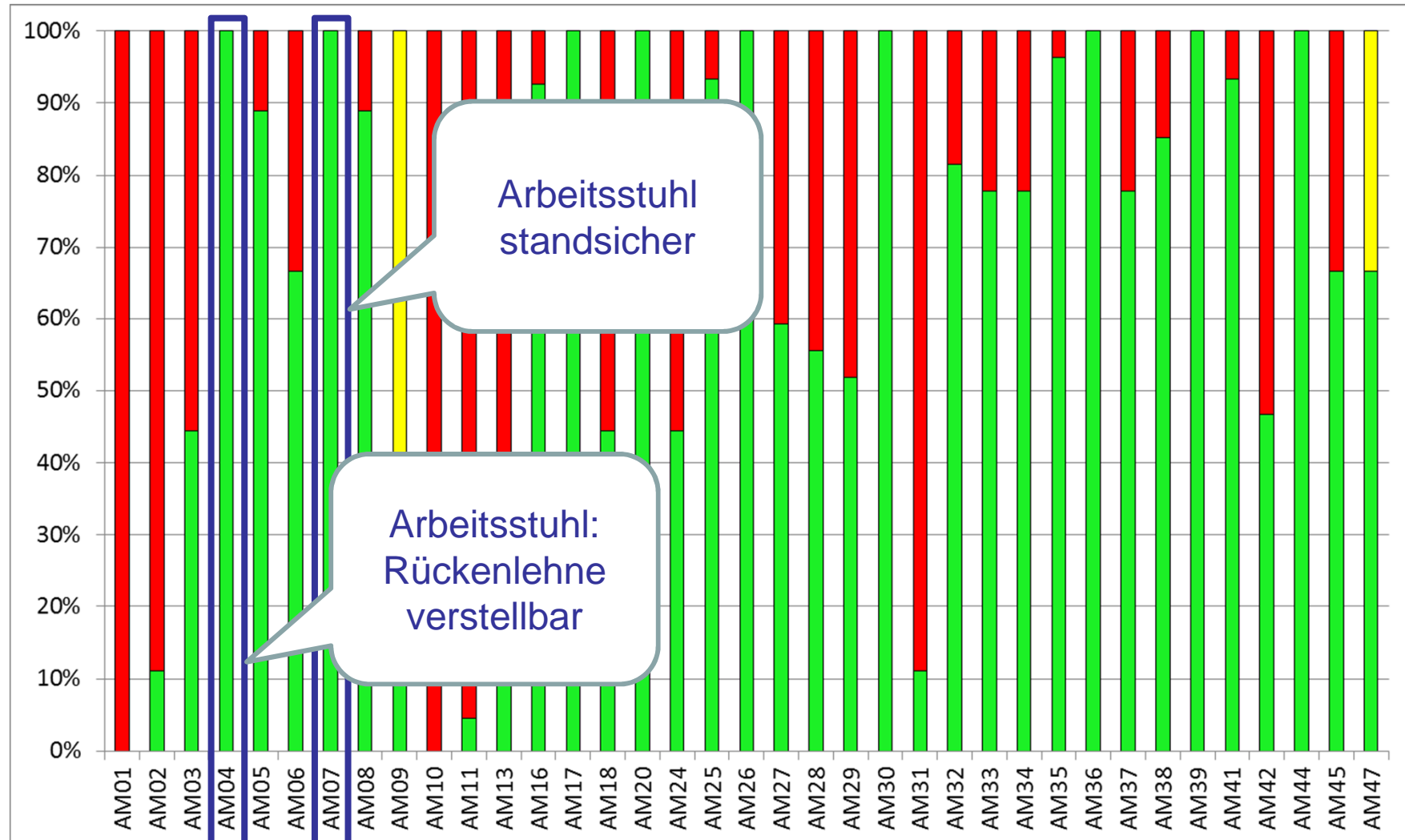
Arbeitsmittel

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



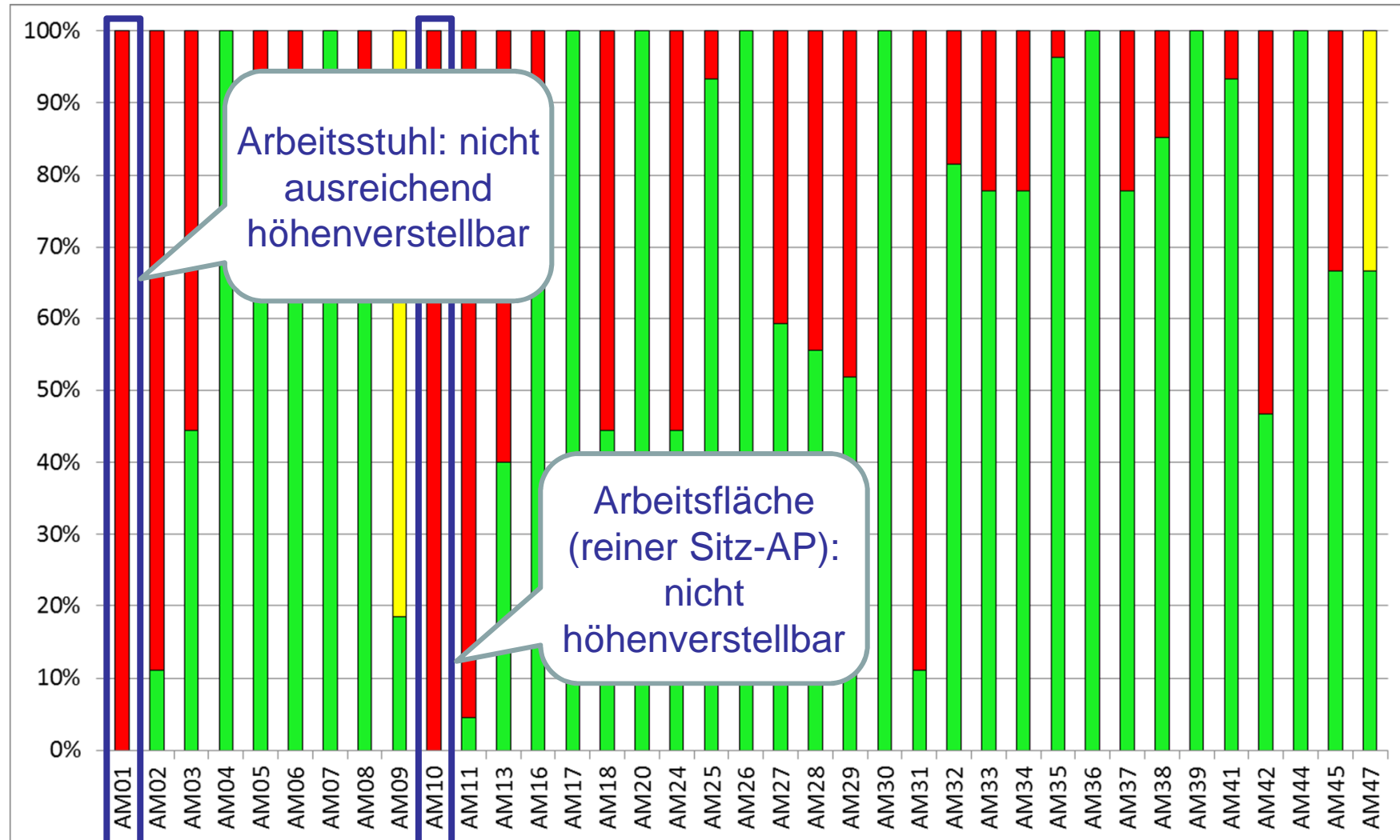
Arbeitsmittel

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



Arbeitsmittel

→ Erfüllungsgrad je Merkmal

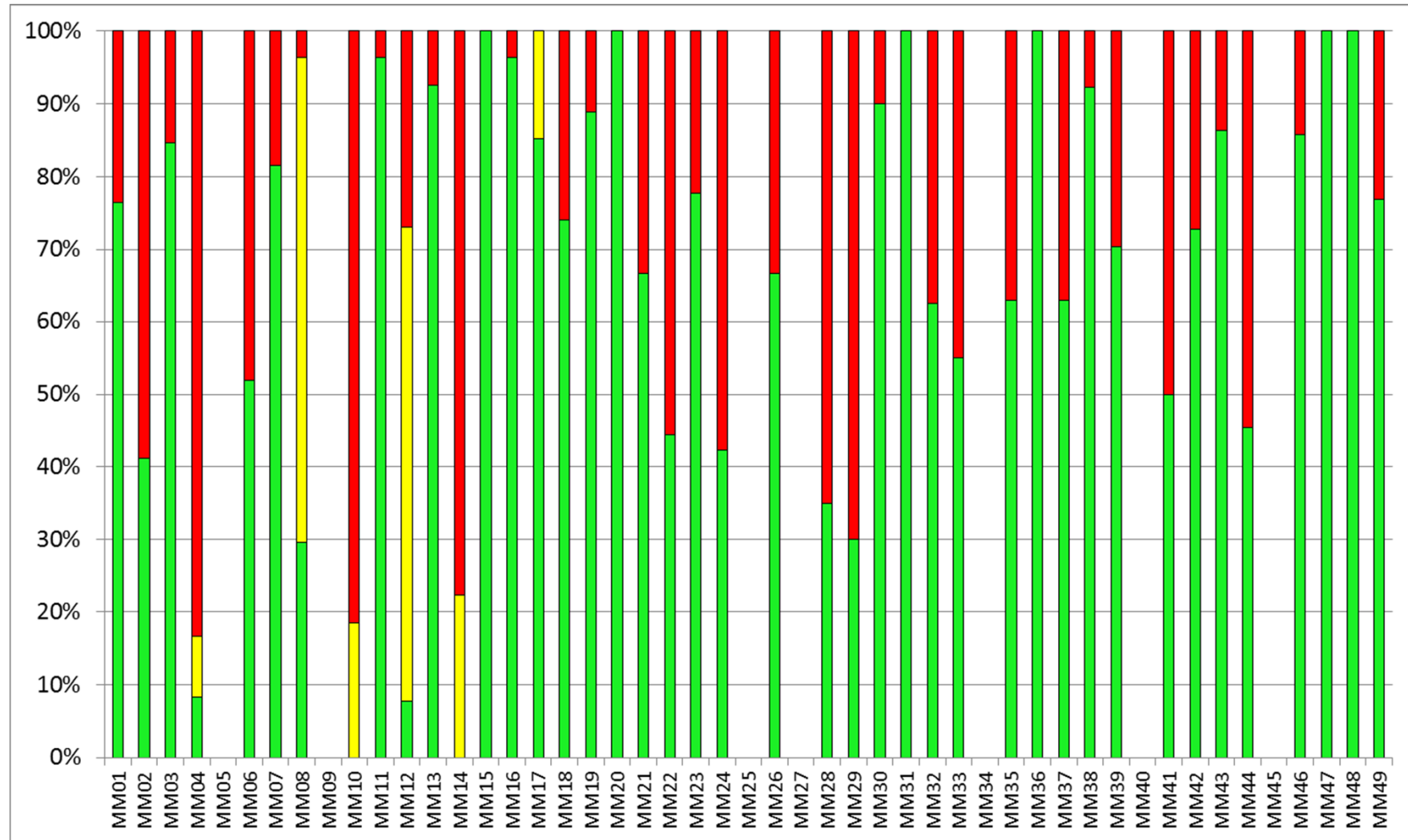


Fragenbereich 3: Arbeitsmittel (Auszug)

- + Neigung der Rückenlehne verstellbar
- + Ausreichende Stabilität der Arbeitsflächen
- + BSG kipp- und standsicher
- + Tastatur vom BSG getrennt
- + Größe der Schriftzeichen auf Tastatur
- Arbeitsstuhl nicht ausreichend höhenverstellbar
- Arbeitstisch bzw. -fläche nicht höhenverstellbar
- Arbeitshöhe (reiner Sitzplatz) zu hoch
- Keine Tastaturen mit hellen, reflexionsarmen Oberflächen und dunklen Schriftzeichen

