Referenz/Aktenzeichen: BAV-511.3//1353

Weiterentwicklung FDV A2020

Teilprojekt TP5 Sicherungsanlagen

**Thema 5.2**

**Betriebliche Anforderungen an Sicherungsanlagen**

Vorschriftenreferenz

* EBV
* AB-EBV AB 38 - 41
* FDV R 300.1 – 15

Handlungsbedarf

# Ausgangslage

Die FDV enthalten die grundlegenden operativen Betriebsprozesse. Diese bilden den heutigen Betrieb ab bzw. werden bei den aktuellen Eisenbahnanlagen und Betriebsformen angewendet. Mit der weiteren Zentralisierung und der damit verbundenen Automatisierung wurden bereits und werden neue Systeme oder Funktionalitäten entwickelt. Für die Fachspezialisten, welche Sicherungsanlagen projektieren und weiterentwickeln existieren heute wenig explizite, generische betriebliche Grundlagen, welche zu berücksichtigen sind.   
Dies gilt sinngemäss für die Berücksichtigung von Human Factors (z.B. Usability). In der Folge werden implizit bestehende, generische Aspekte teilweise nicht berücksichtigt oder es werden mit der Einführung neuer technischer Funktionalitäten neue Anforderungen an die Betriebsprozesse geschaffen. Beispiele sind die automatisierte Einfahrt in ein besetztes Gleis oder das automatisierte Einstellen von "Fahrt auf Sicht - Fahrstrassen".

Die FDV enthalten sowohl generische (unabhängig des Standes der Technik geltend), wie auch spezifische Grundsätze (auf heutigen Anlagen/Betriebssystemen basierend). Die verschiedenen FDV-Bestimmungen werden nicht als "generisch" oder "spezifisch" deklariert.

# Beschreibung des Umfangs / Abgrenzung

Im Rahmen des vorliegenden TP FDV A2020 soll vorderhand analysiert werden, ob basierend auf den operativen Eisenbahnprozessen generische Anforderungen an Sicherungsanlagen (SA) / Telematikanwendungen (TA) gestellt werden sollen. Es soll geprüft werden, ob aufgrund der fortschreitenden technischen Entwicklung Anpassungen oder Ergänzungen an Inhalt oder Struktur der FDV (Schnittstelle zu TP 1 Leuchtturm) nötig sind, oder ob die essentiellen Aspekte - zumindest vorläufig - angemessen durch bestehende, hoheitliche Vorgaben abgedeckt sind (insbesondere EBV, AB-EBV und/oder FDV sowie EU-VO 1169/2010; Anforderungen an SMS einer ISB).

Analyse und Entwicklung

# Situationsanalyse

## Ausgangslage

### Generell

Die Anlageprojektierer und -ersteller orientieren sich primär an den technischen Vorgaben (wie EBV, AB-EBV und nachgelagerten Normen) und wenig an den betrieblichen Prozessvorgaben (FDV).

### Definitionen

Die nachgelagerten Definitionen dienen der Transparenz der nachfolgenden Analyse

#### Operative Eisenbahnbetriebsprozesse (generell)

Als operative Eisenbahnbetriebsprozesse gelten alle Verfahren zur Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Fahrten mit Schienenfahrzeugen auf Eisenbahninfrastruktur. Sie bilden nachfolgend die Basis für die Beurteilung, welche Anforderungen gegenwärtige und zukünftige Sicherungsanlagen (SA) und Telematikanlagen (TA) zu erfüllen haben (TA beschränkt auf die Sicherheit / sicherheitsrelevante Funktionen).

#### Sicherungsanlage (SA) - (nach FDV und AB-EBV)

Anlage zur Steuerung und Sicherung der Zugfahrten und Rangierbewegungen

#### Stellwerk (nach FDV)

Anlage zur technischen Sicherung der Fahrwege von Zügen und Rangierbewegungen

#### Telematikanwendung (TA) - (nach AB-EBV)

Anwendung zur Unterstützung des Eisenbahnbetriebs im Hinblick auf Sicherheit, Leistungsfähigkeit, Umwelt und Komfort, welche Telematik verwendet. (Telematik = Erfassen, Übertragen, Ausgeben von Informationen [Begriff zusammengesetzt aus Telekommunikation und Informatik])

