

**Weiterentwicklung der
Bewertungsgrundlagen
für sicherheitstechnisch
wichtige aktive
Komponenten**

Weiterentwicklung der Bewertungsgrundlagen für sicherheitstechnisch wichtige aktive Komponenten

Roland Rademacher

März 2020

Anmerkung:

Das diesem Bericht zugrunde liegende Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) unter dem Kennzeichen 4717R01336 durchgeführt.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Auftragnehmer.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der Meinung des Auftraggebers übereinstimmen.

Deskriptoren

Armaturen, Komponenten, KOTEC, TECDO, Technische Dokumentation

Kurzfassung

In diesem Vorhaben wurde ein System zur Erfassung, Strukturierung und Kategorisierung von in der GRS vorhandenen Informationen zu aktiven Komponenten beispielhaft am Komponententyp „Armaturen“ entwickelt und in einer informationstechnischen Lösung umgesetzt und erprobt. Dieses System ermöglicht es, Dokumente mit Komponenteninformationen aus verschiedenen Wissensbasen der GRS einheitlich zu codieren.

Mit einem ebenfalls neu entwickelten, übergreifenden Recherchesystem können gezielt Suchanfragen zu Komponenteninformationen gleichzeitig an die einzelnen Wissensbasen gerichtet werden. Die Suchergebnisse werden in einer gemeinsamen Ausgabe dargestellt.

Diese Art der Recherche war innerhalb der vorhandenen Wissensbasen bislang nicht bzw. nur in eingeschränktem Maße möglich.

Das Codierungs- und Recherchesystem leistet somit einen wichtigen Beitrag zur Beantwortung technischer Sachfragen durch die GRS, z. B. im Rahmen der Übertragbarkeitsprüfung meldepflichtiger Ereignisse.

Abstract

In this project, a system for the acquisition, structuring and categorization of information on active components available at GRS was developed using the component type "valves" as an example and implemented and tested in an information technology solution. This system allows to code documents with component information from different GRS knowledge bases in a uniform way.

With a newly developed, comprehensive search system, specific search queries for component information can be directed to the individual knowledge bases simultaneously. The search results are presented in a common output.

This type of search was previously not possible or only possible to a limited extent within the existing knowledge bases.

Thus, the coding and search system makes an important contribution to answering technical questions by GRS, e.g. within the scope of the transferability check of reportable events.

Inhaltsverzeichnis

	Kurzfassung.....	I
	Abstract.....	II
1	Einleitung und Überblick.....	1
2	Entwicklung und Umsetzung eines Erfassungs- und Codierungskonzepts	5
2.1	Wissensbasen der GRS.....	6
2.1.1	TECDO	6
2.1.2	BBD	6
2.1.3	VERA.....	7
2.2	Darstellung typischer Fragestellungen aus der Ereignisauswertung	7
2.3	Analyse der Suchfelder von TECDO und VERA	10
2.3.1	TECDO-Suchfeld	10
2.3.2	VERA-Suchfelder.....	11
2.4	Attribute für Codierung von Komponenteninformationen.....	12
2.5	Programmtechnische Umsetzung	15
2.5.1	Randbedingungen	16
2.5.2	Auswahl eines Datenbanksystems	18
2.5.3	Anpassungen an der VERA-Anwendung	19
2.5.4	Änderungen der VERA-Datenstruktur	26
2.5.5	Anpassungen an der TECDO-Anwendung.....	27
2.5.6	Entwicklung eines Codierungsmoduls für TECDO-Dokumente	28
2.5.7	Entwicklung eines übergreifenden Suchsystems (KOTEC-Anwendung) ..	30
3	Erprobung am Beispiel der Komponentenart Armaturen (Arbeitspaket 2).....	33
4	Zusammenfassung	35
	Abbildungsverzeichnis.....	37

Tabellenverzeichnis.....	39
---------------------------------	-----------

1 Einleitung und Überblick

Für die Arbeit der GRS stellt der Zugang zu technischen Informationen z. B. zur Auslegung, dem Bauzustand oder den Betriebsweisen kerntechnischer Anlagen eine wichtige Voraussetzung z. B. für die Auswertung meldepflichtiger Ereignisse, technische Bewertungen und Stellungnahmen oder die Durchführung von Übertragbarkeitsprüfungen dar.

Von besonderem Interesse sind dabei Informationen zu aktiven Komponenten. Als aktive Komponenten werden in diesem Vorhaben Bauteile und Systemteile bezeichnet, die bei Anforderung eine Ststellungsänderung durch Hilfsenergie erfahren, z. B. Motoren, Ventile, Klappen, Pumpen. Im Vergleich zu passiven Komponenten wie Rohren, Druckbehältern oder Wärmetauschern sind aktive Komponenten in der Regel durch einen komplexeren Aufbau gekennzeichnet und dadurch häufiger von Fehlfunktionen oder Schäden betroffen. Daher sind aktive Komponenten häufig Gegenstand meldepflichtiger Ereignisse.

Obwohl in den Archiven und Datenbasen der GRS umfangreiche Informationen zu aktiven Komponenten vorhanden sind, hat sich in der Vergangenheit gezeigt, dass konkrete Informationen für derartige Auswertungen schwierig zu recherchieren sind. Zum Teil wurden Unterlagen nicht digitalisiert und stehen nur in den Papierarchiven zur Verfügung, zum Teil liegen Informationen zwar in digitaler Form vor, jedoch ohne eine Codierung zu besitzen, die eine einfache Recherche ermöglicht.

In diesem Forschungsvorhaben wurde daher ein Konzept für eine Strukturierung und eine Kategorisierung von in der GRS vorhandenen Informationen zu aktiven Komponenten entwickelt und dieses Konzept in eine informationstechnische Lösung umgesetzt, um eine gezielte Recherche zu ermöglichen.

Das Vorhaben war in zwei Arbeitspakete aufgeteilt: AP 1 „Entwicklung eines Erfassungskonzepts“ und AP 2 „Erprobung des Codierungskonzeptes am Beispiel Armaturen“.

Die in diesem Vorhaben zu berücksichtigenden Informationsquellen für aktive Komponenten wurden auf den Komponententyp „Armaturen“ und der Zeitraum der Informationsquellen auf die Jahre 1997 bis heute beschränkt.

Als Informationsquelle dienten sowohl die Papierarchive als auch die Datenbasen der GRS. Im ersten Schritt wurden die verschiedenen Datenbasen identifiziert und auf ihre

Eignung als Informationsquelle für aktive Komponenten vom Typ „Armaturen“ hin untersucht. Dabei wurden die Datenbasen TECDO (Technische Dokumentation), VERA (Vertiefte Auswertung meldepflichtiger Ereignisse) und BBD (Datenbanksystem zur Erfassung und Auswertung anlagenspezifischer Komponentendaten) berücksichtigt. Neben dem Informationsgehalt und den möglichen Suchstrategien wurde auch der Aufbau der Datenstruktur, d. h. die zugrunde liegenden Datenbanksysteme, untersucht. Ferner erfolgte eine Sichtung der Papierarchive auf auswertbare Informationen.

