



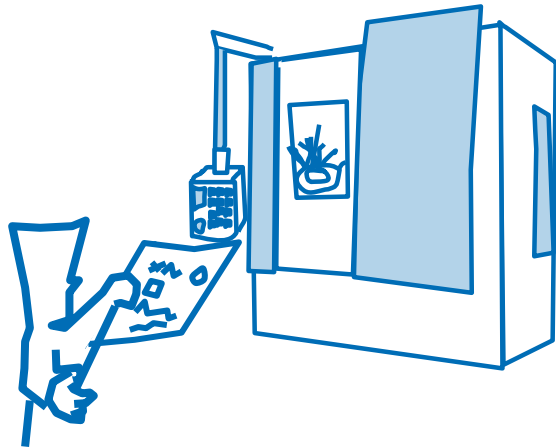
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# Auswertung der Interviews

---

Förderkennzeichen: 01IS13036

# Hintergrund zu der durchgeführten Befragung



Das **richtlinienkonforme Durchführen einer Risikobeurteilung** stellt viele Maschinen- und Anlagenhersteller vor große Herausforderungen. Besonders der Umgang mit der großen **Variantevielfalt von Maschinen** begründet den Bedarf nach einer Methode zur effizienten Risikobeurteilung. Das **Forschungsprojekt VariSafe** greift diese Problematik auf und verfolgt das Ziel die variantenübergreifende Risikobeurteilung für die Maschinensicherheit zu systematisieren und signifikant zu erleichtern. Das Projektkonsortium setzt sich dabei aus vier Partnern, den Unternehmen DOCUFY GmbH, KOTHES! Technische Kommunikation GmbH & Co. KG, Seal Systems AG und dem Forschungsinstitut WZL der RWTH Aachen, zusammen. Zusätzlich sind als assoziierte Partner die Unternehmen Schütte Schleiftechnik GmbH und CHIRON-WERKE GmbH & CO.KG beteiligt. Gefördert wird das Forschungsvorhaben VariSafe vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Ein wichtiger Schritt zur Erreichung der oben genannten Zielsetzung ist die Aufnahme von **Anforderungen an eine Methodik** zur variantenübergreifenden Risikobeurteilung. Hierzu wurden 11 Unternehmen zum Teil telefonisch, zum Teil vor Ort befragt, um die Schwachstellen im Ist-Prozess der Risikobeurteilung aufzudecken und Wünsche und Vorstellungen an einen Soll-Prozess herauszuarbeiten. Die Ergebnisse dieser **Befragung** sind auf den nächsten Folien zusammenfassend dargestellt.

Die befragten Unternehmen befassen sich seit **ungefähr 5 Jahren** mit dem Prozess der **Risikobeurteilung**. In diesem Zeitraum wurden verschiedene Projekte im Bereich Risikobeurteilung initiiert. Dabei greifen viele Unternehmen auf externe Dienstleistungen zurück. In allen Unternehmen finden softwarebasierte Verfahren zur Risikobeurteilung Anwendung.

# Management Summary

---

Die Angaben der befragten Unternehmen zum Ist-Prozess der **Risikobeurteilung** ließen ein hohes Verbesserungspotenzial erkennen:

- Die Risikobeurteilung erfolgt bei den meisten Unternehmen erst nach Ende der Konstruktion. Unternehmen sehen jedoch Potenziale in einer frühzeitigeren Durchführung (z.B. Anstoß der Risikobeurteilung bereits durch den Vertrieb nach der Variantenkonfiguration).
- Der Arbeitsaufwand beträgt oft mehrere Manntage (ca. 1-20) und variiert stark. Dieser Aufwand wird als zu hoch von den Unternehmen wahrgenommen.
- Die Ergebnisse der Risikobeurteilung werden nicht ausreichend genutzt. Unternehmen sehen zum Beispiel Potenziale in einer Rückkopplung der Risikobeurteilungsdaten in die Konstruktion.
- In keiner der Unternehmen gibt es automatische Mechanismen zur Kopplung von Risikobeurteilung und ERP-Daten (Variantenmanagement), jedoch erkennen die befragten Unternehmen das Potenzial eines solchen Kopplungsmechanismus. Ein Unternehmen entwickelt bereits einen Kopplungsmechanismus über die ERP-Stückliste (Materialnummer).\*
- Die Modularisierung erfolgt bei dem Großteil der befragten Unternehmen über Baugruppen, da diese Struktur durch die verwendeten Softwarelösungen vorgegeben wird. Die baugruppenbezogene Risikobeurteilung wird unternehmensübergreifend akzeptiert.
- Auftretende Wechselwirkungen zwischen Baugruppen werden von den befragten Unternehmen entweder gar nicht betrachtet oder durch unterschiedliche Verfahren gelöst. Einige Unternehmen führen die Wechselwirkungen in einer zusätzlichen Baugruppe auf, andere ergänzen die entsprechenden Baugruppen hierarchisch um deren Wechselwirkungen.
- Beim Großteil der befragten Unternehmen liegt die komplette Verantwortung für die Aktualität der Risikobeurteilung bei konstruktiven und normativen Änderungen beim Konstrukteur.
- Der Kenntnisstand der Mitarbeiter bezüglich der richtlinienkonformen Risikobeurteilung ist in den Unternehmen unterschiedlich. Bei mehr als 50% der Unternehmen wird der Kenntnisstand der Mitarbeiter als unzulänglich bewertet.

\*In 55 % der Unternehmen wird als **ERP-System** SAP verwendet.

# Durchführung der Risikobeurteilung

## Zeitpunkt der Durchführung der Risikobeurteilung



„Spätestens beim Bau der Maschine“

„Wird durchgeführt, wenn der Prototyp gebaut wurde und funktioniert“

„Erfolgt nach der Konstruktion“  
 „Soll: Bei Auslegung der Maschine, Heute: Nach der Konstruktion mittels alter Vorlage“

„Im Produktentwicklungsprozess (PEP) bis hin zur Serienreife (optimal: begleitend zur Entwicklung)“

„Idealerweise in der Konstruktion“

„Risikobeurteilung vor Auslieferung der Maschine“

„Erfolgt in der Entwicklung“

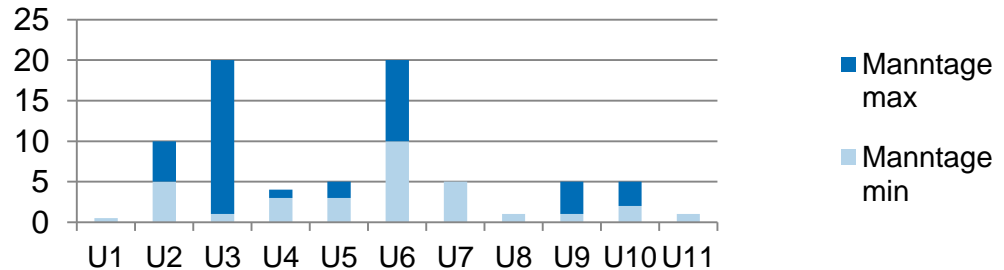
„Risikobeurteilung wird meist am Ende durchgeführt/ zu spät“

„Wird nach der Konstruktion durchgeführt“

## Soll Situation: Gewünschte Ergebnisse einer Risikobewertung

„Checkliste für die Produktion“  
 „Kopplung von Planungssoftware → Datendurchgängigkeit“  
 „Manuell, automatisierte Übernahme der Risikobeurteilung in Betriebsanleitung“  
 „Checkliste für Konstruktion“  
 „Rückkopplung in die Konstruktion“  
 „Ausgabe für Prüfungen: Ausgabe-Montage, Ausgabe-Konstruktion“  
 „Meilensteine für Produktentwicklungsprozess“  
 „Ausgabe von Sicherheitsfunktionen“  
 „Checkliste für die Inbetriebnahme, Restrisiken Personalanforderung“  
 „Geführtes Interview (Leitfaden im Programm)“  
 „Schilderplan“  
 „Kopplung mit SAP“  
 „Konformitätserklärung, Checkliste für Lieferanten“