### Ziele

SA/TA dienen der Sicherung des Schienenverkehrs (Vermeidung von Unfällen), der Optimierung der Nutzung der Fahrwegressourcen, der Verbesserung der Übersicht über die Betriebslage und der Entlastung des Bedieners von Routinehandlungen (Zeitersparnis/Wirtschaftlichkeit). SA/TA müssen Schutz bieten vor Gegen-, Folge- und Flankenfahrten, Fahrten gegen Hindernisse und Kreuzungen mit anderen Verkehrswegen. Ausserdem müssen sie bewegliche Fahrwegelemente sichern, die Geschwindigkeit regeln und überwachen, sowie nötigenfalls Fahrten verhindern können. Dabei muss der notwendige Informationsfluss zwischen den beteiligten Elementen (Fahrzeug, Mensch, Infrastruktur) sichergestellt werden. SA/TA sind so zu planen, zu erstellen, zu betreiben und instand zu halten, dass ein sicherer und zuverlässiger Eisenbahnbetrieb ermöglicht wird (Art. 38, Abs. 1 EBV).  
Nun soll überprüft werden, ob die Vorgaben in Bezug auf betriebliche Anforderungen an SA/TA diesbezüglich angemessen sind.

## Anforderungen

### Abstimmung der SA/TA auf die Betriebsprozesse

Die Funktionen und Eigenschaften der SA/TA müssen so ausgestaltet sein, dass sie auf die entsprechenden Betriebsprozesse abgestimmt sind. Beispielsweise müssen sicherheitsrelevante Informationen über den Zustand von Elementen für alle betroffenen Personen inhaltlich und zeitlich abgestimmt sein und Anzeige- und Bedienelemente haben das Sicherheitsniveau zu erfüllen, welches auf Grund der Funktion im Betriebsprozess nötig ist.

### Human Factors

Die Anwendbarkeit und Beherrschbarkeit der Funktionen der SA/TA durch das operative Personal muss im Vordergrund stehen. Dabei ist der Menge und Komplexität der Anwendungen und entsprechenden Prozesse, sowie dem Kompetenzerhalt (auch bei zunehmender Automatisierung) Rechnung zu tragen.

### Fundamental operational principles (FOP)

Die nachstehenden FOP wurden im Rahmen der Erarbeitung der künftigen TSI OPE xxx/2019 (Stand Juli 2018 - Phase Konsultation / ausschliesslich in Englisch) definiert und dienen hier als Orientierung.

* The method of authorising a train movement must maintain a safe interval between trains
* A train must only operate over a portion of line if the train composition is compatible with the infrastructure
* Before a train begins or continues its journey, it must be ensured that passengers, staff and goods are carried safely
* Before a train is allowed to start or continue its movement, it must have an authority to move and all necessary information to define the conditions of that authority
* A train must be prevented from proceeding onto a portion of line if it is known or suspected that it would not be safe for the train to pass until measures have been taken to allow the train to continue safely
* A train must not continue to operate after it has been found to be unsafe in any respect, until measures have been taken to allow the train to continue safely

### Beurteilung der Anforderungen A, B und C (Analysebedarf)

Die Analyse der hoheitlichen Vorgaben in Bezug auf

1. die Abstimmung der SA/TA auf die Betriebsprozesse ist zweckmässig, da hier geklärt werden kann, ob die erforderlichen Anforderungen enthalten sind und der Detaillierungsgrad dem betrieblichen Bedürfnis entspricht oder nicht.
2. das Vorliegen von Anforderungen an Human Factors ist ebenfalls zweckmässig, da insbesondere geklärt werden kann, ob explizite Anforderungen bestehen und ob diese allenfalls ausreichend konkret formuliert sind.
3. die Berücksichtigung der FOP ist nicht erforderlich, da die generell-abstrakt übergeordneten FOP in den Betriebsprozessen Niederschlag finden. Folglich sind diese in der Beurteilung der Abstimmung der SA/TA auf die Betriebsprozesse implizit enthalten.

## Analyse der Abstimmung von SA/TA auf die Betriebsprozesse

### Umfang

Die Analyse umfasst die Prozesse Rangieren, Zugvorbereitung, Zugfahrt, Arbeitsstellen resp. Aufenthalt im Gleisbereich, Störungen und die Kommunikation. Die technische Ausführung der Instandhaltung von Infrastruktur und Fahrzeugen und die Nutzung von Verkehrsleit- und Informationssystemen werden nicht zu den operativen Eisenbahnbetriebsprozessen gezählt.