Im Arbeitspaket 1 wurde anhand von Beispielen aus der Vorkommnisbearbeitung eine Liste mit typischen Fragestellungen erarbeitet, die bei der Analyse meldepflichtiger Ereignisse auftreten. Aus dieser Fragenliste und den in den Datenbasen vorhandenen Informationen wurden Anforderungen an ein Suchsystem für Informationen abgeleitet. Aus dem Vergleich dieser Anforderungen mit den bestehenden Recherchemöglichkeiten wurde ein Codierungssystem entwickelt, durch welches Dokumente mit Informationen zu aktiven Komponenten mit einfachen Attributen kategorisiert werden können, um die Recherchen zu vereinfachen und zu verbessern.

Im zweiten Schritt erfolgte die informationstechnische Umsetzung dieses Codierungssystems. Dazu wurden die bestehenden Wissensbasen TECDO und VERA um Funktionen erweitert, die ein Codieren dieser Attribute ermöglichen, wobei für die beiden Wissensbasen unterschiedliche Randbedingungen einzuhalten waren.

Für die Recherche nach Komponenteninformationen wurde darüber hinaus ein Programm entwickelt, welches das gleichzeitige Suchen in den drei Datenbasen TECDO, VERA und BBD ermöglicht und die Ergebnisse gemeinsam darstellt.

Im Arbeitspaket 2 wurden das neue Suchsystem und die Änderungen an den bestehenden Systemen getestet. Dazu erfolgte eine Codierung von Dokumenten mit dem im AP 1 entwickelten Codierungssystem. Aus der fortwährenden Überprüfung geänderter und neuer Funktionen sowie aus dem Zusammenspiel der einzelnen Anwendungen ergab sich auch eine Notwendigkeit für Anpassungen und Korrekturen, so dass der Entwicklungsprozess mehrere Schleifen durchlief.

Neben der Aufbereitung der Information der bestehenden Datenbasen wurden in AP 2 auch die in den Papierarchiven der GRS vorhandenen Informationen zum Komponententyp „Armaturen“ gesichtet, digitalisiert und in das System TECDO übertragen.

Im Ergebnis ist es möglich, Armatureninformationen aus drei Datenbasen gleichzeitig sowohl über statische Suchfelder als auch über Volltextsuchen abzufragen und mit den neu eingeführten Attributen über Auswahllisten zu verknüpfen. Die Ergebnisdarstellung erfolgt in einer gemeinsamen Ansicht, von der auf die zugehörigen Dokumente direkt zugegriffen werden kann.

2 Entwicklung und Umsetzung eines Erfassungs- und Codierungskonzepts

Für die Entwicklung eines Erfassungs- und Codierungskonzepts wurden zunächst die in der GRS bisher verwendeten Wissensbasen hinsichtlich ihres Informationsgehaltes und hinsichtlich ihres strukturellen Aufbaus untersucht. Dies betraf im Wesentlichen die Wissensbasen TECDO (technische Dokumentation), BBD (Datenbanksystem zur Erfassung und Auswertung anlagenspezifischer Komponentendaten) und VERA (Vertiefte Auswertung meldepflichtiger Ereignisse). Es wurden typische Fragestellungen, die bei der Ereignisbewertung auftreten, formuliert und mit den bisherigen Suchmethoden recherchiert. In einer Expertenrunde mit Beteiligten verschiedener Fachrichtungen, die bei der GRS Ereignisauswertungen durchführen, fand dann eine Zusammenstellung von Suchkriterien statt, welche in einem Erfassungssystem gewünscht sind. Anhand der Analyse der in den GRS-Wissensbasen und den Papierdokumenten tatsächlich vorhandenen Informationen wurde eine erste Auswahl von Suchkriterien getroffen. Diese wurde im Verlauf der Konzeptentwicklung erweitert und konkretisiert, so dass letztlich eine einheitliche Liste von Suchattributen entstand. Es wurde untersucht, wie diese Suchattribute mit Dokumenten in TECDO bzw. Einträgen der VERA-Datenbank verknüpft werden können. Dabei durften weder die bestehenden Datensätze verändert werden, noch sollte eine Spiegelung der bisherigen Daten in eine neue Struktur erfolgen. Für VERA wurde ein Codierungstool direkt in die Hauptanwendung implementiert, für die Codierung von TECDO-Dokumenten wurde ein eigenständiges Programm entwickelt.

Für das Suchen und Darstellen der so codierten Dokumente wurde ein zusätzliches Programm entwickelt, in welchem Attribute über Checkboxes ausgewählt werden können und welches dann gleichzeitig die Datensätze in VERA und TECDO abfragt. Dieses Programm wurde KOTEC genannt (Komponentenbasierte Technische Recherche). Mit dem Programm KOTEC kann eine Suche auch mit weiteren Suchfeldern und einer Volltextsuche verknüpft werden. Über diese Suchfelder und die Volltextsuche wird auch die BBD abgefragt. Alle Ergebnisse werden in einem gemeinsamen Ergebnisfenster dargestellt. Von dort aus können sowohl Kurzinformationen zu den Suchtreffern angezeigt als auch die Originaldatensätze über die verknüpften Hauptanwendungen erreicht werden.

2.1 Wissensbasen der GRS

Die für die Bearbeitung des Vorhabens relevanten Randbedingungen aus anderen Wissensbasen, die bei der GRS in der Nutzung sind, wurden zunächst systematisch aufbereitet. Dazu wurden die genauen Funktionsweisen und Strukturierungen der Wissensbasis technische Dokumentation (TECDO), der Datenbank zur Erfassung und Auswertung anlagenspezifischer Komponentendaten (BBD) und der Ereignisdatenbank (VERA) untersucht und hinsichtlich einer Nutzbarkeit für die Weiterentwicklung der Bewertungsgrundlage für aktive Komponenten bewertet. Ferner wurde der Informationsgehalt dieser Datenbanken in Bezug auf Komponenteninformationen vom Typ Armaturen untersucht.

2.1.1 TECDO

Die in der technischen Dokumentation TECDO erfassten Dokumente sind u. a. nach der Art der Unterlagen (Merkmal „Unterlagenart“) strukturiert. Für die zu entwickelnde Wissensbasis zu sicherheitstechnisch wichtigen aktiven Komponenten sind potenziell relevante Dokumente in folgenden Unterlagenarten abgelegt:

- Konstruktionszeichnungen
Hierunter sind ca. 700 Datensätze in TECDO abgelegt, bei denen es sich um Bilder handelt. Ein Teil dieser Bilder stellt Zeichnungen von Armaturen dar.
- Herstellerunterlagen
Hierunter sind etwa 220 Datensätze in TECDO abgelegt. Allerdings betreffen die allermeisten Datensätze Informationen zu leittechnischen Einrichtungen. Nur drei Datensätze betreffen Ventile.
- Detailzeichnungen
Hierunter sind ca. 17.000 Datensätze in TECDO abgelegt. Eine Einschränkung dieser Menge erhält man, wenn man in dem TECDO-Merkmal „Titel“ die Suchbegriffe „Ventil“, „Armatur“, „Klappe“ oder „Schieber“ eingibt. Die Trefferzahl reduziert sich dann auf jeweils 100-200 Datensätze.