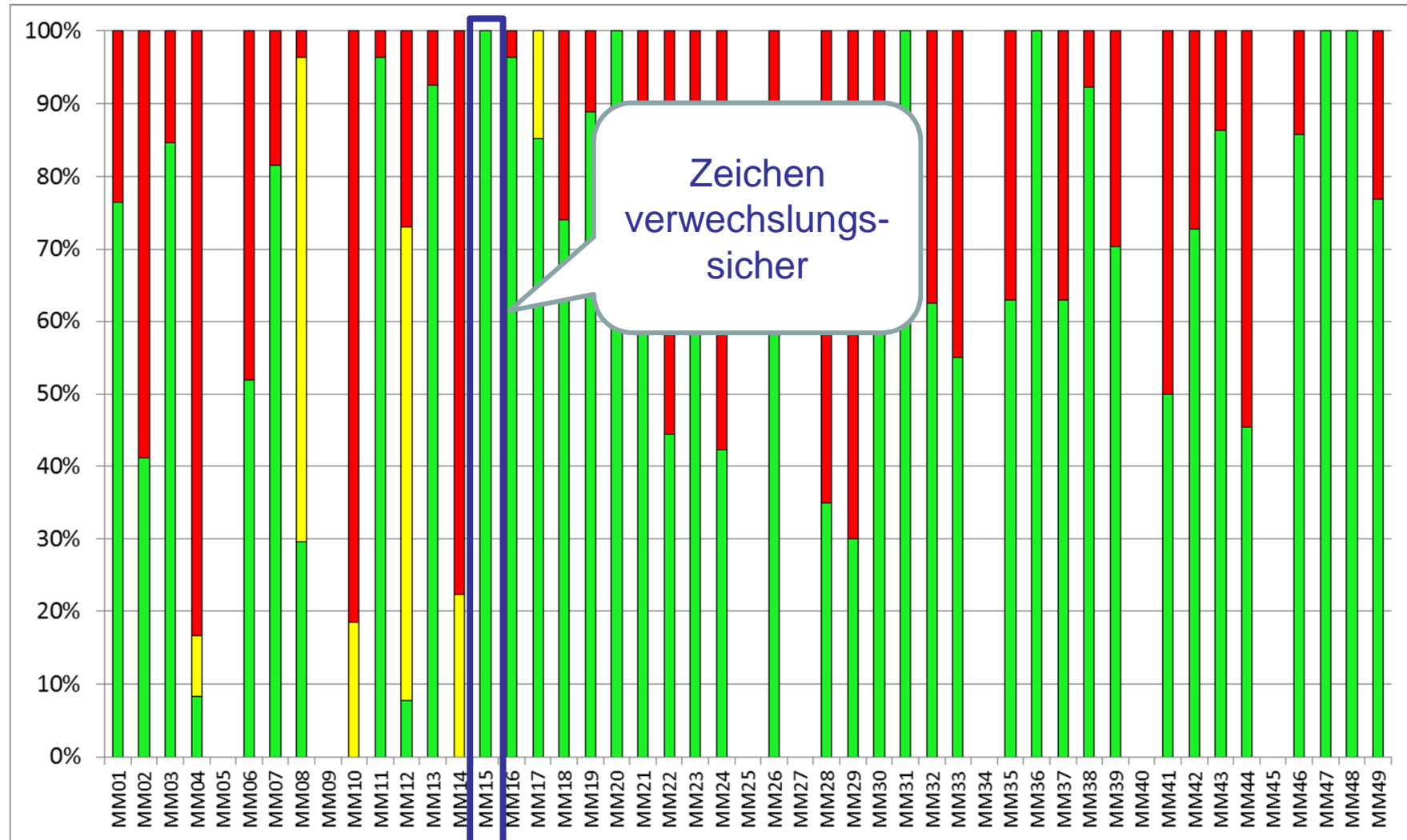
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (anzeigenbez. Merkmale/1)



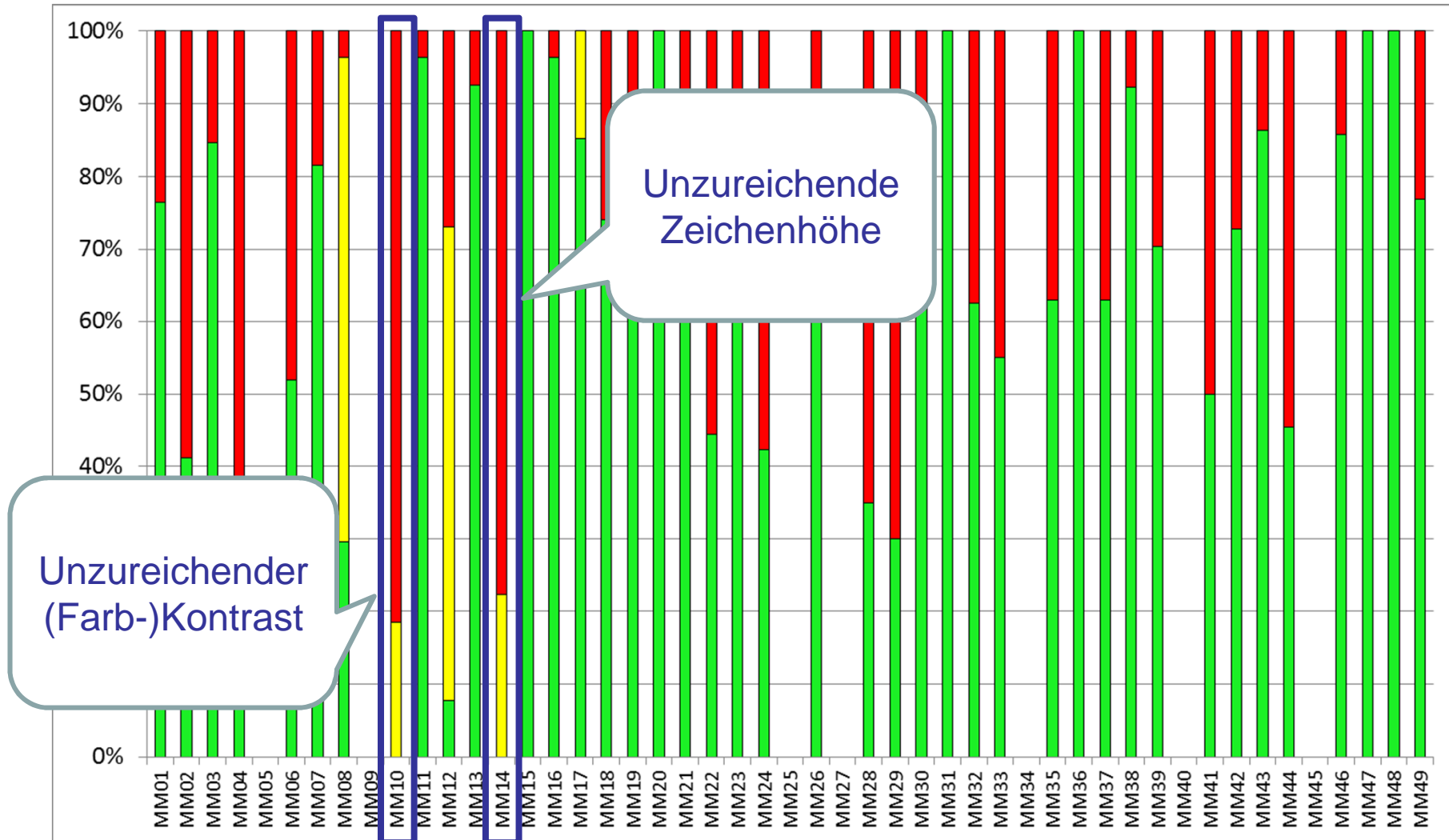
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (anzeigenbez. Merkmale/1)



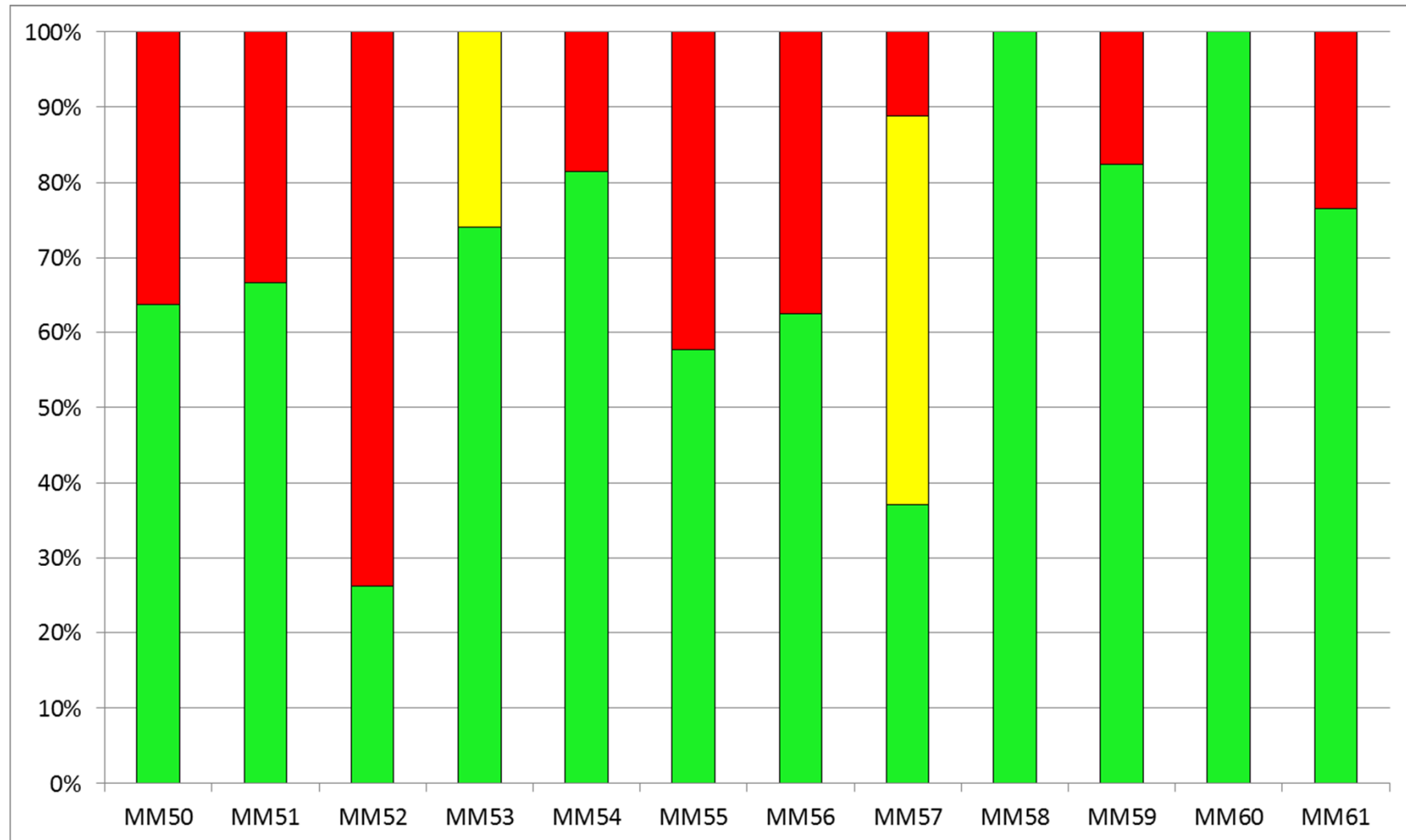
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (anzeigenbez. Merkmale/1)



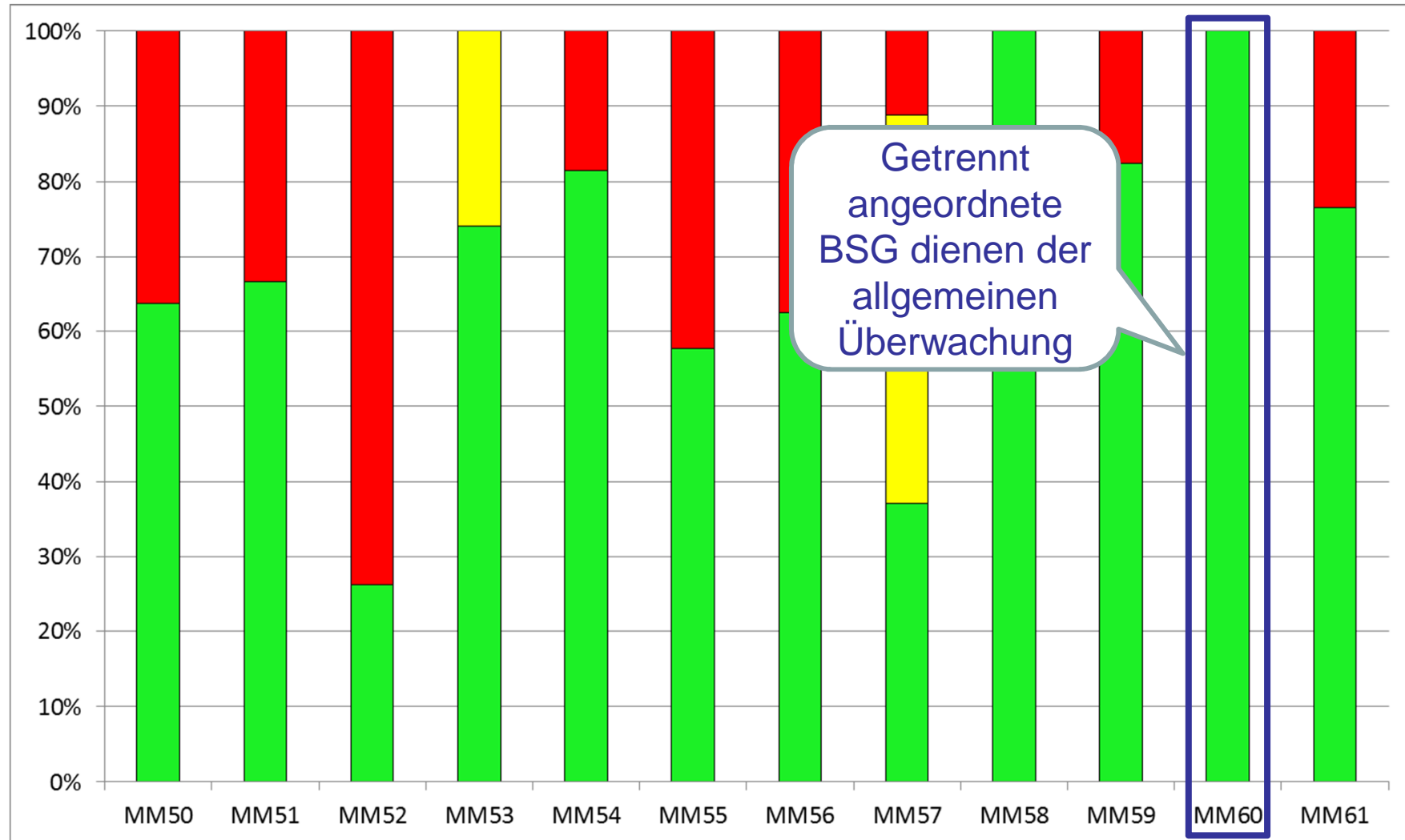
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (anzeigenbez. Merkmale/2)



