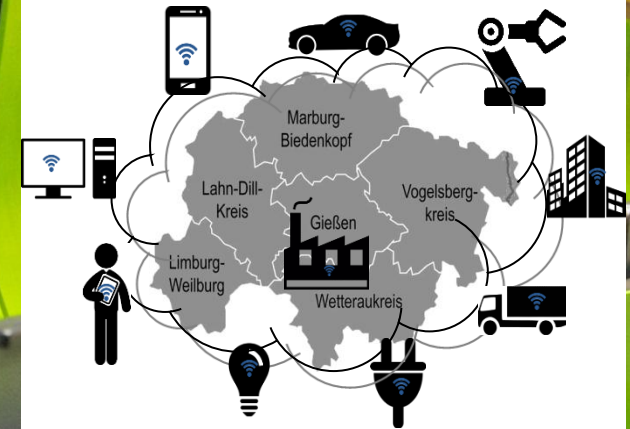


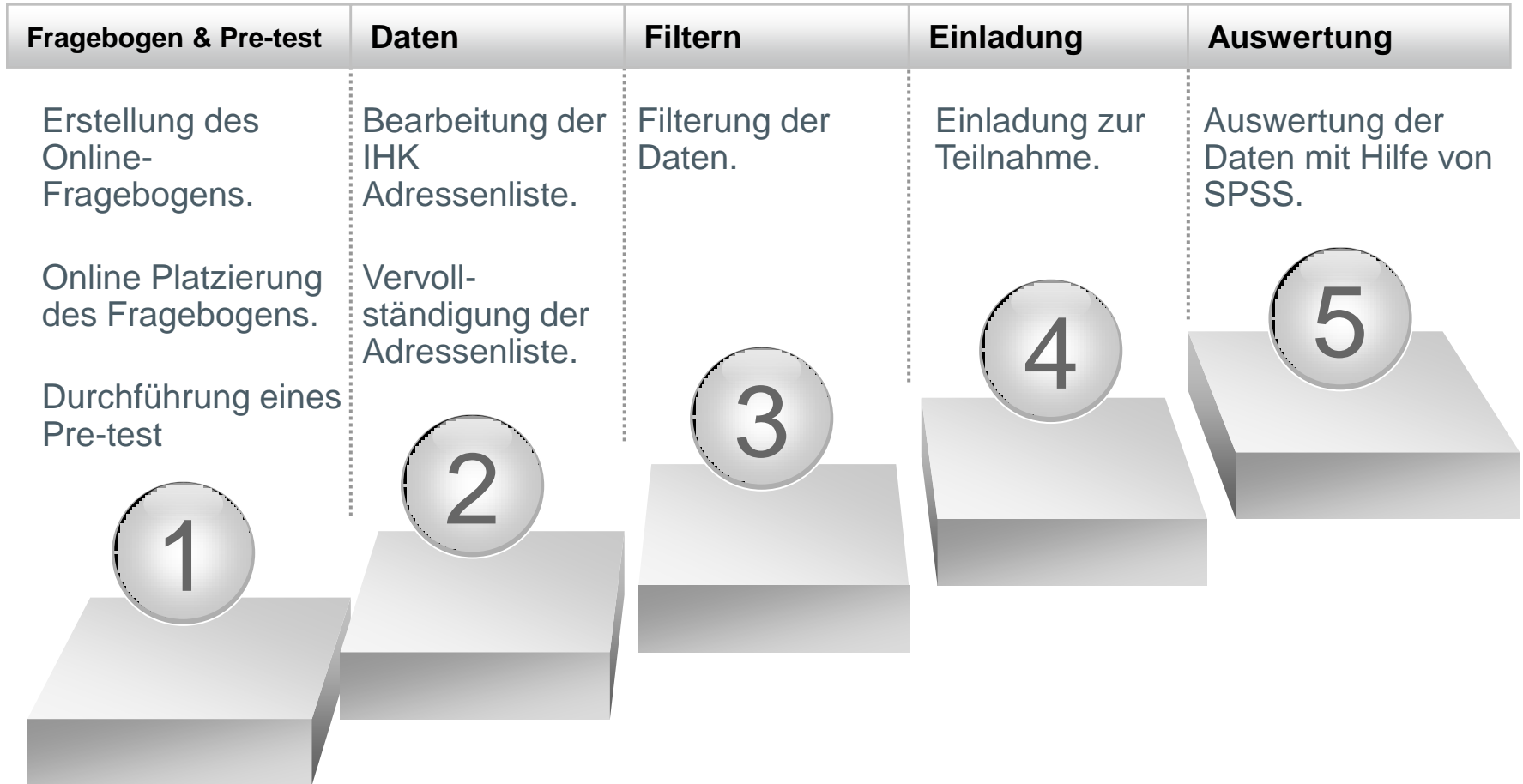
Stand von Industrie 4.0 in Mittelhessen

Ein Forschungsprojekt der
Technischen-Hochschule-Mittelhessen

Prof. Dr. Gerrit Sames
B.A. W. Ostertag



Die fünf wichtigsten Schritte

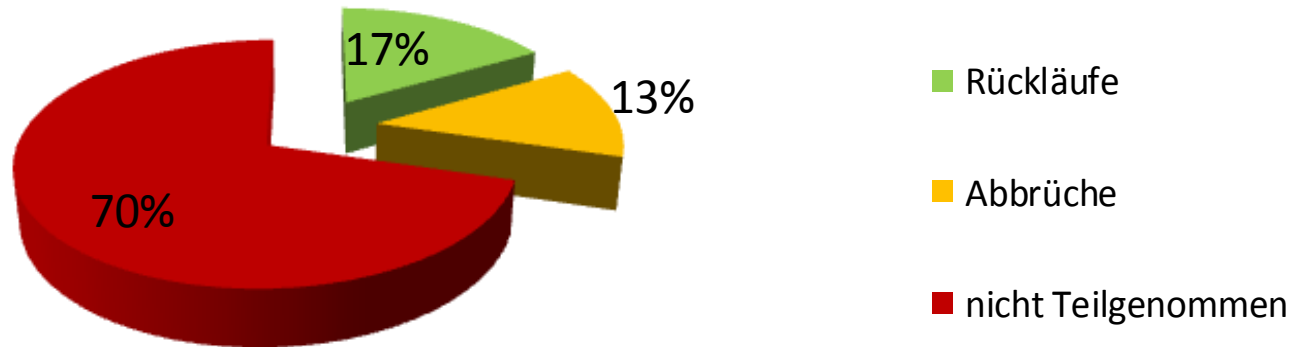


Ergebnisse

1. Allgemeine Ergebnisse.
2. Industrie 4.0: Wie weit ist Mittelhessen?
3. Was spricht gegen die Umsetzung von Industrie 4.0.
4. Cloud Computing wie weit ist Mittelhessen?
5. Erste Schritte zu Industrie 4.0 erkennbar?
6. Zukunftsprognose.

Einführung

Teilnehmer in Prozent



Zusammenfassung

162 Teilnehmer



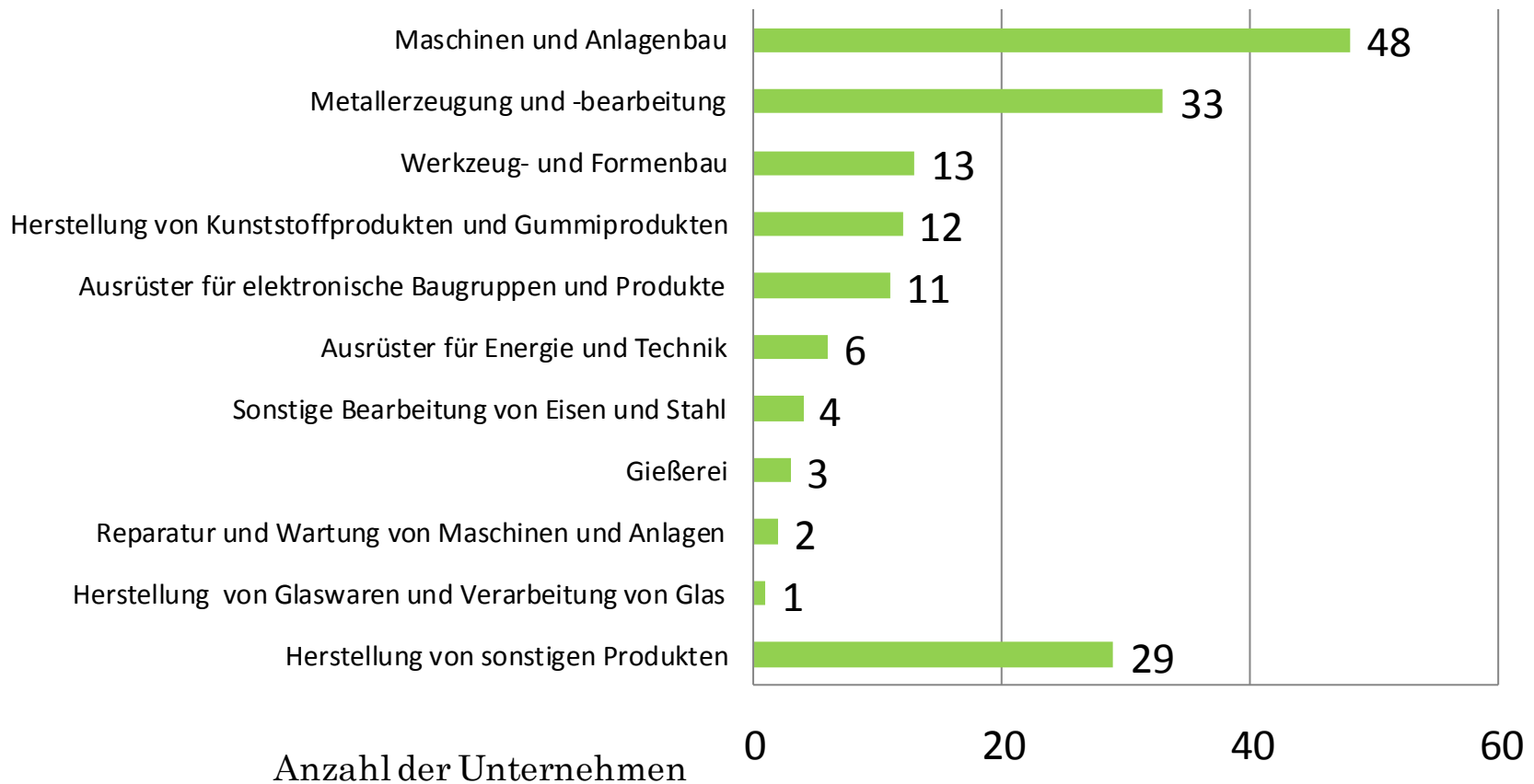
Mit **17%** ist die Teilnehmerzahl hoch



13 % der Unternehmen haben zwar die Webseite aufgerufen, aber die Umfrage entweder nicht durchgeführt oder während der Umfrage abgebrochen.

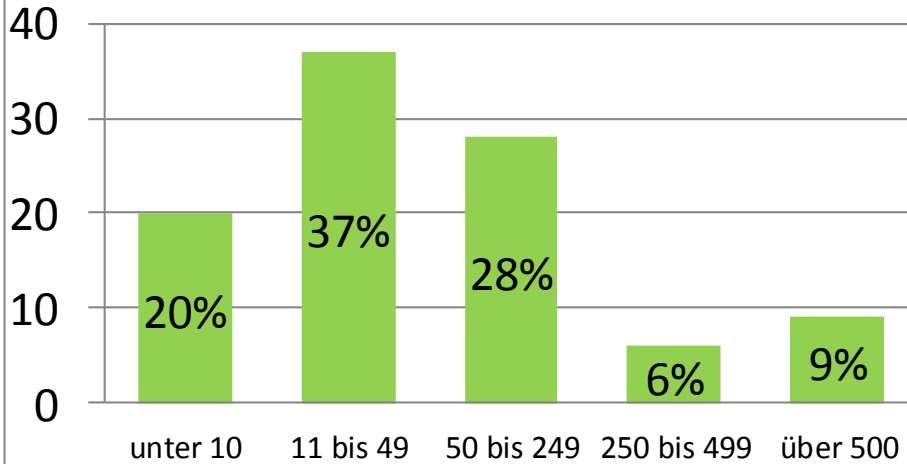
Wer genau sind unsere Teilnehmer?

Teilnehmeranzahl nach der Branche aufgeteilt

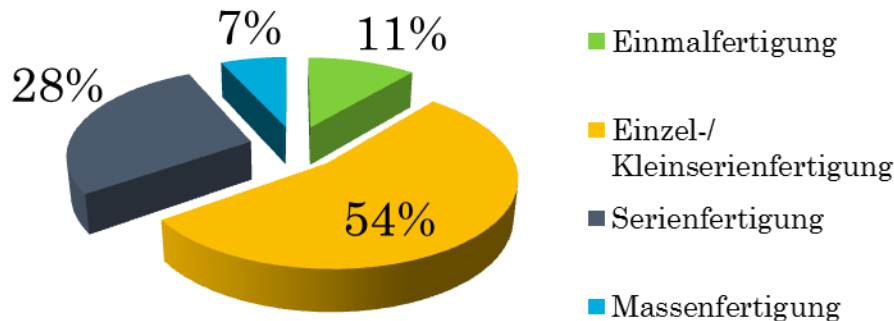


Wer genau sind unsere Teilnehmer?