2.1.2 BBD

Die Datenbank BBD enthält zu einigen deutschen Kernkraftwerken detaillierte Listen zu den eingesetzten Komponenten, die die GRS im Rahmen verschiedener Forschungsvorhaben von den Anlagen erhalten hatte, die sich jeweils als Referenzanlage zur Verfügung gestellt hatten. Je nach Ziel des jeweiligen Forschungsvorhabens beschränken

sich diese Informationen auf einzelne Systeme oder Komponentenarten. Allerdings stammen die meisten Informationen aus dem Zeitraum vor 1997 und fallen somit nicht mehr in den Zeitrahmen der in diesem Vorhaben auszuwertenden Unterlagen. Lediglich die Unterlagen zu KKP-1 fallen in diesen Betrachtungszeitraum.

Die Datenbank BBD enthält einen Teil, in dem die erfassten Komponenten aus der jeweiligen Anlage enthalten sind. Für KKP-1 sind dies etwa 1600 Komponenten. Zu diesen Komponenten finden sich u. a. die Informationen Anlagenkennzeichen (AKZ), Einbauort und zu den einzelnen Betriebsmitteln teilweise Angaben zum Hersteller, zum Hersteller-typ, zum KWU-Typ, zum Betriebsdruck, zur Betriebstemperatur, zum Auslegungsdruck und zur Auslegungstemperatur. Für motorbetätigte Armaturen werden in der Datenbank die Betriebsmittel der Armatur selbst, des Getriebes, des Motors und des Leistungsschalters erfasst.

2.1.3 VERA

In der Datenbank der meldepflichtigen Ereignisse VERA werden u. a. Informationen zu den bei den einzelnen Ereignissen betroffenen Komponenten und Betriebsmitteln erfasst. Eine Abfrage für den Zeitraum 1997 – 2019 ergibt für die Auswahl für die Betriebsmittelart Armaturen ca. 350 Datensätze. Die meisten Datensätze haben in einem Textfeld mit der Bezeichnung „beteiligte Einrichtungen“ Angaben zum jeweils betroffenen Bauteil bzw. Betriebsmittel. Dies können neben dem Namen und dem AKZ bzw. KKS der zugehörigen Komponente Angaben zum Hersteller, zum Typ, zum Werkstoff und zum Medium sein.

Etwa seit dem Jahr 2003 werden in der VERA den meldepflichtigen Ereignissen zusätzliche Dokumente angehängt. Dabei handelt es sich um Unterlagen, die bei der Ereignisauswertung genutzt wurden, z. B. Zeichnungen, Stellungnahmen oder Präsentationen.

2.2 Darstellung typischer Fragestellungen aus der Ereignisauswertung

Bei der Auswertung meldepflichtiger Ereignisse werden in der Regel über die Ereignismeldung hinausgehende Informationen z. B. zu der detaillierten Funktionsweise der betroffenen Komponente, zu dem Aufbau und der Funktion des Systems oder Systembereichs oder den technischen Randbedingungen beim jeweiligen Betriebszustand benötigt. Diese Informationen sind einerseits wichtig zum Verständnis des Ereignisablaufs und der Ereignisursachen, aber vor allem auch für das Erkennen systematischer

Ursachen, den Vergleich zu den Ursachen anderer meldepflichtiger Ereignisse und somit für die Bewertung einer Übertragbarkeit auf andere Anlagen. Im Folgenden sind einige typische Fragestellungen wiedergegeben, die sich bei Ereignissen mit Bezug zu Armaturen ergeben:

- Existiert eine Funktionsbeschreibung der betroffenen Armatur?
- Sind Schnittzeichnungen der betroffenen Armatur vorhanden?
- Gibt es weitere Detailzeichnungen oder Konstruktionszeichnungen?
- Sind Funktionsbeschreibungen für die Armatur oder deren Komponenten verfügbar?
- Welche Werkstoffe wurden verwendet?
- Wie sind die Auslegungsdaten?
- Wie kann die Armatur betätigt werden? (Hand, E-Motor, Magnet, Druckluft, ...)?
- Welche Überwachungseinrichtungen gibt es (Weg-/Drehmo-Endschalter, Laufzeit, aufgenommene Leistung, ...)?
- Gibt es Unterlagen zu wiederkehrenden Prüfungen (WKP)?

Und in Bezug auf eine Übertragbarkeit ergeben sich zum Beispiel folgende Fragen:

- Wo ist die Armatur sonst noch eingesetzt (z. B. in redundanten Systemen oder in entsprechenden Systemen anderer Anlagen)?
- Welche Schäden sind in der Vergangenheit bereits bekannt geworden (meldepflichtige Ereignisse, die dieselbe Armatur betreffen oder die gleiche Armatur in anderen Systemen oder anderen Anlagen)?
- Ist ein vergleichbarer Schadensmechanismus bereits an anderen, nicht typgleichen Armaturen aufgetreten?

Mit Hilfe dieser Fragenliste wurde in einem Expertengespräch mit Mitarbeitern, die Ereignisauswertungen durchführen und verschiedenen Fachbereichen der GRS angehören, eine Kriterienliste für mögliche Suchanfragen zu Komponenteninformationen ausgearbeitet. Diese Liste ist nach Suchkategorien sortiert in Abb. 2.1 dargestellt.

Attribute	Beispiel	Attribut-Typ
Basiswerte		
Komponentenart	Armatur	Auswahlliste
Unterart / Typ	Regelventil, Sicherheitsventil, Schieber, Vorsteuerventil	Auswahlliste
Benennung	Druckschieber nach Umwälzpumpe, Entleerung nach Kühler,	Text
Funktion	Erstabspernung, Belüftung, GBA, Anfahrdrossel	Text
AKZ / KKS		Text
Aufstellort	ZB0136	Text
Sicherungsart	Sempell-Folgeschließung, TMI-Schließung	Auswahlliste
Eintrag in die Datenbank		Datum
Technische Daten		
Hersteller	Sempell	Text
Hersteller-Typ / Nummer	154.912	Text
KWU-Vergleichstyp	103	Text
Nennndruck	8	Zahlenwert
Ansprechdruck (bei SiV)	11,5	Zahlenwert
Nennweite	25	Zahlenwert
Werkstoff	15Mo3	Text
Abdichtung	Stopfbuchse, Membran, Faltenbalg	Auswahlliste
Betätigungsart	Handrad, Motor, Vorgesteuert, Eigenmedium	Auswahlliste
Stellungsüberwachung	ZU-/AUF-Endlage, Drehmoment, Stellungsgeber	Auswahlliste
Skizze / Zeichnung	vorhanden / nicht vorhanden	Boolean
Funktionsbeschreibung	vorhanden / nicht vorhanden	Boolean
Betreiberberichte	vorhanden / nicht vorhanden	Boolean
Betriebsdaten		
Herstellungsdatum		Datum
Einbaudatum		Datum
Prüfzyklus	1m, 1a	Zeit
Beschreibung Schadenmechanismus	vorhanden / nicht vorhanden	Boolean
Weiterführende Unterlagen		
TÜV-Gutachten	vorhanden / nicht vorhanden	Boolean
GRS-Stellungnahme	vorhanden / nicht vorhanden	Boolean
Schulungen	vorhanden / nicht vorhanden	Boolean

