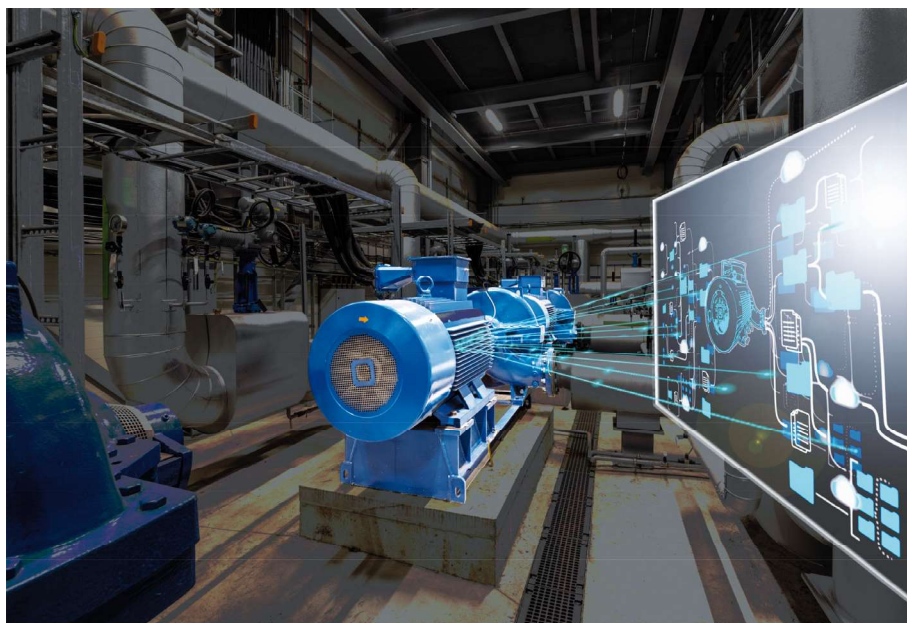


Steigerung der Sicherheit durch Freischaltungsplanung im Digitalen Informationszwilling

Hans Karl Preuß und Jessica Nentwich



schen Infrastrukturen etablierte Plattform AVIS® bildet dafür die optimale Grundlage. In ihr werden die gesamte Anlagendokumentation, Daten und Informationen webbasiert und nach KKS/AKZ/RDS-PP strukturiert als Digitaler Informationszwilling dargestellt.

Das „Wissen“ des Digitalen Informationszwillings und insbesondere das R&I kann genutzt werden, Freischaltpläne auf visueller Basis zu erstellen: Direkt im R&I wird definiert, welche Maßnahmen für welches Aggregat erforderlich sind. Farbliche Markierungen im R&I verdeutlichen die geplante Maßnahme und ermöglichen so auch, eventuelle Fehler schon in der Planung zu korrigieren – um sie in der Realität zu vermeiden.

Die Planung kann gespeichert und z.B. für die nächste Freischaltung wiederverwendet werden.

Valide Daten sind als Planungsgrundlage für eine sichere Freischaltung essenziell

Besonders bei über Jahrzehnte gewachsenen Anlagen finden sich folgende Hindernisse für die Umsetzung eines sicheren Freischaltwesens – Wie ist die Situation bei Ihnen?

- R&Is sind als PDF oder als CAD-Modell vorhanden – somit kann die Instandhaltung R&Is zwar betrachten, aber nicht digital damit arbeiten.
- Erforderliche Ventilstellungen sind in den Köpfen erfahrener Mitarbeiter gespeichert.
- Eine erfolgreiche Freischaltung hängt vom Wissen des Personals ab.
- Eine komplette Simulation ist zu aufwändig und teuer.
- Planbarkeit und Handlungsfähigkeit sind nicht systematisch gesichert.

Erst wenn die Freischaltungsplanung auf dem AS-BUILT Stand fußt und unabhängig von implizitem Wissen ist, wurde das technisch Mögliche und wirtschaftlich Zumutbare getan – was der Gesetzgeber fordert.