Teilnehmer nach der MA-Größe in Prozent



Teilnehmer nach Fertigungsart



Zusammenfassung

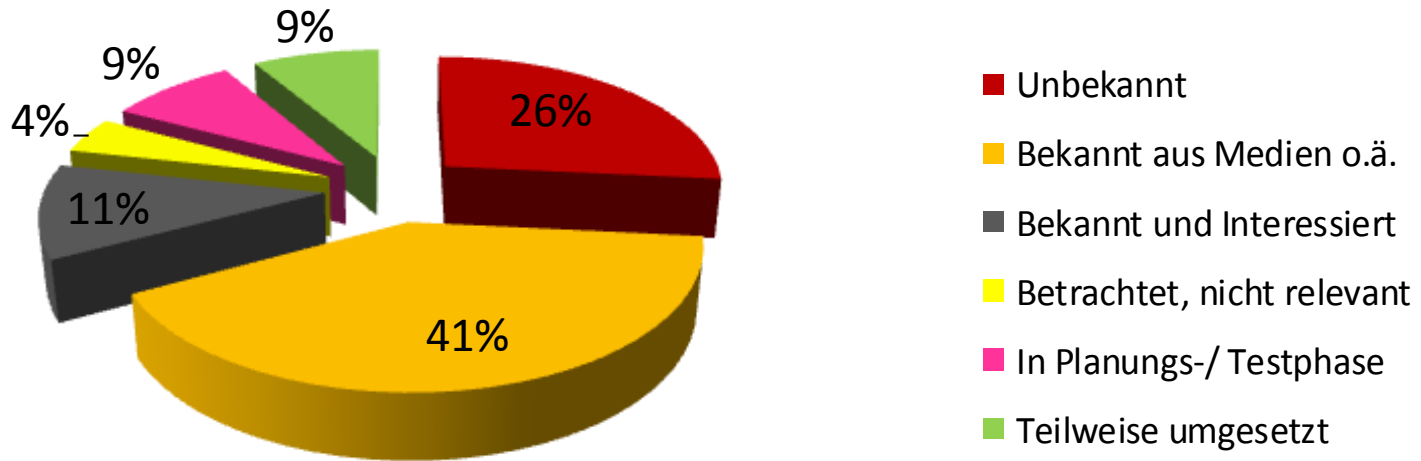
- 57 % der Teilnehmer geben an, dass sie eher zu den kleineren Unternehmen (bis 49 Mitarbeiter) gehören.
- 28% sagen aus, dass sie zu den mittelgroßen Unternehmen gehören.
- 15% geben an, dass die Unternehmensgröße ≥ 250 beträgt.

Zusammenfassung

- Nach Angaben der Unternehmen sind knapp mehr als die Hälfte Einzel- und Kleinserienfertiger.

Der Begriff „Industrie 4.0“ ist mir/ uns...

Aufteilung in Prozent



Zusammenfassung

74% geben an den Begriff „ Industrie 4.0“ zu kennen.



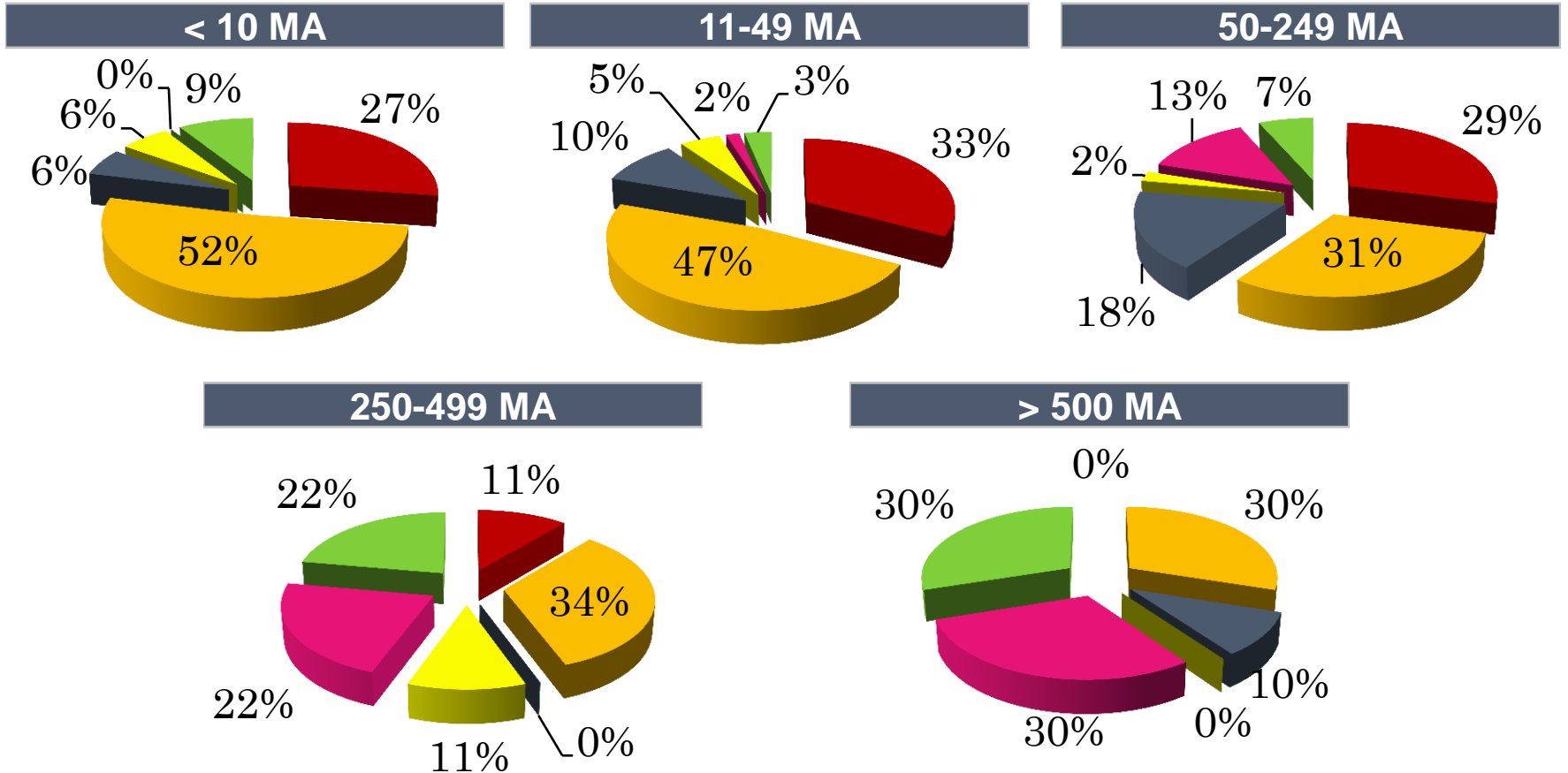
22 % der Unternehmen geben an sich mit dem Thema „Industrie 4.0“ intensiv befasst zu haben.



4 % der Unternehmen sagen aus, dass „Industrie 4.0“ für sie nicht relevant ist!



Fortschritt in Industrie 4.0... nach Unternehmensgröße



- Unbekannt
- Bekannt aus Medien o.ä.
- Bekannt, sind auch daran interessiert
- Betrachtet, nicht relevant
- In Planungs-/Testphase
- Teilweise umgesetzt

Aus folgenden Gründen sind wir in „Industrie 4.0“ nicht aktiv...

	Trifft überhaupt nicht zu				Trifft voll zu	
IT-Infrastruktur ist nicht vorhanden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IT-Gefahrenpotential zu groß (Sabotage oder Datendiebstahl)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
zu hohe Anschaffungskosten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IT-Fachkräfte sind nicht ausreichend zu Verfügung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investition zu riskant (Risiko Fehlinvestition)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
fehlende Standardlösungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
fehlende Referenzlösungen am Markt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
zu hohe Verwaltungskosten für Die Datenverwaltung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
unsere Maschinen sind dafür nicht geeignet/ zu alt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**KEINE
SORGE**

**IT-
Sicherheit**



SORGE

**Maschinen
zu alt**



SORGE

**IT-
Fachkräfte**



SORGE

**Referenz-&
Standard-
lösungen**



Folgende Aspekte erschweren aus unserer Sicht die Umsetzung von „Industrie 4.0“...

	Trifft überhaupt nicht zu			Trifft voll zu		
IT-Infrastruktur ist nicht vorhanden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IT-Gefahrenpotential zu groß (Sabotage oder Datendiebstahl)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verursacht zu hohe Kosten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IT-Fachkräfte sind nicht ausreichend vorhanden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investition zu riskant (Risiko Fehlinvestition)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
fehlende Standardlösungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
fehlende Referenzlösungen am Markt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

 **KEINE
SORGE**

**IT-
Infrastruktur**



**KEINE
SORGE**

IT-Sicherheit



**KEINE
SORGE**

**Risiko Fehl-
investition**



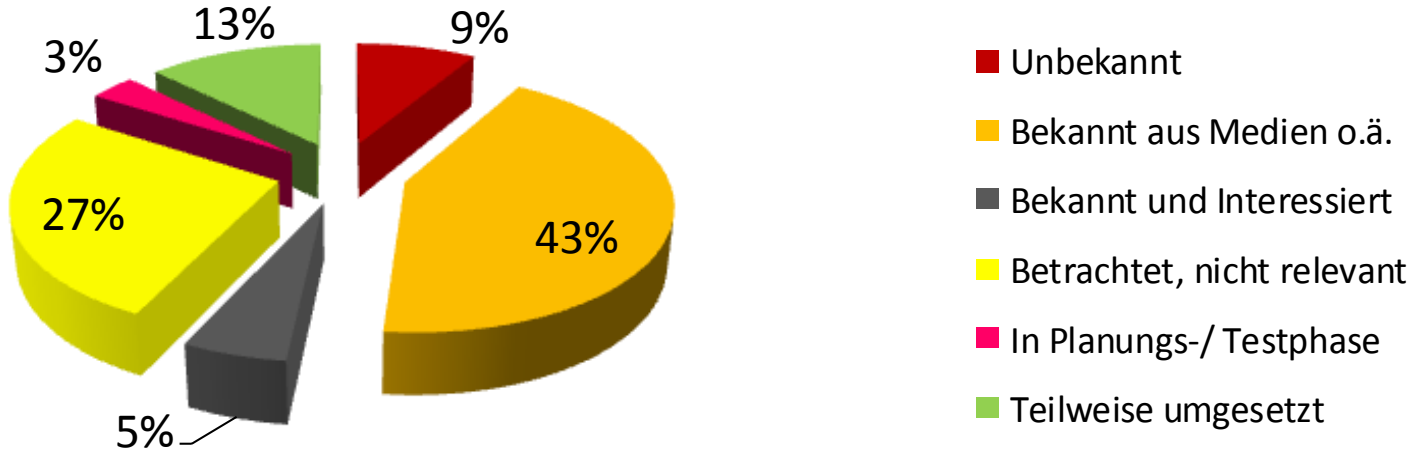
SORGE

**Referenz-&
Standard-
lösungen**



Der Begriff „Cloud Computing“ ist mir/ uns...

Aufteilung in Prozent



Zusammenfassung

91% geben an den Begriff „Cloud Computing“ zu kennen.



27 % der Unternehmen sagen aus, dass „Cloud Computing“ für sie nicht relevant ist!

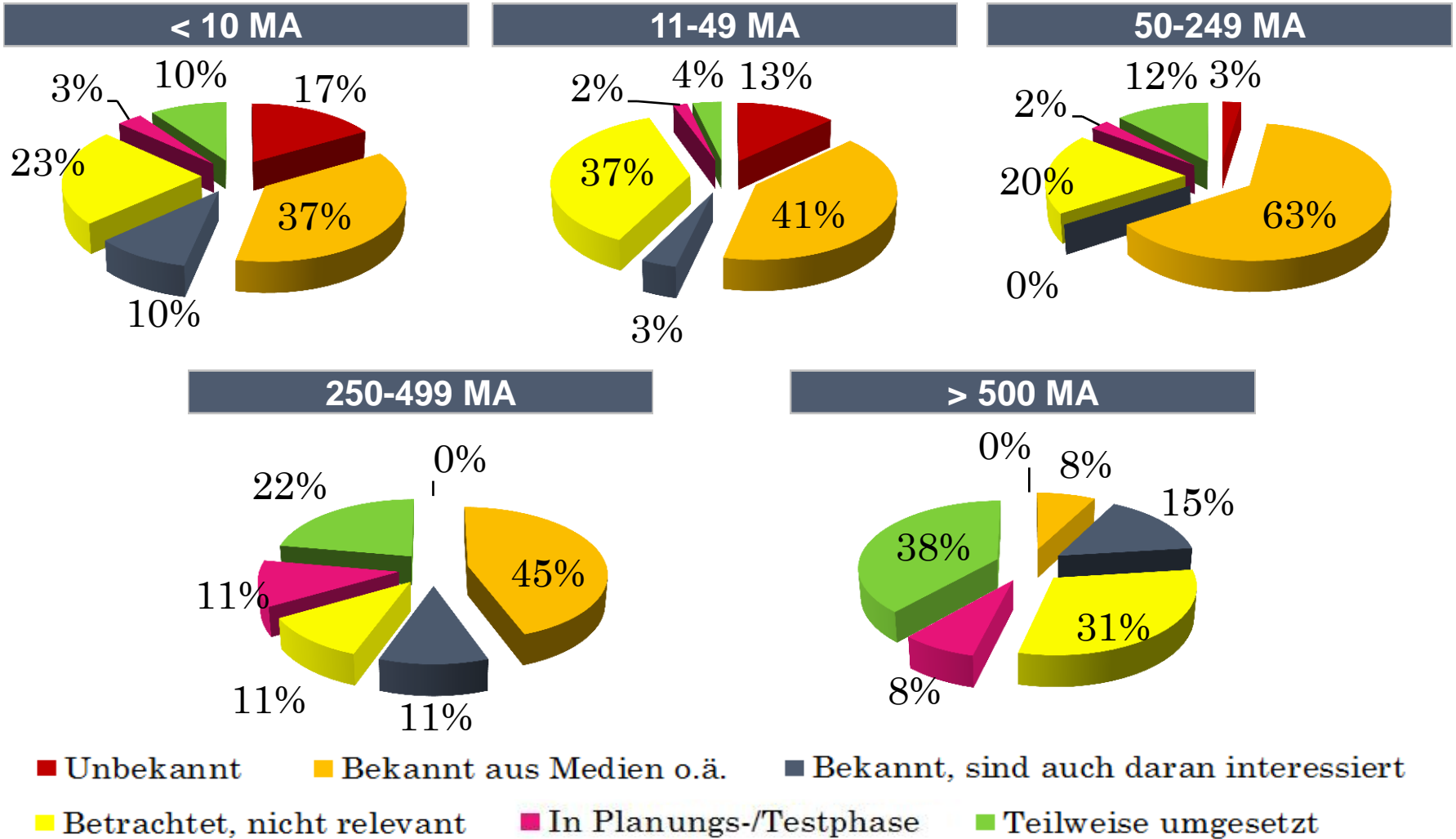


Nach Aussagen der Unternehmen planen, testen oder setzen

16 % „Cloud Computing“ bereits ein.