Abb. 2.1 Kriterien für Suchanfragen zu Komponenteninformationen

Die Einteilung nach Kategorien dient einer übersichtlicheren Darstellung. Folgende Einteilung wurde getroffen:

Basisdaten: enthält z. B. Anlagenkennzeichen, Benennung und Komponentenart.

Technische Daten: enthält Daten, die üblicherweise in Herstellerkatalogen zu finden sind.

Betriebsdaten: Daten, die aus dem Anlagenbetrieb zuzuordnen sind, z. B. Datum des Einbaus, der Herstellung oder das Prüfintervall.

Weiterführende Unterlagen: Unterlagen und Informationen, die nicht den anderen Kategorien zugeordnet werden, z. B. Informationen aus Schulungsunterlagen des Herstellers oder Betreibers oder Stellungnahmen zum Ereignis der Gutachter.

Die Spalte Attribut-Typ steht für den zu erwartenden Datentyp der enthaltenen Information. Dies spielt für den Aufbau einer Datenbank und für die Gestaltung einer Suchmaske als Benutzerschnittstelle eine Rolle. Der Typ Text steht dabei für Volltextfelder, Auswahlliste für einen festen Wertebereich, der bei einer endlichen Anzahl möglicher Eingaben sinnvoll ist und Boolean für einen Binärwert.

2.3 Analyse der Suchfelder von TECDO und VERA

Zur Entwicklung eines Suchprogramms (KOTEC-Anwendung) für Komponenteninformationen werden die im vorgehenden Abschnitt 2.2 genannten Suchattribute berücksichtigt. Zur Festlegung der Randbedingungen für die KOTEC-Anwendung wurden zunächst die Möglichkeiten zur Formulierung von Suchanfragen in den bisherigen Anwendungen TECDO und VERA untersucht und mit diesen Suchattributen verglichen. Anschließend konnten neue Attribute für KOTEC abgeleitet werden und Möglichkeiten für eine technische Umsetzung gesucht werden.

2.3.1 TECDO-Suchfeld

Abb. 2.2 zeigt das Suchfeld von TECDO. Im obersten Feld kann eine Auswahl getroffen werden, ob in Dokumenten zu Leistungsreaktoren, Forschungsreaktoren oder Zwischenlagern gesucht werden soll. Das Feld „UArt“ steht für Unterlagenart und dient dazu, die die Suche auf bestimmte Unterlagenarten einzuschränken. Insgesamt kann zwischen 43 Unterlagenarten ausgewählt werden. In der Auswahlliste kann genau ein Wert gewählt werden, die Auswahl ist also exklusiv. Für alle Felder bis einschließlich „KKS-System“, mit welchem Anlagenkennzeichen ausgewählt werden können, öffnen sich entsprechende Auswahllisten. Auch diese Auswahllisten erfordern eine exklusive Wahl.

Abb. 2.2 Suchfeld der TEDCO-Anwendung

Die weiteren Felder bis zum Feld „Bem“ erwarten die Eingabe von Zeichenketten bzw. Text. Mit „Stand“ können Dokumente auf bestimmte Zeitbereiche eingeschränkt werden.

Außerdem kann der Inhalt von Dokumenten noch mittels Volltextsuchfeldern durchsucht werden (in der Abbildung nicht dargestellt). Dafür ist es erforderlich, dass die entsprechenden Dokumente in einem durchsuchbaren Textformat vorliegen oder durch OCR-Software (optical character recognition) texterkannt wurden.

2.3.2 VERA-Suchfelder

In Abb. 2.3 ist die Sucheingabe der VERA-Anwendung dargestellt. Für die Suchkriterien in der linken Spalte können im rechten Teil des Fensters Auswahlen getroffen werden. Neben den Daten aus den Ziffern 1-9 des Meldeformulars, wie Ereignisdatum, Meldekriterium, Ereignisnummer usw. können z. B. auch Volltextsuchen im Meldetext oder Suchen nach Anlagenkennzeichen vorgenommen werden. Bei der Suche nach Anlagenkennzeichen kann nicht nach den im Meldeformular unter „Beteiligte Einrichtungen“ auf Seite 2 und Seite 4 angegebenen Kennzeichen gesucht werden, sondern es wird über eine Baumstruktur ein Kraftwerkssystem nach VGB-Schlüssel ausgewählt.

Bei Angabe mehrerer Suchkriterien werden diese UND-verknüpft. Mit der Auswahl eines anderen Reiters im Hauptfenster, z. B. Trefferliste oder Ereignisdaten, wird die Suche gestartet und die Ergebnisse dargestellt.

Abb. 2.3 VERA Suchansicht

2.4 Attribute für Codierung von Komponenteninformationen

Aus der Analyse der in 2.3 beschriebenen Suchfelder ergeben sich beim Suchen nach Komponenteninformationen z. B. für die Fragestellungen der Ereignisanalyse folgende Schwierigkeiten:

Sowohl VERA- als auch TECDO-Suchen sind dafür ausgelegt, konkrete Dokumente bzw. Ereignisse aufzufinden. Bei TECDO sind in der Regel konkrete Vorgaben erforderlich, um die Trefferanzahl auf ein überschaubares Maß zu reduzieren: z. B. Auswahl der Anlage, Nennung des Anlagenkennzeichens, Kenntnisse über die Unterlagenart. Bei vielen Suchaufträgen sind diese Informationen jedoch nicht vorhanden oder eine Beschränkung z. B. auf eine konkrete Anlage ist nicht sinnvoll. Bei Suchfeldern mit Auswahllisten führt das Festlegen auf ein Element der Auswahl häufig zu einem Ausschluss von möglicherweise relevanten Treffern, während ohne diese Festlegung die Treffmenge zu groß werden kann. Am Beispiel des TECDO-Suchfeldes „UArt“ soll dies verdeutlicht werden: Wird eine Komponenteninformation in einem Bericht vermutet, so könnte als Unterlagenart GRS-Bericht, interner Bericht, technischer Bericht, GRS-

Stellungnahme oder Gutachten ausgewählt werden, da nicht bekannt ist, wie das gesuchte Dokument ursprünglich kodiert wurde. Da die Auswahllisten in TECDO, wie oben beschrieben, exklusiven Charakter aufweisen, müsste für jede vermutete Dokumentenart eine eigene Suchanfrage generiert werden. Da sich die anderen Auswahllisten in gleicher Weise verhalten, ergibt sich die Anzahl zu generierender Suchen aus der Multiplikation der zu erwägenden Auswahlen je Auswahlliste. Es wird hier deutlich, dass ohne konkrete Kenntnisse über ein zu findendes Dokument eine einzelne Suchanfrage häufig nicht zum gewünschten Erfolg führt.