Für die Freischaltung eines Speisewasserbehälters sind z.B. 32 Ventilstellungen zu beachten. Der langjährige Mitarbeiter, der diese im Schlaf kennt, geht in zwei Jahren in den Ruhestand – und dann?

Spätestens jetzt sollte es vier Ziele geben:

1. Aktuelle R&I Fließbilder als Basis für schnelle und richtige Entscheidungen sowie für die Möglichkeit der Freischaltungsplanung
2. Die Entkopplung der Freischaltungsplanung von personenbezogenem Wissen und damit mehr Sicherheit bei Wartung und Instandhaltung
3. Die Replizierbarkeit erfolgreich umgesetzter Freischaltmaßnahmen auf Knopfdruck
4. Die systematische Dokumentation der Erfahrung langjähriger Mitarbeiter als schnellster Weg zur handlungssicheren, effizienten und fehlerfreien Freischaltungsplanung

Die Umsetzung dieser in engem Zusammenhang stehenden Ziele, die alle Teil des Gesetzeskonformen Organisationsmanagements sind, erfolgt am sinnvollsten digital und in einem zentralen System. Die speziell in Kriti-

Autoren

Hans Karl Preuß
Geschäftsführender
Gesellschafter

Dipl.-Wirtsch. Ing. (FH)
Jessica Nentwich,
GABO IDM mbH
Erlangen, Deutschland

Die Freischaltungsplanung dient dazu, die mit höchster Priorität zu gewährleistende Sicherheit der Mitarbeiter sicherzustellen und potenzielle Gefahren während Wartungs- und Reparaturarbeiten zu minimieren.

Die Welt spricht HTML

Die browserbasierte, schnelle und gesicherte Verfügbarkeit valider Anlagendaten und Informationen ist im täglichen Betrieb hilfreich und bei Störfällen noch wertvoller. Richtige Entscheidungen auf AS-BUILT-Basis werden so möglich. Auf einem Blick ist jetzt visuell und somit handlungssicher ersichtlich, welche Arbeitsschritte für die Freischaltung der zu reparierenden oder auszutauschenden Komponenten vorbereitend erforderlich sind.

Die Bereitstellung valider Anlagendaten mittels einer webbasierten Plattform ist im Jahr 2025 Stand der Technik. Diese ist das „Zuhause“ des Digitalen Informationszwillings. Er ist die digitale Bild der realen Anlage, inklusive aller verfahrensrelevanten und auch leittechnisch angebotenen Komponenten, die alle Informationen aus der technischen Anlagendokumentation in einer webbasierten Plattform integriert.

Der Digitale Informationszwilling ermöglicht es, die Anlage

- virtuell zu betrachten,
- zu analysieren und
- zu optimieren.

Er ist somit ein sinnvoller ganzheitlicher Ansatz im Rahmen der Industrie 4.0 und bietet einen Mehrwert für alle Beteiligten, von den Betreibern über die Instandhalter bis hin zu den Planern und Ingenieuren.

Begleitend dazu sind im Digitalen Informationszwilling auch entsprechende Ersatzteillisten, Arbeitsanweisungen und Instandhaltungspläne vorhanden. Nach Abschluss der Arbeiten wird per Handy oder Tablet die Maßnahme mit Fotos, Text und ggf. aktualisierten Dokumenten im Digitalen Informationszwilling dokumentiert.

So wird die in Sicherheit resultierende Planungsqualität für Störungsbehebungen, Wartung und Instandhaltung systematisch auf ein neues Level gehoben.

R&I stets aktuell halten – Freischaltungsplanung ermöglichen

Dreh- und Angelpunkt einer effizienten und sicheren Technischen Betriebsführung sind aktuelle R&Is. Je aufwändiger deren Aktualisierung ist, desto seltener findet diese statt. Grund ist, dass in herkömmlichen Lösungen für Freischaltungsplanungssysteme die R&Is für das Einpflegen von Änderungen jedes Mal neu gezeichnet werden müssen.