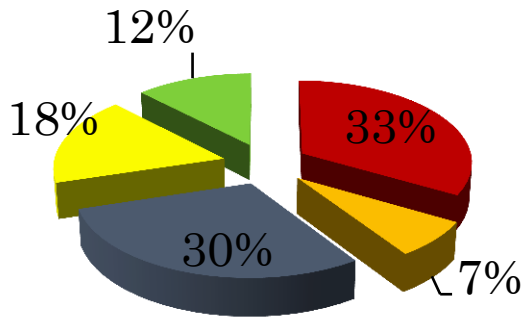


Fortschritt in Cloud Computing... nach Unternehmensgröße

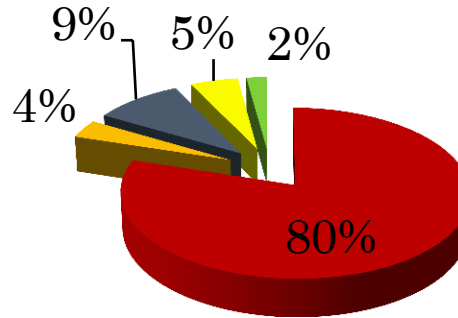


Inwieweit setzen Sie zur Identifikation von Objekten folgende Technologie/technische Geräte mit Anbindung an ihre IT-Infrastruktur ein?

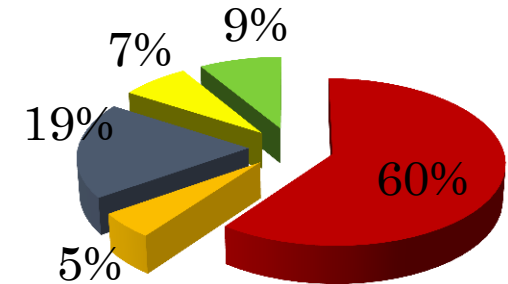
Barcode-Technologie



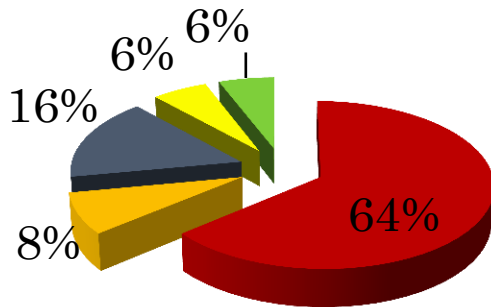
RFID-Technologie



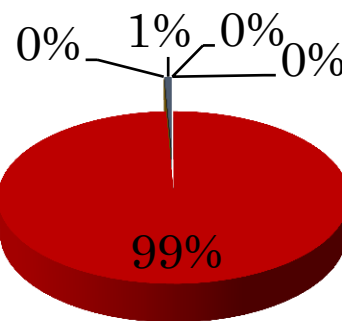
Smartphones



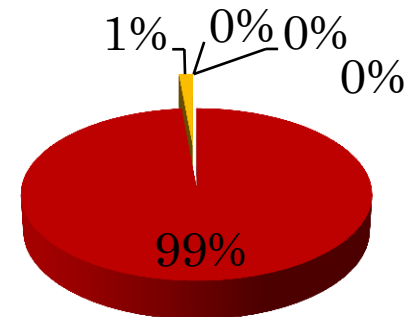
Tablet



Smart-watches

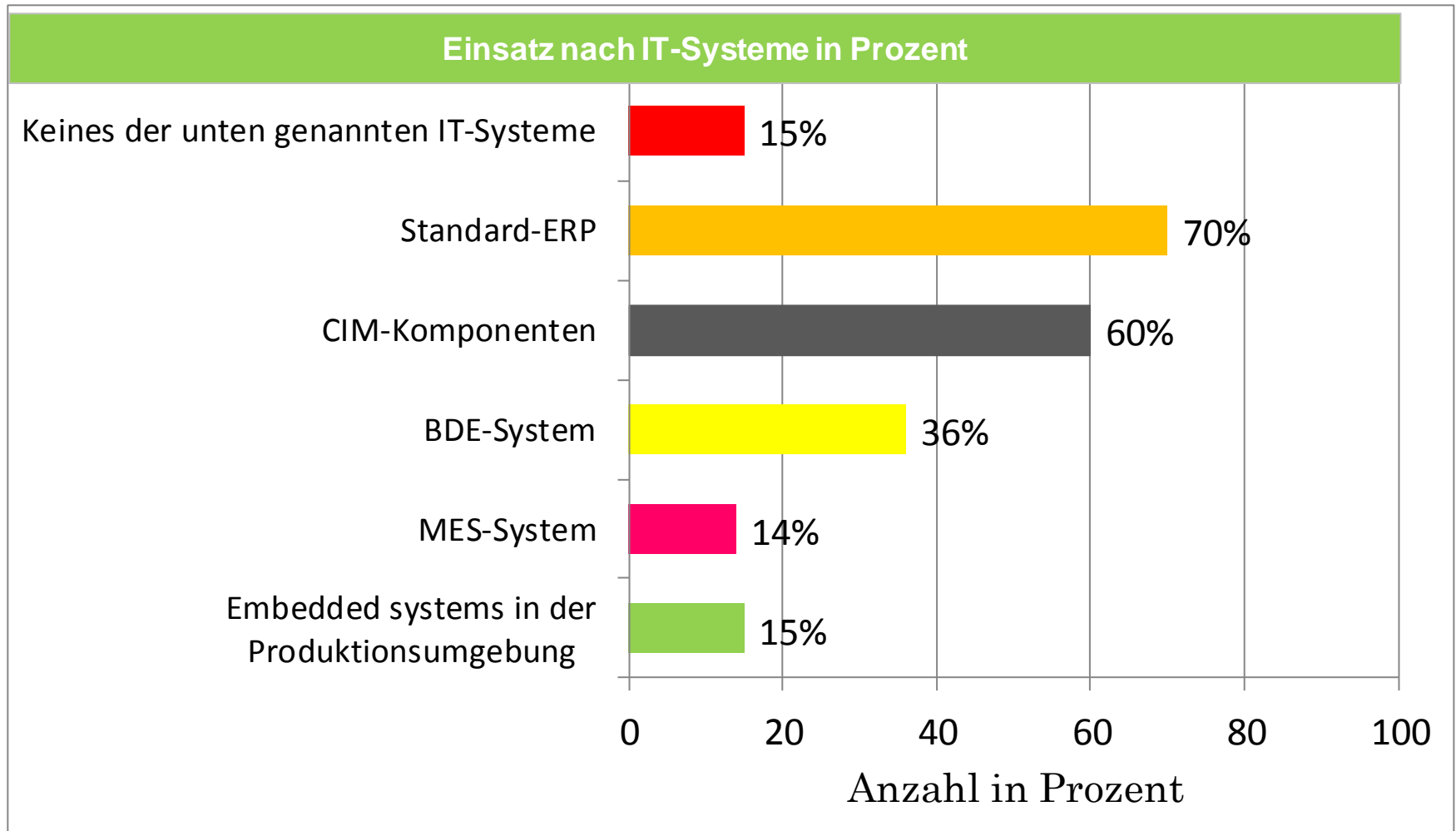


Smart-glasses

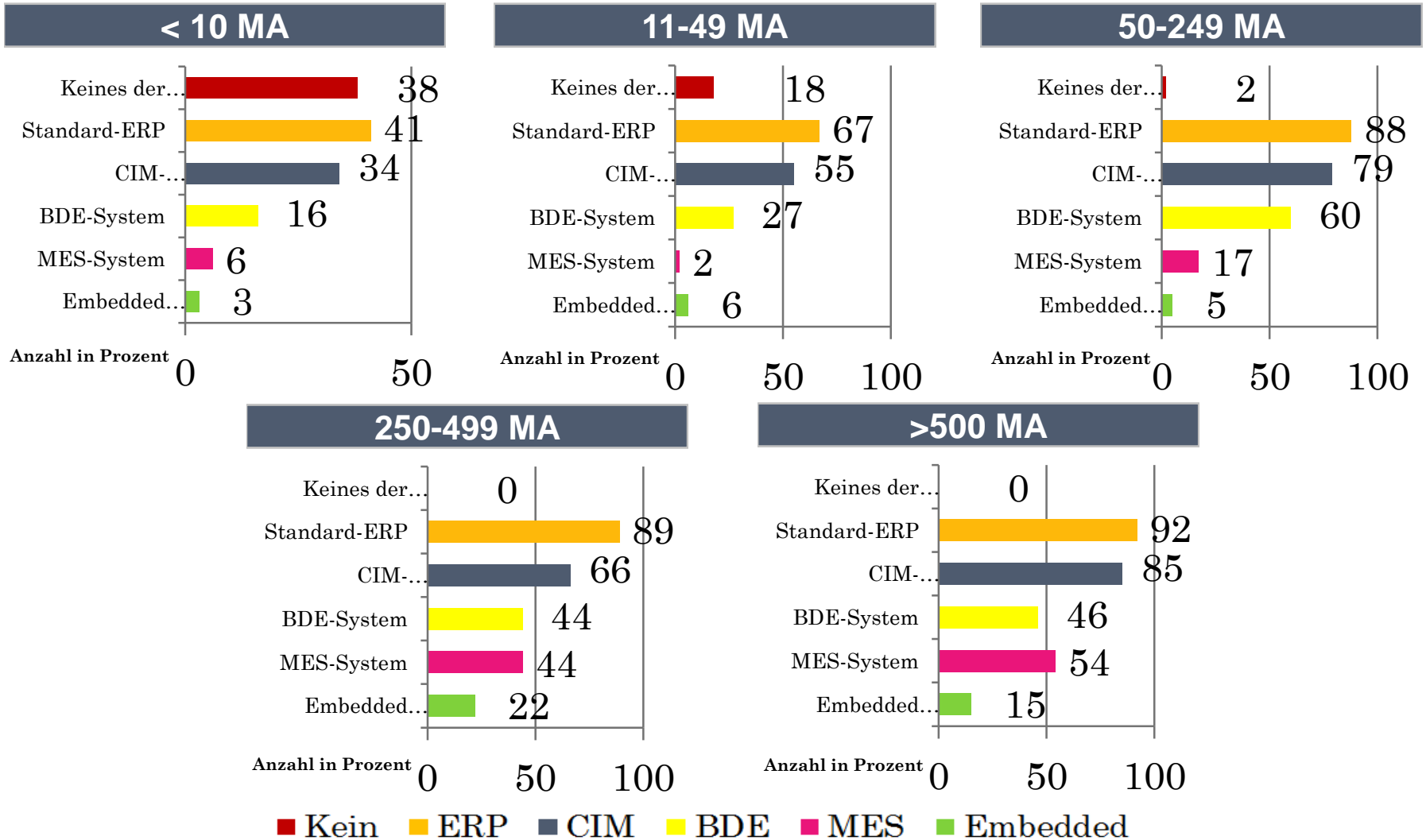


- Gar nicht
- noch nicht, ist aber in der Planungs-/Testphase
- wir setzen vereinzelt diese Technologie ein
- vollständiger Einsatz der Technologie
- überwiegender Einsatz