Bei der Suche nach Ereignissen aus der VERA-Datenbank besteht ein ähnliches Problem. Alle Suchmöglichkeiten sind dafür ausgelegt, ein bestimmtes Ereignis aufzufinden. Eine Suche nach einer Information zu einer bestimmten Komponente beschränkt sich in der Regel jedoch nicht auf eine bestimmte Anlage, ein bestimmtes Jahr oder ein konkretes Anlagenkennzeichen. Auch die Suche nach einer Komponentenart kann einen möglichen Treffer ausschließen: Liegen z. B. in einem Ereignis Informationen zu einer bestimmten Armatur vor, welche sich aber im Kühlkreislauf eines Notstromdiesels befindet, so würde eine Suche nach der Komponentenart „KAA – Armatur“ nicht den gewünschten Erfolg liefern, da ein entsprechendes Ereignis in der VERA nach der Hauptkomponente – in diesem Falle also Notstromerzeugungsanlage – kodiert würde.

Bei Analyse der in VERA vorhandenen Informationen zum Komponententyp Armaturen wurde weiter erkannt, dass neben den Stammdaten und dem Ereignistext insbesondere die den einzelnen Ereignissen angehängten Dokumente Komponenteninformationen enthalten können. Bei diesen Dokumenten handelt es sich beispielsweise um Berichte der Anlagengutachter, Stellungnahmen der Betreiber oder Präsentationen und Bericht der GRS. Diese Dokumente sind in der VERA-Anwendung jedoch fest mit dem zugehörigen Ereignis verknüpft. Weder ist eine gezielte Suche nach Dokumentenanhängen möglich, noch existiert eine Codierung bezüglich ihrer Quelle oder ihrem Inhalt.

Aus den bei der Analyse der Suchfelder von TECDO und VERA und den dabei festgestellten Schwierigkeiten zum Auffinden von Komponenteninformationen wurden die in nachfolgender Aufzählung genannten Anforderungen an Attribute für das in diesem Vorhaben entwickelte Codierungskonzept abgeleitet.

- Die Attribute sollen einem einfachen Konzept folgen: Das Vermeiden von zu feingegliederten Suchattributen soll eine intuitive Bedienbarkeit fördern. Das Codieren von neuen Dokumenten und das nachträgliche Codieren von bereits vorhandenen Dokumenten soll mit einem handhabbaren Aufwand erfolgen können.
- Sowohl beim Codieren als auch bei einer Suchanfrage sollen Mehrfachauswahlen möglich sein: Durch das Vermeiden von exklusiven Auswahllisten soll eine Suche offener gestaltet werden können. Falls eine Suche zu viele Ereignisse liefert, kann im zweiten Schritt die Suche präzisiert werden.
- Die Codierung von TECDO-Dokumenten und Dokumenten, die VERA-Ereignissen zugeordnet sind, soll über die gleichen Attribute erfolgen: Dadurch wird die Kodierung der Dokumente vereinheitlicht. Außerdem wird die gemeinsame Suche mit einem Suchprogramm sowohl in TECDO- als auch in VERA-Dokumenten möglich.
- Es sollen keine Attribute vergeben werden, mit denen Dokumente kategorisiert werden, die auch mit den bereits existierenden Methoden aufgefunden werden können.
- Suchattribute sollen sich von den bisherigen Kategorisierungen unterscheiden. Der Funktionsumfang der neuen Suchattribute soll sich nach Möglichkeit inhaltlich nicht mit dem bisherigen Funktionsumfang überlappen.

Aus diesen Anforderungen wurden die konkreten Ableitungen zu Suchattributen getroffen. Durch die Erkenntnisse der im Laufe des Vorhabens durchgeführten testweisen Codierungen wurden noch Änderungswünsche an der Liste der Suchattribute erkannt. Tabelle 2.1 listet die letztlich getroffene Auswahl an Attributen auf.

Tab. 2.1 Attribute zur Codierung von Komponenteninformationen

Sortierung	Attribut
Quelle	GRS
	Betreiber
	Hersteller
	Ausbilder
	Betriebsunterlage (BHB, PHB, Betriebsanweisung)
	Behörde
	Gutachter
Komponente	Armatur
	Behälter
	Aggregat
	Rohrleitung, Flansch
	Elektro- /Leittechnik
	Sonstiges
Inhalt	Zeichnung / Skizze
	Foto
	Werkstoff
	Beschreibung des Schadensmechanismus
	Funktionsbeschreibung
	Auslegungs- /Betriebswerte
	Sonstiges

2.5 Programmtechnische Umsetzung

Im Folgenden wird die programmtechnische Umsetzung des oben beschriebenen Codierungskonzepts in Codierungsmodule für TECDO- und VERA-Dokumente sowie die Umsetzung eines Suchprogramms, mit welchem Suchanfragen gleichzeitig an TECDO, VERA und BBD gesendet werden, beschrieben. Dabei werden zunächst die relevanten Randbedingungen genannt, anschließend die Auswahl eines geeigneten Datenbanksystems diskutiert, die erforderlichen Änderungen an den bestehenden Systemen erläutert

und letztlich die Umsetzung der Codierungsmodule und des Suchprogramms beschrieben.

An allen erstellten Programmteilen wurde im Laufe des Entwicklungsprozesses mehrfach Änderungsbedarf erkannt, so dass die Entwicklungsschleife wiederholt zu durchlaufen war. Hauptsächliche Gründe für dieses iterative Vorgehen waren:

- Beseitigung von Programmierfehlern, die beim Testen entdeckt worden waren,
- Einbau zusätzlicher Funktionen,
- und das Umsetzen von Änderungen, deren Bedarf erst beim Zusammenspiel der Einzelanwendungen erkannt worden war.

2.5.1 Randbedingungen

Bei den Anwendungen TECDO und VERA handelt es sich um Produktivsysteme, die bei der GRS ständig genutzt werden. In Bezug auf die Anforderungen des neuen Codierungssystems und der gegebenenfalls damit verbundenen Notwendigkeit zu Änderungen der Produktivanwendungen oder der Datenstruktur der zugehörigen Datenbanken wurden mit den Systemverantwortlichen von TECDO und VERA genaue Randbedingungen festgelegt. Diese dienten dazu, die Produktivsysteme und Datenbanken vor möglicherweise eingebrachten Fehlern zu schützen sowie das bisherige Erscheinungsbild und die Bedienung in möglichst geringem Maße zu verändern.

