



# Instandhalten, Einrichten, Befüllen – Prozesse optimal gestalten

Ergebnisse aus dem Projekt  
„Betrachtung besonderer Betriebszustände“

Fachzentrum für systemischen Arbeitsschutz und Arbeitsgestaltung  
RP Gießen - Dezernat 25.2  
Referentin: Michèle Wachkamp



# Instandhalten, Einrichten, Befüllen – Prozesse optimal gestalten - Ergebnisse aus dem Projekt „Betrachtung besonderer Betriebszustände“

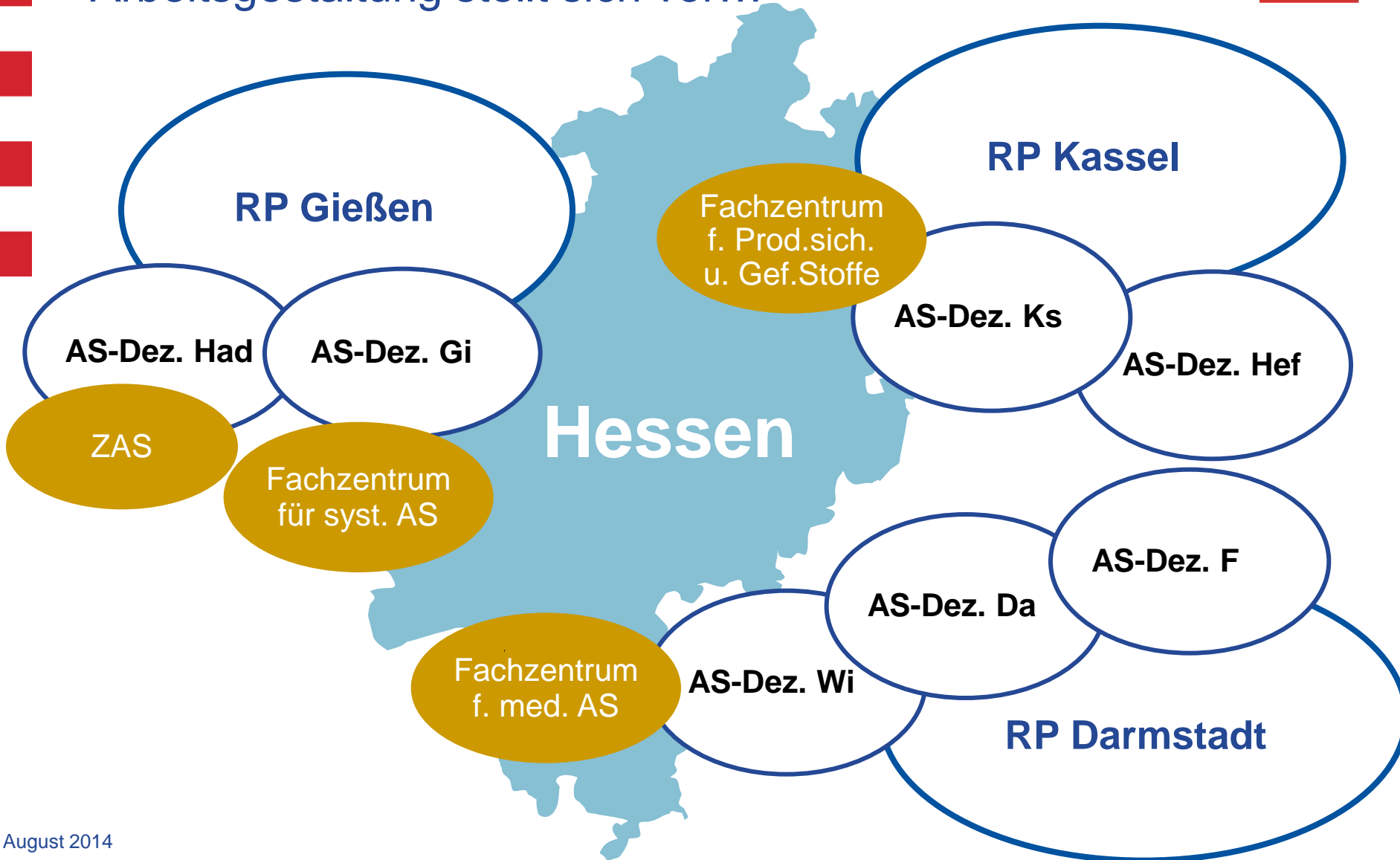
## Vortragsübersicht

- Vorstellung
- Hintergründe – Entwicklung des Projektes „Betrachtung besonderer Betriebszustände
- Projektablauf
- Projektergebnisse – überbetrieblich, einzelbetrieblich, aufsichtsstrategisch





# Das Fachzentrum für systemischen Arbeitsschutz und Arbeitsgestaltung stellt sich vor...



# Das Fachzentrum für systemischen Arbeitsschutz und Arbeitsgestaltung stellt sich vor...

## Fachzentrum für systemischen Arbeitsschutz und Arbeitsgestaltung

### Zielgruppe Hessische Arbeitsschutzverwaltung

- Erstellen von **Untersuchungsinstrumenten** und **Beratungskonzepten** ↔
- **Qualifizierung** ↔
- Konzeption, Gestaltung, Steuerung, Auswertung und Evaluation von **Projekten** und **Schwerpunktaktionen** ↔
- Unterstützung in **spezifischen Fachfragen** und bei **besonderen Anforderungen** ↔
- Zuständigkeit: **hessenweit**

Systemischer  
Arbeitsschutz

Arbeitsschutz-  
organisation

Arbeitsschutz-  
management-  
systeme

Psychische  
Belastungen /  
Arbeitsgestaltung

Arbeitsschutz in  
der Ausbildung

### Zielgruppe Unternehmen, Institutionen, Verbände, Öffentlichkeit

- Entwickeln von **Umsetzungshilfen** ↔
- **Vortragstätigkeit** ↔
- Mitarbeit in **regionalen** und **überregionalen Netzwerken** ↔
- **Öffentlichkeitsarbeit** (Veröffentlichungen, Fachveranstaltungen, Aktionstage) ↔
- Durchführung von **Projekten** ↔
- Zuständigkeit: **hessenweit**

# Hintergründe – Entwicklung des Projektes

## “Betrachtung besonderer Betriebszustände”

Betriebszustand bei Eintritt des Unfalls	Häufigkeit	In Prozent der Fälle
Normalbetrieb	72	43,9
Instandsetzung	33	20,1
Inspektion/ Wartung	29	17,7
Störungsbeseitigung	13	7,9
Andere Betriebszustände	17	10,4
<i>Gesamt</i>	<i>164</i>	<i>100,0</i>

Quelle: BAUA (Hrsg.), Tödliche Arbeitsunfälle 2001 – 2010



# Hintergründe – Entwicklung des Projektes

## “Betrachtung besonderer Betriebszustände”

### **Instandhalten, Einrichten von Maschinen, Befüllen von Lagertanks etc. sind Betriebszustände, die**

- außerhalb der eigentlichen Produktionsprozesse (produktionsbegleitend, als Unterstützungsprozesse)
- nur vorübergehend anzutreffen sind,
- häufig außerhalb des Betrachtungswinkels bei Betriebsbesichtigungen liegen,
- oft unzureichend in den Gefährdungsbeurteilungen berücksichtigt werden,
- ein erhöhtes Gefährdungs- und Unfallpotential aufweisen.

# Ziele des Projektes “Betrachtung besonderer Betriebszustände”



## auf den einzelnen Betrieb bezogen:

- Betriebe in Vorgehen soweit unterstützen, dass die **Gefährdungsbeurteilung integrativer Bestandteil** der **Prozessplanung und Prozessgestaltung** für besondere Betriebszustände wird

## auf überbetrieblicher Ebene:

- Erhalten einer gut qualifizierten Stichprobe, die bezogen auf bestimmte besondere Betriebszustände Rückschlüsse auf mögliche **Gestaltungsdefizite in Prozessen und Schnittstellen** zulässt und **Indikatoren** aufzeigt, mit denen diese erkannt werden können

## auf die Aufsicht bezogen:

- Entwickeln einer **methodischen Vorgehensweise**, mit der Defizite bei der Gestaltung besonderer Betriebszustände erkannt und behoben werden können und eines **Instrumentes** für die dauerhafte Anwendung in der Aufsicht bei Bedarf

Gewinnen von **Erfahrungen und Erkenntnisse** für die Thematik der besonderen Betriebszustände für die alltägliche Betriebs- und Revisionspraxis



# Betrachtung besonderer Betriebszustände

## Themenauswahl im Projekt:

- **Befüllen** von ortsfesten Lagertanks mit flüssigen Gefahrstoffen
- **Einrichten**
- **Instandhalten**





# Betrachtung besonderer Betriebszustände - „Befüllen von ortsfesten Lagertanks mit flüssigen Gefahrstoffen“



## Anwendungsbereiche (Beispielbranchen)

Lagertanks für flüssige Gefahrstoffe befinden sich in Betrieben, die auf eine Lagerhaltung angewiesen sind, z.B.

- Großhandel mit flüssigen Chemikalien oder Mineralölen,
- Chem. Industrie (z.B. Herstellung von Reinigungsmitteln, Lacken, Klebstoffen, Polymeren),
- Getränke-/Nahrungsmittelindustrie (u.a. Reinigung, Desinfektion),
- Galvanotechnik (u.a. Säuren, Entfettungsmittel, Stabilisierungsmittel)
- Papierindustrie (u.a. Hilfsstoffe),
- Metallverarbeitende Industrie,
- Abluft- oder Abwasserbehandlung (u.a. Fällmittel),
- Wasseraufbereitung

# Betrachtung besonderer Betriebszustände - „Befüllen von ortsfesten Lagertanks mit flüssigen Gefahrstoffen“



## besonders sicherheitsrelevante Prozessschritte

- Kontrolle der Identität der angelieferten Stoffe
- Kommunikation zwischen Betriebspersonal und Anlieferer
- Anschließen von Schläuchen zwischen Transportfahrzeug und Einfüllstutzen
- Explosionsschutzmaßnahmen bei entzündbaren Flüssigkeiten
- Aktivieren von Überwachungseinrichtungen (z.B. gegen Überfüllen)



## nach Stoff- und Zubereitungsrichtlinie:

- Reizend (u.a. in Verbindung mit dem H-Satz R 42: Sensibilisierung durch Einatmen möglich),
- ätzend,
- giftig,
- sehr giftig,
- leichtentzündlich
- hochentzündlich

### *bzw. Stoffe mit den R-Sätzen*

- R 31: Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase
- R 32: Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase oder
- R 8: Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen

## nach der CLP-VO:

- Ätz- und Reizwirkung auf die Haut (u. a. in Verbindung mit dem H-Satz H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden),
- Sensibilisierung der Atemwege (in Verbindung mit dem H-Satz H334: Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen),
- akut toxisch (in Verbindung mit den H-Sätzen
  - H310/H330: Lebensgefahr bei Hautkontakt / Einatmen bzw.
  - H311/H331 Giftig bei Hautkontakt/ Einatmen),
- entzündbare Flüssigkeiten (Kategorie 1 u. 2)

### *bzw. Stoffe mit den H-Sätzen*

- EUH031: Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase
- EUH032: Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase

# Betrachtung besonderer Betriebszustände - „Befüllen von ortsfesten Lagertanks mit flüssigen Gefahrstoffen“



## erhöhtes Gefahrenpotential, wenn mindestens zwei der folgenden Kriterien erfüllt:

- besondere Gefährlichkeitsmerkmale der beteiligten Stoffe

nach VOB und Zulassungsmethoden	nach den CLP-VO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (u.a. in Verbindung mit dem H-Gas H 43) Sensibilisierung durch Einatmen möglich</li> <li>• ätzend</li> <li>• giftig</li> <li>• sehr giftig</li> <li>• sehr hochentzündlich</li> <li>• hochentzündlich</li> </ul> <p>Ann. 2: Stoffe mit dem H-Sätzen H 223: Entzündl. bei Berührung mit Blanke/platte Glas</p> <p>H 224: Entzündl. bei Berührung mit Blanke/platte Glas oder H 225: Flüssigkeit bei Berührung mit Blanke/platte Glas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akute und Reizwirkung auf die Haut (u. a. in Verbindung mit dem H-Satz H 314) (Vorsicht: entzündliche Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden)</li> <li>• Gesundheitliche Auswirkungen: Gesundheitswirkung der Abatmung (in Verbindung mit dem H-Satz H 332) kann bei Einatmen, Abatmung, abnormale Symptome oder Atembeschwerden verursachen</li> <li>• in Verbindung mit dem H-Sätzen H 223/H 224: Lebererkrankung bei Hautkontakt / Entzündung der Haut</li> <li>• H 314: Giftig bei Hautkontakt/ Entzündung, verätzend (Sätze 1 + 2)</li> <li>• Ann. 2: Stoffe mit dem H-Sätzen H 223: Entzündl. bei Berührung mit Blanke/platte Glas</li> <li>• H 224: Entzündl. bei Berührung mit Blanke/platte Glas</li> </ul>

- Verfahren nicht komplett automatisiert (Beschäftigte schließen Verbindungsleitungen an- bzw. ab)
- Leitungsbeanspruchung durch hohe oder niedrige Temperaturen oder Drücke möglich i.V.m. Gefahr des Stoffaustritts infolge Undichtigkeiten bzw. Leitungsbruch
- mögliche gefährliche Reaktionen wegen unbekanntem Stoffeigenschaften, Verunreinigungen, Verwechseln von Stoffen bzw. Anschlüssen ggf. mit Austritt entstehender Gefahrstoffe
- Erfordernis besonderer Schutzmaßnahmen (Lüftung, Inertisierung, Mengendurchflussbegrenzung, Zündquellenvermeidung/ Erdung)
- Beteiligung von Fremdpersonal bei Anschlussvorgängen

# Betrachtung besonderer Betriebszustände - Einrichten“



- zu Einrichtarbeiten (= „Rüstarbeiten“) zählen:
  - Ein- und Ausbau der Werkzeuge
  - Ein- und Ausbau von Transporteinrichtungen oder Teilen davon
  - Anbringen von Abfallabführeinrichtungen
  - Einstellen der Maschinenparameter (Wege, Drücke, Positionen)
  - Anbringen und Einstellen von Schutzeinrichtungen
  - Vermessen der Werkstücke
  - Austausch oder Erneuerung des Verarbeitungsmaterials, z.B. Papierrollentausch (*Wechsel von Stoffen/Gefahrstoffe ausgeklammert*)
  - sowie Arbeiten nach dem „Einrichten“ (das „Ausprobieren“ umfasst vor allem erstmaliges Einarbeiten der Werkzeuge, Anpassung nach dem Einbau in das System, Korrekturen bei Wiederanlauf der Produktion, Beseitigung von Anlaufstörungen) im „Einrichtbetrieb“.
- „Einrichtarbeiten“ überall dort notwendig, wo bestimmte Justierungen an Maschinen oder Anlagen durchgeführt werden müssen, bevor der Produktionsprozess beginnt; in nahezu allen Bereichen, in denen im Fertigungsbereich mit Automatisierung oder Halbautomatisierung gearbeitet wird, z.B. an Pressen, Druckmaschinen, Kalandern zur Folienherstellung, Holzbearbeitungsmaschinen, Kunststoffextrudern
- verschiedenartige Maschinen-/ Anlagentypen; je nach Maschine/ Anlage sind ggf. erweiterte Anforderungen zu beachten (z.B. bei Einrichtarbeiten an Pressen)

# Betrachtung besonderer Betriebszustände - Instandhalten

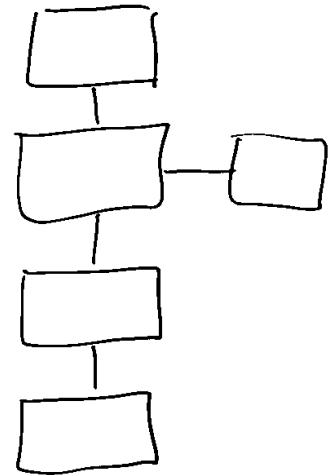


- Instandhaltung umfasst
  - Wartung
  - Inspektion
  - Instandsetzungan Maschinen/ Anlagen
- **Instandhaltungsarbeiten**
  - finden häufig in unmittelbarer Nähe laufender Prozesse ab
  - Beschäftigte stehen in direktem Kontakt mit Maschinenteilen
  - Sicherheits- und Schutzeinrichtungen müssen oft außer Kraft gesetzt werden
  - meist erschwerte räumliche Bedingungen
  - ggf. Kontakt mit Gefahrstoffen oder gefährlichen biologischen Arbeitsstoffen
  - ggf. Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen
- unabhängig davon, ob geplante und ungeplante Instandhaltung
  - Aber:** ungeplante Instandhaltung birgt u.U. ein höheres Risiko
- Betrachtung kann auch auf überwachungsbedürftige Anlagen ausgeweitet werden (kaum Unterschiede im Prozess)

# Ablauf des Projektes “Betrachtung besonderer Betriebszustände”



- Ableiten allgemeiner Prozessbeschreibungen aus Verfahrensbeschreibungen
- Erstellen der Struktur für ein Erhebungsinstrument
- Expertenworkshops: allgemeine Prozessbeschreibungen werden mit Leben gefüllt → Ergebnis: ideale Prozessbeschreibungen für
  - Befüllen
  - Einrichten
  - Instandhalten
- Entwerfen von Fragen zur Untersuchung der Prozesse und Zusammenfassen in Untersuchungsinstrumenten (Checkliste für Befüllen, für Einrichten und Instandhalten Interviewleitfäden)
- Anwendungsphase



# Ablauf des Projektes “Betrachtung besonderer Betriebszustände” - Anwendung des Verfahrens

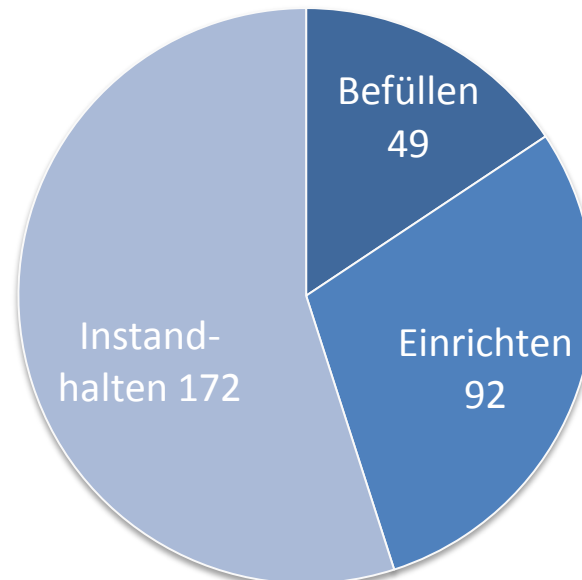


## Methodeneinsatz

- Beobachten eines konkreten Vorganges, soweit möglich oder Durchspielen eines Vorganges
- Organisationsuntersuchung mit Interviews, Dokumenteneinsicht
- Complianceprüfung in Form von Vor-Ort-Besichtigungen und Dokumenteneinsicht