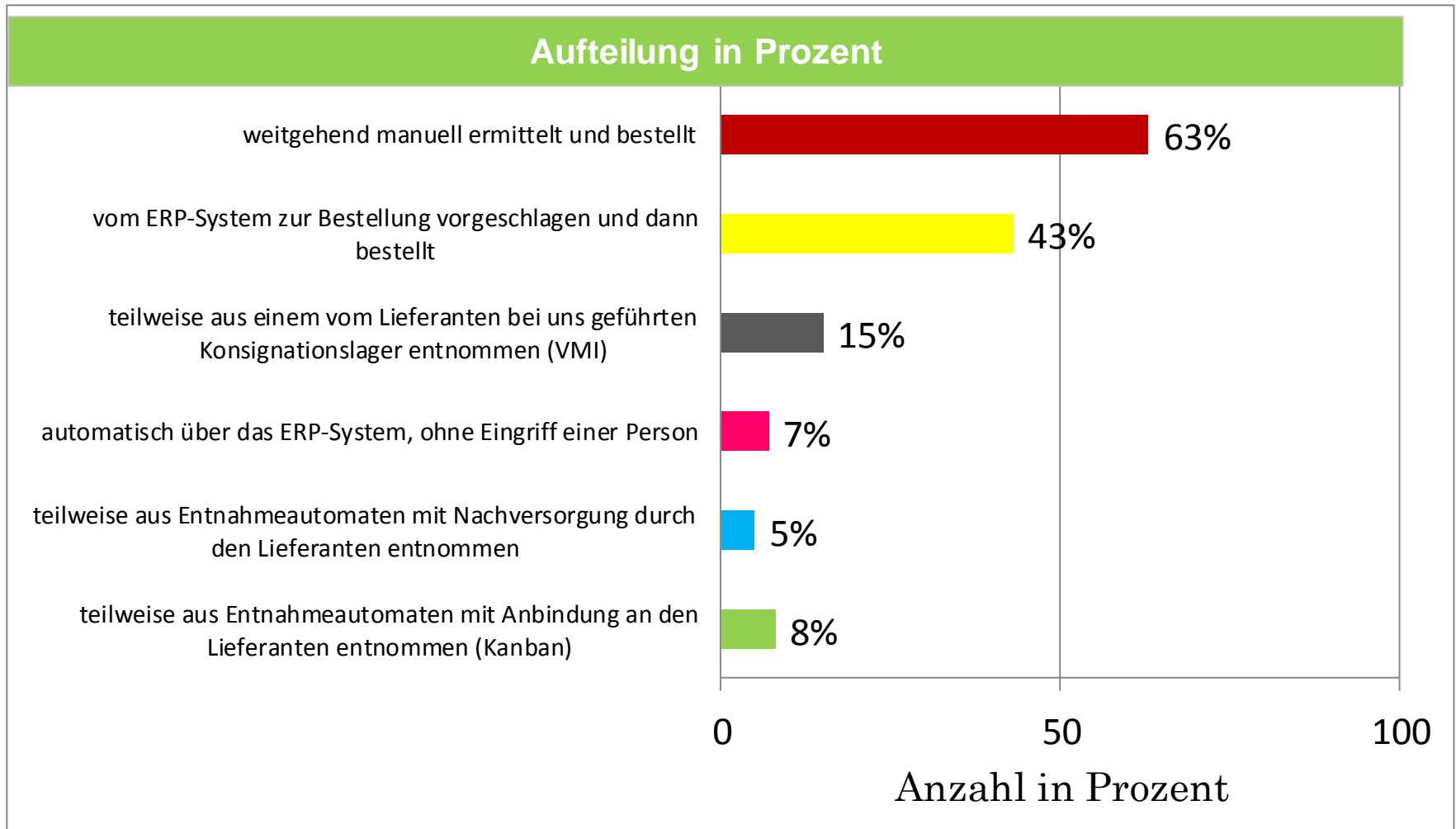
Wir setzen folgende IT-Systeme ein...(Mehrfachnennung möglich)



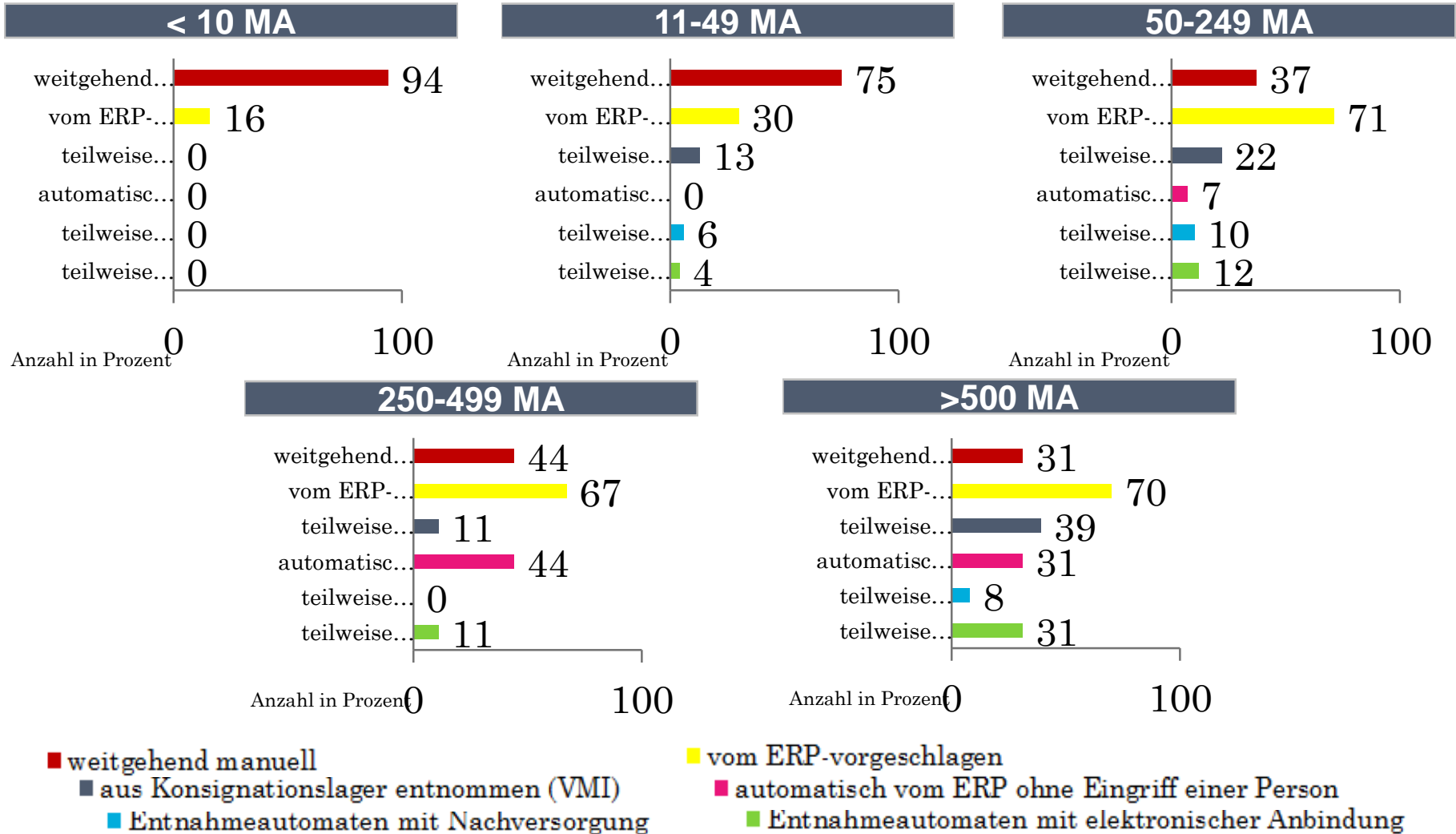
IT-Systeme nach Unternehmensgröße



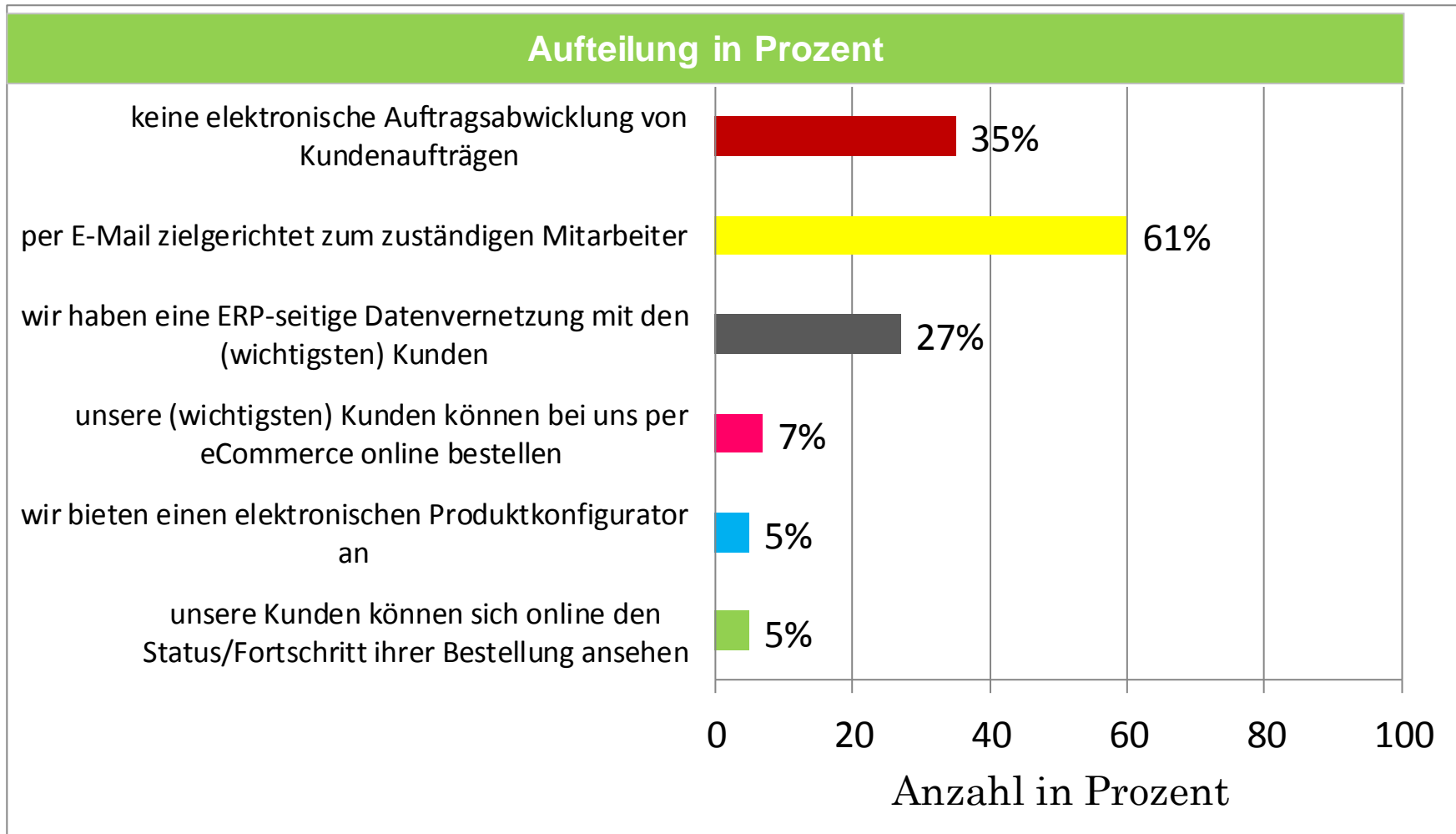
Für Beschaffungsvorgänge mit Lieferanten werden Bedarfe an Materialien bei uns...(Mehrfachnennung möglich)



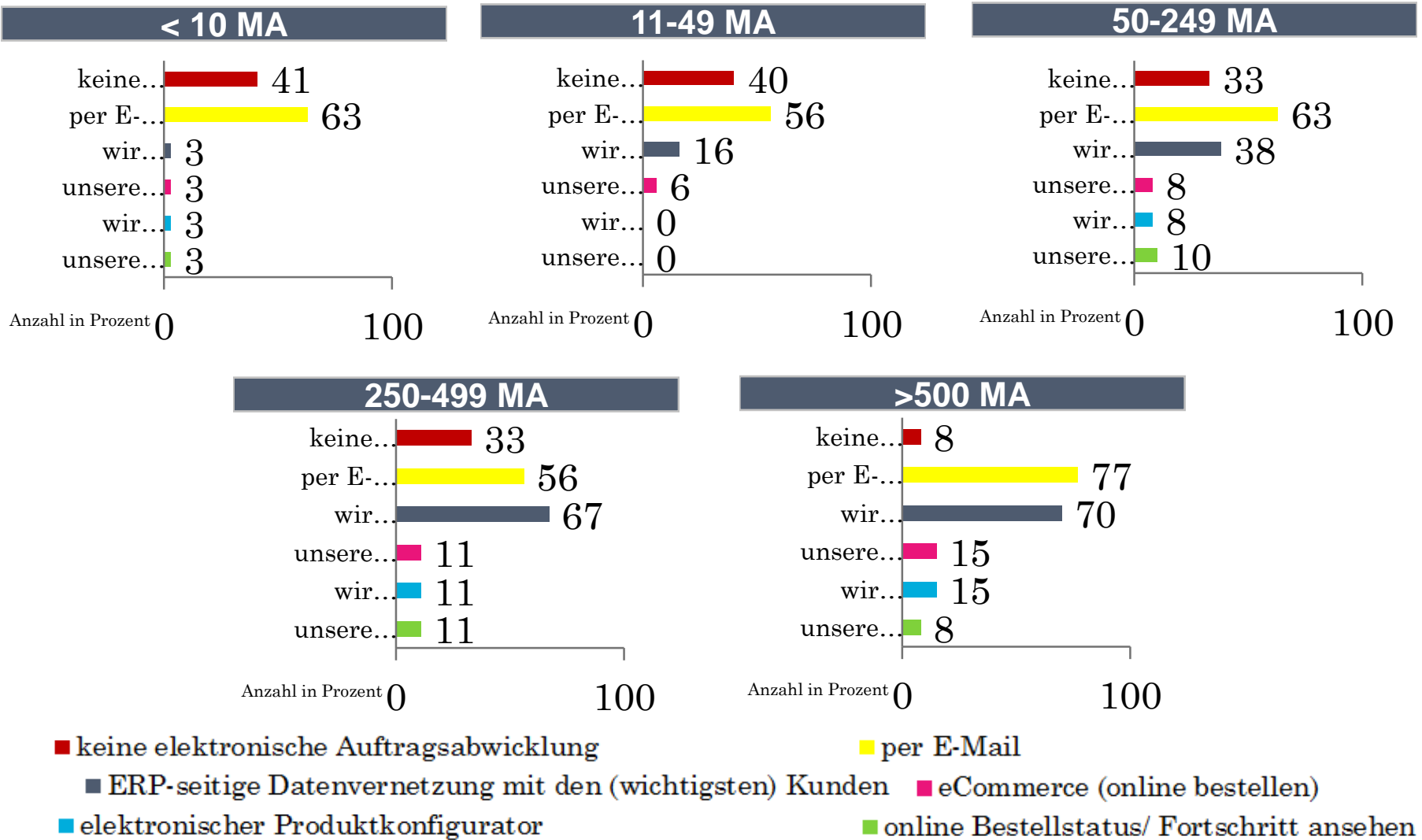
Beschaffungsvorgänge mit Lieferanten nach Unternehmensgröße