Folgende Bedingungen wurden für TECDO festgelegt:

- keine grundsätzliche Änderung an der Datenstruktur,
- keine Änderung in Bezug auf die Zugriffsrechte für TECDO-Dokumente; insbesondere keine Schreibrechte für die einzelnen Datensätze,
- keine Änderungen im Aufbau der Such- und Ergebnisfenster.

Für VERA wurden weniger restriktive Randbedingungen vereinbart:

- optische Änderungen an der Programmoberfläche sind nach Absprache möglich, die Grundstruktur muss dabei erhalten bleiben,

- Änderungen an der Datenstruktur können vorgenommen werden, alle Änderungen müssen aber zunächst in einer Kopie der Produktivdatenbank (Testdatenbank) getestet werden,
- Änderungen am Anwendungsprogramm müssen zunächst in einer Testanwendung (Testumgebung) erfolgen, welche auch mit der Testdatenbank verknüpft ist.

Für die Lösung des Konflikts zwischen möglichst geringer Beeinflussung bestehender Systeme und möglichst hoher Freiheit bei der Umsetzung des neuen Codierungskonzepts wurden mehrere Ansätze untersucht. So wurde beispielsweise zunächst überlegt, die gesamten Datenstrukturen zu spiegeln und diese dauerhaft für die Codierungs- und Suchfunktionen von KOTEC parallel zu betreiben. In der Praxis wäre es in diesem Fall jedoch nur schwer möglich gewesen, jeweils beide Systeme unabhängig zu betreiben, aber dennoch die Datenstrukturen synchron zu halten. Der Ansatz einer vollständigen Spiegelung wurde daher nicht weiterverfolgt.

2.5.1.1 Schnittstelle zu TECDO

Für die Schnittstelle zu TECDO-Dokumenten wurde letztlich folgende Lösung erarbeitet und umgesetzt:

Alle KOTEC-Attribute für TECDO-Dokumente werden in einer eigenen Tabelle gespeichert. Dieser Tabelle können andere Zugriffsrechte gewährt werden als den Tabellen mit der TECDO-Datenbank, so dass das Codieren von KOTEC-Attributen auch Personen ermöglicht wird, die keine Schreibrechte für die TECDO-Datenbank besitzen. Die Datenstruktur der TECDO-Datenbank bleibt damit vollständig erhalten. Die Tabelle mit den KOTEC-Attributen besitzt über die Dokumenten-ID eine Verknüpfung in die Struktur der TECDO-Datenbank.

Für das Auslesen der Attribute über die KOTEC-Anwendung folgt diese den Verknüpfungen und kann so die Attribute entsprechend als Ergebnis neben den Dokumenten darstellen.

Für das Codieren von KOTEC-Attributen wurde in die TECDO-Anwendung eine zusätzliche Checkbox eingefügt. Wird diese Checkbox aktiviert, ist das Dokument als KOTEC-relevant markiert. Die eigentliche Codierung erfolgt jedoch in einem Zusatzmodul, welches als eigenständiges Programm aufgerufen wird und vollständig unabhängig von der

TECDO-Anwendung ist. In diesem Modul können über Filter TECDO-Dokumente angezeigt werden, die noch über die Checkbox in TECDO als KOTEC-relevant gekennzeichnet wurden, jedoch noch keine Codierung besitzen. Das Setzen der Attribute erfolgt dann im Programmfenster dieses Codierungsmoduls.

2.5.1.2 Schnittstelle zu VERA

In Bezug auf die VERA erfolgte wie oben beschrieben eine weniger restriktive Festlegung der Randbedingungen. Im Laufe des Vorhabens kam es mehrfach zu Änderungen und Erweiterungen der VERA-Anwendung und auch der Datenstruktur.

Dabei wurde folgende Vorgehensweise eingehalten: Zunächst wurde eine Kopie der Produktivdatenbank und der Anwendung erstellt und als Testumgebung bzw. Testdatenbank deklariert. Sämtliche Änderungen am Programm oder an der Struktur der Datenbank wurden zunächst in diesem Testumfeld vorgenommen und geprüft. Mögliche Programmierfehler oder Änderungswünsche in der Umsetzung konnten somit bereits in diesem Stadium erkannt und durchgeführt bzw. behoben werden. Die Entwicklungsschleife konnte somit von der Produktivumgebung ferngehalten werden und das Risiko eines Schadens an Datenstruktur oder Hauptanwendung minimiert werden.

Ein Nachteil dieser Methode ist jedoch, dass alle Änderungen an der Testdatenbank, z. B. Aufbereitung von Dokumenten oder deren Codierung mit KOTEC-Attributen, beim Übergang auf das Produktivsystem verloren gehen, da die Testdatenbank immer aus der Produktivdatenbank abgeleitet wird, während der Rückweg ausgeschlossen ist.

2.5.2 Auswahl eines Datenbanksystems

Die technische Umsetzung des Codierungssystems erfolgte über ein Datenbanksystem. Für die Auswahl eines geeigneten Systems wurden die Eigenschaften mehrerer Datenbanksysteme untersucht. Im Einzelnen handelte es dabei um die Systeme:

- Microsoft Sharepoint
- IBM Notes
- Sun Microsystems Oracle
- Microsoft Access

Es folgte ein Vergleich der genannten Systeme in Bezug auf ihre technischen Eigenschaften, die erforderlichen Kenntnisse bei ihrer Programmierung, die Kompatibilität zu Systemen, die bereits in der GRS etabliert sind, und der für eventuellen Lizenzerwerb entstehenden Kosten.

Aus diesem Vergleich wurden für das Datenbanksystem Oracle von Sun Microsystems die meisten Vorzüge gegenüber den anderen Systemen ermittelt. Die wesentlichen Eigenschaften bzw. Vorteile sind im Folgenden aufgelistet:

- effiziente Verwaltung beliebig großer Datenmengen,
- SQL-fähig (SQL ist eine Datenbanksprache zur Definition von Datenstrukturen in relationalen Datenbanken sowie zum Bearbeiten (Einfügen, Verändern, Löschen) und Abfragen von Daten),
- hohe Zuverlässigkeit des Datenbanksystems durch Implementierung der sogenannten ACID-Eigenschaften (Atomarität, Konsistenz, Isolation und Dauerhaftigkeit),
- sehr verbreitetes System.

Als Nachteile des Oracle-Datenbanksystems können die hohen Lizenzkosten, vergleichsweise hohe Komplexität und hohe Anforderungen an die Hardware genannt werden. Entsprechende Lizenzen und die erforderliche Hardwarestruktur stehen der GRS unabhängig von diesem Vorhaben bereits zur Verfügung.