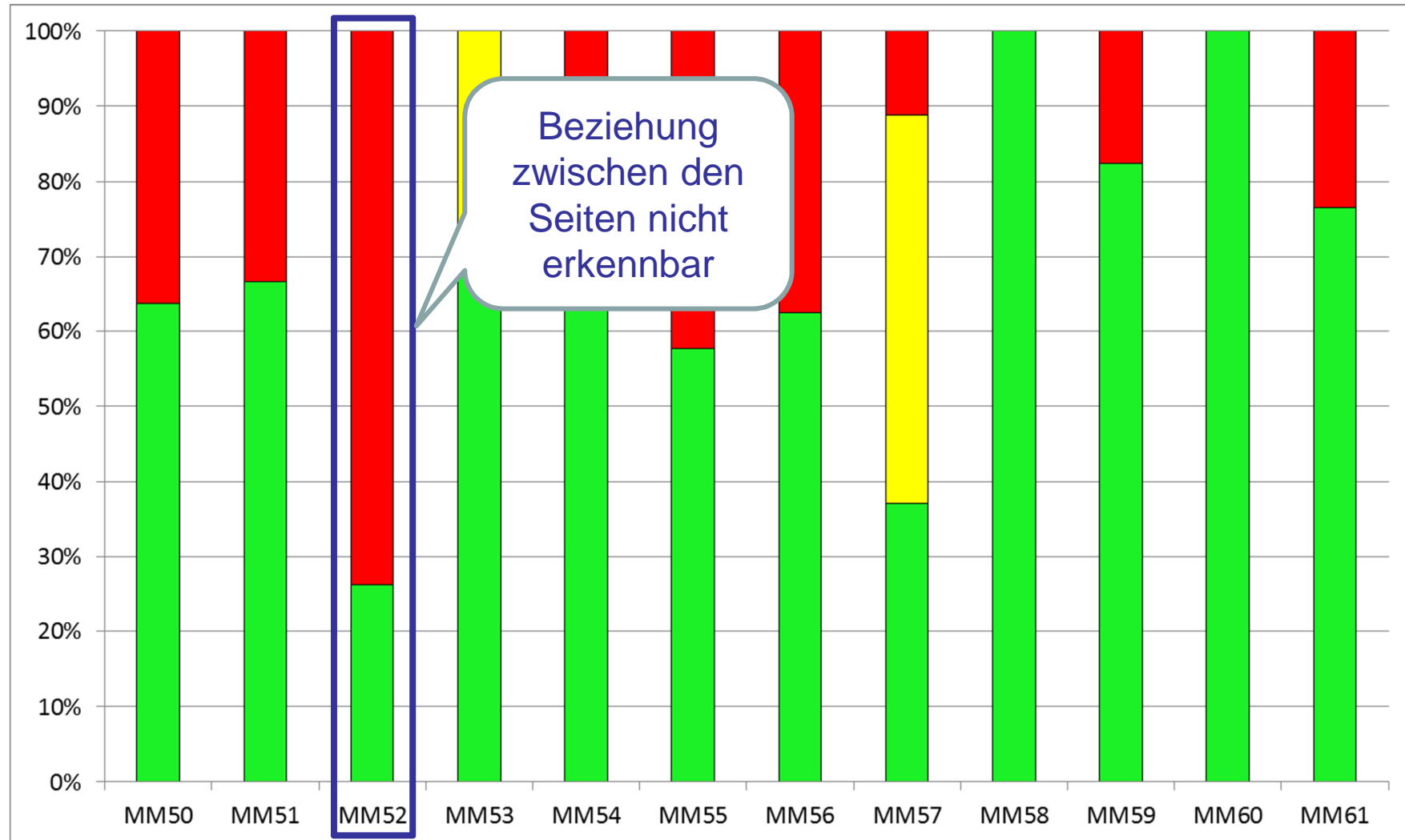
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (anzeigenbez. Merkmale/2)



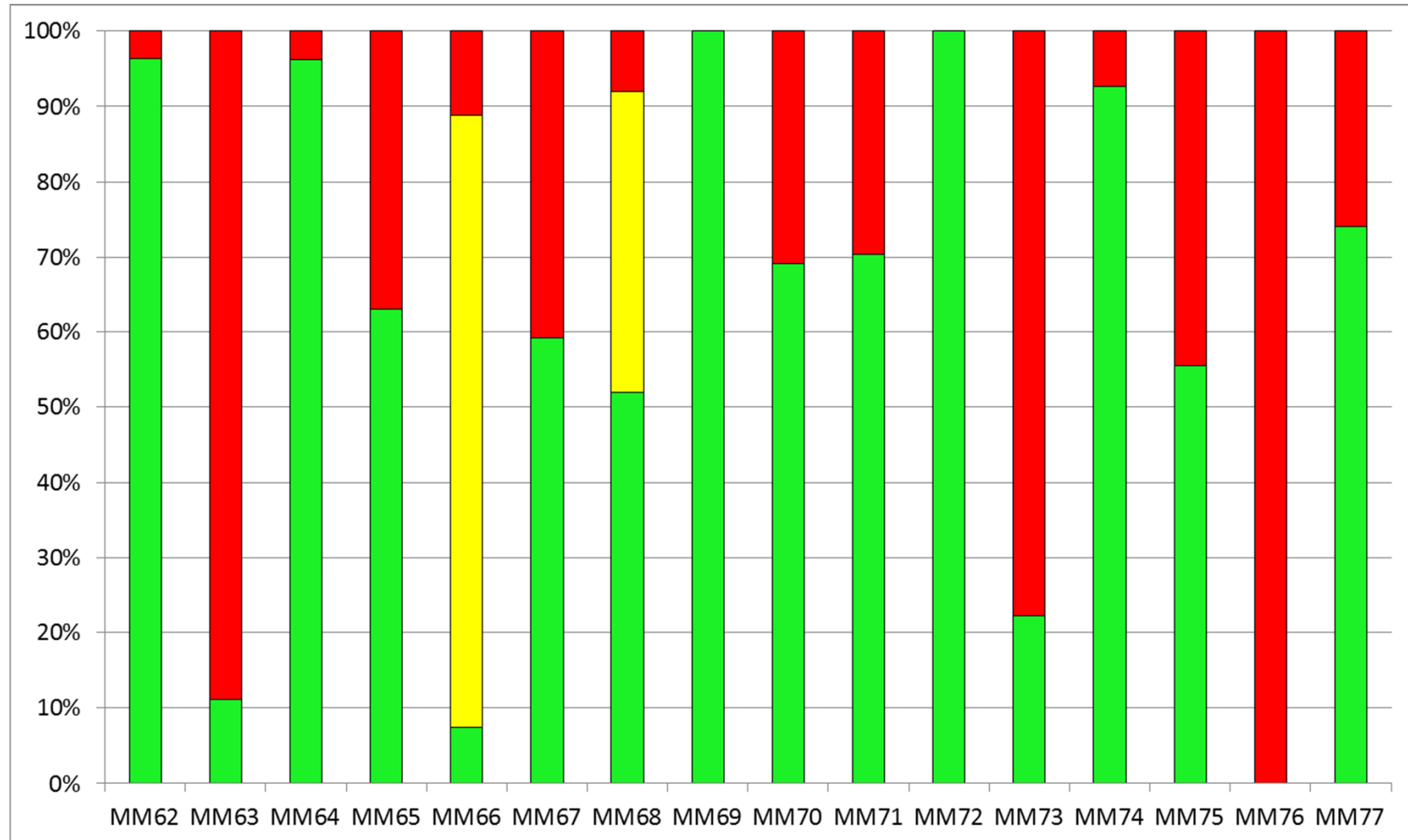
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (anzeigenbez. Merkmale/2)



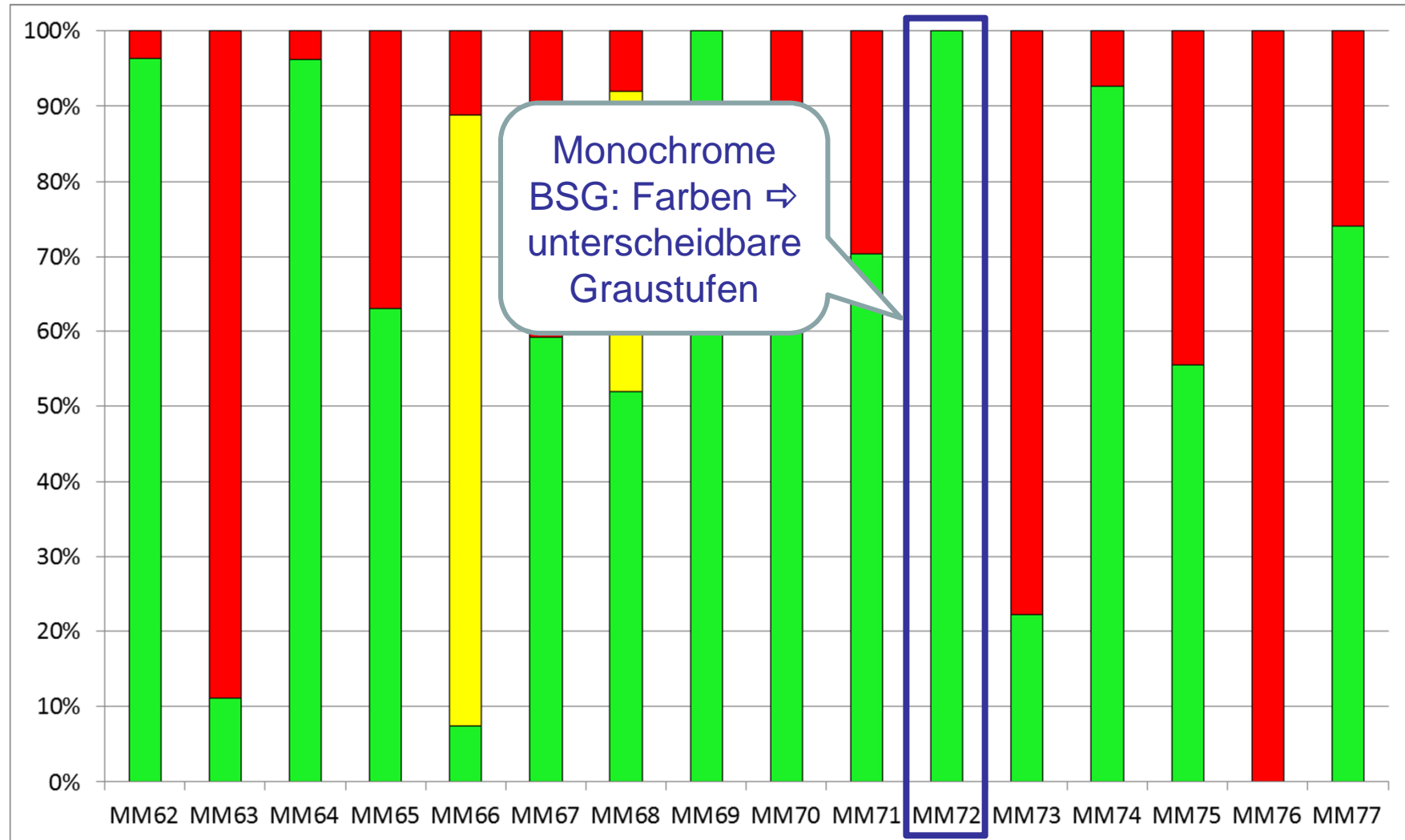
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (anzeigenbez. Merkmale/3)