In AVIS® kann das Redlining vor Ort am Tablet erfolgen (Bild 1).

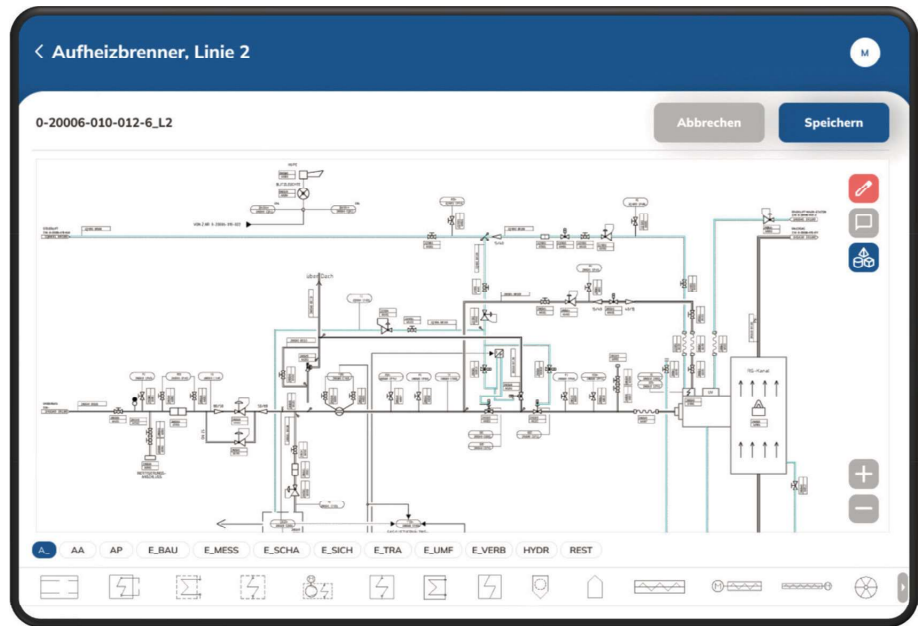


Bild 1. Redlining am Tablet.

Die Datei wird im Rahmen des Änderungsprozesses an den CAD-Bearbeiter übergeben, von diesem aktualisiert und dank CAD-Schnittstelle automatisch auch in AVIS® aktualisiert. Das tief in das CAD System integrierte Modul AVIS®CAD ist ein essenzielles Werkzeug zur Verwaltung und Aktualisierung der CAD-Modelle der Anlage in 2D. Sie unterstützt dabei, die technischen Zeichnungen und Modelle stets validiert auf dem neuesten Stand zu halten und somit eine präzise und aktuelle Dokumentation der Anlagen zu gewährleisten.

Während AVIS® für die Anzeige und Verwaltung aller Daten zuständig ist, übernimmt AVIS® CAD die spezifische Aufgabe, die CAD-Daten effizient zu verwalten und zu aktualisieren. Dies stellt sicher, dass alle relevanten Informationen sowohl in visueller als auch in dokumentarischer Form jederzeit verfügbar sind und den aktuellen Betriebszustand des Kraftwerks widerspiegeln.

Verwaltung und Anpassung der Originaldatei ohne Konvertierung:

- Übernahme der CAD-Zeichnungsköpfe mit Erhaltung der Metadateninformation
- Versionierung von CAD-Dateien

Ohne Schnittstelle kann ein aktualisiertes R&I Fließbild aus jeder beliebigen Quelle, beispielsweise im .dwg-Format, eingelesen werden. Automatisch passt die Software das intelligente R&I an, mit dem dann sofort die Freischaltungsplanung erfolgen kann. Eine Änderung muss also nur 1x in der Zeichnungsdatei umgesetzt werden.

Digitale Freischaltungsplanung – Interaktion mit dem Verfahren

Im Digitalen Informationszwilling gelangt man zur Planung der Freischaltung vom intelligenten R&I aus direkt zum Funktionsbereich „Freischaltung“. Für die fachgerechte und sichere Ausführung der geplanten Arbeiten benötigte Dokumente, Arbeitsanweisungen etc. sind ebenfalls direkt mit dem R&I verknüpft und somit sehr schnell zugänglich (Bild 2).