## Anwendungsphase:

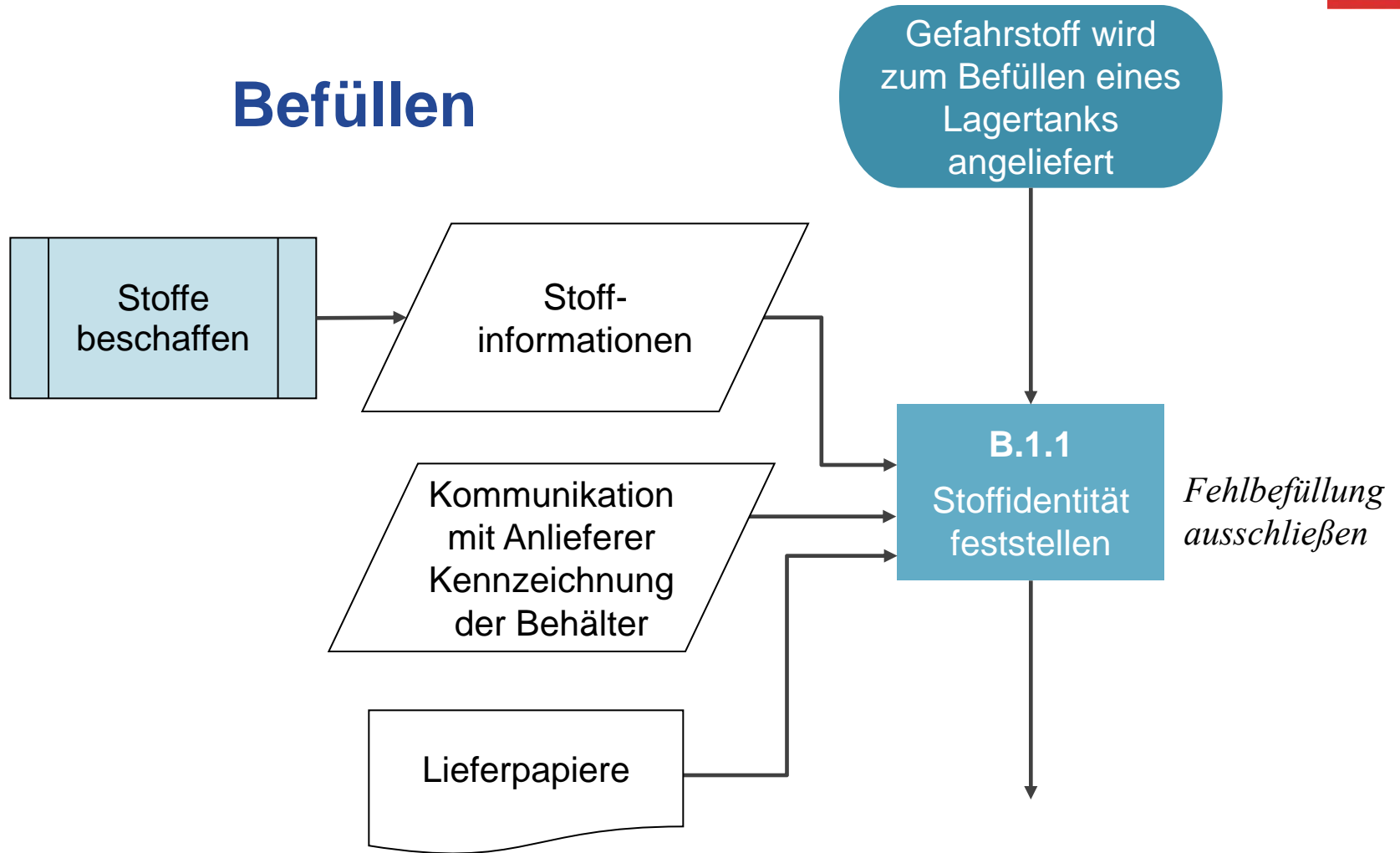
Untersuchung von 313  
Prozessen



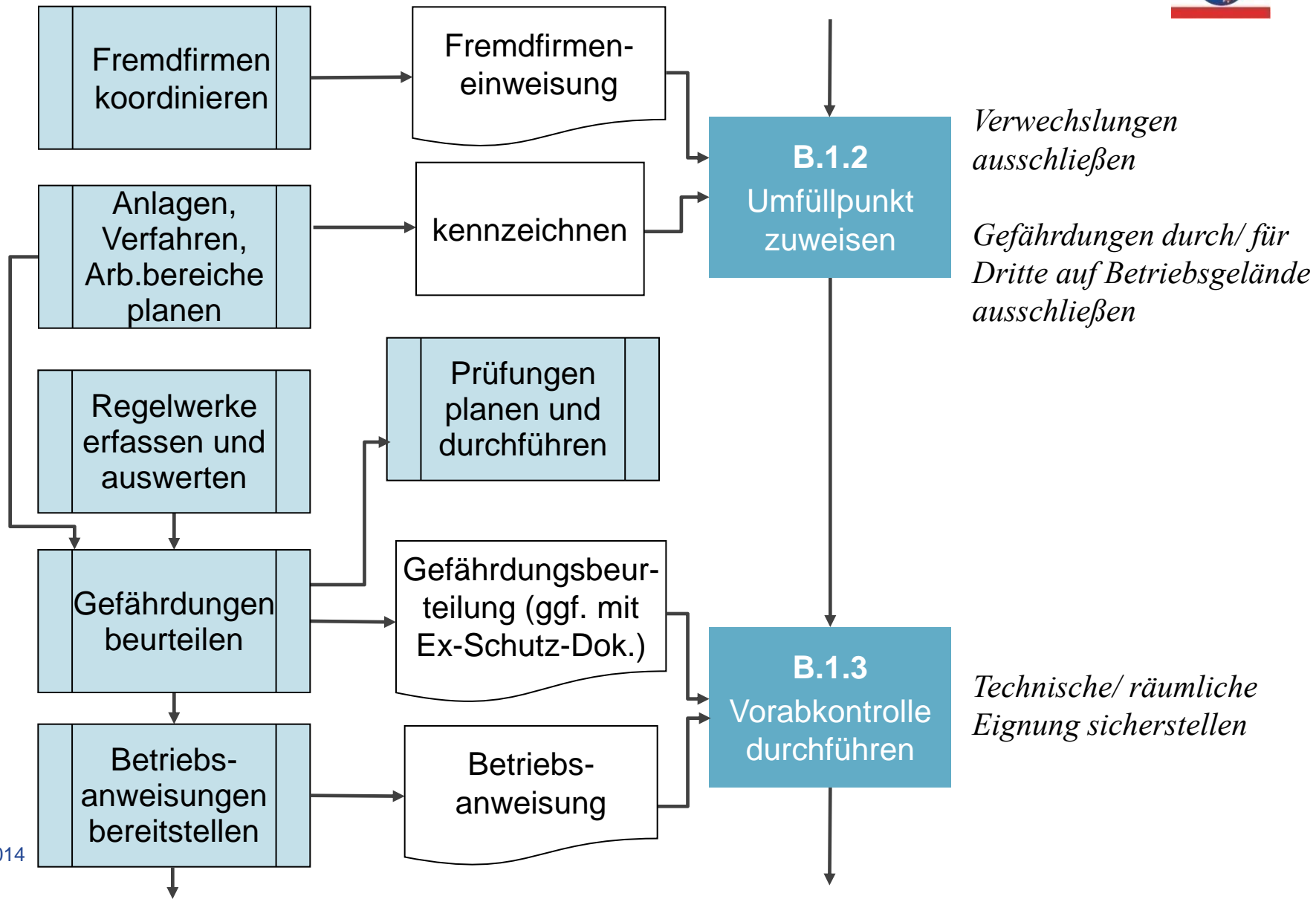


# Projektergebnisse – ideale Prozessbeschreibungen

## Befüllen



# Befüllen



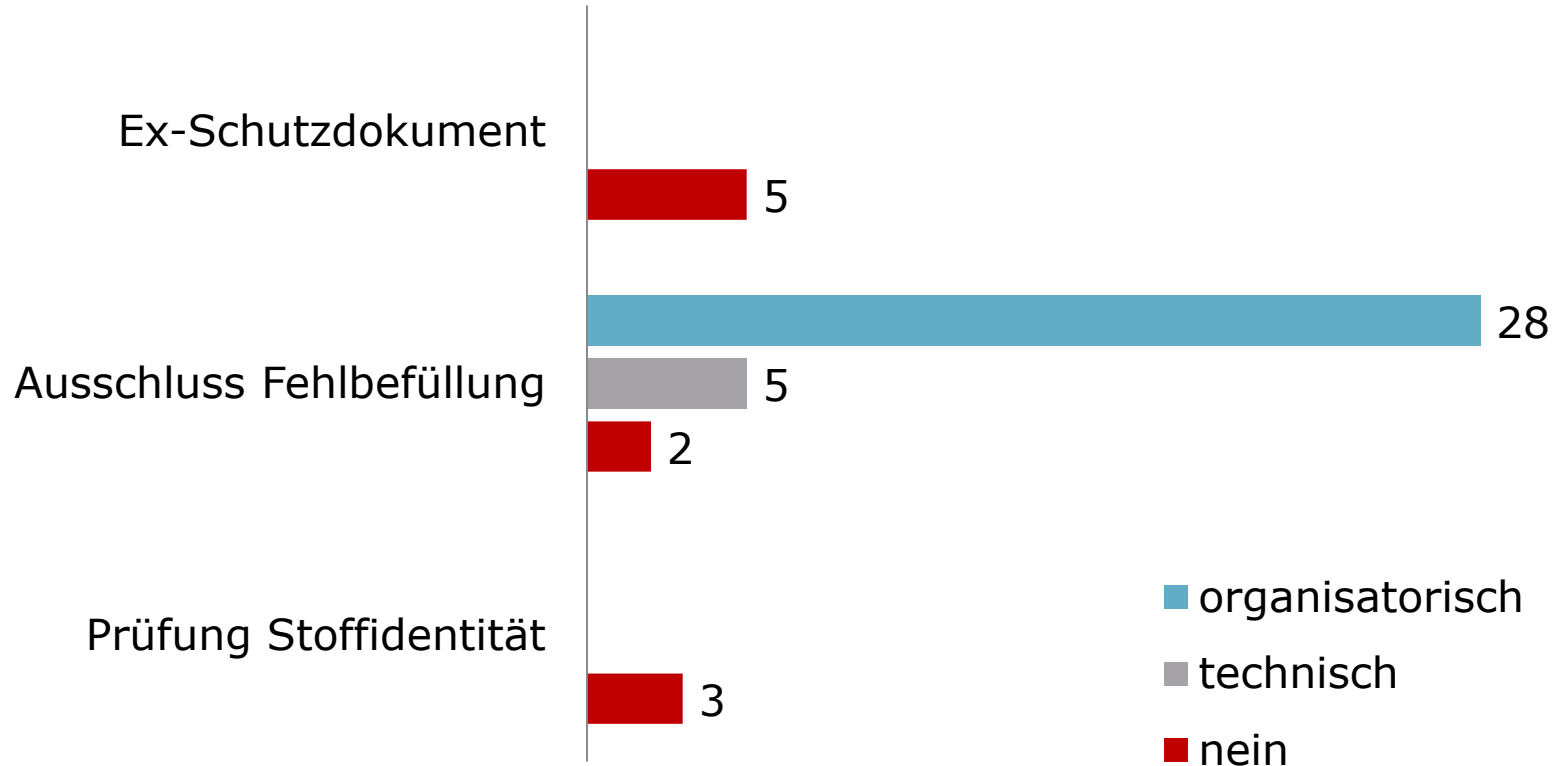
*Verwechslungen ausschließen*

*Gefährdungen durch/ für Dritte auf Betriebsgelände ausschließen*

*Technische/ räumliche Eignung sicherstellen*



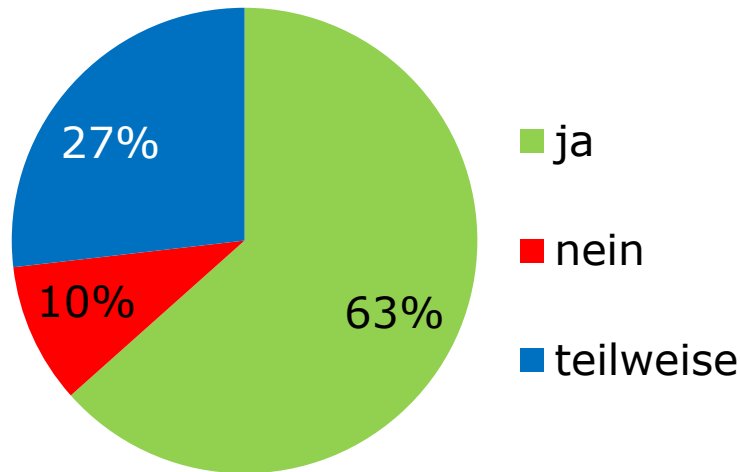
# Ergebnisse aus Indikatorfragen Befüllprozesse



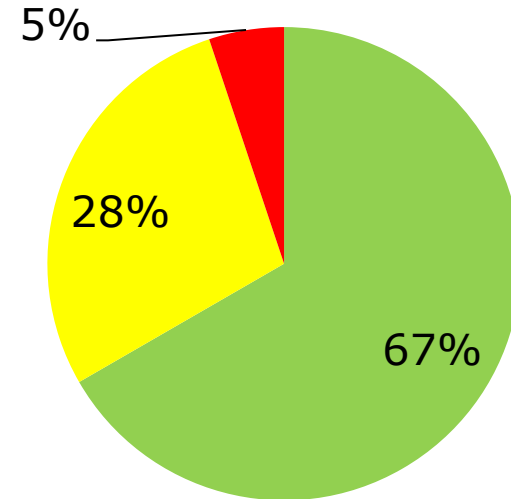
untersuchte Befüllprozesse (n=41)

# Ergebnisse aus Indikatorfragen Befüllprozesse

Liegt für den Befüllvorgang eine Betriebsanweisung mit den erforderlichen Inhalten vor?