2.5.3 Anpassungen an der VERA-Anwendung

Abb. 2.4 zeigt einen Ausschnitt der Ansicht eines meldepflichtigen Ereignisses in der VERA-Anwendung. Im oberen Teil finden sich die Stammdaten zum jeweiligen Ereignis, also z. B. Ereignisnummer, Anlagenkürzel, Titel, Datumsangaben usw. Darunter sind im linken Teil die dem Ereignis zugeordneten Dokumente zu sehen und im rechten Teil ein Feld mit der Bezeichnung „Beteiligte Einrichtungen“. Dieses Feld enthält die entsprechenden Angaben aus dem Meldeformular (Seite 4, Ziffer 33). Der eigentliche Meldetext schließt sich auf der rechten Fensterseite an, ist aber in Abb. 2.4 nicht dargestellt.

VERA - Anwendung - Rel. 1.13

VERA Vertiefte Auswertung meldepflichtiger Ereignisse

Ereignisdaten - ME

Ereignisnummer: 2016/024 Blocknummer: 05/16 Meldungsstatus: ☐ vorl. ☐ zurückge. ☒ endg.

Anlage: KWB-A Reaktorart: L Reaktortyp: DWR

Titel: Nichtöffnen von Außenluftklappen im Dieselgebäude

Ereig.-dat.: 12.04.2016 Betr.-dat.: 03.02.2017 vorl. Meldg.: 06.06.2016 endg.: 09.02.2017

INES: 0 Kat: N Krit.: 2.1.1 / 2.1.2 WLN: 1

Bemerkung:

Prüfen Status: konsistente Codierung ähnl. Ereignis: 1

Letzte Änderung: 23.03.2017 durch: VET

Dokumentverzeichnis (Öffnen mit Doppelklick)

- ▼ Dokumente
 - vorläufige Meldung v. 02.05.16
 - 2. vorläufige Meldung v. 02.06.16
 - 3. vorläufige Meldung v. 06.06.16
 - endgültige Meldung v. 09.02.17
 - GRS-Präsentation
 - GRS-Kurzbericht**

Beteiligte Einrichtungen

Komponente: Außenluftklappe
 Code: 11UV12 S005
 Bauteil: Jalousieklappe
 Typ: Jalousieklappe
 Hersteller: Lucoma
 Werkstoff:
 Medium: Luft

Abb. 2.4 VERA-Ereignisanzeige

Zur Integration der Codierung, Suche und Darstellung von Komponenteninformationen waren in der VERA mehrere Erweiterungen bzw. Anpassungen nötig. Diese umfassten den VERA-Suchbereich, in welchem gezielt nach KOTEC-relevanten Ereignissen recherchiert werden kann, die Darstellung der KOTEC-Attribute im Dokumentenverzeichnis der Ereignisansicht und die Möglichkeit, KOTEC-Attribute für die einzelnen Dokumente in einem Editiermodus zu definieren bzw. zu verändern.

Weitere Änderungen an der VERA-Anwendung betrafen z. B. das Feld „Beteiligte Einrichtungen“, welches, wie oben beschrieben, die Angaben aus Ziffer 33 der Meldeformulare enthält, also z. B. das Anlagenkennzeichen, Werkstoffangaben, Hersteller und Typ der betroffenen Komponente. Im bisherigen Konzept der VERA war es jedoch nicht möglich, Suchanfragen zum Inhalt des Feldes „Beteiligte Einrichtungen“ durchzuführen. Da das Feld jedoch häufig wesentliche Komponenteninformationen enthält, wurde hierfür eine Durchsuchbarkeit implementiert. Dafür waren ebenfalls Änderungen an der VERA-Datenstruktur, siehe 2.5.4, erforderlich.

Im Folgenden werden die Änderungen an der VERA-Anwendung detailliert beschrieben.

2.5.3.1 Darstellung der KOTEC-Attribute im VERA-Dokumentenverzeichnis

In Abb. 2.5 ist die veränderte Ansicht des unteren Teils des VERA-Ereignisfensters zu sehen. Die neue Anordnung ergab sich aus der Anforderung der Gestaltung des Bereiches „Beteiligte Einrichtungen“, welche in 2.5.3.3 genauer beschrieben werden. Das Dokumentenverzeichnis wurde dabei von seiner Bedienlogik in Bezug auf das Hinzufügen, Ändern und Löschen von Einträgen dem Feld Beteiligte Einrichtungen angepasst.

VERA - Anwendung - Rel. 1.17

VERA Vertiefte Auswertung meldepflichtiger Ereignisse

Ereignisdaten - ME

Ereignisnummer: 2019/021 Blocknummer: 03/2019 Meldungsstatus: ☒ vorl. ☐ zurückge. ☐ endg.

Anlage: KKP-2 Reaktorart: L Reaktortyp: DWR

Titel: Ansprechen des Überspeisungsschutzes an einem Dampferzeuger beim Abfahren der Anlage

Ereig.-dat.: 05.06.2019 Betr.-dat.: 12.06.2019 vorl. Meldg.: 05.07.2019 endg.:

INES: 0 Kat: N Krit.: ☒ 2.5.7 WLN: ☒

Bemerkung:

Status: konsistente Codierung ähnl. Ereignis: ☒

Letzte Änderung: 13.11.2019 durch: BRO

Dokumentenverzeichnis (Öffnen mit Doppelklick)

Dokumente

- Vorläufige Meldung vom 05.07.2019
- Betreiberbericht v. 02.08.2019**
- GRS-Präsentation

Beteiligte Einrichtungen

Komponente	Code	Bauteil	Typ	Hersteller	Werkstoff	Medium
Voillast-Regelventil	LAB60AA002		DN450	Welland & Tuxhorn		

Quelle / beteil. Einr. Anzeige / Watchlist Einrichtungen / Anzeige Benutzer-Info Interne Doku

Auswahl Trefferliste - ME Trefferliste - TE Ereignisdaten - ME Ereignisdaten - TE

Abb. 2.5 VERA-Ereignisanzeige mit Dokumentenverzeichnis

Die angehängten Dokumente können mit Doppelklick geöffnet werden, bei einem Einfachklick wird ein Popup mit Dokumenteneigenschaften geöffnet. In dieser Ansicht, welche in Abb. 2.6 gezeigt wird, befinden sich auch die dem jeweiligen Dokument zugeordneten KOTEC-Attribute.

Dokumentenmerkmal

☐ Veröffentlicht für BMU-Mitarbeiter

Bild:

Letztes Änderungsdatum:

Quelle

☐ GRS
☐ Betriebsunterlage (BHB, PHB, Betriebsanweisung)
☐ Ausbilder
☒ Betreiber
☐ Hersteller
☐ Gutachter
☐ Behörde

Komponente

☒ Armatur
☐ Behälter
☐ Aggregat (Motor, Pumpe, Diesel, ...)
☐ Rohrleitung, Flansch, ...
☐ Elektro-/Leittechnik
☒ Sonstiges

Inhalt

☐ Zeichnung/Skizze
☐ Funktionsbeschreibung
☐ Auslegungs-/Betriebsswerte
☐ Foto
☒ Schadensmechanismus
☐ Werkstoff
☐ Sonstiges

Abb. 2.6 Ansicht der Dokumentenmerkmale mit KOTEC-Attributen

2.5.3.2 Editiermodus

Um KOTEC-Attribute zu setzen oder nachträglich zu ändern, kann nach dem Aufruf der Dokumentenmerkmale (Abb. 2.6) im VERA-Hauptfenster der Bearbeitungsmodus aktiviert werden. Dies geschieht durch einen Klick auf das Symbol des gelben Bearbeitungsstifts, das in Abb. 2.5 oben links zu sehen ist. Die Checkboxes im Popupfenster wechseln daraufhin vom ausgegrauten in den editierbaren Modus und können entsprechend verändert werden. Das Speichern der KOTEC-Attribute geschieht über einen Speicher-Button im Hauptfenster, der im Editiermodus anstelle des Stiftes angezeigt wird.