### Methodik

Die einzelnen Tätigkeiten und notwendigen Voraussetzungen der oben genannten Betriebsprozesse wurden detailliert betrachtet (Arbeitsdokument mit einer Tabelle; 27 Seiten). Aspekte, welche die SA/TA direkt betreffen (oder in Zukunft betreffen können), wurden mit Zuordnungen zu Artikeln aus den hoheitlichen Vorschriften sowie einem allfälligen diesbezüglichen Handlungsbedarf für die Weiterentwicklung der FDV resp. der AB-EBV versehen.   
Es wurde geprüft, ob die aktuellen Vorschriften (AB-EBV / FDV / EU-VO 1169/2010; Anforderungen an SMS einer ISB) die heutigen und zukünftig möglichen Anforderungen des Bahnbetriebs an SA/TA bereits beinhalten oder ob Ergänzungen, Präzisierungen oder Korrekturen notwendig sind.

### Erkenntnisse

Entsprechende Anforderungen an SA/TA finden sich insbesondere in zwei Bestimmungen der AB-EBV:

* AB 38.1, Ziff. 4   
  Die Eigenschaften der Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen müssen mit den Betriebsprozessen und -vorschriften abgestimmt sein.
* AB 39.2, Ziff. 7 (Auszug)  
  Bedien- und Anzeigeeinrichtungen, Zuglaufmanagement

7.1 Die Bedien- und Anzeigeeinrichtungen sowie das Zuglaufmanagement müssen dem Personal ermöglichen, die Zugfahrten und Rangierbewegungen konform zu den Betriebsprozessen und -vorschriften zu steuern und zu überwachen.

7.1.1 Die dem Fahrdienstleiter angezeigten Informationen müssen mit den dem Fahrpersonal angezeigten Informationen inhaltlich und zeitlich abgestimmt sein.

7.1.2 Die Auswirkungen automatisierter Funktionen auf den Eisenbahnbetrieb müssen für das Personal vorhersehbar sein.

7.1.3 Zur Gefahrenabwehr müssen automatische Betriebsabläufe durch den Fahrdienstleiter abgebrochen werden können.

7.2 Die Sicherheitsniveaus der Bedien- und Anzeigeeinrichtungen müssen mit den Sicherheitsniveaus der Funktionen, für welche die Informationen verwendet werden, abgestimmt sein.

7.3 Die Bedien- und Anzeigeeinrichtungen sind ergonomisch zu gestalten mit dem Ziel, Fehlverhalten des Personals bei der Steuerung und Überwachung des Eisenbahnbetriebs zu vermeiden.

Diese Bestimmungen sind aufgrund der beabsichtigten Handlungsfreiheit für die Planung von Anlagen und die Entwicklung von neuen Technologien sehr generisch gehalten.

In den FDV finden sich keine expliziten Anforderungen an die Abstimmung der SA/TA auf die Betriebsprozesse, sondern die Betriebsprozesse selbst.

In der EU-VO 1169/2010 werden sehr übergeordnete Anforderungen und Kriterien in diesem Kontext formuliert. Diese zielen auf die Organisation der Sicherheit in einem Unternehmen ab und nicht auf konkrete Anforderungen im Rahmen von Projekten oder Weiterentwicklungen von SA/TA.

### Bewertung

Bei der Übernahme von Aufgaben resp. Funktionen des operativen Personals durch SA/TA, muss die Einhaltung der (durch die FDV vorgeschriebenen) sicherheitsrelevanten Betriebsprozesse sichergestellt sein. Das bedeutet, dass die SA/TA die durch die FDV vorgeschriebenen Bedingungen mindestens in der gleichen Qualität übernehmen muss. Zudem muss das Personal im Regelbetreib genügend einbezogen sein, um im Störungsfall über die notwendige Sicherheit zur Störungsbehebung zu verfügen (dieser Aspekt wird im Abschnitt "Human Factor" noch beleuchtet).