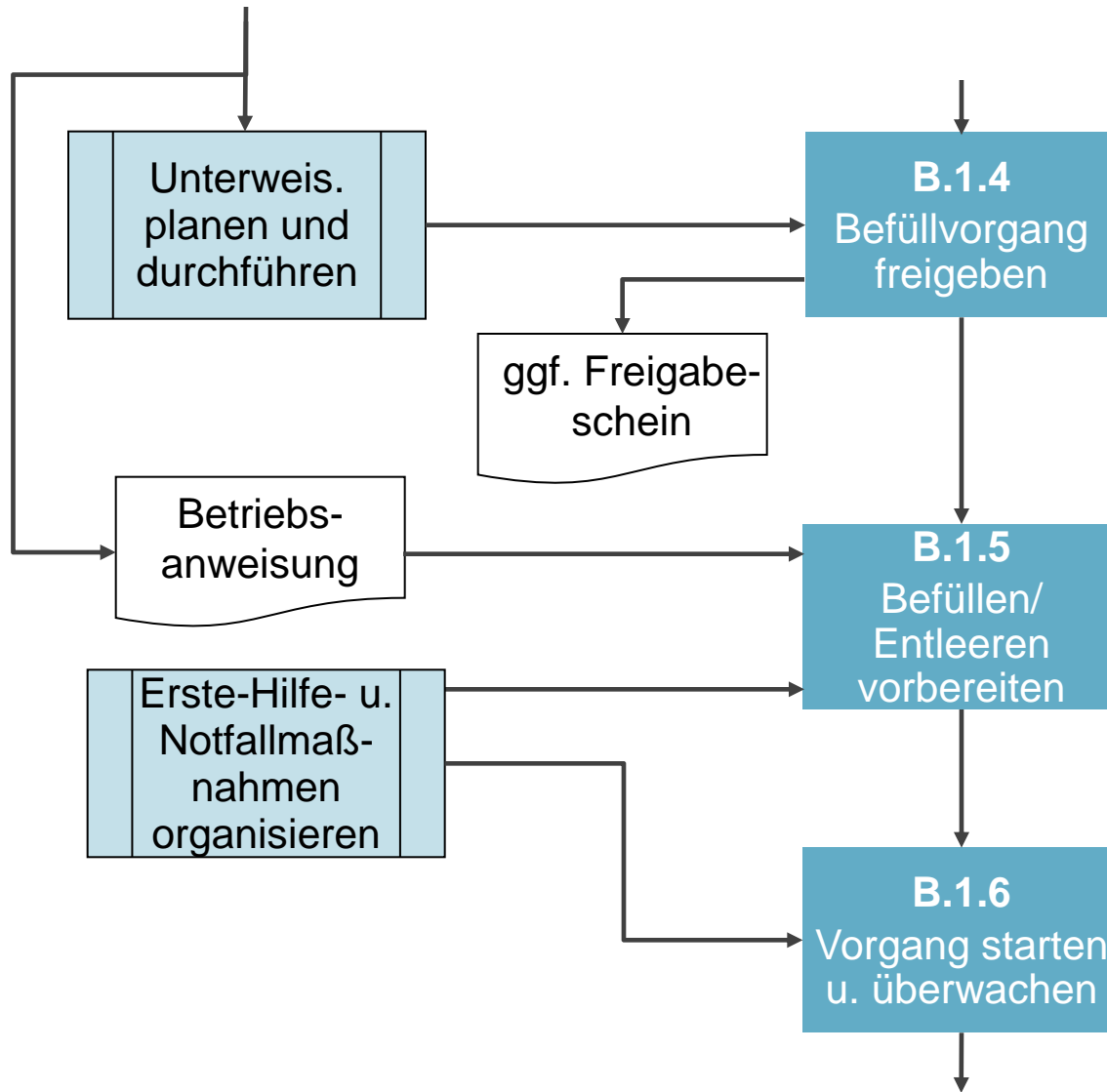


Organisation der Bereitstellung von Betriebsanweisungen



**Defizite bei Befüllprozessen  
(n=41)**

# Befüllen



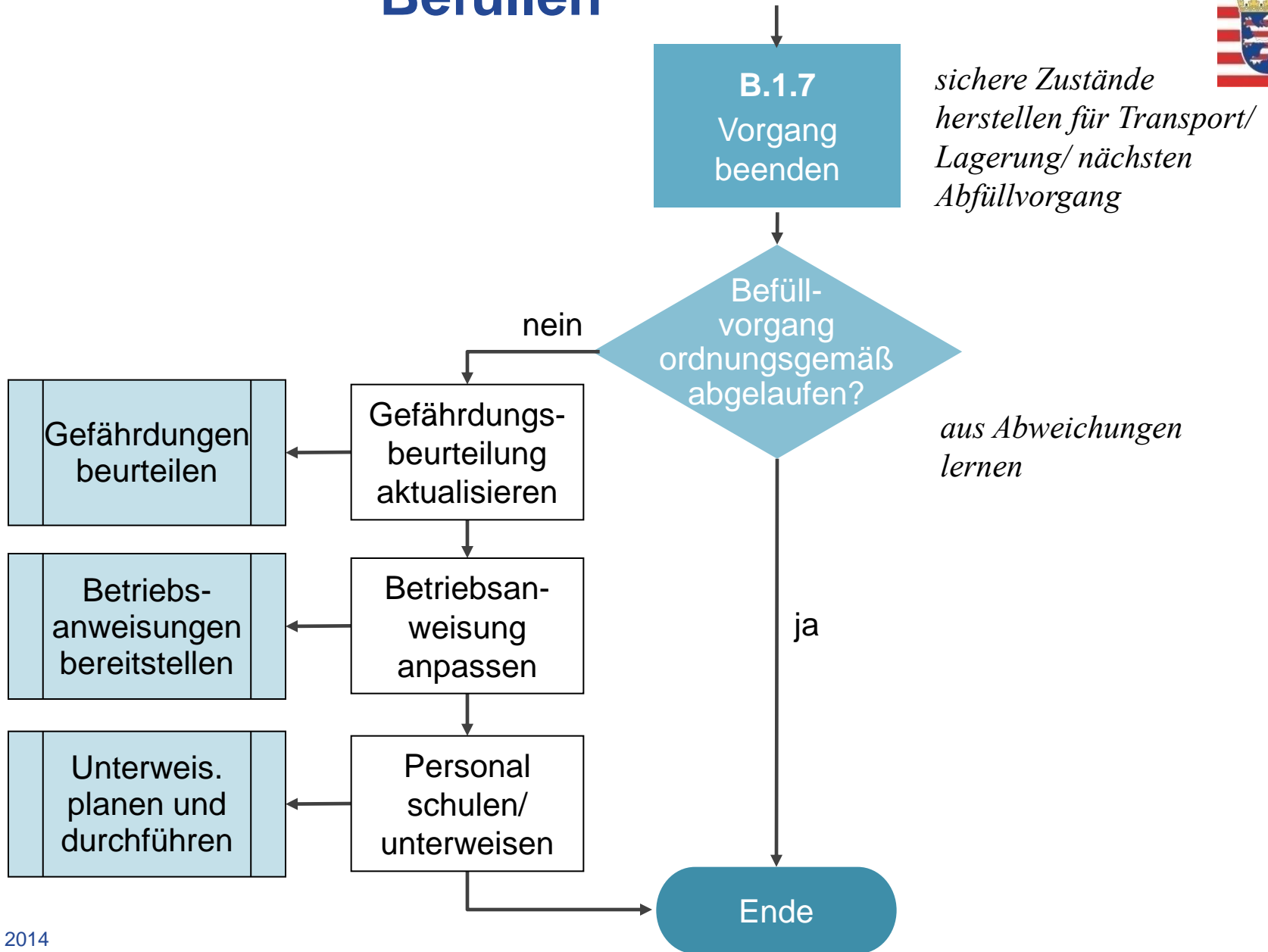
*Formale Kontrolle vorgeben*

*Gefahren durch Austritt von Gefahrstoffen vermeiden/reduzieren*

*Zündquellenvermeidung*

*Aufdecken gefährlicher Reaktionen und Zustände*

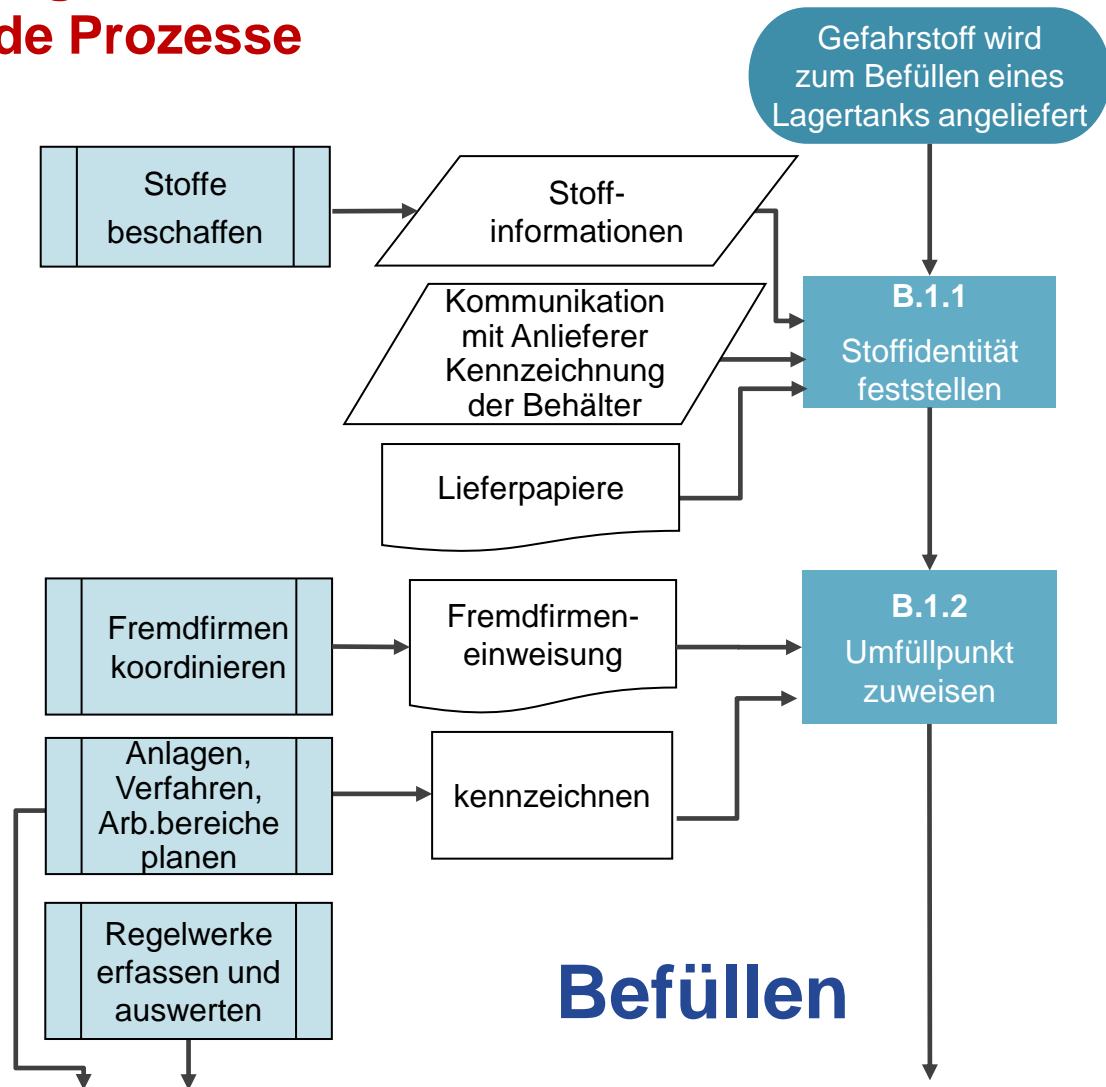
# Befüllen



# Projektergebnisse – ideale Prozessbeschreibungen

- Aufgaben und Befugnisse übertragen
- Aufgabeneinhaltung überwachen
- Qualifizieren
- Org.pflichten aus dem ASiG umsetzen
- Einbindung AS-Experten planen und umsetzen

## übergeordnete begleitende Prozesse



**Befüllen**



- Aufgaben und Befugnisse übertragen
- Aufgabehalt überwinden
- Qualifizierung
- Org.pf. aus der Umse
- Einbindung AS-Experten planen und umse