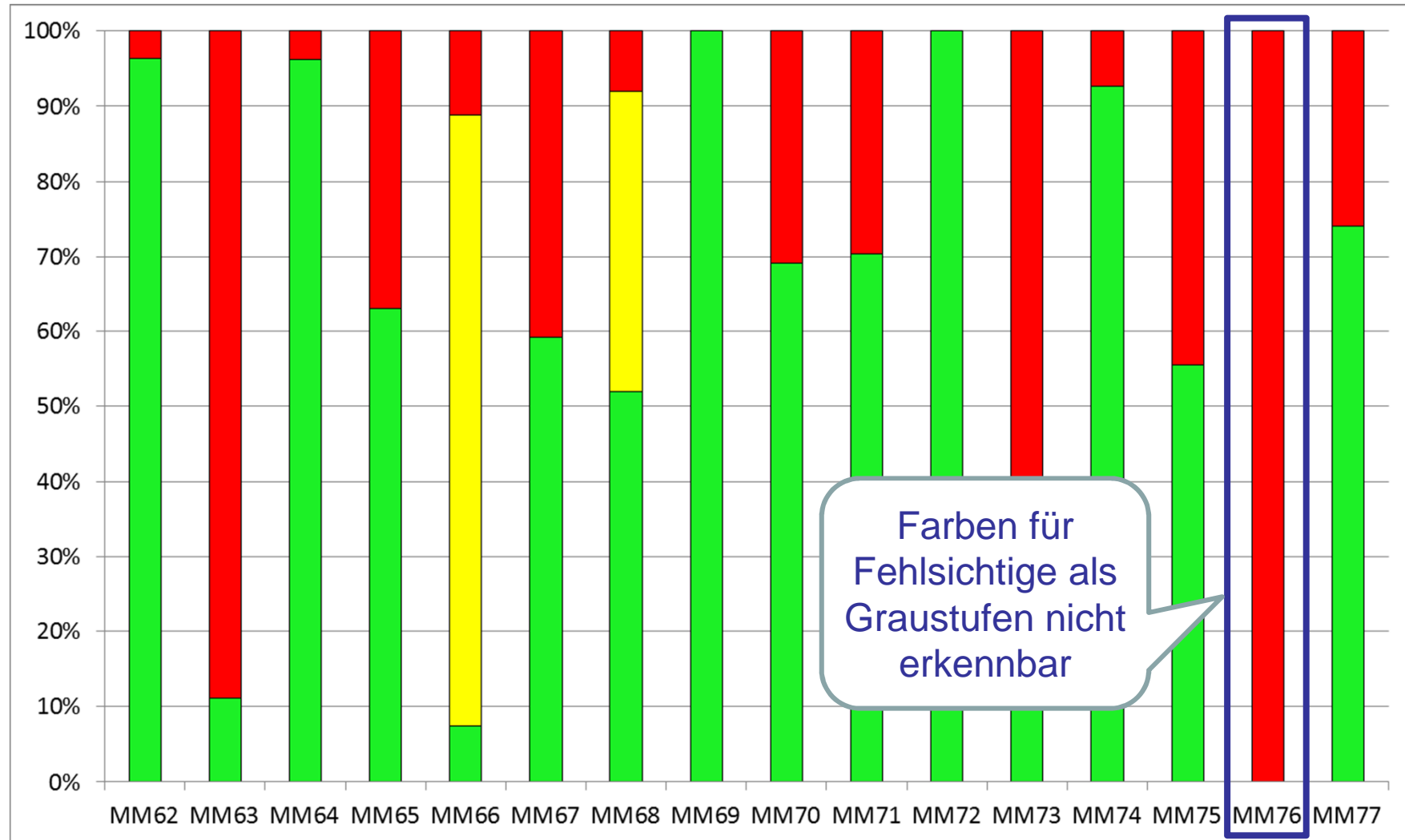
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (anzeigenbez. Merkmale/3)



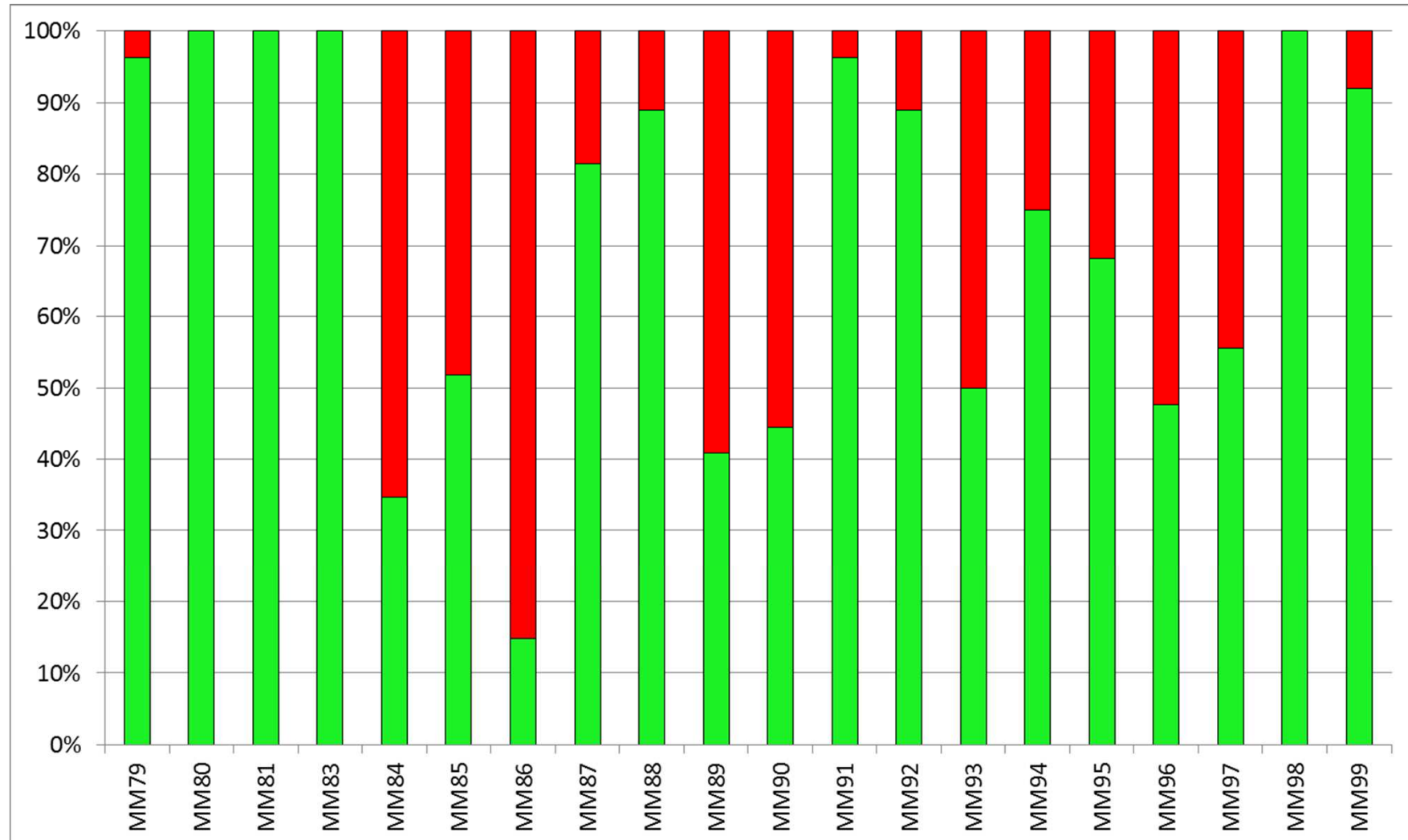
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (anzeigenbez. Merkmale/3)



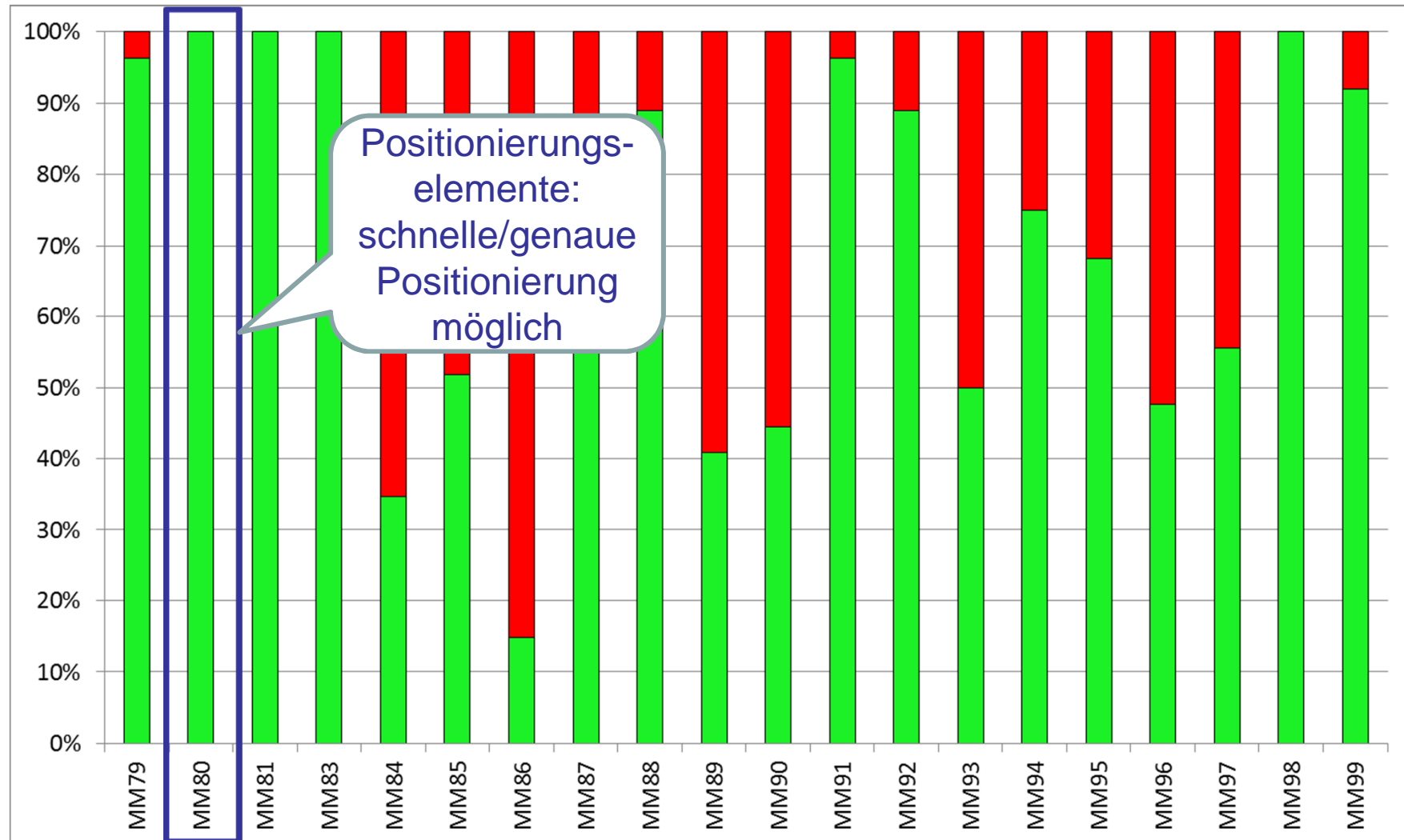
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (stellteilbez. Merkmale)



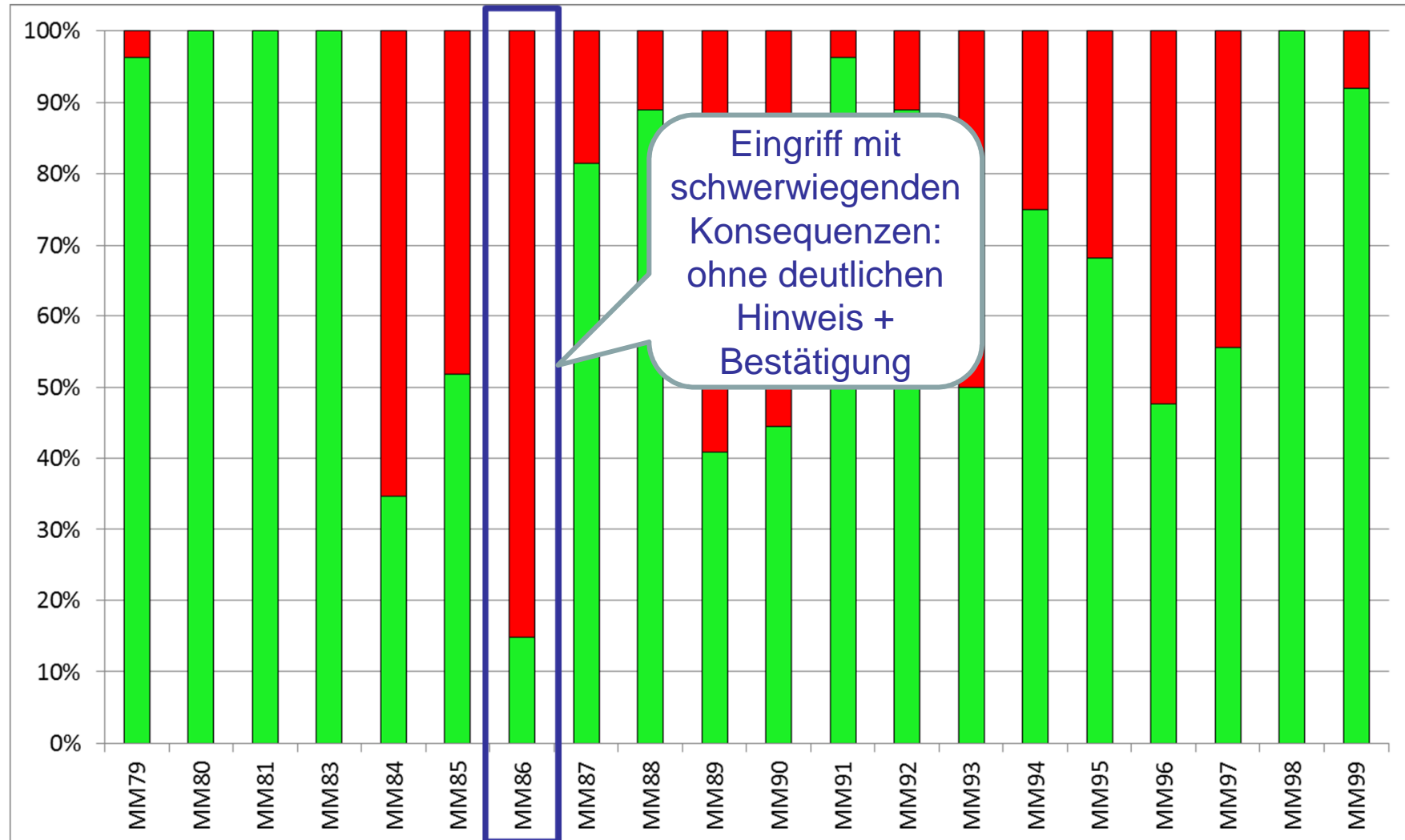
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (stellteilbez. Merkmale)



Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (stellteilbez. Merkmale)



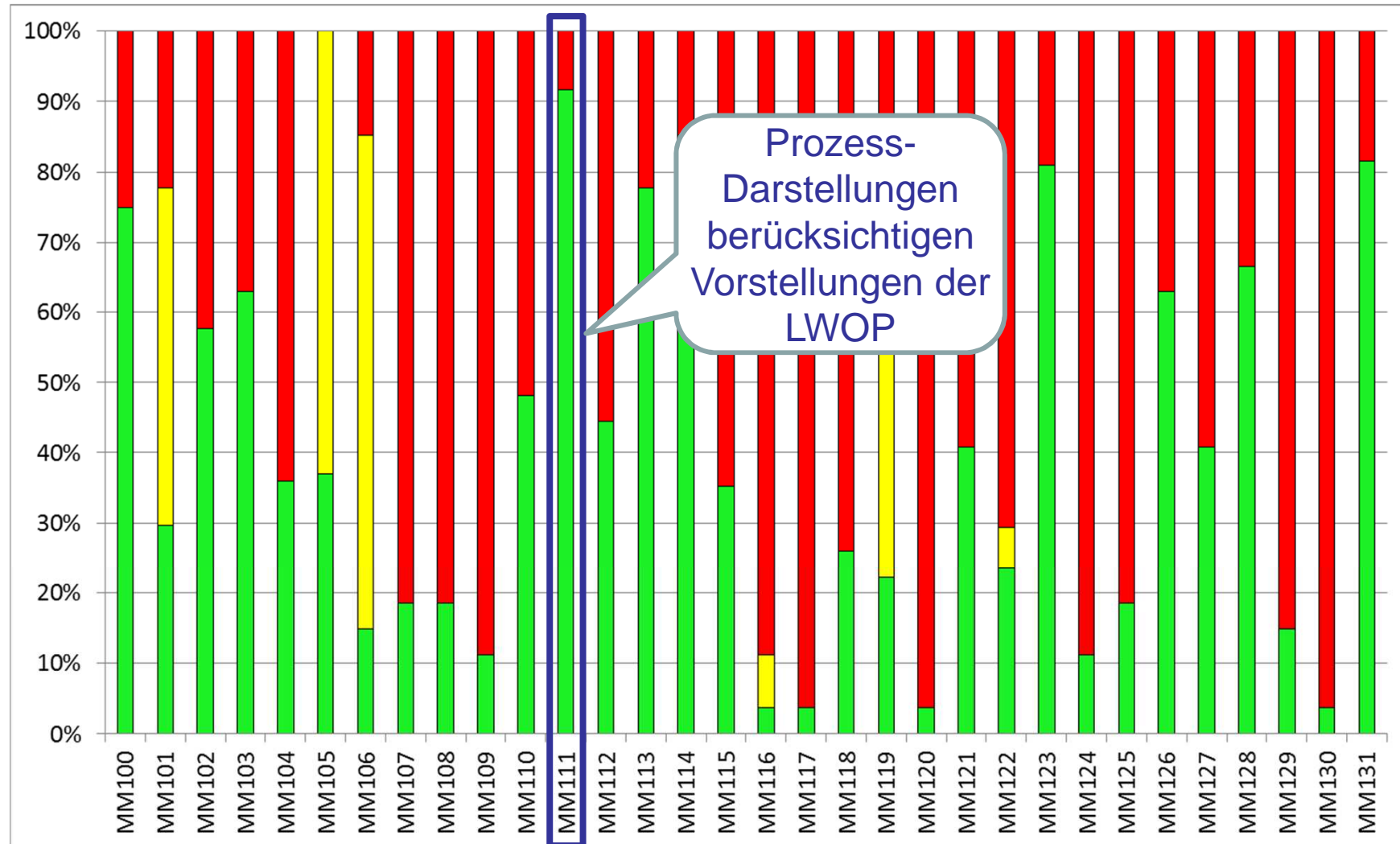
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (allg. Merkmale/Dialogführung)



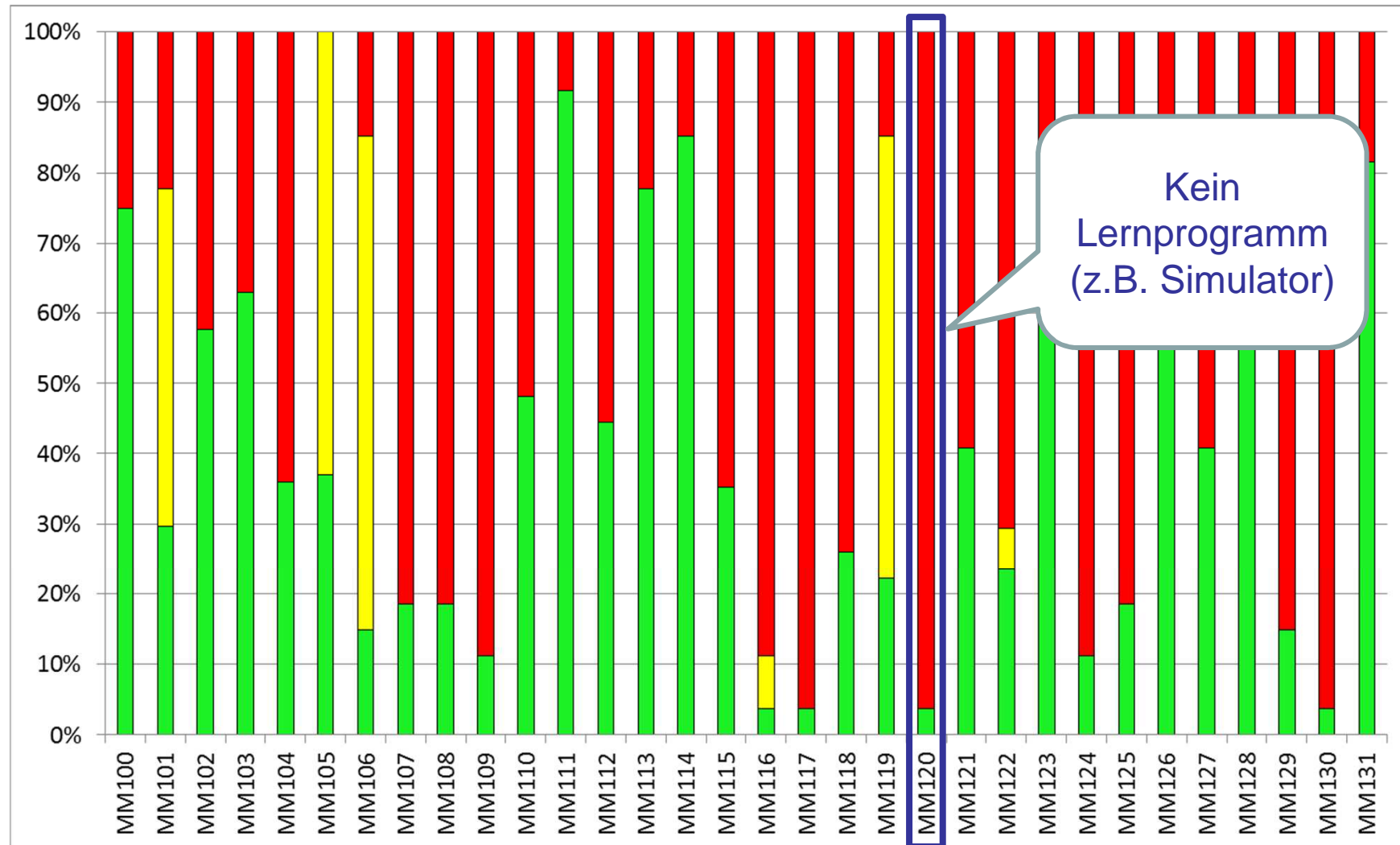
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (allg. Merkmale/Dialogführung)



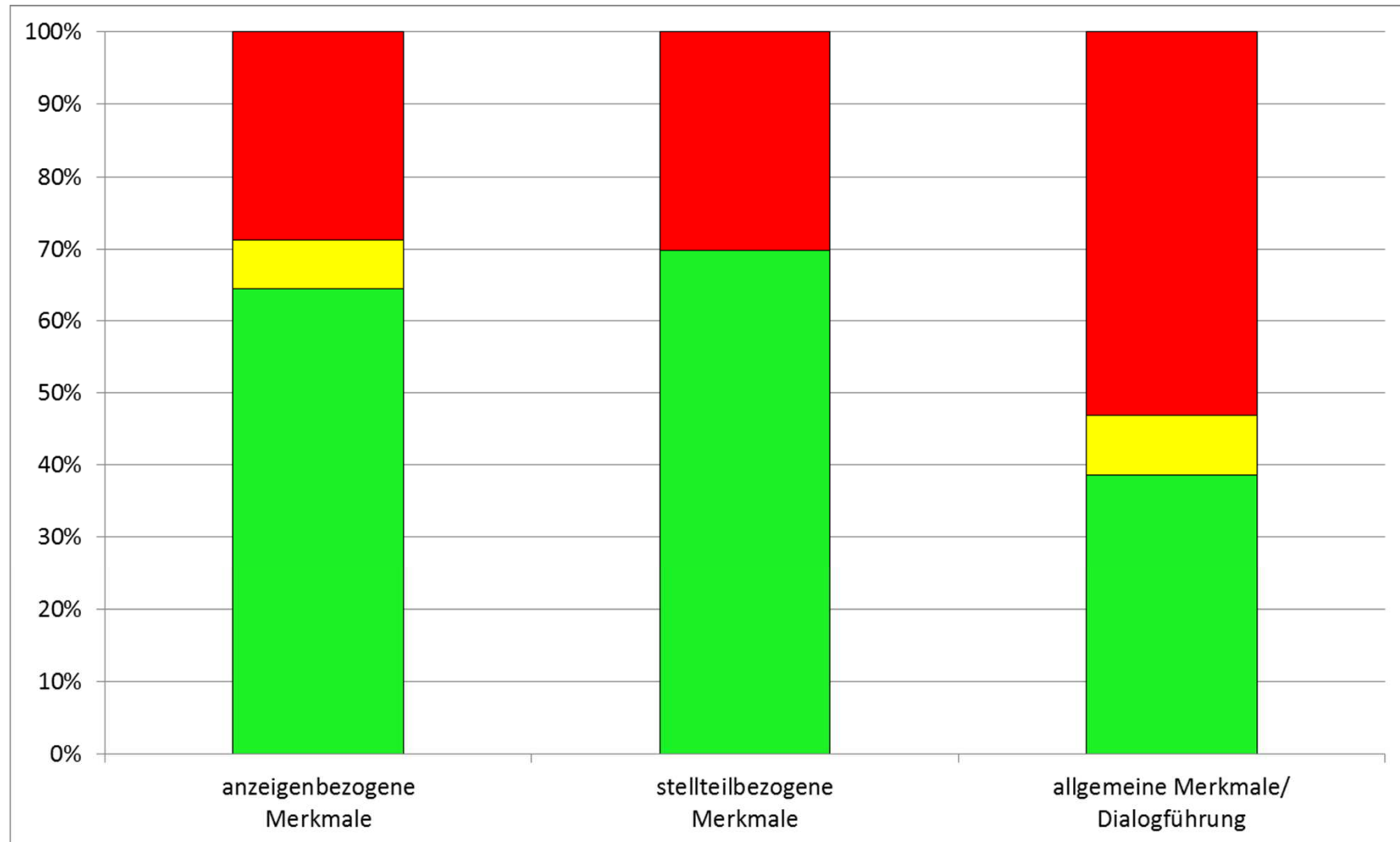
Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal (allg. Merkmale/Dialogführung)