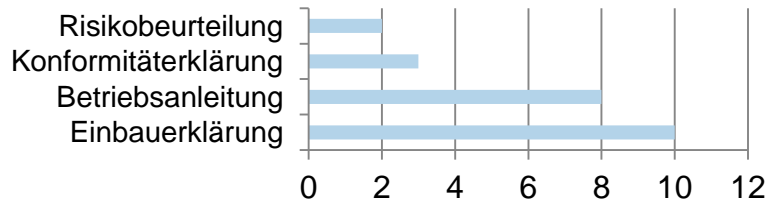
## Arbeitsaufwand für Erstellung individuelle RB



# Risikobeurteilung von unvollständigen Maschinen

## Benötigte Informationen von externen Zulieferer

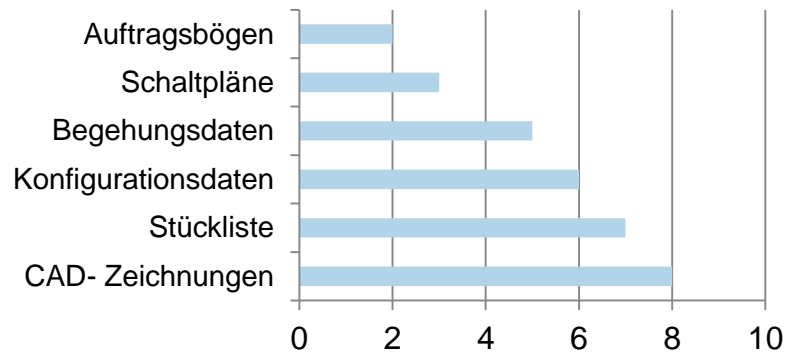
Häufigkeit der Nennung



- Geforderte Informationen sind oft fehlerhaft oder werden nicht mitgeliefert
- Es gibt keine Standards bei den mitgelieferten Informationen
- Nur zwei Unternehmen gaben an, dass sie die Risikobeurteilung beim Zulieferer einsehen

## Benötigte Informationen von internen Zulieferer

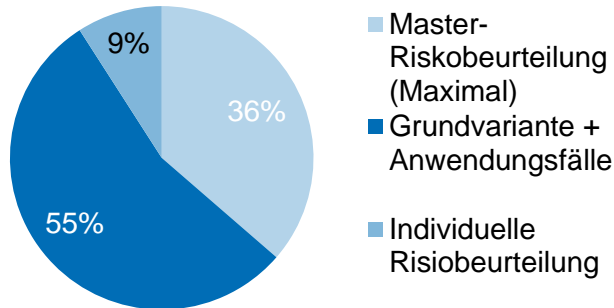
Häufigkeit der Nennung



- Besonders wichtige Informationen sind die entsprechende Stückliste und CAD-Zeichnung
- Zusätzlich wird auf Erfahrungswissen zurückgegriffen um benötigte Informationen zu komplettieren