## Einrichten

Maschine/ Anlage muss für neuen Arbeitsgang umgerüstet werden

Regelwerke erfassen u. auswerten

Anlagen, Verfahren, Arb.bereiche planen

Gefährdungen beurteilen

Betriebsanweisungen bereitstellen

Unterweis. planen und durchführen

Herstellerangaben

Bedienungsanleitung

Gefährdungsbeurteilung

Betriebsanweisung

E.1.1 Bedarf planen

E.1.2 Einricht-/ Umrüstvorgang planen

E.1.3 Einricht-/ Umrüstvorgang vorbereiten

*Inhaltliche und zeitliche Überforderung des Einrichtpersonals vermeiden*

*Voraussetzungen für sicheren Ablauf des Vorganges planen*

*Voraussetzungen für sicheren Ablauf schaffen*

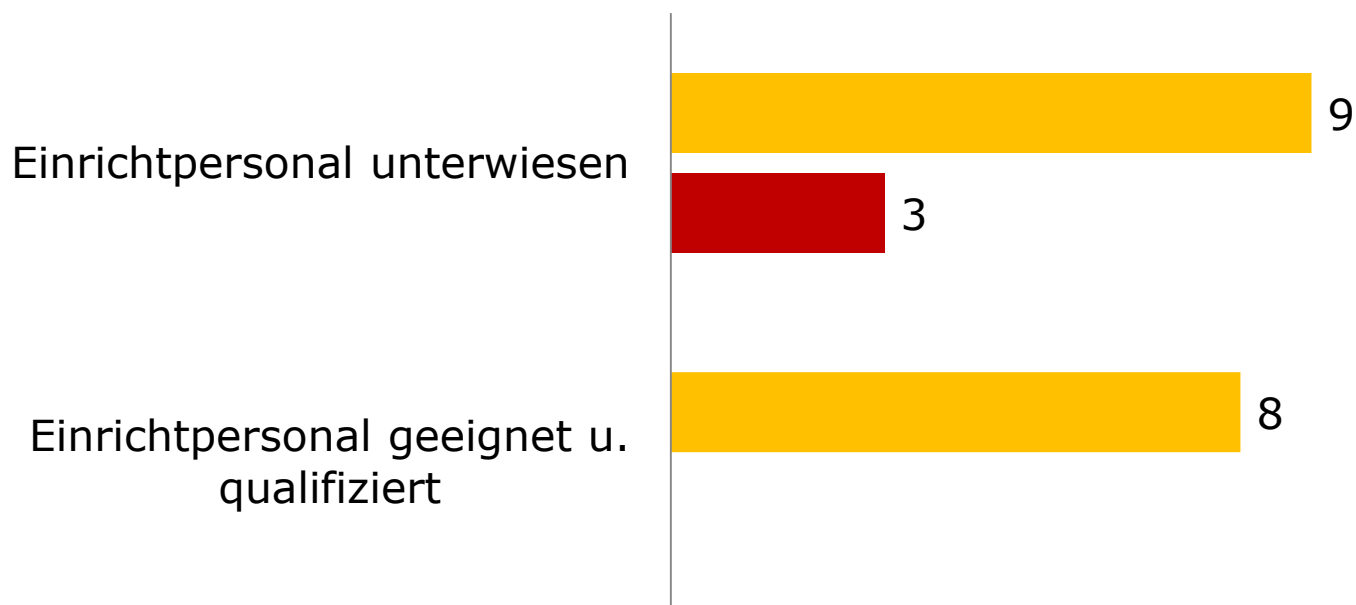


# Ergebnisse aus Indikatorfragen Einrichtprozesse



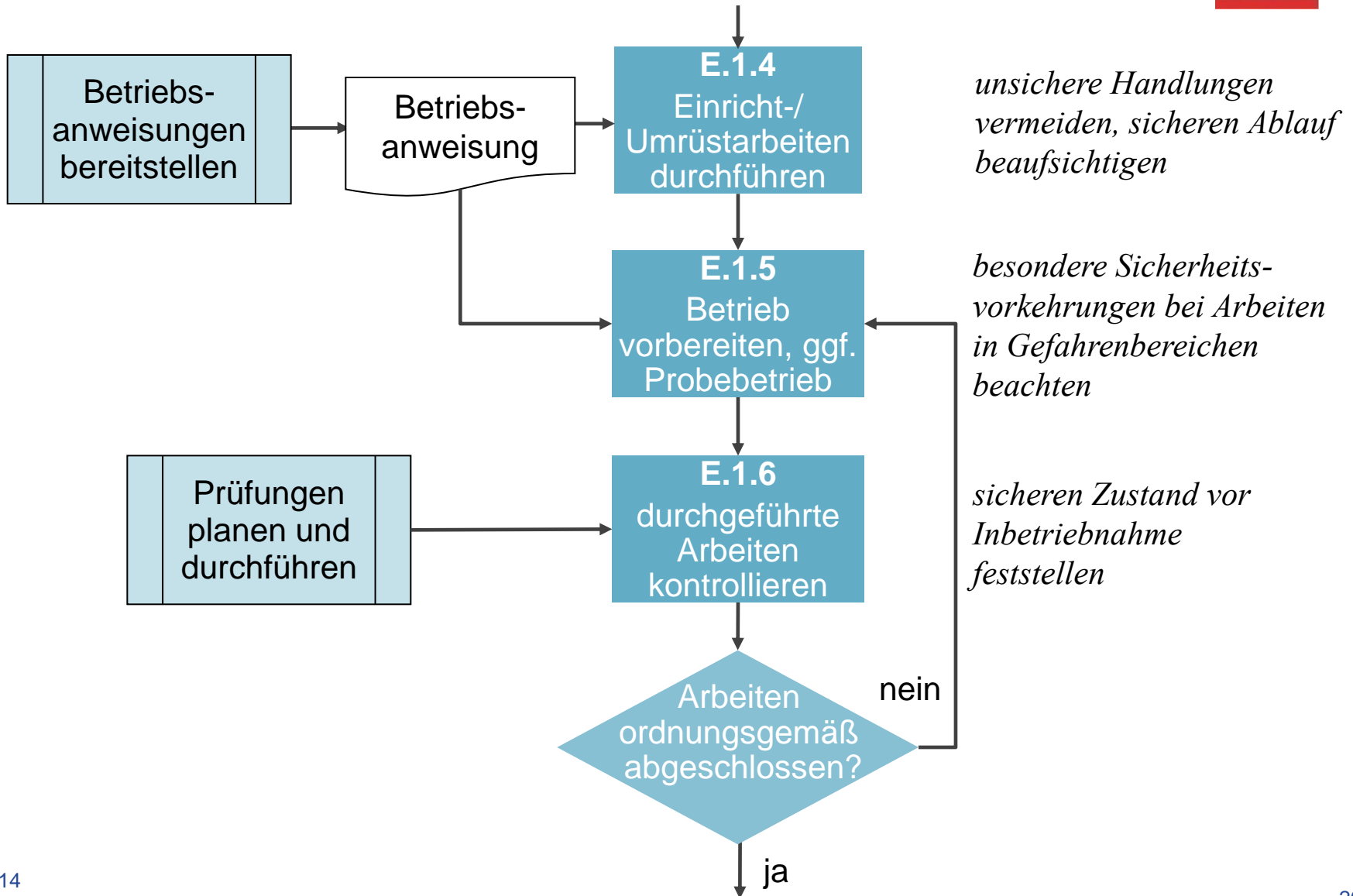
## Qualifikation und Unterweisung des Einrichtpersonals