Mensch-Maschine-Kommunikation

→ Erfüllungsgrad je Merkmalsgruppe

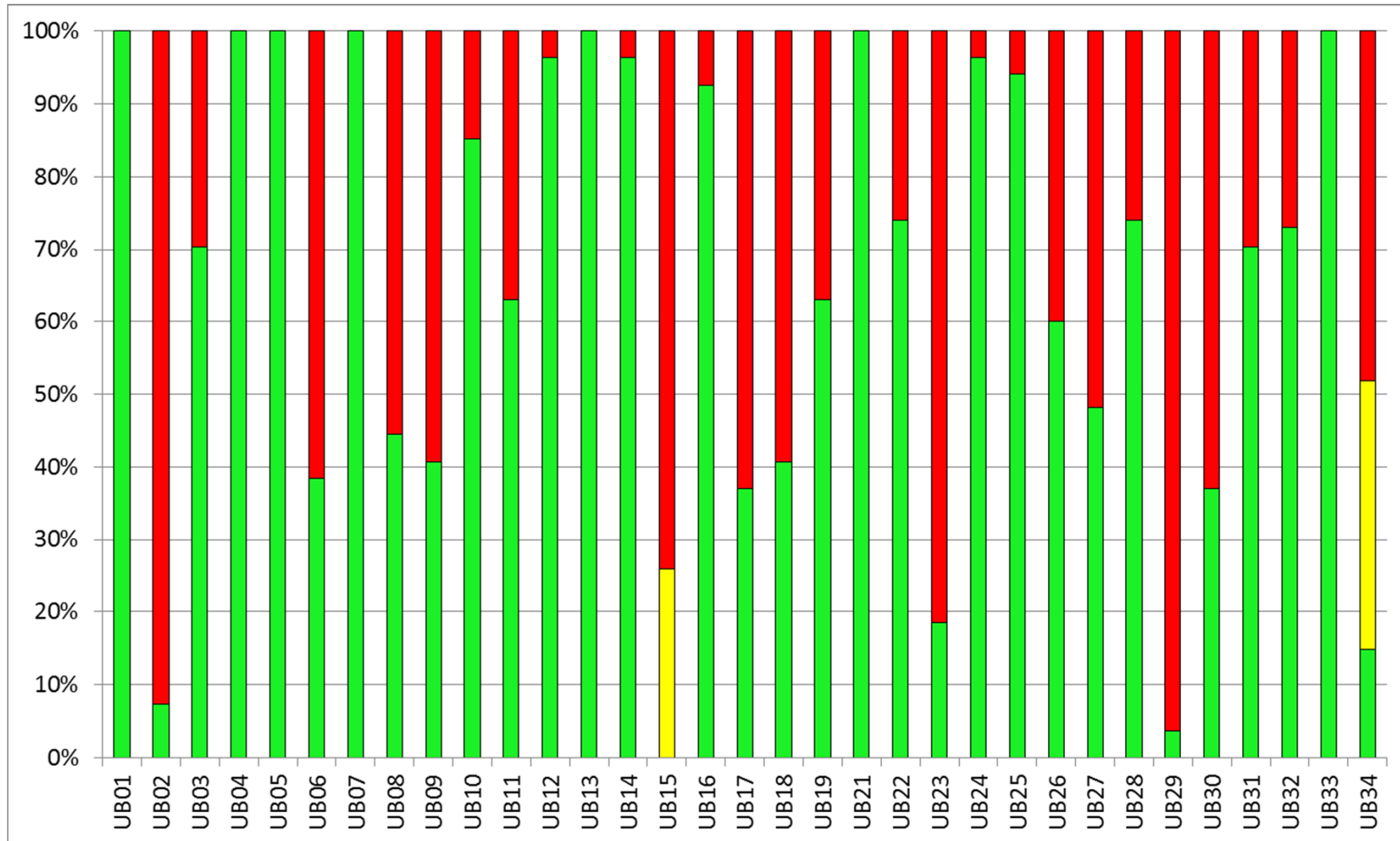


Fragenbereich 4: MMS (Auszug)

- + Zeichen verwechslungssicher
- + Aktives Datenfeld optisch hervorgehoben
- + Kodierverfahren → Status grafischer Objekte
- + Schnelle, genaue Positionierung mit vorhandenen Positionierungselementen
- Kein ausreichender Kontrast
- Eingriff mit schwerwiegenden Konsequenzen → keine Information über Konsequenzen+Bestätigung
- Dialogführung → unterschiedliche Erfahrungsniveaus nicht wählbar
- Kein Lernprogramm