Fachspezialisten, welche Sicherungsanlagen projektieren und weiterentwickeln, müssen sich in erster Linie am geplanten Betriebskonzept orientieren. Werden neue technische Funktionalitäten eingeführt, ist das Personal der Betriebsführung ab einem möglichst frühen Zeitpunkt einzubeziehen. Werden durch die Technik neue Anforderungen an die Betriebsprozesse geschaffen, muss dies frühzeitig erkannt und entsprechende Massnahmen getroffen werden. Der Betrieb und seine Regeln sind unter Umständen auf technische Neuerungen auszurichten. Die technische Umsetzung muss die betrieblichen Bedürfnisse vollumfänglich erfüllen, ohne Komplikationen in der Anwendung zu schaffen.

### Fazit

Die bestehenden Vorgaben (AB-EBV s. oben) sind zweckmässig. Detailliertere Vorgaben können und sollen nicht formuliert werden, da diese einerseits zu restriktiv wirken könnten (Verhinderung von Innovation) und andererseits die Berücksichtigung bzw. Umsetzung dieser Vorgaben in der Praxis Mängel aufweist (und nicht die Vorgabe an sich). Folglich wird sich das BAV - soweit dies möglich ist - anlässlich von Verfahren und der Überwachung verstärkt um diese Aspekte kümmern.

## Analyse Vorgaben zu Human Factors

### Umfang

Die Analyse umfasst die Prozesse Rangieren, Zugvorbereitung, Zugfahrt, Arbeitsstellen resp. Aufenthalt im Gleisbereich, Störungen und die Kommunikation. Folglich sind primär die Menschen betroffen, welche SA (und generell auch TA) bedienen bzw. Anzeigen der SA/TA nutzen.

### Methodik

Bekannte Probleme bzw. Unzulänglichkeiten bei der Berücksichtigung von Aspekten Human Factor bei SA/TA wurden auf Grund von Erfahrungswerten von Experten zusammengetragen. Anschliessend wurde geprüft, ob zur Berücksichtigung dieser Aspekte ausreichend Vorgaben bestehen, und ob diese angemessen und verständlich formuliert sind.

Als Basis dient der folgende sozio-technische Ansatz des Zusammenspiels zwischen Mensch /Technik und Organisation:

Sicherer,   
wirtschaftlicher  
Eisenbahnbetrieb

*aufeinander abgestimmt*

*nützt*

*nutzt*

*unterstützt*

*nutzt und gestaltet*

Abb. 1: Sozio-technisches Modell Mensch-Technik-Organisation

### Erkenntnisse - Bewertung

Die als bekannte Probleme / Unzulänglichkeiten festgestellten wesentlichen Human Factor Aspekte sind in nachstehender Tabelle bestehenden Vorgaben zugeteilt. Dabei wurde beurteilt, welcher Bereich des sozio-technischen Ansatzes (Mensch *(M)* /Technik *(T)* / Organisation *(O)*) betroffen ist.