Auftragsabwicklung von Kundenaufträgen werden in unserem Unternehmen folgendermaßen durchgeführt... (Mehrfachnennung möglich)

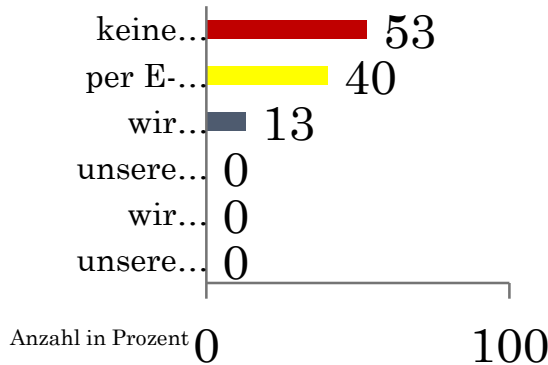


Auftragsabwicklung von Kundenaufträgen nach Unternehmensgröße

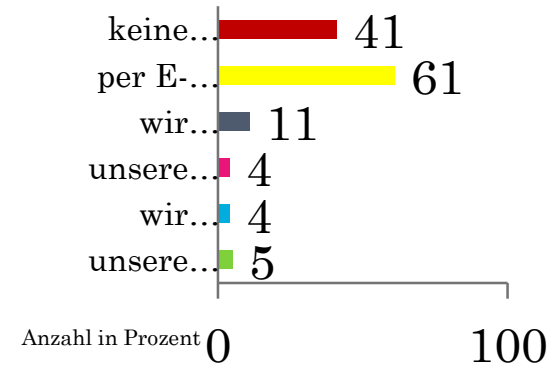


Auftragsabwicklung von Kundenaufträgen nach Fertigungsart

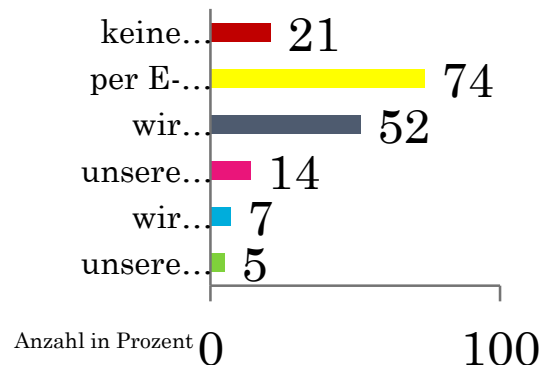
Einmalfertigung



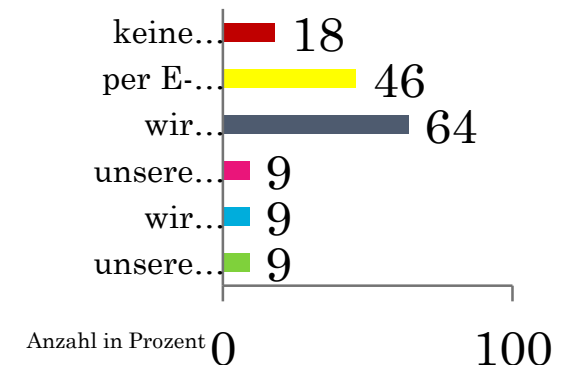
Einzel- und Kleinserienfertigung



Serienfertigung



Massenfertigung



■ keine elektronische Auftragsabwicklung

■ ERP-seitige Datenvernetzung mit den (wichtigsten) Kunden

■ elektronischer Produktkonfigurator

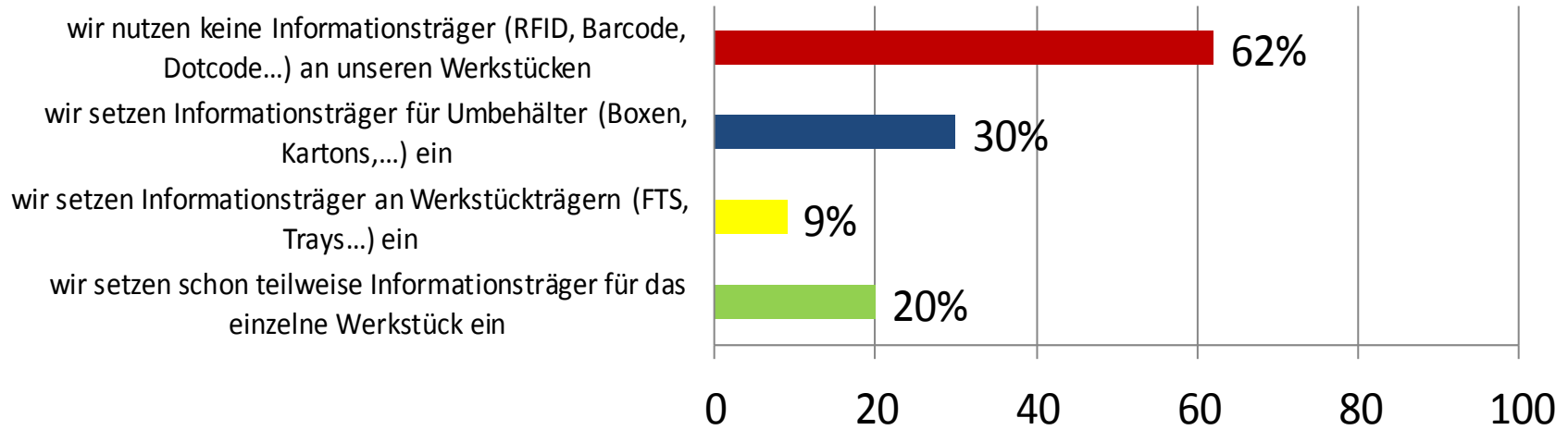
■ per E-Mail

■ eCommerce (online bestellen)

■ online Bestellstatus/ Fortschritt ansehen

Folgende Aussage über Bauteile als Informationsträger (Kommunikation von Bauteilen z.B. zur Buchung von Warenbewegungen) trifft in unserem Unternehmen zu...(Mehrfachnennung möglich)

Aufteilung in Prozent



Zusammenfassung

62% der Unternehmen geben an, dass sie keine Informationsträger nutzen.



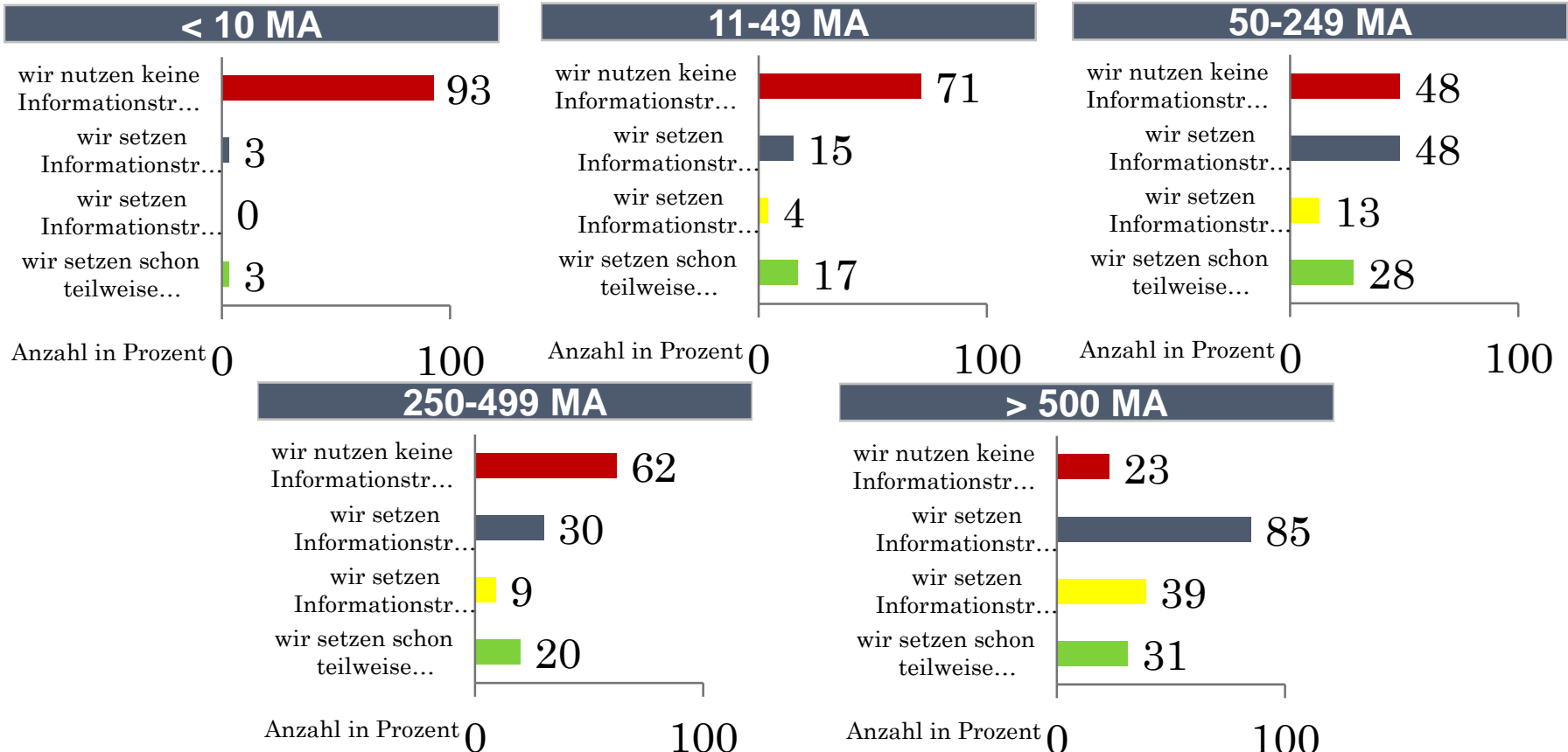
30% der Unternehmen sagen aus, dass sie bereits Informationsträger für Umbehälter einsetzen.



20 % der Unternehmen geben an, dass sie schon teilweise Informationsträger für das einzelne Werkstück einsetzen!



Folgende Aussage über Bauteile als Informationsträger (Kommunikation von Bauteilen z.B. zur Buchung von Warenbewegungen) nach Unternehmensgröße



■ wir nutzen keine Informationsträger (RFID, Barcode, Dotcode...) an unseren Werkstücken

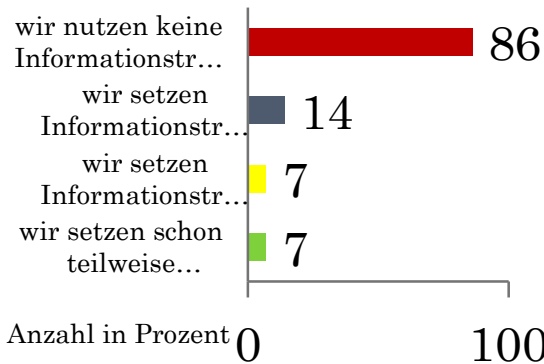
■ wir setzen Informationsträger an Werkstückträgern (FTS, Trays...) ein

■ wir setzen Informationsträger für Umbehälter (Boxen, Kartons,...) ein

■ wir setzen schon teilweise Informationsträger für das einzelne Werkstück ein

Folgende Aussage über Bauteile als Informationsträger (Kommunikation von Bauteilen z.B. zur Buchung von Warenbewegungen) nach Fertigungsart

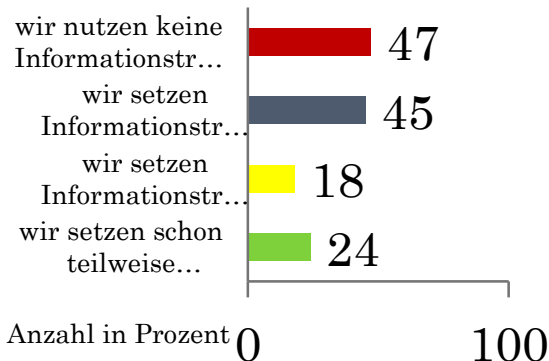
Einmalfertigung



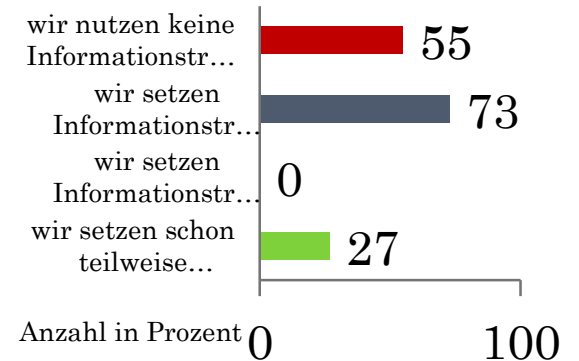
Einzel- und Kleinserienfertigung



Serienfertigung



Massenfertigung



■ wir nutzen keine Informationsträger (RFID, Barcode, Dotcode...) an unseren Werkstücken

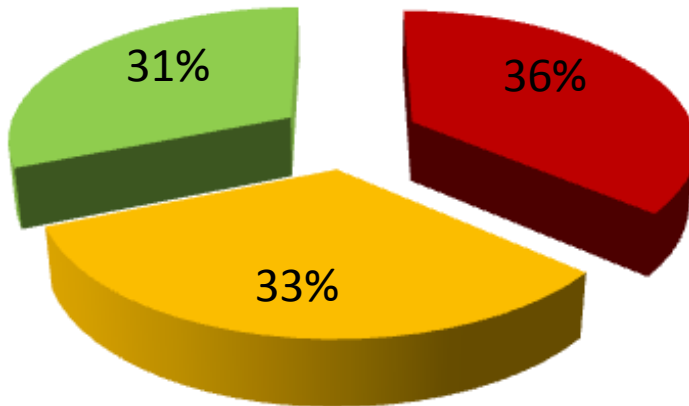
■ wir setzen Informationsträger an Werkstückträgern (FTS, Trays...) ein

■ wir setzen Informationsträger für Umbehälter (Boxen, Kartons,...) ein

■ wir setzen schon teilweise Informationsträger für das einzelne Werkstück ein

Datenkommunikation zur Maschine...