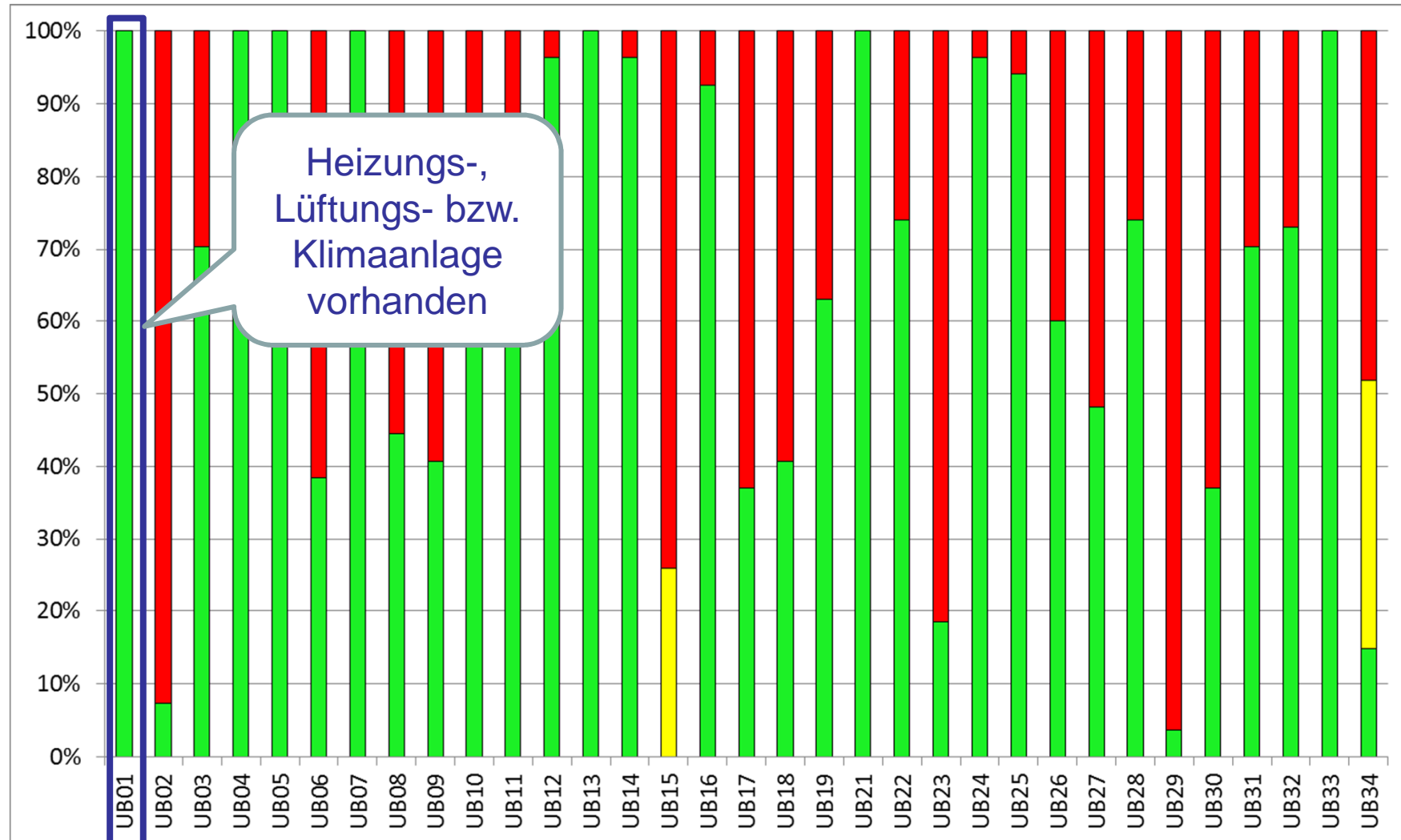
Umgebungsbedingungen

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



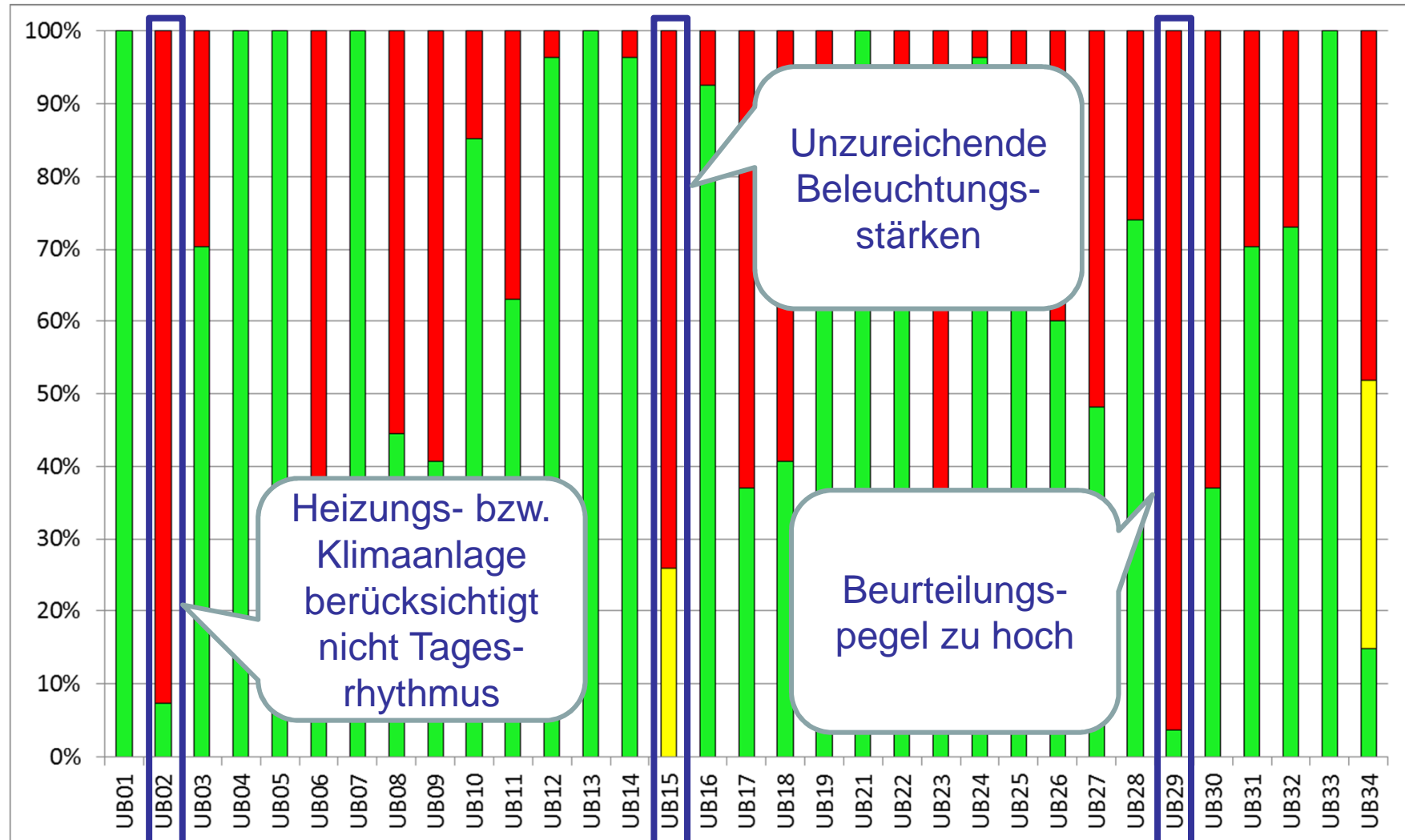
Umgebungsbedingungen

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



Umgebungsbedingungen

→ Erfüllungsgrad je Merkmal

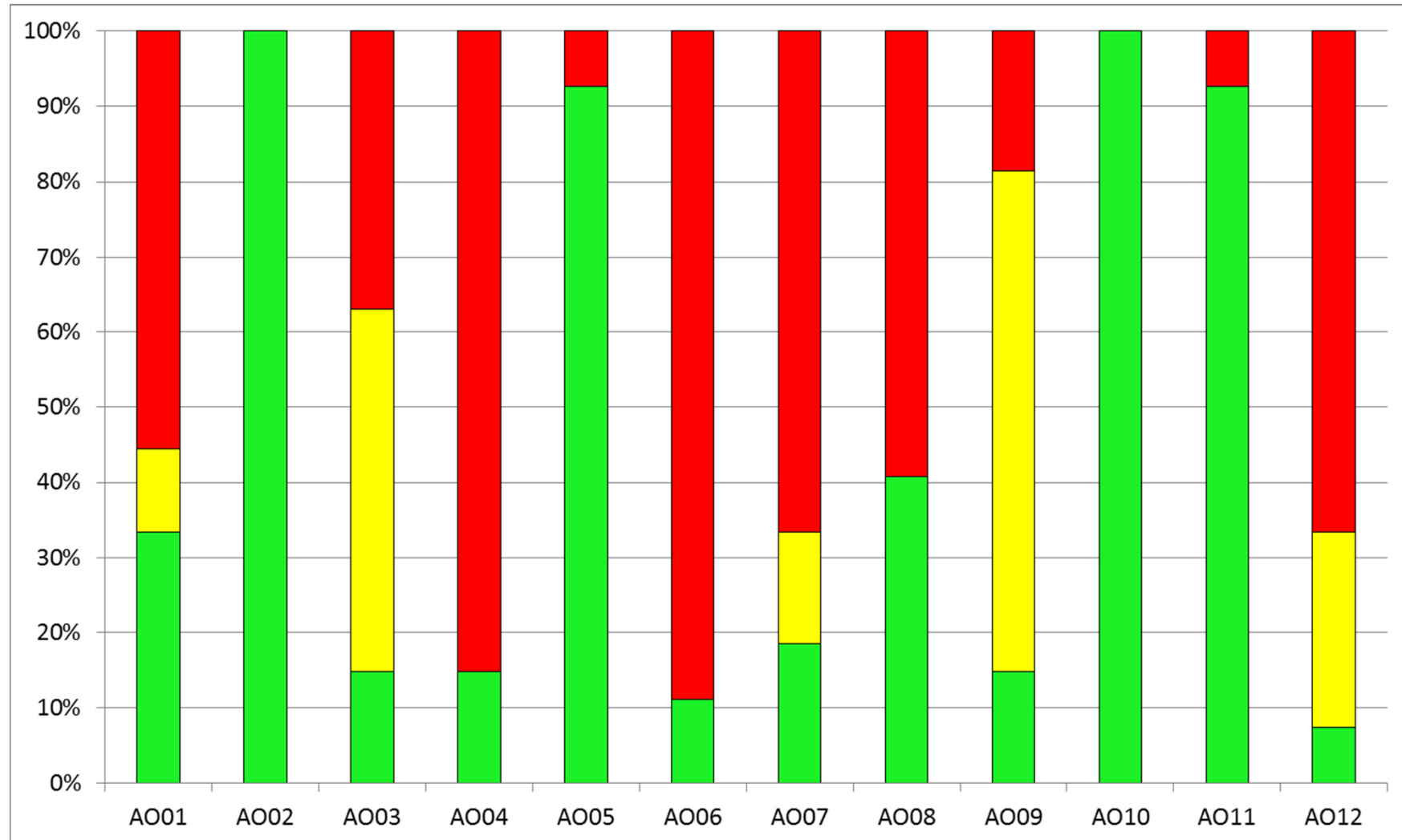


Fragenbereich 5: Umgebungsbed. (Auszug)

- + Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage
- + Temperatur
- + Vertikaler Unterschied der Lufttemperatur zwischen 1,1 m und 0,1 m
- + Mittlere Luftgeschwindigkeit
- Heizungs- bzw. Klimaanlage ohne Tagesrhythmus
- Beurteilungspegel zu hoch
- Unzureichende Beleuchtungsstärken
- Arbeitsflächen nicht frei von Reflexionen und Spiegelungen (keine matten Oberflächen)

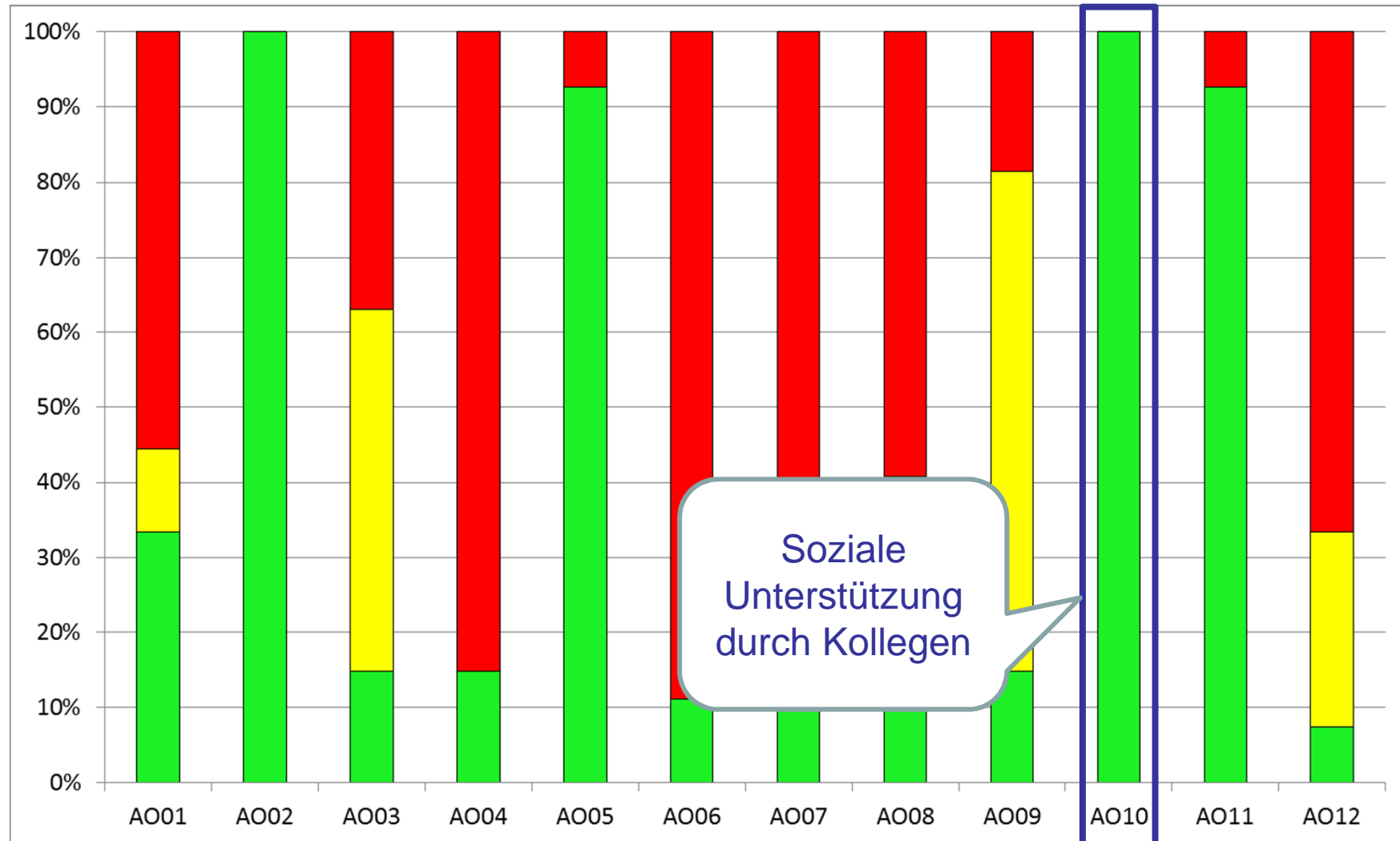
Arbeitsorganisation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



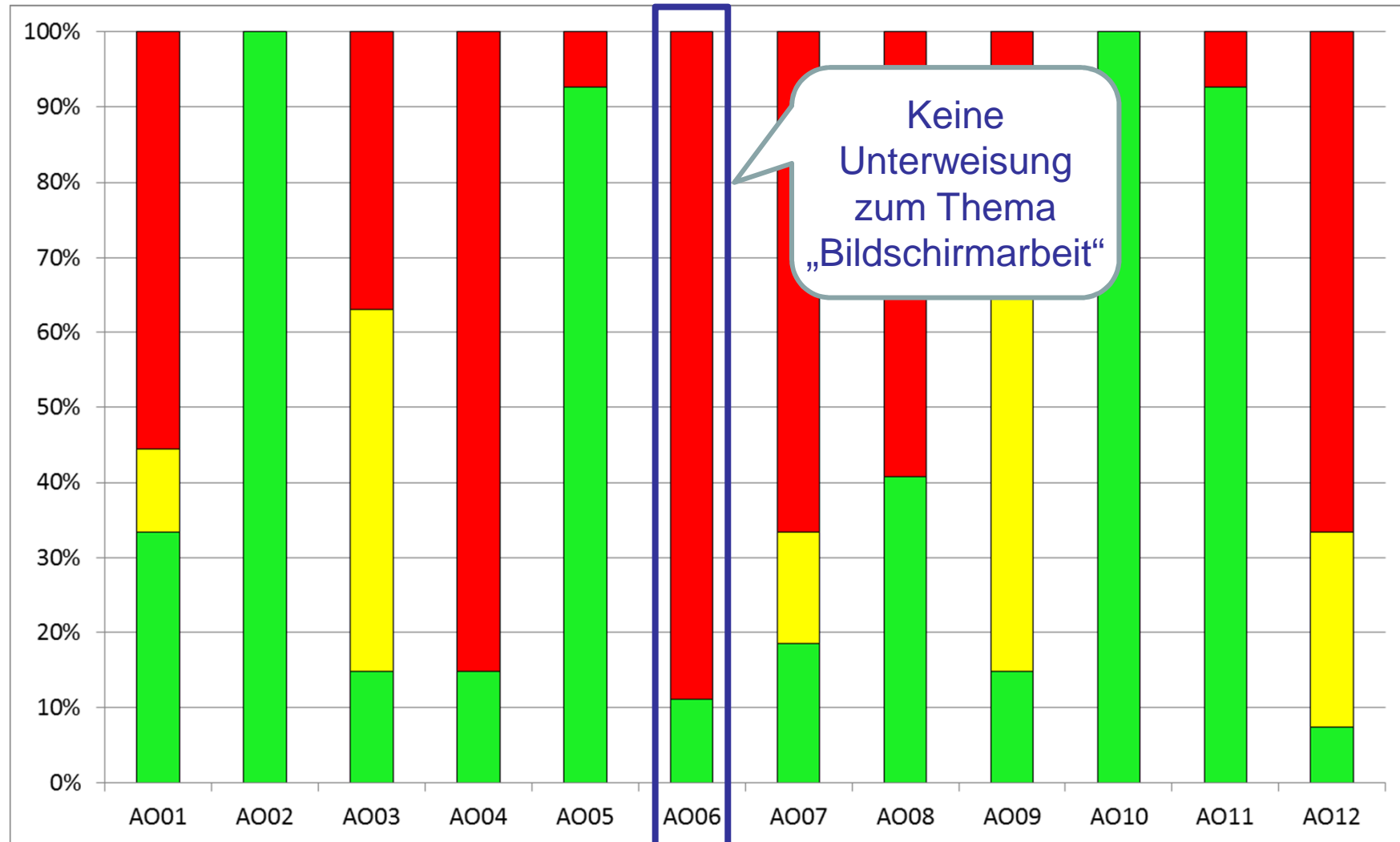
Arbeitsorganisation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