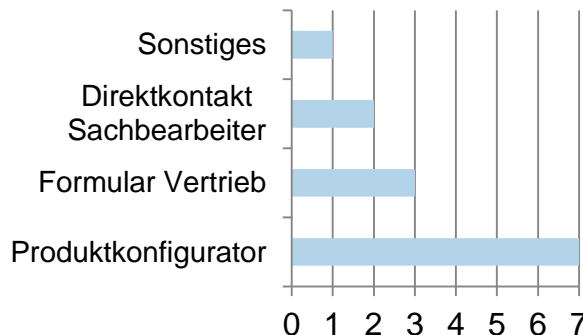
# Variantenmanagement - allgemein

## Aufbau der RB bei Varianten



## Durchführung des Variantenmanagements über:

### Häufigkeit der Nennung



## Sicherstellung der Aktualität der RB

- „Um Konstruktionsänderungen bei der RB zu berücksichtigen, wäre eine CE-Kennzeichnung an Baugruppen sinnvoll“
- „Die Verantwortung für die Aktualität der Risikoanalyse bei Normenänderungen liegt beim Konstrukteur“
- „Meldung einer konstruktiven Änderungen erfolgt nicht systematisch“
- „Kopplung von Änderungsmanagement mit Risikoanalyse wünschenswert“
- „Für die Aktualität bei Normenänderung ist ein externer Sicherheitsingenieur verantwortlich“
- „Bei konstruktiven Änderungen wird die folgende Fragestellung beantwortet: Wird sich innerhalb der C-Norm bewegt?“
- „Normenmanagement durch Abo“ (vergleichbare Antwort: 4/11 Unternehmen)
- „Soll: Veränderungsmanagement löst bei konstruktiven Änderungen einen Prozess aus (allerdings nur bei Serienproduktion)“
- „Die Aktualität der Risikoanalyse bei Normenänderungen wird durch eine Normenstelle sichergestellt“ (vergleichbare Antwort: 3/11 Unternehmen)
- „Die Aktualität der Risikoanalyse nach konstruktiven Änderungen, liegt in der Verantwortung des Konstrukteurs“ (vergleichbare Antwort: 5 /11 Unternehmen)
- „Normenupdatepaket durch Softwareanbieter“
- „Wünschenswert wäre eine Verknüpfung mit Materialnummer um die Aktualität der Risikoanalyse nach konstruktiven Änderungen durch Versionierung sicherstellen zu können“

# Variantenmanagement - Modularisierung

## Herausforderungen bei der Modularisierung von Maschinen:

„Schwierigkeit zwischen Funktion und beteiligter Baugruppe zu übersetzen“

„Mögliche Risiken durch Einbau, die nicht berücksichtigt werden (Stichwort Falscheinbau)“

„Selten wiederkehrende Anforderungen“

„Variantenauswahl: Sind alle Kapitel aktualisiert? (Maschinendokumentation)“

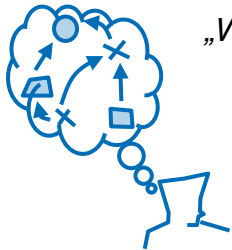
„Herausforderung beim Aufbau der Strukturen (Je besser ein Strukturbaum aufgebaut ist, umso einfacher ist später die Anwendung)“

„Klare Zuweisung der Anforderungen“

„Gleiche Benennung der Teile“



## Wechselwirkungen zwischen Baugruppen, die nicht durch eine Teilrisikobeurteilung abgedeckt werden & Umgang mit diesen



„Wechselwirkungen werden in einer zusätzlichen Baugruppe berücksichtigt“

„Wechselwirkungen treten auf, aber eher selten“

„Gesamtmaschine als Baugruppe (Wechselwirkungen werden dort notiert)“

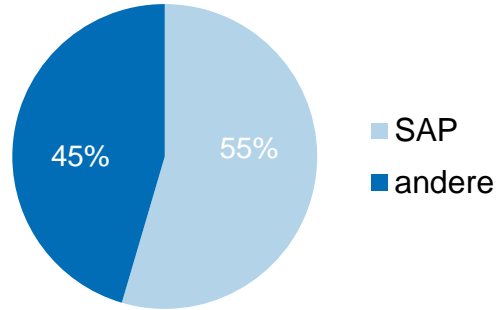
„Wechselwirkungen werden auf Gesamtmachinenebene betrachtet“

„Ja, Wechselwirkungen kann es geben, aber diese werden nicht betrachtet“

„Wechselwirkungen gibt es, kommen jedoch eher selten vor. Wenn Wechselwirkungen auftreten wird dies in betreffender Baugruppe nach Hierarchie dokumentiert“