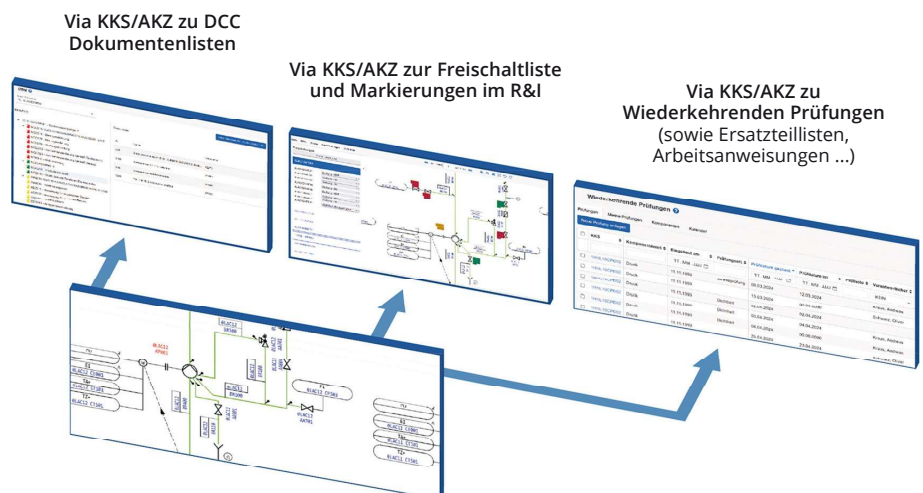


Bild 2. Direkte Verbindung vom R&I zu allen benötigten Informationen für die Freischaltungsplanung.

- Anlegen und Verwalten im R&I
- Festlegung der Maßnahme für jedes Aggregat
- Visualisierung im R&I
- Farbliche Markierungen je Arbeitsschritt
- Import von bestehender Planung
- Kopplung mit Freisichtungsplanung
- Verwendung für z.B. Revision, Arbeitsanweisungen etc.

Im intelligenten, interaktiv nutzbaren R&I wird die Freischaltung digital geplant. Am Beispiel einer Speisewasserpumpe sind in Bild 3 im linken Bereich die zu beachtenden, automatisch aufgelisteten Bauteile in der Peripherie der Pumpe zu sehen. Farbliche Markierungen ermöglichen eine einfache visuelle Kontrolle; Änderungen werden per Klick erledigt.

Eine Besonderheit der digitalen Freischaltungsplanung ist die Konfliktprüfung bei mehreren Freischalt- bzw. Arbeitsorten. Hierbei wird überprüft, ob alle notwendigen

Denken – prüfen – handeln –
auf Knopfdruck replizieren

- Zentrale Plattform für alle Freischaft-/Zuschaltpläne und Zusatzdokumente
- Effiziente Unterstützung bei der Durchführung von Freischaftmaßnahmen
- Übersichtliche Ablage aller Freischaftpläne strukturiert nach Arbeitsorten inklusive aller Freischaftaktionen
- Schnelle Übersicht über aktuellen Freischaftzustand
- Zielgerichtete Konfliktprüfung bei mehreren Freischaft- bzw. Arbeitsorten
- Nachhaltige Steigerung der Arbeits- und Betriebssicherheit, z.B. durch „Trockenübung“ und Wiederverwendung

Technische Betriebsführung „next Level“

Die Plattform bietet weit über die DMS-Funktionalität hinaus Funktionsbereiche an, mittels derer die Arbeiten über den gesamten Lifecycle der Anlage digital, zentral und nachverfolgbar gemanaged werden können. Aus unterschiedlichsten Informationsquellen werden KKS/AKZ/RDS-PP-bezogen alle Daten, Dokumente und Informationen dargestellt und auch das Wissen aus diesen verschiedenen Quellen intelligent nutzbar gemacht. Somit werden im Digitalen Informationszwilling die in Bild 4 gezeigten Einsatzbereiche ermöglicht.