| Aspekt Human Factor | Vorgabe | Bewertung der Vorgabe |
| --- | --- | --- |
| **Usability -** *(T)*  - generell | **Art. 38** EBV Grundsätze (Auszug)  1 Sicherungsanlagen und Telematik-anwendungen sind so zu planen, zu erstellen, zu betreiben und instand zu halten, dass ein sicherer und zuverlässiger Eisenbahnbetrieb ermöglicht wird.  **Art. 39** EBV Sicherungsanlagen (Auszug) 2 Sicherungsanlagen sind so zu planen, zu erstellen, zu betreiben und instand zu halten, dass die Steuerung und Sicherung der Zugfahrten und Rangierbewegungen sicher und zuverlässig erfolgen. Dabei: ...  d. ist zu gewährleisten, dass der Eisenbahnbetrieb konform zu den Betriebsprozessen und -vorschriften gesteuert und überwacht werden kann.  Sowie Ergänzungen in AB-EBV (s.a. Abschnitt zu Abstimmung SA/AT auf Betriebsprozesse oben). | Die Vorgaben sind zweckmässig. Eine Präzisierung bringt die Gefahr, dass einzelne Themen der Usability zu stark und andere zu wenig gewichtet würden. -> kein Handlungsbedarf |
| **Ausbildung und Prüfung des Personals -** *(M)* | **Art. 14** EBV Personal für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung (Auszug)  1 Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung dürfen nur entsprechend ausgebildetem Personal übertragen werden.  3 Soweit die Sicherheit des Betriebes besondere Anforderungen stellt, sind Dienstkenntnisse und Gesundheitszustand des Personals periodisch zu überprüfen.  Weitere Vorgaben finden sich in FDV, STEBV und ZSTEBV. | Die Vorgaben für Aus- und Weiterbildung des Personals sowie die Überprüfung des Wissens sind angemessen und nachvollziehbar geregelt.  -> kein Handlungsbedarf |
| **Belastung des Personals während dem Betrieb der SA/TA**  - generell - *(O)* | Keine expliziten Vorgaben  Ansatzweise Art. 11 **EBV** Betriebsorganisation  Betriebsorganisation und Personalbestand der Bahnunternehmen müssen den Eigenheiten der Bahn sowie dem technischen Stand der Anlagen und Fahrzeuge entsprechen und die Instandhaltung gewährleisten. und Art. 14 **EBV** / **AB-EBV** (s. oben) | Die Belastung des Personals ist nur sehr implizit angesprochen. -> Handlungsbedarf gegeben |
| **Belastung des Personals während dem Betrieb der SA/TA (Fortsetzung)**  - Einbezug Personal im Regelbetrieb (als Basis für Fachwissen bei Störungsintervention, d.h. auch Kompetenzerhalt)  *(T und O)* | Keine expliziten Vorgaben  - Aspekt *(T)* im Kontext mit der   Abstimmung SA/TA auf Be-  triebsprozesse (-> siehe dort). - Aspekt *(O)* ansatzweise in   Art. 11 und 14 EBV / AB-EBV) | Aspekt *(T)* wird als ausreichend beurteilt. Aspekt *(O)*: Der Einbezug des (Betriebs-)Personals ist nur sehr implizit angesprochen. -> Handlungsbedarf gegeben |
| - bei Aufkommen von kumulativen Aufgaben (z.B. viele Arbeitsstellen bei hoher Verkehrsdichte und grossem Bedienrayon) - *(O)* | - dito | Die Ausgestaltung der Arbeitsorganisation ist nur sehr implizit angesprochen. -> Handlungsbedarf gegeben |
| - bei (zu) vielen Änderungen (z.B. an der SA und/oder Umsystemen) - *(O)* | - dito |
| - Integration in bestehende Systeme (z.B. widersprüchliche Reaktionen von alten und neuen SA bei gleicher / ähnlicher Bedienung). - *(O)* | - dito | Die organisatorische Integration von neuen in bestehende Systeme ist nur sehr implizit angesprochen. -> Handlungsbedarf gegeben |
| **Ergonomische Ausgestaltung -** *(T)* | **AB 39.2,** Ziffer 7.3 Die Bedien- und Anzeigeeinrichtungen sind ergonomisch zu gestalten mit dem Ziel, Fehlverhalten des Personals bei der Steuerung und Überwachung des Eisenbahnbetriebs zu vermeiden. | Vorgabe ist ausreichend -> kein Handlungsbedarf |

Für den Bereich Technik *(T)* gelten ähnliche Erkenntnisse wie im oberen Abschnitt Abstimmung der SA/TA auf die Betriebsprozesse. Generell kann festgehalten werden, dass detaillierte Vorgaben kaum zweckmässig sind, weil diese die konkreten Situationen / Projekte / Anliegen nicht berücksichtigen können. Folglich können Vorgaben in diesem Bereich nur sehr übergeordnet und generell-abstrakt gehalten sein.

Im Bereich des Menschen (M) selbst (Befähigung, Erhalten von Fachwissen, Wissens-Management etc.) liegen angemessene Vorgaben vor. Es wurden keine nennenswerten Bereiche festgestellt, welche nicht oder ungenügend geregelt sind.

Im Bereich Organisation (O) bestehen aktuell nur sehr übergeordnete Vorgaben. Eine leichte Konkretisierung, welche dem Anliegen in Bezug auf betriebliche Anforderungen an die SA/TA Rechnung trägt, soll vorgenommen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass diese auch für die Organisation des Personaleinsatzes anderer sicherheitsrelevanter Bereiche Anwendung finden können.  
Die relevanten Aspekte sind:  
- Frühzeitiger Einbezug des betroffenen Betriebspersonals bei relevanten Änderungen  
- Berücksichtigung des künftigen Arbeitsumfeldes (Zusammenfallen bisheriger und neuer   
 technischer Einrichtungen und Betriebsprozesse)  
- Gesamtheitliche Beurteilung der Arbeitslast einer Person bzw. Stelle bzw. eines Arbeitsplatzes  
- Ausmass (Menge, Komplexität, Wirkung, Zeitraum) von Änderungen auf einzelne Personen.