Aufteilung in Prozent



- Unsere Maschinen/Anlagen sind alle "stand-alone", also ohne IT-Anbindung
- wo es Vorteile bringt haben wir unsere Maschinen/Anlagen IT-seitig angebunden
- für wesentliche Maschinen/Anlagen können wir durch IT-Anbindung Bearbeitungsprogramme aus der Arbeitsvorbereitung direkt anspielen

Zusammenfassung/Interpretation

64% der Unternehmen haben bereits über IT-seitige Anbindung der Maschinen eine wichtige Grundlage für „Industrie 4.0 geschaffen.



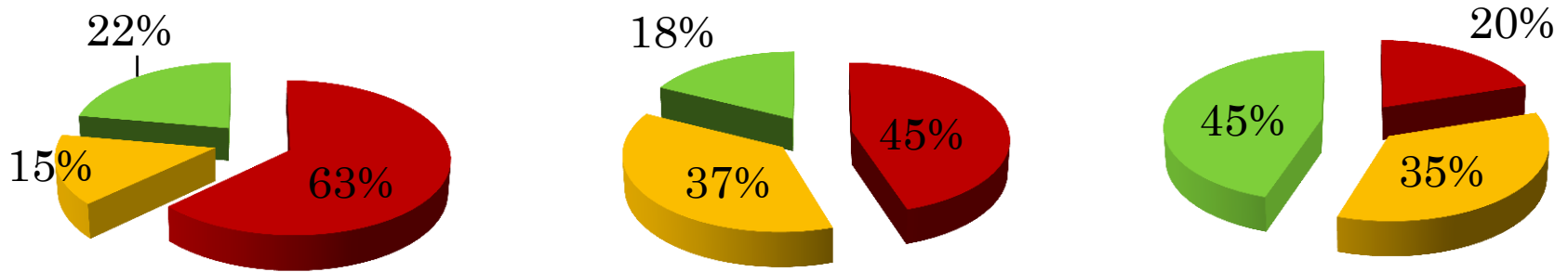
Laut Folie 7 geben nur **22 %** an, sich mit „Industrie 4.0“ auseinander gesetzt zu haben



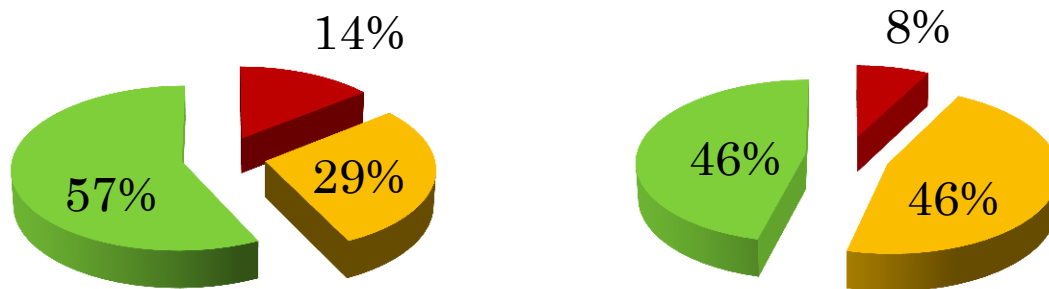
Das lässt den Schluss zu, dass schon Schritte zu Industrie 4.0 gemacht werden, ohne sie damit in Verbindung zu bringen.

Datenkommunikation zur Maschine... nach Unternehmensgröße

< 10 MA
11 - 49 MA
50 - 249 MA



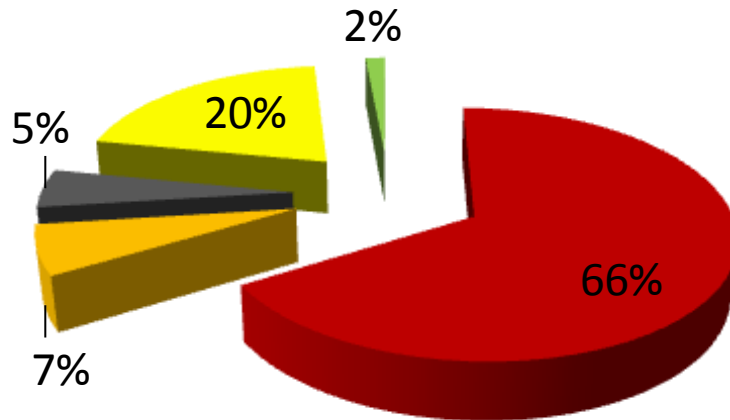
250 - 499 MA
> 500 MA



■ stand-alone
 ■ da wo es Vorteile bringt
 ■ wesentliche Maschinen/Anlagen

Externe Kommunikation zur Maschine...

Aufteilung in Prozent



- wir lassen keinen Zugriff von außen auf unsere Maschinen/Anlagen zu
- wir nutzen vereinzelt "Geisterschichten" an unseren Maschinen und Anlagen
- unsere Wartungsteams erhalten grundsätzlich Störungsinformationen auf ihr Handy, SmartPhone oder Tablet
- wir ermöglichen unseren Lieferanten der Maschinen/ Anlagen den Fernzugriff im Störfall
- wir ermöglichen unseren Lieferanten den Fernzugriff grundsätzlich (Condition Monitoring)

Zusammenfassung

66% der Unternehmen geben an, dass es keine Möglichkeit eines Fernzugriffs auf ihre Maschinen/Anlagen gibt.

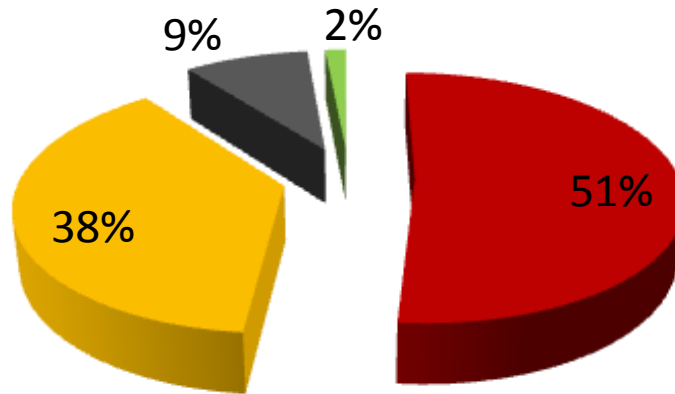


34 % sagen aus, eine Möglichkeit des Fernzugriffs auf ihre Maschinen/Anlagen geschaffen zu haben.



Auswertung von Maschinendaten...

Aufteilung in Prozent



- wir können Maschinen- und Prozessdaten nur an der Maschine direkt auswerten
- wir können die Daten an eine Auswertungseinheit (PC,..) über ein internes Netzwerk übertragen und dort aufbereiten
- wir können Daten (Störungsmeldungen, Verfügbarkeiten,...) online von der Maschine über das MES bis zur ERP-Ebene übertragen
- wir können Prozessparameter online monitoren und Prozessanomalien frühzeitig erkennen

Zusammenfassung

51% der Unternehmen geben an, dass sie Daten nur an der Maschine direkt auswerten können.



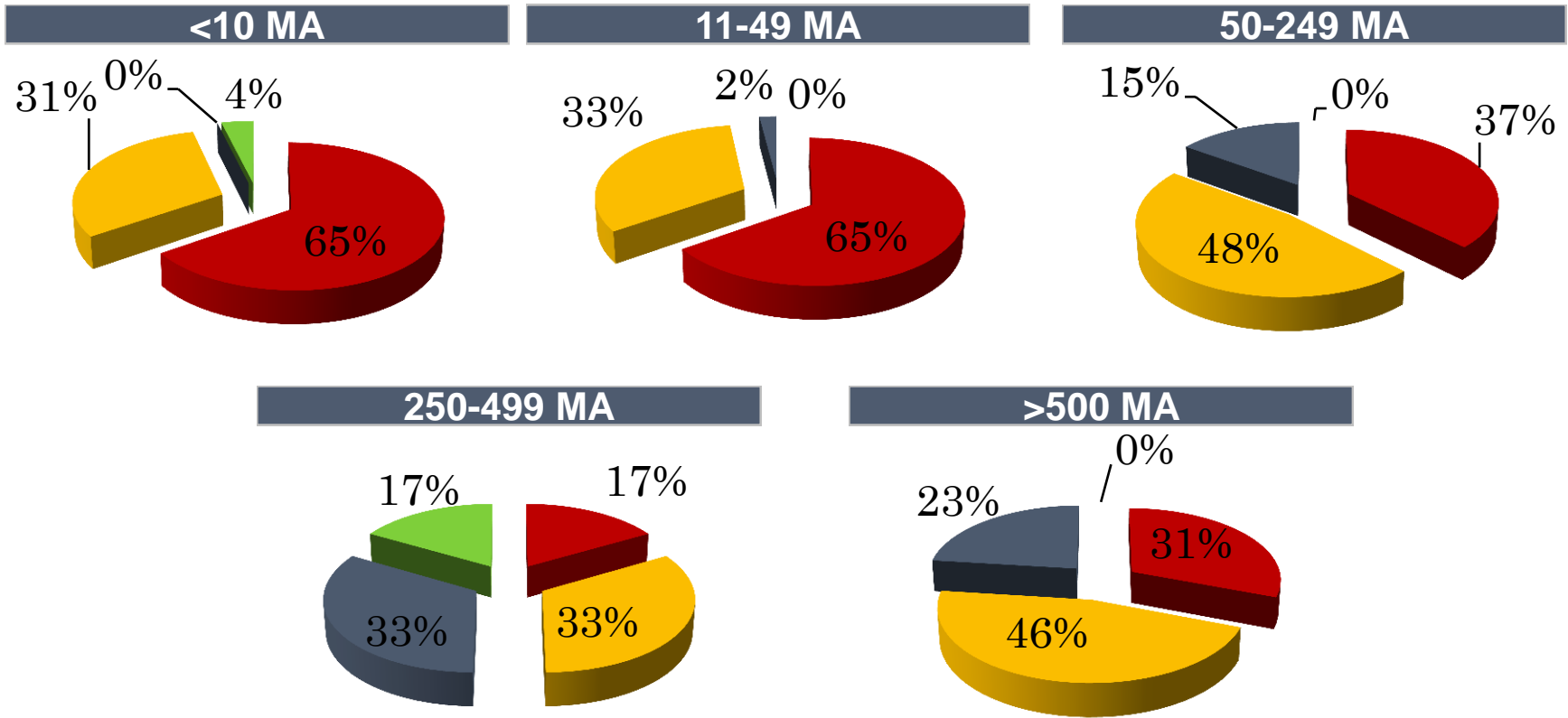
38 % sagen aus, dass sie über eine Auswertungseinheit über ein internes Netzwerk Daten auswerten können.



11 % geben an, dass sie darüber hinaus Maschinendaten auswerten können.



Auswertung von Maschinendaten... nach Unternehmensgröße

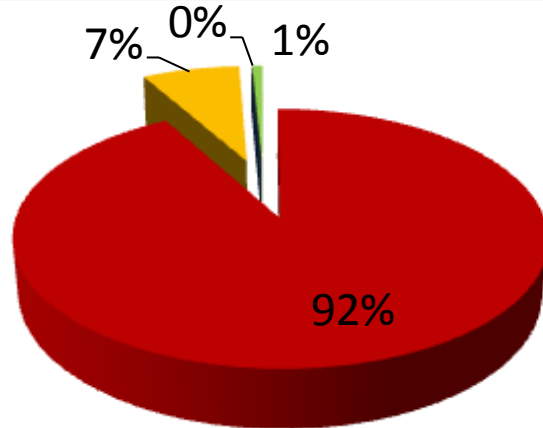


- wir können Maschinen- und Prozessdaten nur an der Maschine direkt auswerten
- wir können Daten (Störungsmeldungen, Verfügbarkeiten,...) online von der Maschine über das MES bis zur ERP-Ebene übertragen

- wir können die Daten an eine Auswertungsinheit (PC,...) über ein internes Netzwerk übertragen und dort aufbereiten
- wir können Prozessparameter online monitoren und Prozessanomalien frühzeitig erkennen

Entscheidungsprozess im Störfall...

Aufteilung in Prozent



- bei Problemen im Fertigungsablauf entscheidet bei uns immer ein Mitarbeiter
- bei Problemen bietet unser MES/BDE oder ERP-System oder der Leitstand einen Lösungsvorschlag an
- wir setzen bei einzelnen Gewerken bereits Algorithmen ein, die uns Lösungen für Konfliktsituationen liefern
- es gibt bei uns einzelne Anlagen, die selbstoptimierend laufen

Zusammenfassung

92% der Unternehmen geben an, dass bei einem Problem im Fertigungsablauf immer ein Mitarbeiter entscheidet.