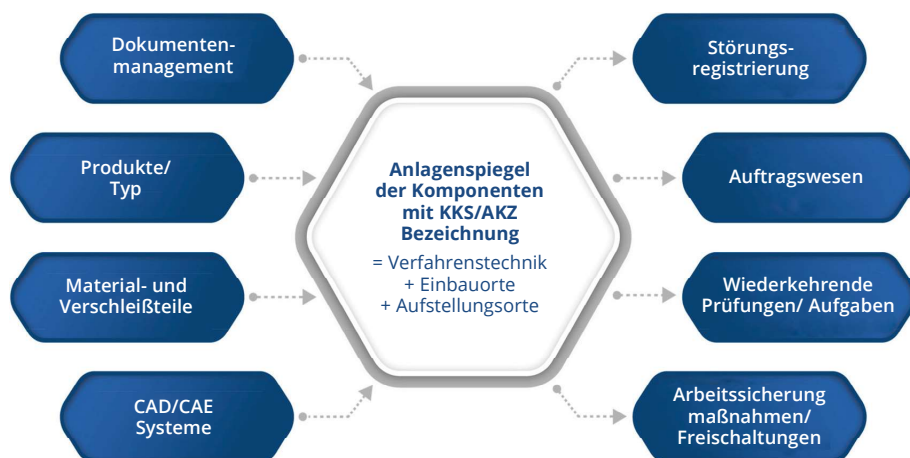


Bild 4. Szenario der Informationsverknüpfung für eine effiziente Instandhaltung.