■ teilweise ■ nein

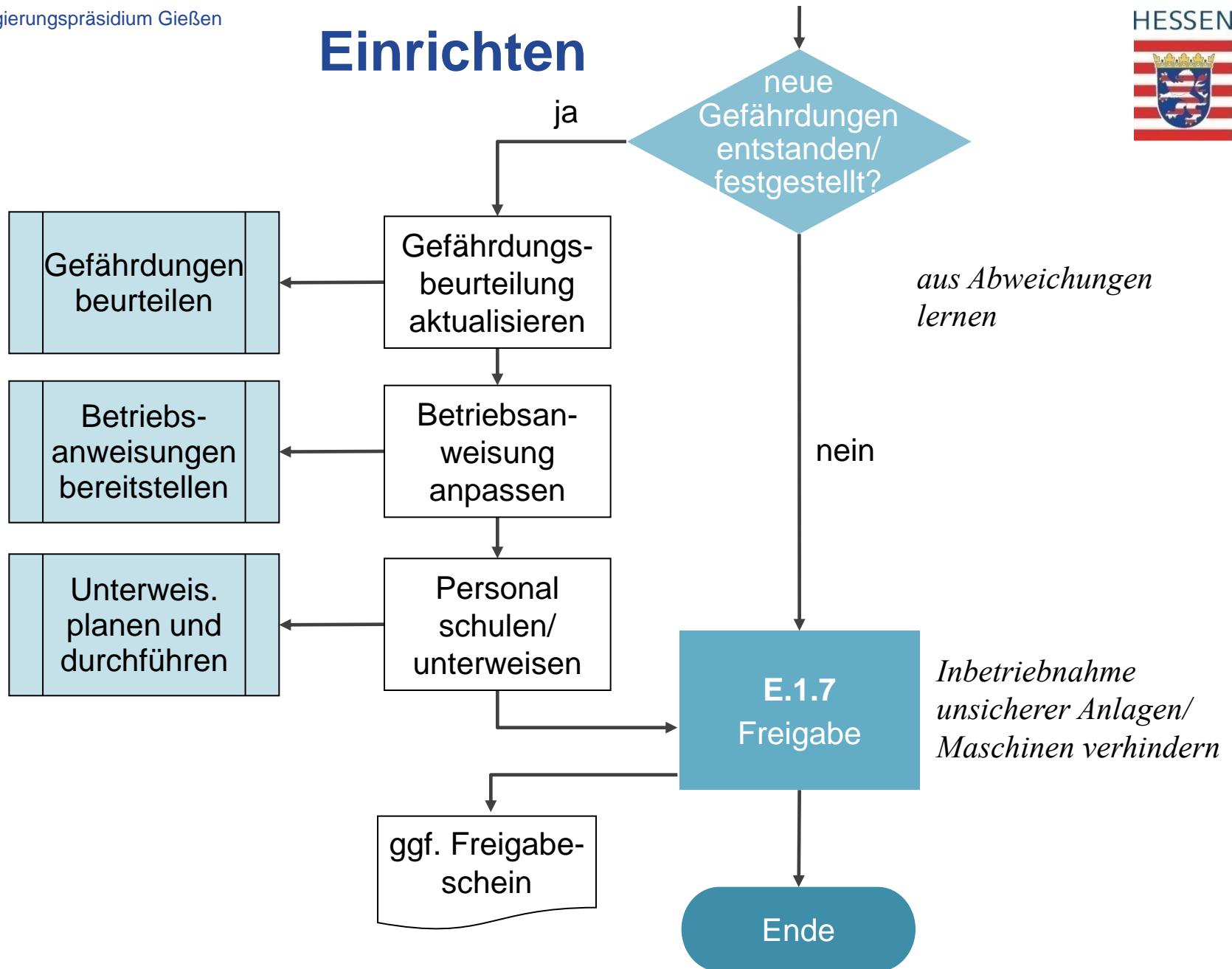


Defizite bei Einrichtprozessen (n=87)

# Einrichten



# Einrichten

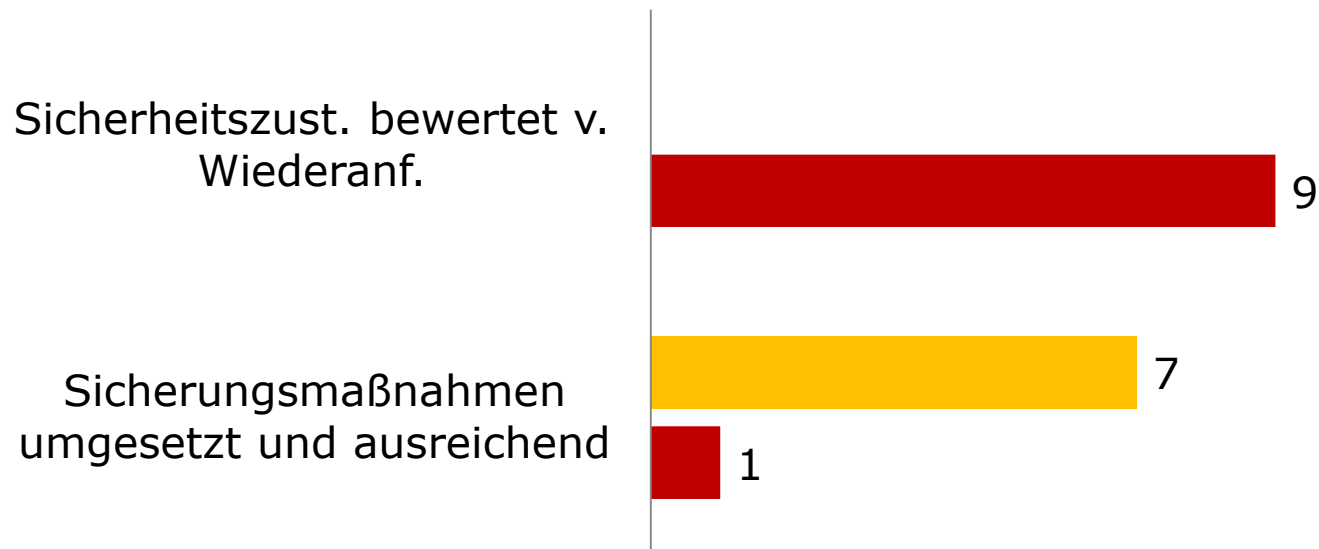


# Ergebnisse aus Indikatorfragen Einrichtprozesse



## Sicherung vor und nach dem Einrichten von Maschinen und Anlagen

■ teilweise ■ nein



Defizite bei Einrichtprozessen (n=87)



# Projektergebnisse – ideale Prozessbeschreibungen

## Instandhalten

- Aufgaben und Befugnisse übertragen
- Aufgabeneinhaltung überwachen
- Qualifizieren
- Org.pflichten aus dem ASiG umsetzen
- Einrichtungs-AS-Erstellung planen und umsetzen

Regelwerke erfassen u. auswerten

Herstellerangaben

Anlagen, Verfahren, Arb.bereiche planen

Bedienungsanleitung

Prüfungen planen und durchführen

Wartungsanleitung

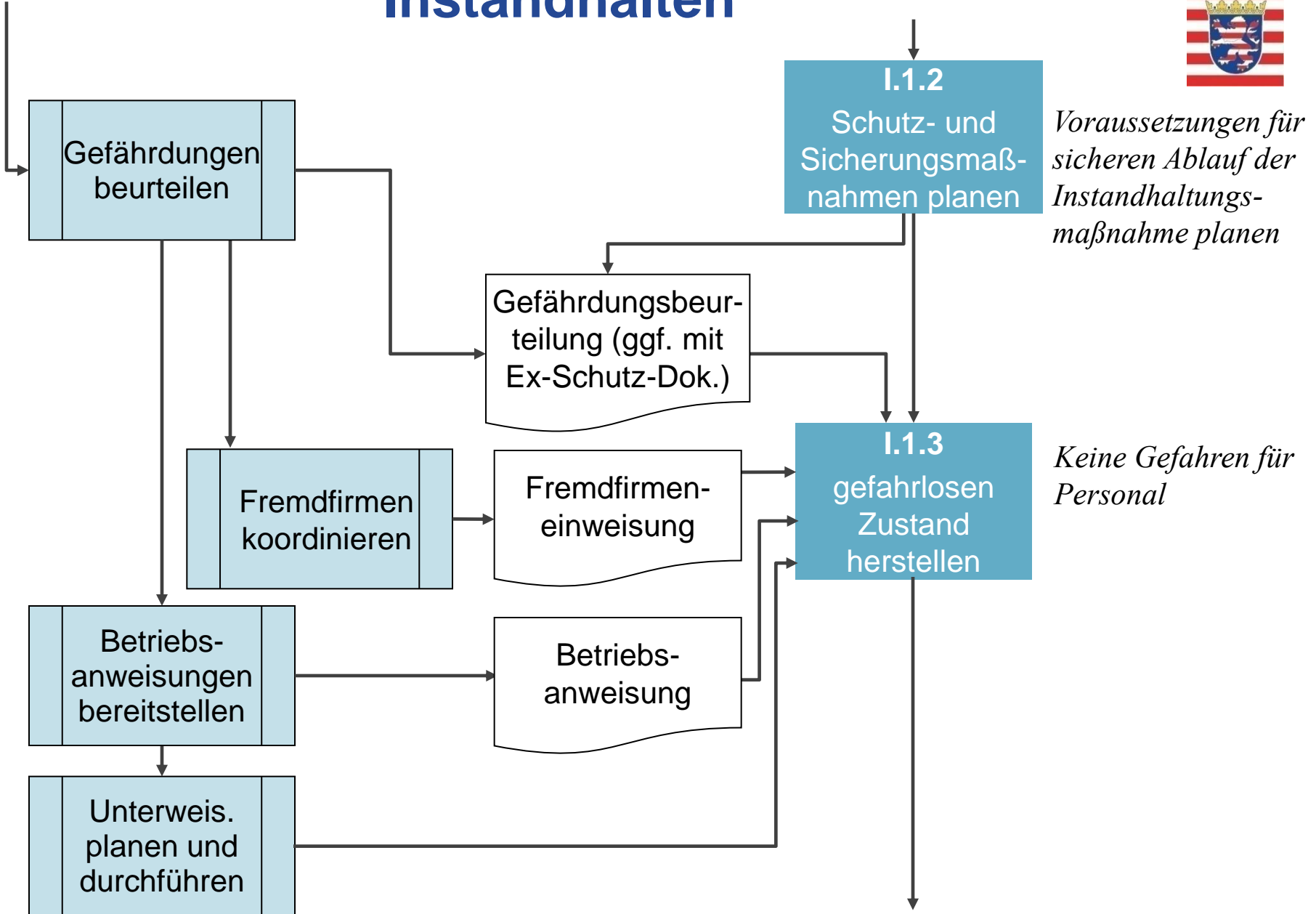
Instandhaltung an einer Maschine wird erforderlich