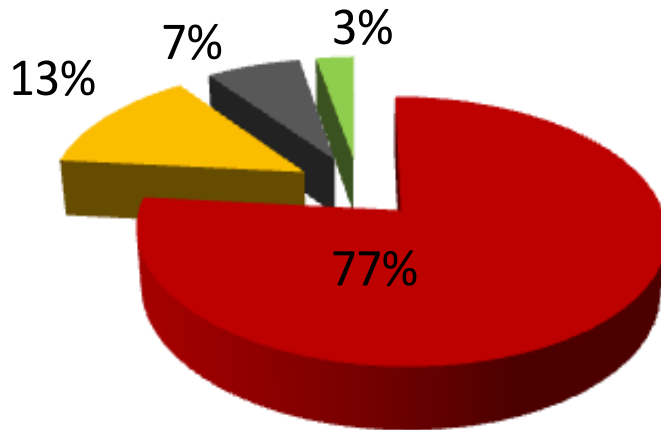


1 % geben an, dass bei ihnen einzelne Anlagen selbstoptimierend laufen.



Kommunikation Maschine-Werkstück im Fertigungsprozess...

Aufteilung in Prozent



- unsere Werkstücke tragen grundsätzlich keine Möglichkeit zur elektronischen Information
- wir ziehen es in Betracht, erste Werkstücke mit Informationsträgern auszustatten
- erste Werkstücke können Daten mit Maschinen/Anlagen austauschen
- wir haben die Möglichkeit geschaffen, dass durch die Maschine-Werkstück-Kommunikation dezentral automatisiert Entscheidungen getroffen werden können (Bearbeitungsfolge, Maschinenbelegung...)

Zusammenfassung

77% der Unternehmen geben an, dass bei ihnen die Werkstücke grundsätzlich keine elektronische Informationen tragen.



13 % sagen aus, dass sie es in Betracht ziehen Werkstücke mit Informationsträgern auszustatten.

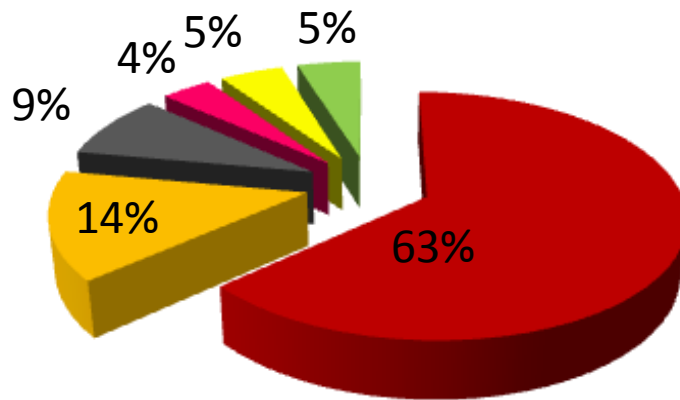


10 % geben an, dass ihre Maschinen/Anlagen Daten mit Werkstücken austauschen können.



Nutzung der Maschine-Werkstück Kommunikation im Fertigungsprozess: Wir nutzen dies nicht, weil...

Aufteilung in Prozent



- es für uns nicht relevant ist
- die Werkstücke technisch nicht geeignet sind (z.B. heiße Bearbeitung)
- wir keine internen Ressourcen für das Thema haben
- wir noch keine Lösung/keinen Anbieter kennen
- wir keinen Nachweis einer Wirtschaftlichkeit haben
- weil unser Maschinen-/Anlagenpark dies technisch nicht zulässt

Zusammenfassung

63% der Unternehmen geben an, dass es für sie nicht relevant sei.



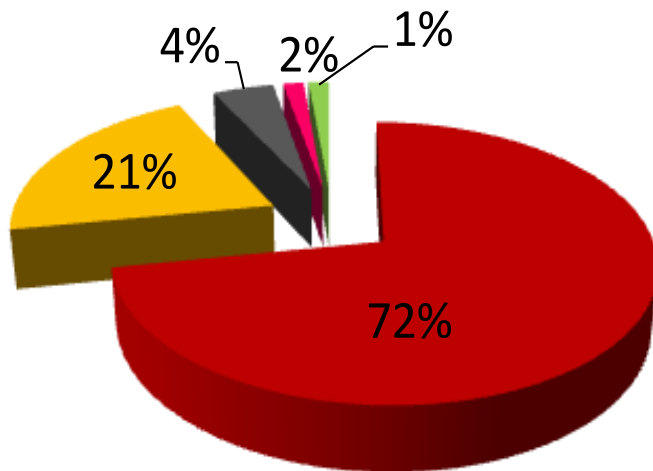
18 % sagen aus, dass sie entweder keine Ressourcen, keine Lösung oder keine Nachweisbarkeit über die Wirtschaftlichkeit bezüglich des Themas haben.

14 % geben an, dass die Werkstücke aus diversen Gründen nicht technisch geeignet sind.



Einsatz folgender Informationstechnologien in der Fertigung (für Industrie 4.0)...

Aufteilung in Prozent



- wir nutzen keine Informationstechnologien in der Fertigung
- wir nutzen eingebettete Steuerungssysteme (embedded systems) in unserem Fertigungsprozess
- wir nutzen bereits intelligente Sensoren (smart sensors) zur Datenerfassung und lokalen Signalaufbereitung
- unsere eingebetteten Steuerungssysteme und unsere intelligenten Sensoren sind in der Lage, Informationen zu erfassen, aufzubereiten, Situation zu analysieren und Entscheidungen zu treffen (smart systems)
- unsere smart systems haben zusätzlich IP-Adressen und sind vernetzt (cyber physical systems)

Zusammenfassung

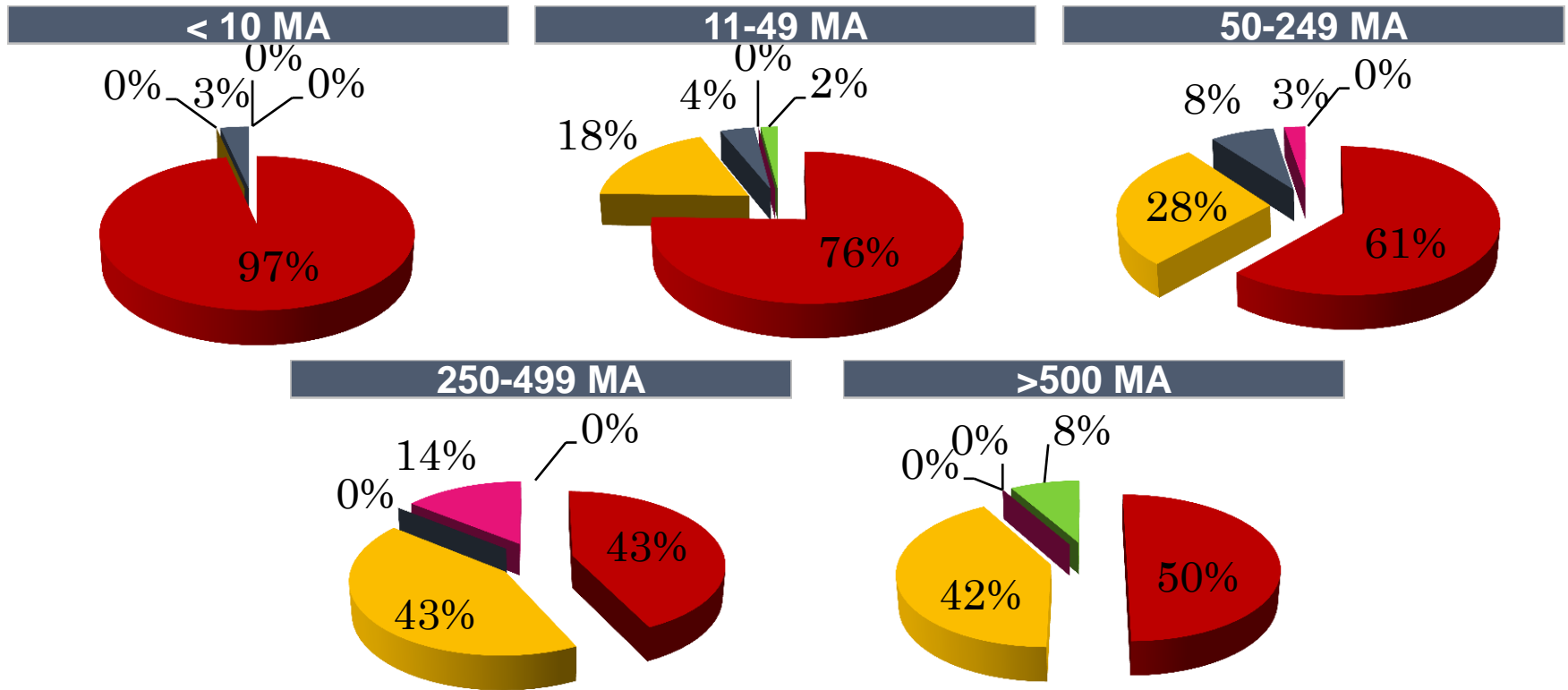
72% der Unternehmen geben an, dass sie keine Informationstechnologien in der Fertigung nutzen.



28 % sagen aus, dass sie Informationstechnologien in der Fertigung nutzen



Einsatz folgender Informationstechnologien in der Fertigung (für Industrie 4.0)... nach Unternehmensgröße



■ wir nutzen keine Informationstechnologien in der Fertigung

■ wir nutzen bereits intelligente Sensoren (smart sensors) zur Datenerfassung und lokalen Signalaufbereitung

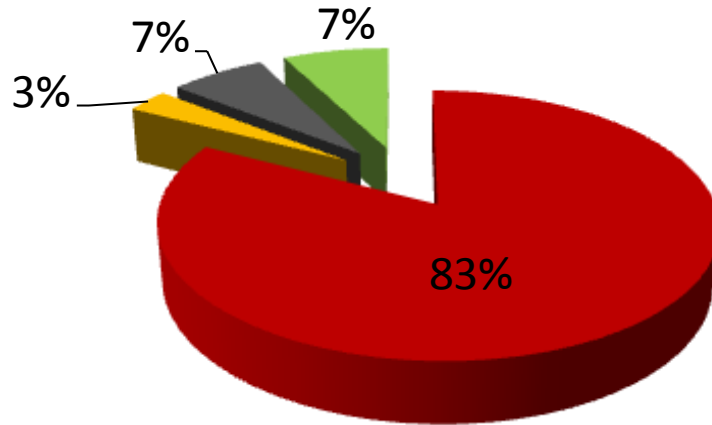
■ unsere smart systems haben zusätzlich IP-Adressen und sind vernetzt (cyber physical systems)

■ wir nutzen eingebettete Steuerungssysteme (embedded systems) in unserem Fertigungsprozess

■ unsere eingebetteten Steuerungssysteme und unsere intelligente Sensoren sind in der Lage, Informationen zu erfassen, aufzubereiten, Situation zu analysieren und Entscheidungen zu treffen (smart systems)

Internettechnologien zu Industrie 4.0 – Internet der Dinge...

Aufteilung in Prozent



- wir haben keine vernetzten Objekte auf Basis von Internettechnologien
- wir kennen keine erwerbbaeren Lösungen zur Vernetzung von Objekten
- wir haben uns Lösungen zur Vernetzung angesehen, aber aus diversen Gründen nicht weiter verfolgt
- wir vernetzen bereits Objekte auf Basis von Internettechnologien

Zusammenfassung

83% der Unternehmen geben an, dass sie keine vernetzten Objekte auf Basis von Internettechnologien haben.



14 % sagen aus, dass sie sich mit dem Thema Vernetzung von Objekten auf Basis der Internettechnologien beschäftigt haben.

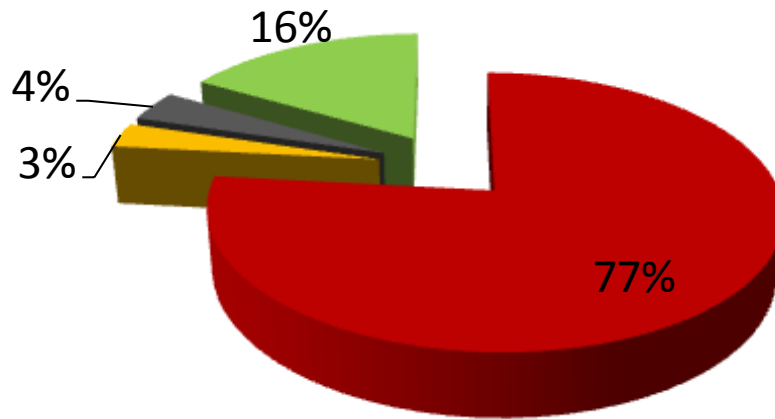


7 % geben an, dass sie bereits Objekte auf Basis der Internettechnologie vernetzen.



Internettechnologien zu Industrie 4.0 – Internet der Dienste...

Aufteilung in Prozent



- wir stellen keinerlei internetbasierte Dienste für unsere Kunden zu Verfügung
- wir haben keine technische Lösungen gefunden, um Internetbasierte Dienste für unsere Kunden zur Verfügung zu stellen
- wir haben uns technische Lösungen angesehen, aber aus diversen Gründen nicht weiter verfolgt
- wir bieten bereits Internetbasierte Dienste für unsere Kunden an

Zusammenfassung

77% der Unternehmen geben an, dass sie keine internetbasierte Dienste für ihre Kunden zu Verfügung stellen.