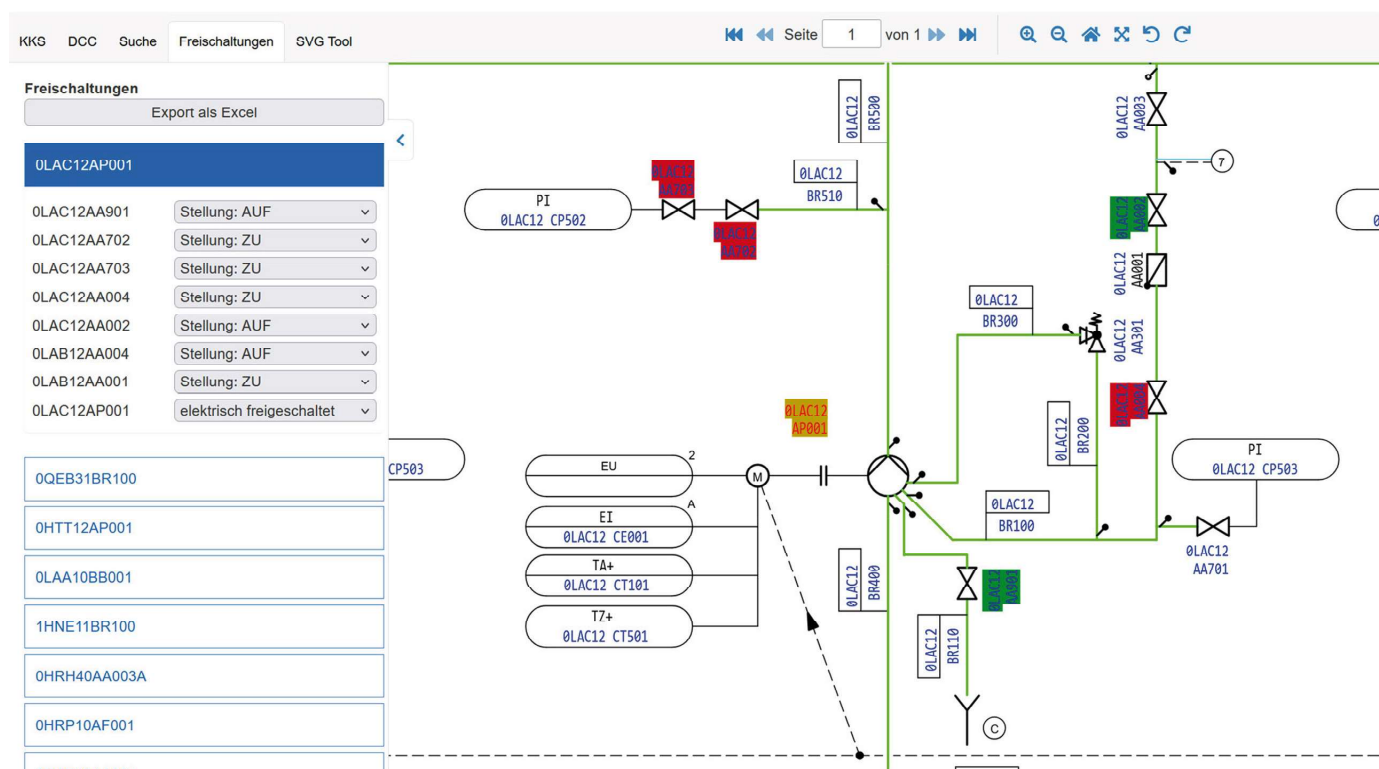


Bild 3. Freischaltungsplanung im intelligenten R&I.



Bild 5. Beispiele für Technische Betriebsführung basierend auf dem Digitalen Informationszwilling.

Auf Basis des Digitalen Informationszwillings wird Technische Betriebsführung „next Level“ möglich, siehe Bild 5.

Steigerung der Prozesssicherheit durch aktuelles Informationsmanagement

Das aktuelle Daten- und Informationsmanagement ist keine Erfindung der Neuzeit. Der Vorgänger einer aktuellen Datenbank ist der Mitarbeiter, der die Anlage seit Jahrzehnten kennt. Die Schnelligkeit der Zeit und der stetige Optimierungsdruck haben solche Mitarbeiter jedoch rar gemacht, vielleicht auch deshalb sollen intelligente Maschinen diesen Bereich stützen.

Heute gibt es diese Mitarbeiter - noch. Das Wissen langjähriger Mitarbeiter ist kostbarer denn je. Es muss konserviert und bereitgestellt werden, auch und gerade für die nächste industrielle Revolution.

Ein dem Prozessschritt entsprechender, aktueller Dokumentenbestand ermöglicht ein schnelles, sicheres und gesetzeskonformes Arbeiten mit der Anlage. Die Aufgabenstellung ist in Zeiten knapper Budgets und dünner Mitarbeiterdichte eine durchaus anspruchsvolle und ohne softwareseitige Unterstützung scheinbar unlösbare Aufgabe. Aus der Vielzahl ähnlich gelagerter Projek-

te hat sich ein Umsetzungskonzept als erfolgreichste herauskristallisiert. Dieses Konzept beinhaltet neben der Software, die für die Bild des Prozesses benötigt wird, auch die dazu benötigten Daten. Die Bereitstellung dieser in einer zentralen, als single-source-of-truth fungierenden Datenbank mit leistungsstarken Suchoptionen bildet den entscheidenden Fortschrittsfaktor.

Denn: Die zeit- und personenunabhängige Bereitstellung aller für den Betrieb relevanten Informationen ist Grundlage des effizienten Betriebes und auch der Gesetzeskonformität. Das Vorhandensein dieser Informationen ist für eine Vielzahl von Schritten bei der Freischaltung unumgänglich.

Digitales Freigabemanagement

Die Sicherungsmaßnahme „Freischaltung“ ist anzuwenden, wenn zur Sicherung des Arbeitsortes vor Beginn der Arbeiten das Abschalten, Abschiebern oder Abtrennen einer Anlage, eines Teiles einer Anlage oder eines Betriebsmittels erforderlich ist.

Die Vereinfachung von Großmaßnahmen oder wiederkehrenden Abläufen wie z.B. vorbereitete Freischaltungen für die Revision oder WKP erfordert die Koordination und

Durchgängigkeit aller Maßnahmen und Informationen.