I.1.1 Bedarf planen

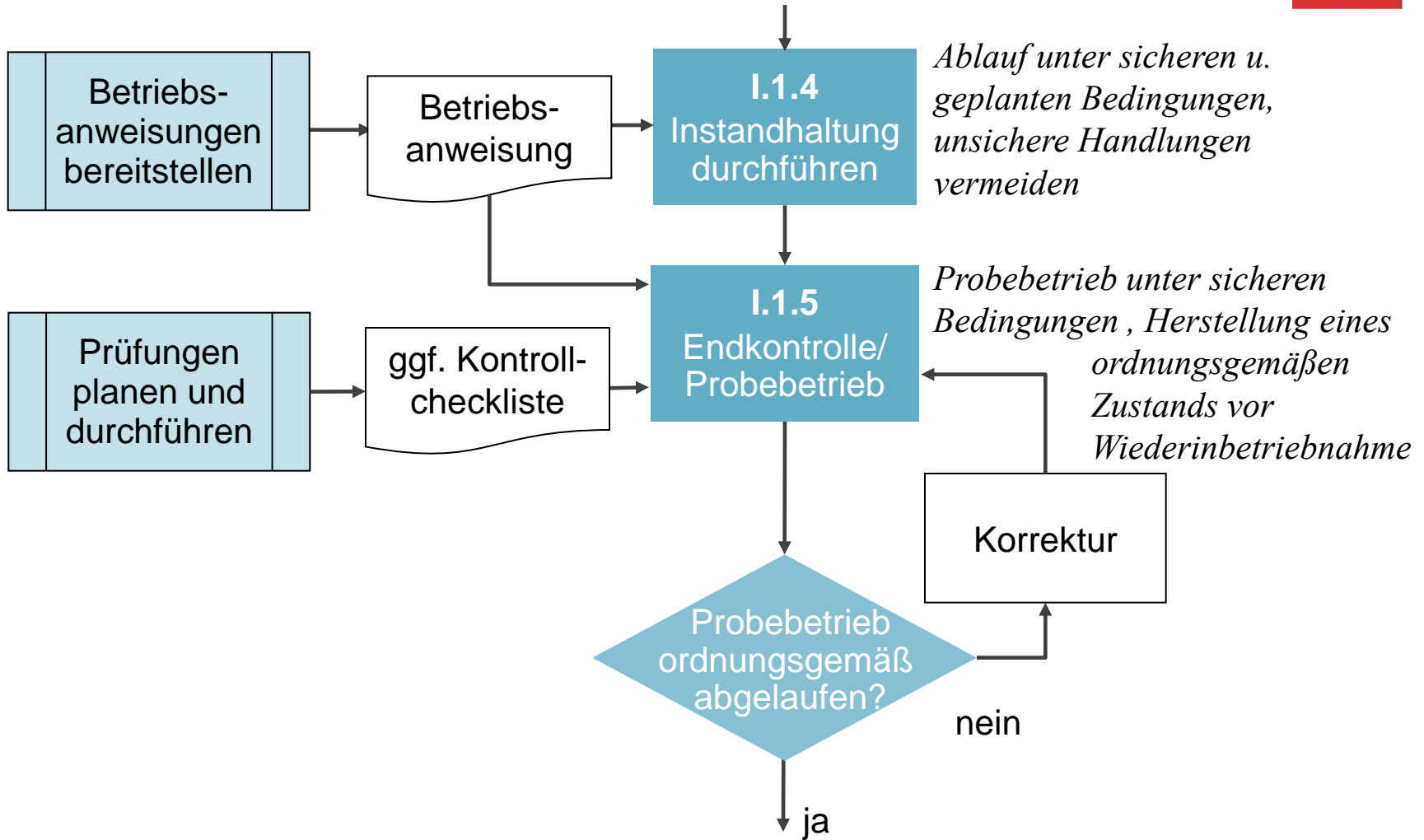
*Zuständigkeiten klären*

*Voraussetzungen zur Durchführung klären*

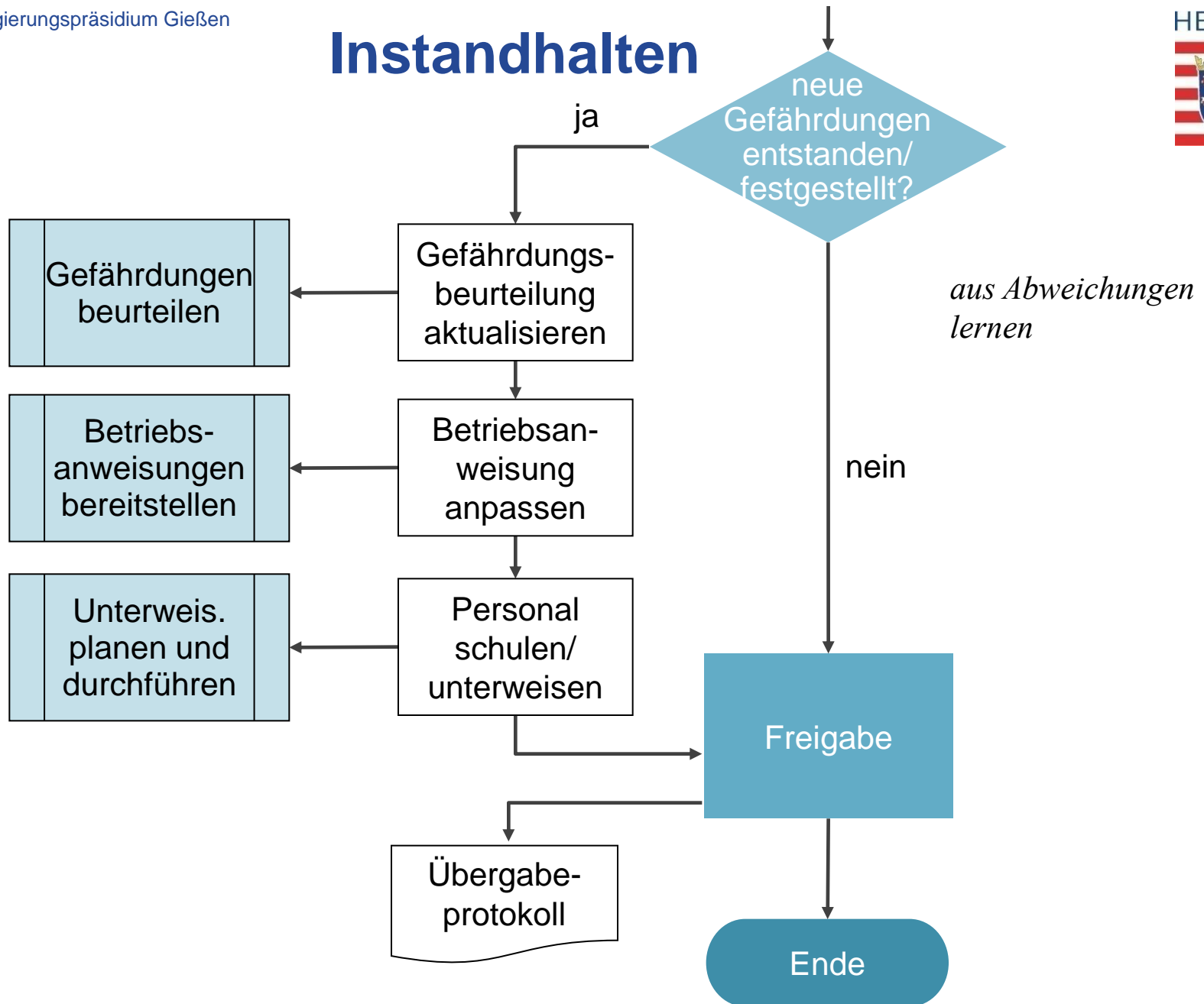
# Instandhalten



# Instandhalten



# Instandhalten



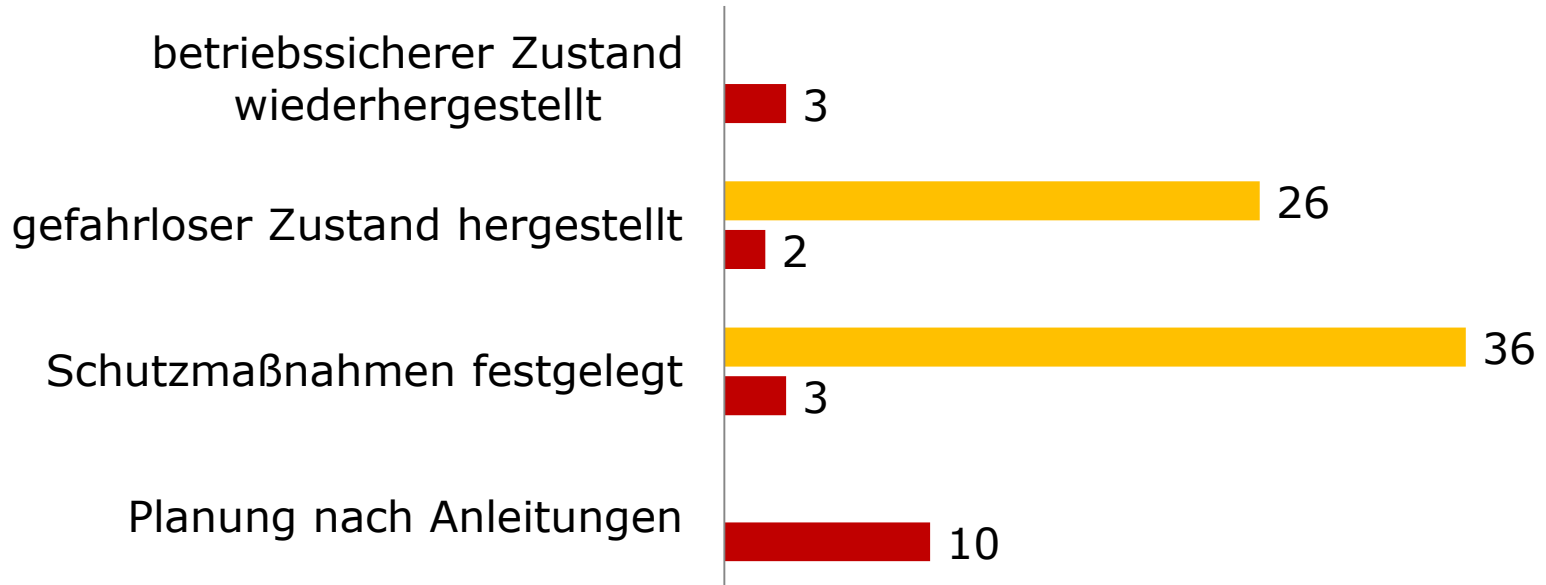


# Ergebnisse aus Indikatorfragen Instandhaltungsprozesse



## Sicherheitsmängel bei Instandhaltungsprozessen

■ teilweise ■ nein



**Defizite bei Instandhaltungsprozessen (n=166)**

# Projektergebnisse - Sensibilisierung und Qualifizierung Erweiterung von Erkenntnissen und Erfahrungen

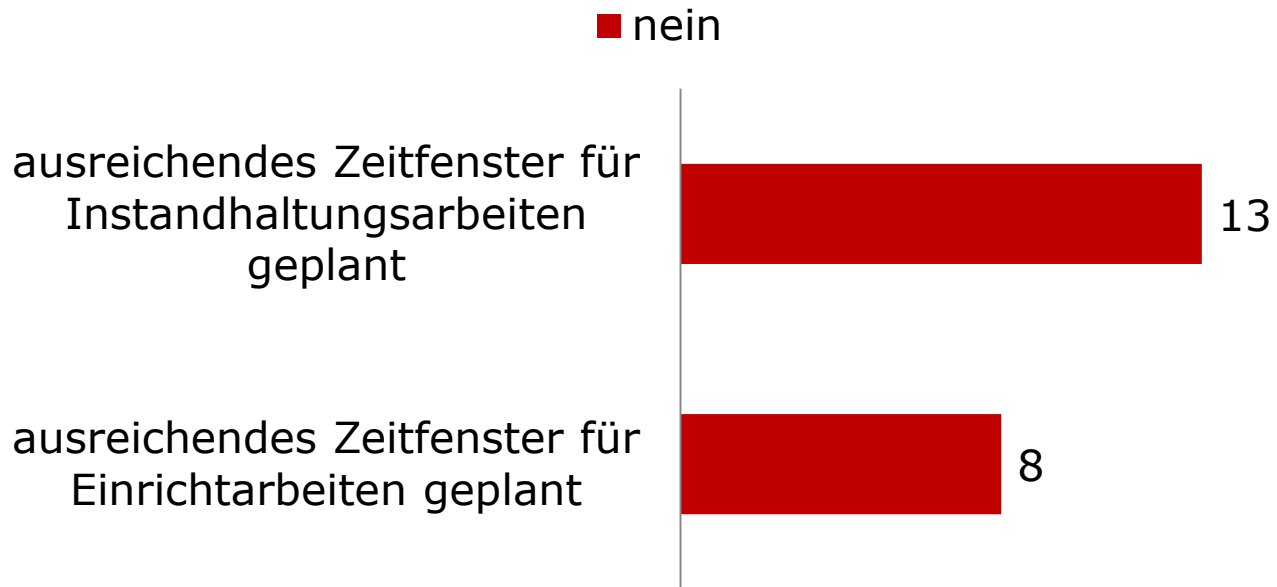


Die Anwendung des Verfahrens in den Betrieben hatte für Unternehmen wie auch für die Aufsicht einen **qualifizierenden** und **sensibilisierenden** Effekt:

- Die **intensive** Prozessbetrachtung mit der **systematischen** Analyse und Bewertung der betrachteten Prozesse unter Arbeitsschutzgesichtspunkten hatte einen hohen, **präventiven** Wert für die Unternehmen.
- Viele Unternehmen fragten im Nachgang der Untersuchungen das Instrument mit den Prozessbeschreibungen zur Verwendung im eigenen System an.
- Ein Großteil der Aufsichtskräfte wird in Zukunft bei der Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung den Fokus auf die Berücksichtigung besonderer Betriebszustände legen. Zwei Drittel der Aufsichtskräfte gaben bei einer Befragung an, das Instrument auch nach Projektabschluss einzusetzen.
- Zusätzliche begleitende Maßnahmen: Qualifizierung (Explosionsschutzseminar), Entwicklung von Risikofaktoren für psychische Belastungen in der Instandhaltung

# Ergebnisse aus Indikatorfragen

## Defizite in der zeitlichen Planung von Instandhaltungs-/ Einrichtprozessen



Instandhaltungsprozesse n=166, Einrichtprozesse n=87