23 % sagen aus, dass sie sich mit dem Thema internetbasierte Dienste für Kunden auseinander gesetzt haben.

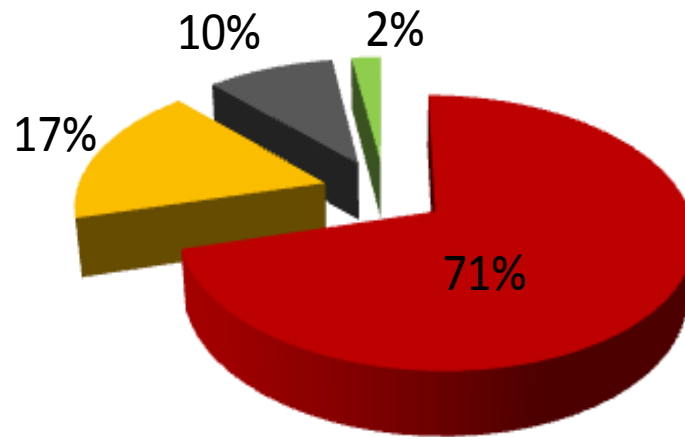


16 % geben an, dass sie bereits internetbasierte Dienste für ihre Kunden anbieten.



Internettechnologien zu Industrie 4.0 – Internet der Daten...

Aufteilung in Prozent



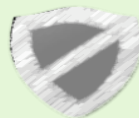
- wichtige Daten unseres Unternehmens halten wir lokal in eigener Verantwortung
- wir haben uns mit Datenhaltung und Verteilung über Internettechnologien beschäftigt, jedoch halten wir weiterhin wichtige Daten lokal in eigener Verantwortung
- wir haben große Sorge vor Datenverlusten (Datensicherheit), deshalb verfolgen wir diesen Weg nicht weiter
- wir haben wesentliche Softwaresysteme nicht mehr im Haus, sondern Zugang über Cloud Computing im Internet

Zusammenfassung

98% der Unternehmen geben an, dass sie aus diversen Gründen ihre Daten weiterhin lokal in eigener Verantwortung halten.



Nur **10 %** sagen aus, dass sie aus Sorge über die Datensicherheit den Weg nicht weiter verfolgen.

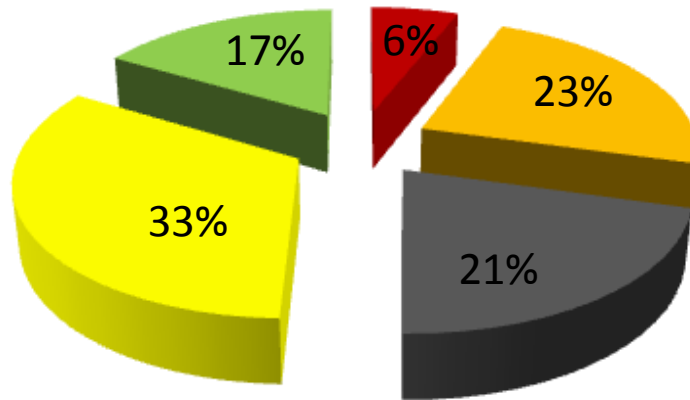


2 % sagen aus, dass sie wesentliche **Softwaresysteme** nicht mehr im Haus haben und Zugang zu diesen Systemen über Cloud Computing haben.



Das Internet 4.0 (Internet of Things and Services-IoTS) wird für uns in den nächsten 5-10 Jahren...

Aufteilung in Prozent



- sicherlich keine Rolle spielen
- eher weniger eine Rolle spielen
- können keine Einschätzung liefern
- möglicherweise eine Rolle spielen
- eine strategisch wichtige Rolle spielen

Zusammenfassung

50% geben an, dass das Internet für Sie in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird.



29 % der Unternehmen sagen aus, dass das Internet für ihre Unternehmung eher weniger bis keine Rolle spielen wird!

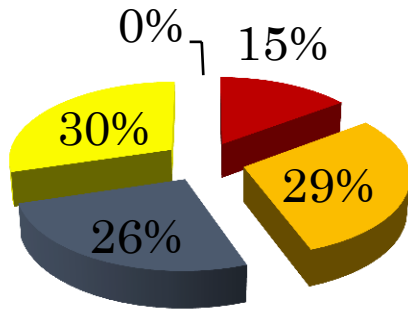


Nach Aussagen der Unternehmen sind sich **21 %** noch unsicher.

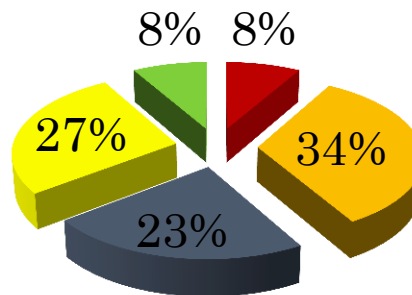


Das Internet 4.0 wird für uns in den nächsten 5-10 Jahren... nach Unternehmensgröße

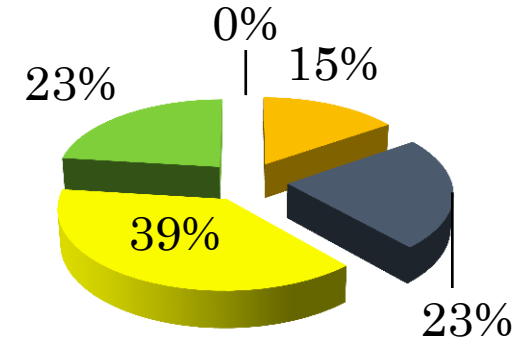
< 10 MA



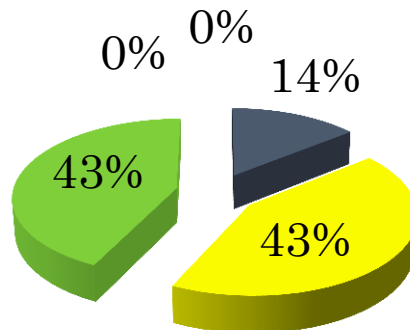
11 - 49 MA



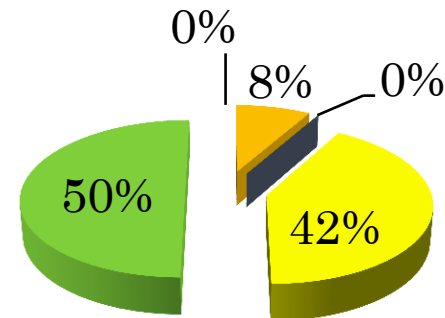
50 - 249 MA



250 - 499 MA



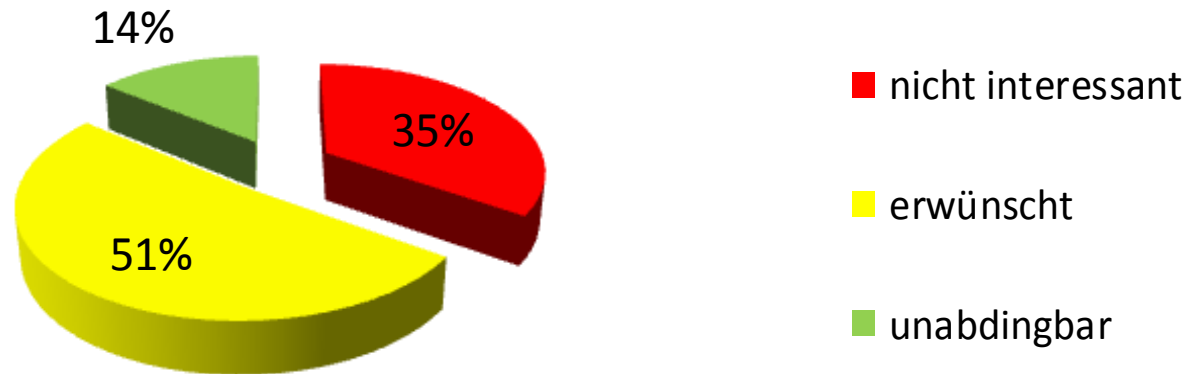
> 500 MA



- sicherlich keine Rolle spielen
- eher weniger eine Rolle spielen
- können keine Einschätzung liefern
- möglicherweise eine Rolle spielen
- eine strategische wichtige Rolle

Um Fortschritte Richtung „Industrie 4.0“ zu machen wäre eine Unterstützung zur Identifikation von Verbesserungspotentialen für unsere Geschäftsprozesse...

Geschäftsprozesse Gesamt



Zusammenfassung

65 % der Unternehmen sagen aus, dass sie Unterstützung zur Identifikation von Verbesserungspotentialen für die Geschäftsprozesse benötigen.

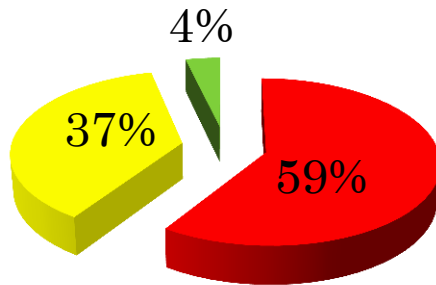


35 % der Unternehmen sind nicht an Unterstützung zur Identifikation von Verbesserungspotentialen für die Geschäftsprozesse interessiert.

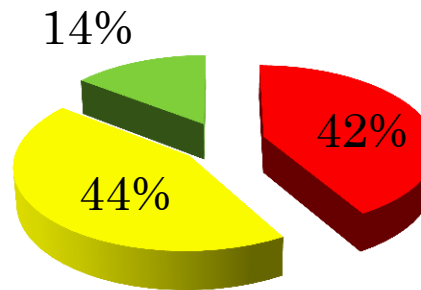


Um Fortschritte Richtung „Industrie 4.0“ zu machen wäre eine Unterstützung zur Identifikation von Verbesserungspotentialen für unsere Geschäftsprozesse ...Aufgeteilt nach Unternehmensgröße

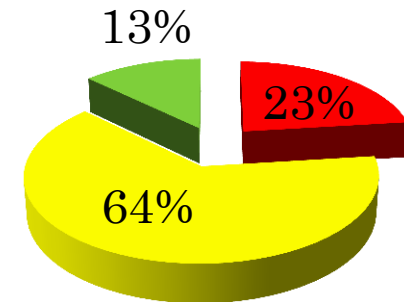
< 10 MA



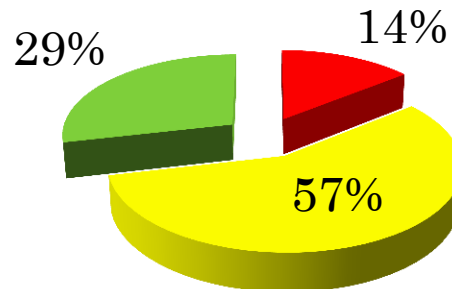
11 - 49 MA



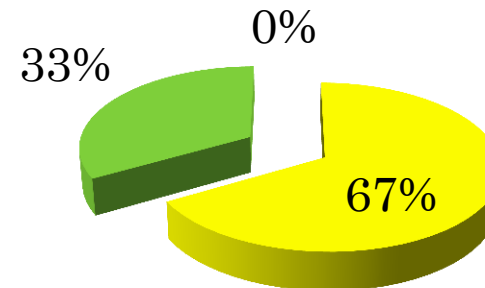
50 - 249 MA



250 - 499 MA



> 500 MA



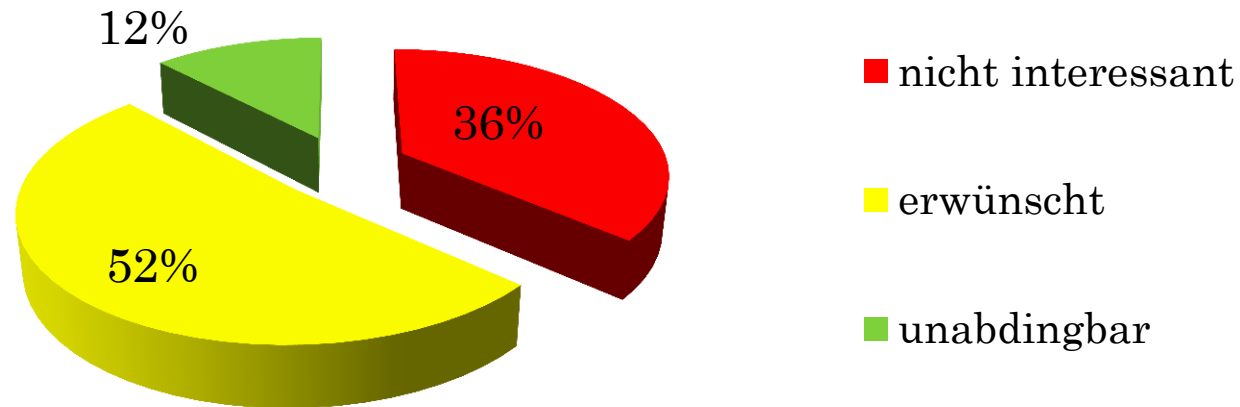
■ nicht interessant

■ erwünscht

■ unabdingbar

Um Fortschritte Richtung „Industrie 4.0“ zu machen wäre eine Unterstützung zur Identifikation von Verbesserungspotentialen für unsere Geschäftsmodellen...

Geschäftsmodelle Gesamt



Zusammenfassung

64 % der Unternehmen sagen aus, dass sie Unterstützung zur Identifikation von Verbesserungspotentialen für die Geschäftsmodellen benötigen.



36 % der Unternehmen sind nicht an Unterstützung zur Identifikation von Verbesserungspotentialen für die Geschäftsmodellen interessiert.