### Fazit

Die bestehenden Vorgaben in den Bereichen Mensch und Technik sind zweckmässig. Detailliertere Vorgaben können und sollen insbesondere im Bereich Technik nicht formuliert werden, da diese einerseits zu restriktiv wirken könnten (Verhinderung von Innovation) und andererseits die Berücksichtigung bzw. Umsetzung dieser Vorgaben in der Praxis Mängel aufweist (und nicht die Vorgabe an sich). Folglich wird sich das BAV im Bereich von Verfahren und der Überwachung verstärkt um diese Aspekte kümmern. Hingegen ist der Detaillierungsgrad der Vorgabe im Bereich Organisation sehr tief, so dass nicht klar ist, ob die relevanten Aspekte darin enthalten sind oder eben nicht.

## Zusammenfassung der Analyse

Da die Anforderungen an die SA/TA nicht direkt in den FDV geregelt sein können (nur die in den FDV geregelten Betriebsprozesse sind zu berücksichtigen), ergeben sich keine Änderungen in den FDV.

Jedoch soll geprüft werden, ob präzisierende Vorgaben zur Organisation (voraussichtlich in Form von AB-EBV zu Art. 11 Betriebsorganisation aufgenommen werden können).

# Lösungsentwicklung

Die AB-EBV sind dahingehend zu präzisieren, dass

- einerseits die Projektierer und Ersteller von SA/TA bessere Leitplanken bezüglich der Einbettung   
 der technischen Lösung in die Organisation haben   
 (nach Möglichkeit offen zu formulieren, dass andere Bereiche mitgemeint sind) und

- andererseits die Führungskräfte der Unternehmen (oder das BAV im Rahmen der Aufsichtstätig-  
 keit) eine bessere Grundlage zur Durchsetzung dieser Anforderungen erhalten.

Lösungsvorschlag

Welche Lösung schlagen wir vor? Weshalb diese Lösung?

# Schlussfolgerung Betriebliche Anforderungen an Sicherungsanlagen

In den FDV werden keine Anpassungen vorgenommen.

Zur Illustration findet sich nachstehend ein Entwurf, wie die AB-EBV präzisiert werden könnten. Die Bearbeitung erfolgt im Rahmen der Revision AB-EBV 2020 und ist nicht Bestandteil der vorliegenden Revision der FDV A2020.

EBV:  
**Art. 11** Betriebsorganisation

Betriebsorganisation und Personalbestand der Bahnunternehmen müssen den Eigenheiten der Bahn sowie dem technischen Stand der Anlagen und Fahrzeuge entsprechen und die Instandhaltung gewährleisten.

Mögliche Ergänzung in AB-EBV zu Art. 11:

|  |  |
| --- | --- |
| Festgestellter Handlungsbedarf | Regelungsentwurf z.H. Revision AB-EBV (zu Art. 11 EBV) |
| - Gesamtheitliche Beurteilung der Arbeitslast einer Person bzw. Stelle bzw. eines Arbeitsplatzes  - Ausmass (Menge, Komplexität, Wirkung, Zeitraum) von Änderungen auf einzelne Personen. | AB 11  1 Bei der Festlegung der Betriebsorganisation und des Personalbestandes ist für sicherheitsrelevante Aufgaben insbesondere die gesamthafte Arbeitslast einzelner Personen und das Ausmass von zu verarbeitenden Änderungen zu beurteilen. Dabei sind nebst der Quantität der Arbeit auch menschliche Faktoren, namentlich die Stärken und Schwächen bzw. die Grenzen menschlichen Handelns und die Einflüsse der Arbeitsumgebung auf die Leistungsfähigkeit zu berücksichtigen. Dies sind Aspekte wie Komplexität, Zeitdruck, Praktikabilität. |
| - Frühzeitiger Einbezug des betroffenen Betriebspersonals bei relevanten Änderungen  - Berücksichtigung des künftigen Arbeitsumfeldes (Zusammenfallen bisheriger und neuer technischer Einrichtungen und Betriebsprozesse) | 1.1 Bei relevanten Änderungen und vor Einführung neuer technischer Einrichtungen und neuer Betriebsprozesse ist die betroffene Organisationseinheit bzw. das betroffene Personal einzubeziehen und der dadurch betroffene Teil der Betriebsorganisation muss überprüft werden. |