Arbeitsorganisation

→ Erfüllungsgrad je Merkmal

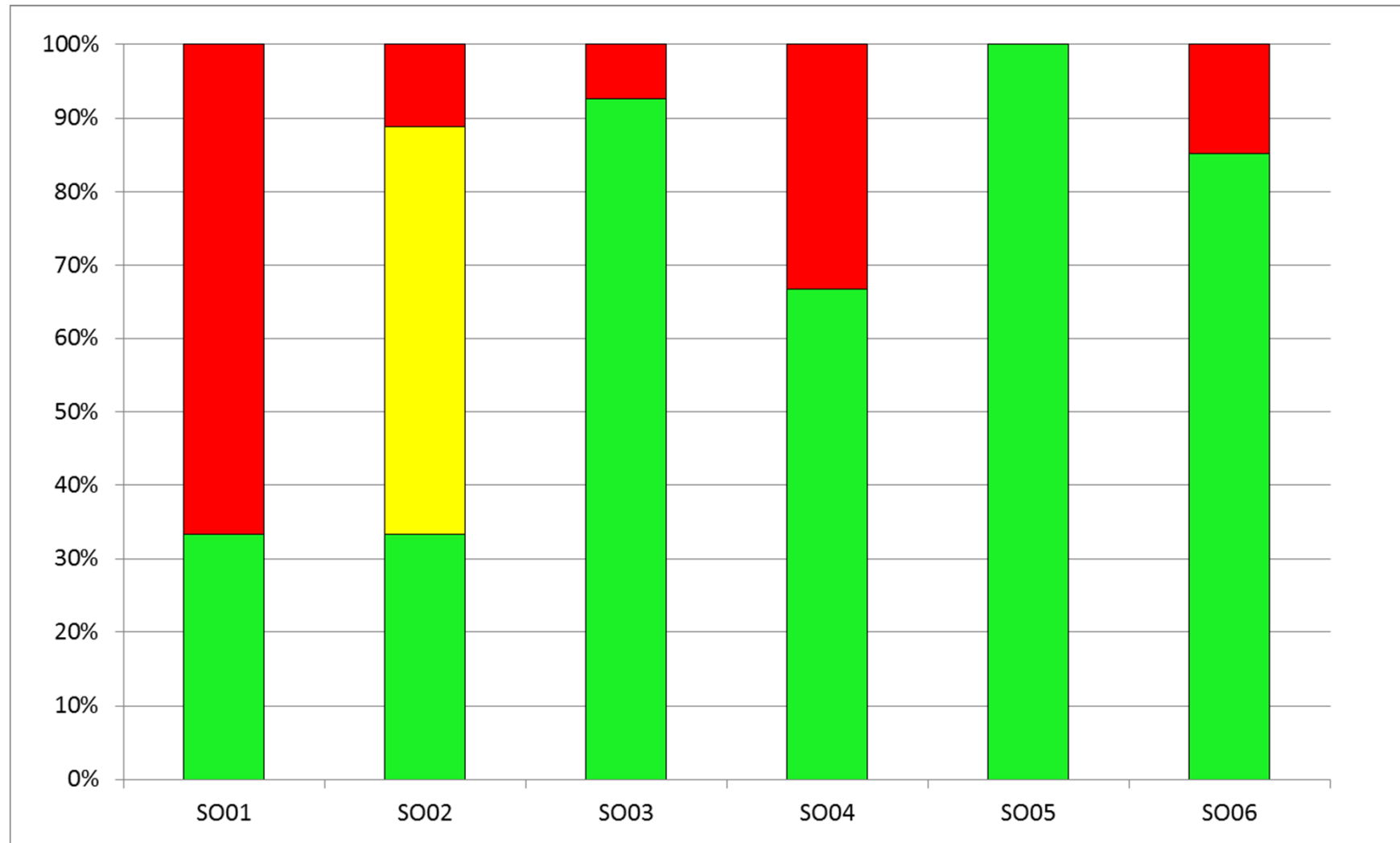


Fragenbereich 6: Arbeitsorganisation (Auszug)

- + Ruhezeit zwischen 2 Schichten
- + Soziale Unterstützung durch Kollegen
- + Regelmäßiger Tätigkeitswechsel
- Keinen Einfluss auf die Gestaltung des Schichtplans
- Keine regelmäßigen Unterweisungen zum Thema „Bildschirmarbeit“

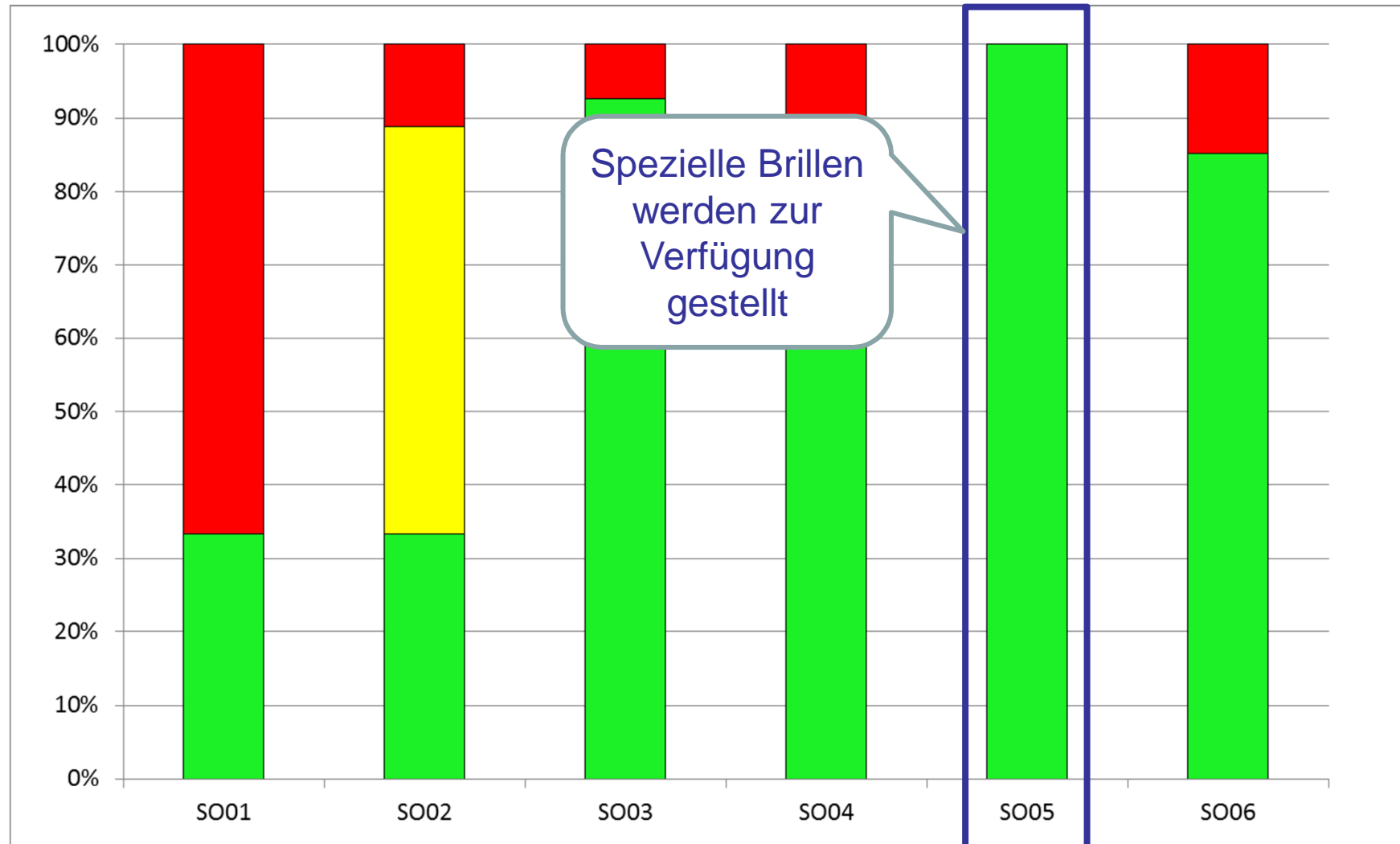
Sonstige Arbeitsbedingungen

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



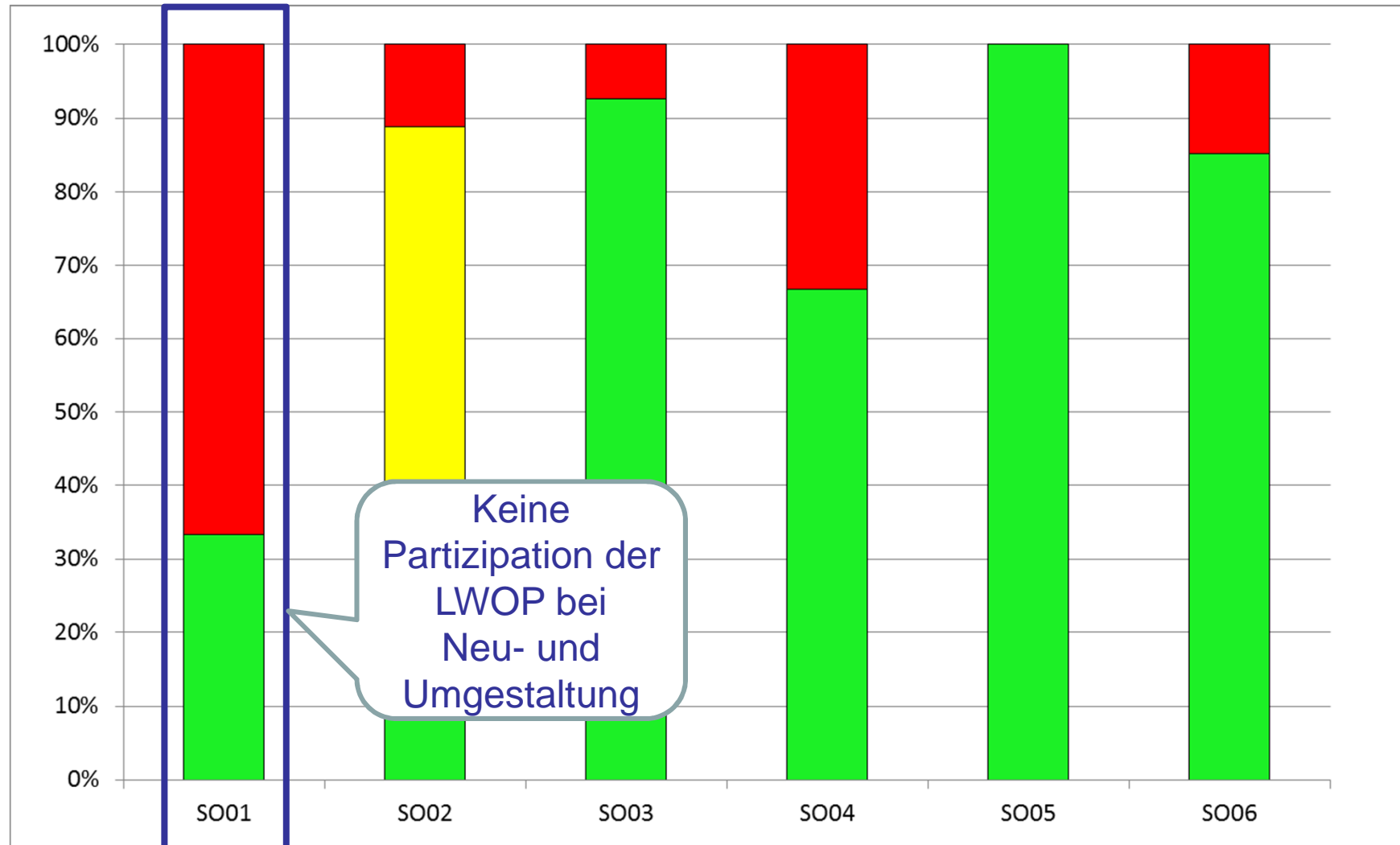
Sonstige Arbeitsbedingungen

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



Sonstige Arbeitsbedingungen

→ Erfüllungsgrad je Merkmal



Fragenbereich 7: Sonstiges

- + Arbeitsmedizinische Untersuchung vor Aufnahme der Tätigkeit
- + Bereitstellung notwendiger spezieller Brillen
- + LWOP weiß, welche seiner Eingaben wie protokolliert wird
- Keine Einbeziehung der LWOP in den Prozess der Neu- und Umgestaltung der Leitwarte

ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassung

- Unterschiede zwischen einzelnen Branchen
 - allerdings: vorsichtig interpretieren
 - keine generellen Tendenzen erkennbar
- Graduelle Unterschiede der Erfüllung der Anforderungen
 - gelegentlich firmenspezifische Ausprägungen
- Anzahl der zu überwachenden Anzeigeeinrichtungen (BSG) sehr unterschiedlich
- Insgesamt deutliche Verbesserungspotenziale

Zusammenfassung - ausgewählte Ergebnisse

Handlungsbedarf

➤ Bildschirmgeräte

- Höhe
- Bei übereinander angeordneten Bildschirmgeräten:
 - Höhe
 - Sehabstand
 - Betrachtungshäufigkeit

➤ Arbeitsfläche/-tische

- Höhenverstellbarkeit
- Höhe

Handlungsbedarf

- Informationsdarstellung/-organisation
 - (Farb-)Kontraste
 - Zeichenhöhe
 - Dialogführung einstellbar auf Erfahrungsniveau
 - Eingriff mit schwerwiegenden Konsequenzen
 - Hilfefunktionen (→ konkret passende Lösungen oder Beispiele)

- Umgebungsbedingungen
 - Schalldruckpegel
 - Beleuchtung

Zusammenfassung - ausgewählte Ergebnisse

Handlungsbedarf

- Schulung/Unterweisung
 - Lernprogramm
 - Thema „Bildschirmarbeit“
- Anlagenweite Alarmstrategie
- Partizipation der Operateure bei Neu- oder Umgestaltung der Leitwarte

Anerkennung der Tätigkeit in der Leitwarte als Arbeit mit Bildschirmgeräten (= Bildschirmarbeit !)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ansprechpartner und Informationen:



Dipl.-Psych. Martina Bockelmann

 martina.bockelmann@gawo-ev.de

 0421/20805407

Prof. Dr. Friedhelm Nachreiner

 friedhelm.nachreiner@gawo-ev.de

 0441/9501901

Dr. Peter Nickel

 peter.nickel@dguv.de

 02241/2312832