# ERP-Systeme

## Verwendete ERP-Systeme



## Kennzeichnung in ERP für risikobehaftete Baugruppen

„Kennzeichnung nur in Textform“


„Wünschenswert wäre ein CE-Feld“

„Es gibt keine Kennzeichnung“ (7/11 Unternehmen)

„Kennzeichnung gibt es, wird jedoch nicht genutzt“

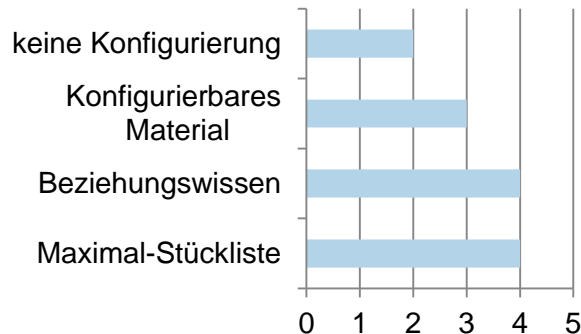
„Zukünftig gibt es eine Kennzeichnung durch klassifizierendes Element, Materialnummer, Stückliste“

„Kennzeichnung über Excel“



## Einpflegen der Varianten in ERP über:

### Häufigkeit der Nennung



## Zuordnung zwischen ERP & RB-Daten im System

„Wünschenswert wäre eine Zuordnung über Materialnummern“

„Zuordnung über Endnummern der Risikobeurteilung (bei Standardprodukten automatisiert, sonst manuell)“

„Zuordnung über Stückliste“

„Zuordnung über Dokumentennummer“

„Zurzeit gibt es keine Zuordnung zwischen ERP & RB-Daten“ (9 /11 Unternehmen)



# Kenntnisstand der beteiligten Mitarbeiter im Bezug auf die RB

## Kenntnisstand der Mitarbeiter

„In Schulnoten ist der Wissenstand 3“

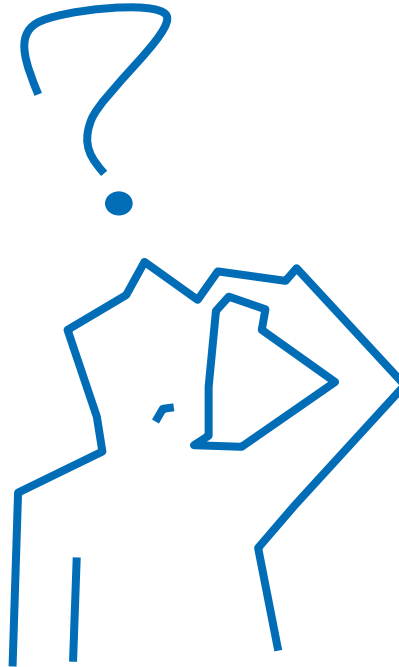
„Keine Schulungen und keine Sensibilität bezüglich der Risikobeurteilung“

„Sehr großer Nachholbedarf (Betrachtung Konstrukteure), in Schulnoten ist der Kenntnisstand 3-4“

„Jeder Mitarbeiter ist relativ gut geschult und die Sensibilität bezüglich der Risikobeurteilung ist gegeben“

„Externe Schulungen für angewendete Software, trotzdem nur einen Kenntnisstand von 3-4 in Schulnoten“

„Mindestens 1 x pro Jahr eine Schulung → hoher Wissenstand (Schulnote 2)“



„Sensibilität bezüglich Risikobeurteilung ausbaufähig, Wissenstand der Mitarbeiter mittelmäßig (Schulnote 3-4)“

„Es gibt sowohl Schulungen zu Risikobeurteilung als auch zur Bedienung der angewendeten Software, daher ist der Kenntnisstand in Schulnoten 2“

„Wissenstand der Mitarbeiter in Schulnoten: 2“

„Kenntnisstand ist in Schulnoten: 3-6“