Beispiele hierfür sind:

- Mängel und Störungen werden nicht nur aufgenommen, sondern aufbereitet und sofort an alle zuständigen Bearbeiter im Unternehmen und ggf. auch an Auftraggeber oder Dienstleister weitergeleitet.
- Bei der Aufnahme von Mängeln und Störungen können neben Texten auch Fotos, Unterschriften, Spracheingaben und GPS-Koordinaten im digitalen Schein erfasst werden.
- Wer wann den Mangel / die Störung erfasst hat, ist jederzeit nachvollziehbar. Erfasste Mängel können in zu erledigende Aufgaben umgewandelt werden und unterliegen dann dem normalen Workflow (Bild 6). Mangelbeschreibungen können (auch) als PDF abgerufen und an Externe zu Bearbeitung weitergegeben werden.

Hintergrund: Gesetzeskonformes Organisationsmanagement

Die digitale Freischaltungsplanung ist ein effizienter Weg, der zur Erfüllung der hohen Anforderungen an gesetzeskonformes Organisationsmanagement beiträgt (Bild 7).

Die Kernziele des gesetzeskonformen Organisationsmanagements lassen sich in drei Punkten zusammenfassen:

- Berechtigte Nutzer erhalten direkten und zeitgemäßen Zugriff auf aktuelle und gültige Dokumente und Anlagendaten.
- Dokumentation und technische Anlagendaten stehen personenunabhängig und kennzeichengebunden zur Verfügung.
- Dokumentation, technische Anlagendaten und Betriebshandbücher entsprechen den gesetzlichen Vorgaben.