# Projektergebnisse – Exkurs Zeitdruck

lange **Schichten**, Wochenend-  
arbeit, Wechselschicht

lange **Anfahrzeiten**

hohe **Diagnoseanforderungen**

**Ansprechpartner**, Arbeits- und  
Hilfsmittel sowie der Betriebs-  
ablauf ggf. **unbekannt**

Geringe **Personalstärke** in  
der Instandhaltungsabteilung

unzufriedene **Auftraggeber**  
(„Instandhalter kommen zu  
spät.“, „...dauert zu lange.“)

**begrenzte Verfügbarkeit** externer  
Instandhaltungsteams/ Spezialisten



**Zeitdruck**, rasche Fertigstellung,  
damit die Produktion wieder läuft

ungünstige **Arbeitshaltung**,  
**Bewegungsabläufe**

**Ersatzteile, Arbeitsmittel** fehlen

**Entscheidungsträger** sind  
nicht **zu erreichen**

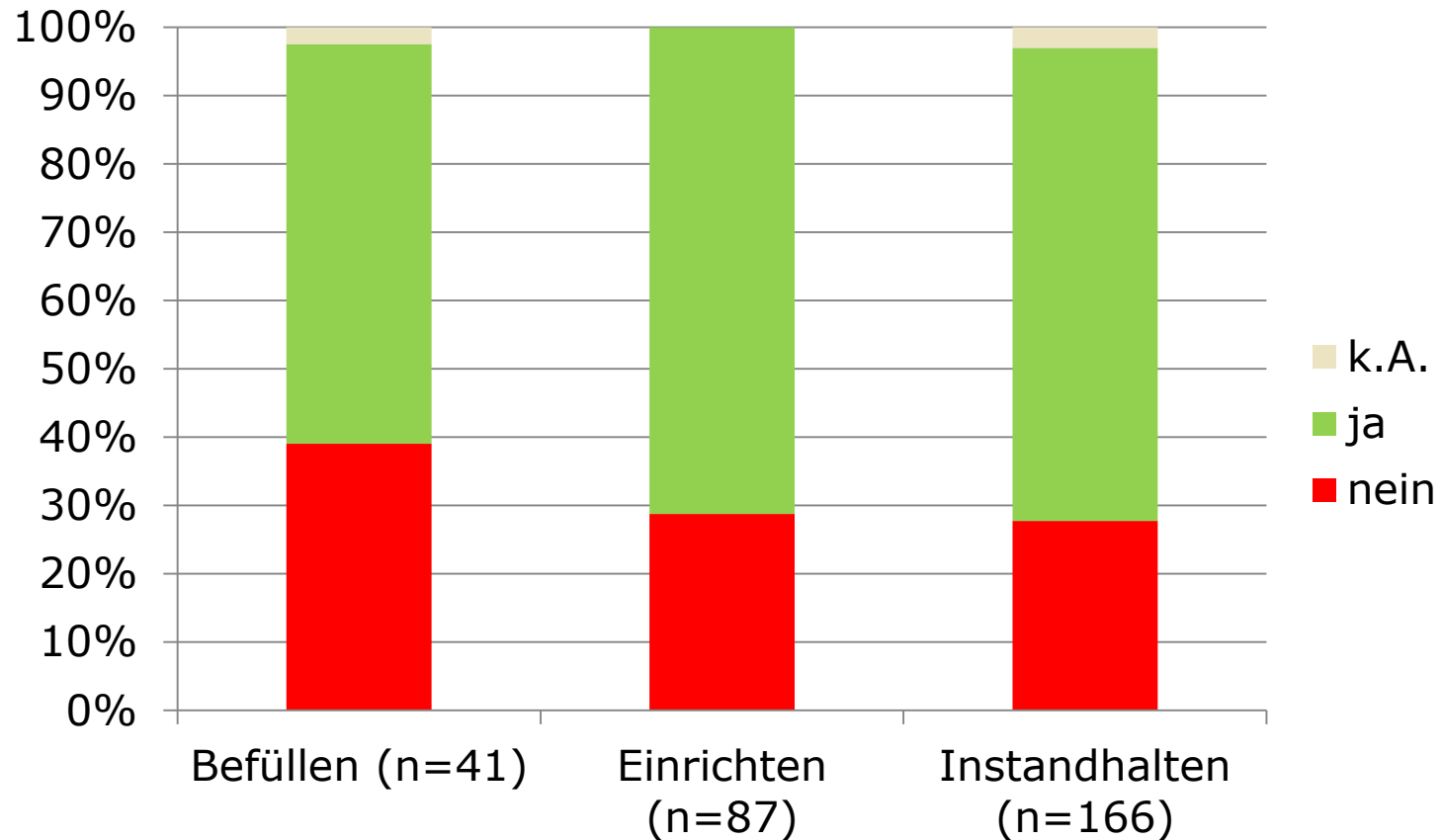
unvorhersehbare **Arbeitseinsätze**

unvorhersehbare **Gefährdungen**

## Risikofaktoren für psychische Belastungen in der Instandhaltung

# Ergebnisse – Indikatorfragen

Der betrachtete Prozess war in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt ...





# Fazit

- Gefährdungen aus besonderen Betriebszuständen bleiben zu häufig noch unberücksichtigt bei der systematischen Beurteilung von Gefährdungen im Betrieb.
- Die im Projekt entwickelten idealen Prozessbeschreibungen zu den Prozessen „Befüllen“, „Einrichten“ und „Instandhalten“ und das Verfahren der Prozessbewertung können Betriebe und Aufsicht dabei unterstützen, besonderen Betriebszuständen und den damit verbundenen Gefährdungen angemessen entgegen zu treten.

*Projektbericht mit den Prozessbeschreibungen und den Bewertungsinstrumenten ist in Kürze auf den Seiten des Sozialnetzes Hessen abrufbar ([www.sozialnetz-hessen.de](http://www.sozialnetz-hessen.de) →Forum Arbeit&Gesundheit→Arbeitsschutz im Betrieb)*