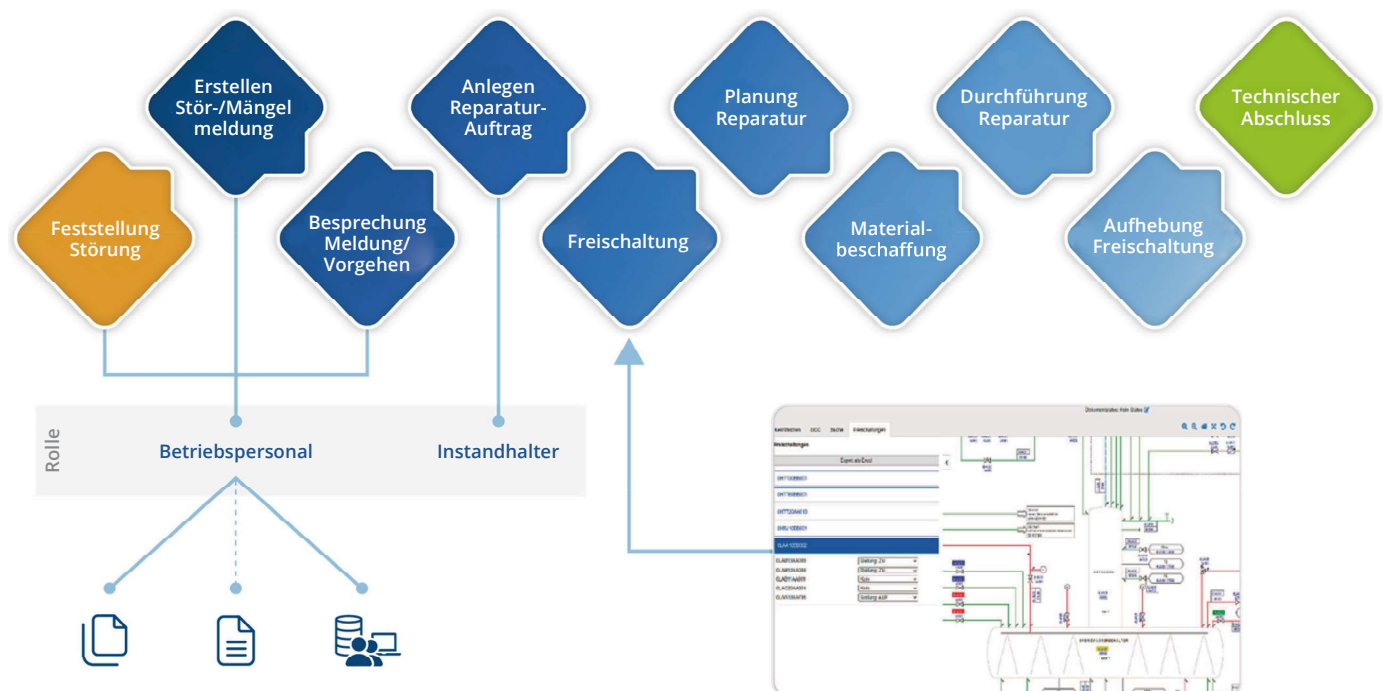


Bild 6. Workflow: Freischaltungsplanung.



Bild 7. Aufgaben der gesetzeskonformen Organisation.

Die Plattform AVIS, in der der Digitale Informationszwilling zur Verfügung gestellt wird, minimiert das Haftungsrisiko durch die stetige Bereitstellung aktueller Informationen über die verbauten Anlagenteile sowie deren Auslegungs- und Typendaten. Diese stellen die Basis für eine effektive gesetzeskonforme Betriebsführung dar (Bild 8).

Zusammenfassung

AVIS® ist die Plattform, in der der Digitale Informationszwilling einer KRITIS Anlage webbasiert und nach KKS/AKZ/RDS-PP

strukturiert bereitgestellt wird. Werden er und insbesondere die R&I-Fließbilder gepflegt, liefert er die optimale, valide Datengrundlage für jegliche Arbeiten an der Anlage und minimiert darüber hinaus das Haftungsrisiko. Für das Freischaltwesen ist der Digitale Informationszwilling die systematische, digitale Sicherung von implizitem Anlagenwissen. Auf diese Weise liefert er die moderne, immer erreichbare Planungs-, Arbeits- und Dokumentationsgrundlage und ermöglicht:

1. Planungsqualität „next level“

- Planung auf Basis valider Informationen und aktueller R&Is
- Interaktion mit dem R&I
- Digitale Verfügbarkeit von Ersatzteillisten, Arbeitsanweisungen, Instandhaltungsplänen

2. Erhöhung der Sicherheit

- Erst digital planen und prüfen („Trockenübung“), dann umsetzen
- Verwendung replizierbar

3. Dokumentation der Ergebnisse

- Per Handy oder Tablet die Maßnahme mit Fotos, Text und ggf. aktualisierten Dokumenten im Digitalen Informationszwilling dokumentieren.

Abstract

Increased safety through isolation planning in the digital information twin

For example, when isolating a feed water tank, 32 valve positions must be taken into account. What will happen when the long-standing employee who knows these positions by heart retires in two years?

By now, at the latest, there should be four objectives:

- 1. Up-to-date R&I flow charts to provide a basis for quick and correct decision-making and isolation planning.*
- 2. Decoupling isolation planning from personal knowledge to increase safety during maintenance and repairs.*
- 3. The replicability of successfully implemented isolation measures at the touch of a button*
- 4. Systematically documenting the experience of long-serving employees is the fastest way to achieve lockout planning that is reliable, efficient and error-free.*

These closely related goals, which are all part of legally compliant organisational management, are best implemented digitally and in a centralised system. The AVIS® platform, which has been specially developed for critical infrastructures, provides the ideal basis for this. It presents all plant documentation, data and information in a web-based format, structured according to KKS/AKZ/RDS-PP, in the form of a digital information twin.

The ‚knowledge‘ of the digital information twin, particularly the P&I, can be used to create visual lockout plans: the required measures for each unit are defined directly in the P&I. Colour coding in the P&I clarifies the planned measures and allows any errors to be corrected during the planning stage, ensuring they are avoided in practice.

The plans can be saved and reused for subsequent lockouts.



Bild 8. Beitrag des Digitalen Informationszwillings zur gesetzeskonformen Betriebsführung.