Änderungsberechtigt sind alle Nutzer, die auch Änderungen an den VERA-Datensätzen vornehmen können.

2.5.3.3 Anpassungen am Feld „Beteiligte Einrichtungen“

Bei der Entwicklung des gemeinsamen Suchprogramms KOTEC, dessen detaillierter Aufbau in 2.5.7 beschrieben wird, wurde auch eine Durchsuchbarkeit des Feldes „Beteiligte Einrichtungen“ gefordert. Dieses Feld war ein reines Informationsfeld in der Ereignisanzeige und über Suchanfragen aus der VERA-Anwendung nicht ansprechbar. Aus Sicht der Datenbankstruktur war es als gemeinsames Textfeld ausgeführt, bei dem die einzelnen Einträge (Komponente, Code, Bauteil, ...) händisch untereinander eingetragen wurden.

Zunächst wurde daher eine Möglichkeit geschaffen, das Feld per Volltextsuche innerhalb von KOTEC anzusprechen. Über fest vorgegebenen SQL-Parameter konnten dabei auch die einzelnen Einträge gezielt angesprochen werden und auf diese Weise z. B. nach Herstellern oder nach Typen gesucht werden. Bei dieser Lösung ergaben sich jedoch mehrere Schwierigkeiten:

- Da „Beteiligte Einrichtungen“ bisher nur als Infocfeld geführt worden war, gab es keine einheitliche Benennung der Einzeleinträge. So wurden z. B. Anlagenkennzeichen entweder mit oder ohne Leerzeichen bzw. Bindestrich geschrieben.
- Rechtschreibfehler setzten sich teilweise über viele Ereignisse fort. (z. B. „Hersteller“ anstatt „Hersteller“). Häufig fanden sich auch falsch geschriebene Eigennamen (z. B. „Sempel“ statt „Sempell“).
- Bei Ereignissen, bei denen im Meldeformular mehrere beteiligte Einrichtungen genannt wurden, war keine einheitliche Methode der Übernahme in die VERA umgesetzt worden. Die Einzeleinträge waren dabei z. B. durch Semikolons, Leerzeichen oder Schrägstriche getrennt.
- Aufgrund des relativ komplexen Suchbefehls (doppelt trunkierte Volltextsuche) dauerten Suchanfragen in der Regen zwischen 20 und 40 s.

Als Lösungsansatz zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten wurde vorgeschlagen, das Feld „Beteiligte Einrichtungen“ in der Datenbankstruktur von VERA in mehrere fest benannte Einzelfelder entsprechend dem Meldeformular aufzuteilen. Dies wird in 2.5.4 beschrieben. Zusätzlich wurde somit auch eine Änderung der Ereignisdarstellung in der VERA-Anwendung notwendig.

Abb. 2.7 zeigt die neue Darstellung des Feldes „Beteiligte Einrichtungen“. Die neue Darstellung besitzt ein Tabellenformat, wobei die einzelnen Einträge (z. B. Komponente, Code, ...) einer Spalte zugeordnet sind und jeder im Meldeformular genannten beteiligten Einrichtung eine neue Zeile zukommt.

Beteiligte Einrichtungen							
	Komponente	Code	Bauteil	Typ	Hersteller	Werkstoff	Medium
+	Brandschutzklappe	TL01S075	Klappenblatt	BK 375 F90s Pn.	SCHAKO		Luft
	Brandschutzklappe	TL02S092	Klappenblatt	BK 375 F90s Pn.	SCHAKO		Luft
	Brandschutzklappe	TL02S616	Klappenblatt	BK 375 F90s Pn.	SCHAKO		Luft
-							

Abb. 2.7 Neugestaltung des Feldes "Beteiligte Einrichtungen"

2.5.3.4 Erweiterung des VERA-Suchfensters

Abb. 2.8 zeigt den VERA-Reiter „Auswahl“, über den Suchen nach meldepflichtigen Ereignissen durchgeführt werden. Im Rahmen der hier beschriebenen Anpassungen neu hinzugekommen sind das Element „Dokumentenmerkmale“, über welches KOTEC-Attribute ausgewählt werden können und das Element „Beteiligte Einrichtungen“, das eine gezielte Suche im gleichnamigen Feld ermöglicht.

The screenshot displays the VERA application window titled 'VERA - Anwendung - Rel. 1.17'. The main interface is divided into two primary sections: 'Suchkriterien' (Search Criteria) on the left and 'Ereignisdatum' (Event Date) on the right. The 'Suchkriterien' section features a list of attributes for selection, including 'Ereignisnummer', 'Ereignisdatum', 'Kategorie', 'INES-Stufe', 'Meldung (e/v/z)', 'Codierungsstatus', 'Kriterium', 'Weiterleitungsnachricht', 'Textsuche', 'Anlage', 'Dokumentenmerkmale', 'Beteiligte Einrichtung', 'Anzeige', 'Watchlist', 'Funktionsgruppe', 'System (KKS)', 'Funktionseinheit', 'Komponente', 'Betriebsmittel', 'Bauteil', 'VERA-Codierung', and 'HOF-Codierung'. The 'Dokumentenmerkmale' and 'Beteiligte Einrichtung' items are highlighted with red circles, and a red box labeled 'Neue Elemente' points to them. The 'Ereignisdatum' section includes search filters for 'Ereignisnummer' (with 'von' and 'bis' fields), 'Ereignisnummer-Liste', 'Blocknummer', 'Ereignisdatum (dd.mm.yyyy)' (with 'von' and 'bis' fields), 'Zeitraum' (with 'von 1965' and 'bis 2020' fields), and 'Ausgewählte Jahre' (a list of years from 2005 to 2020). It also includes checkboxes for 'Kategorie' (A, E, V, B, N, C, S), 'INES-Stufe' (0, 2, 1, >= 3), 'Meldung' (endgültig, vorläufig, zurückgezogen), and 'Codierungsstatus' (zurückgezogenes Ereignis, unvollständige Stammdaten, geringe Codierung, Codierung nach vori. Meldung, vollst. aber inkonsistente Co., konsistente Codierung). The bottom of the window shows a list of search results with columns for 'Kriterium' and 'Wkn'.

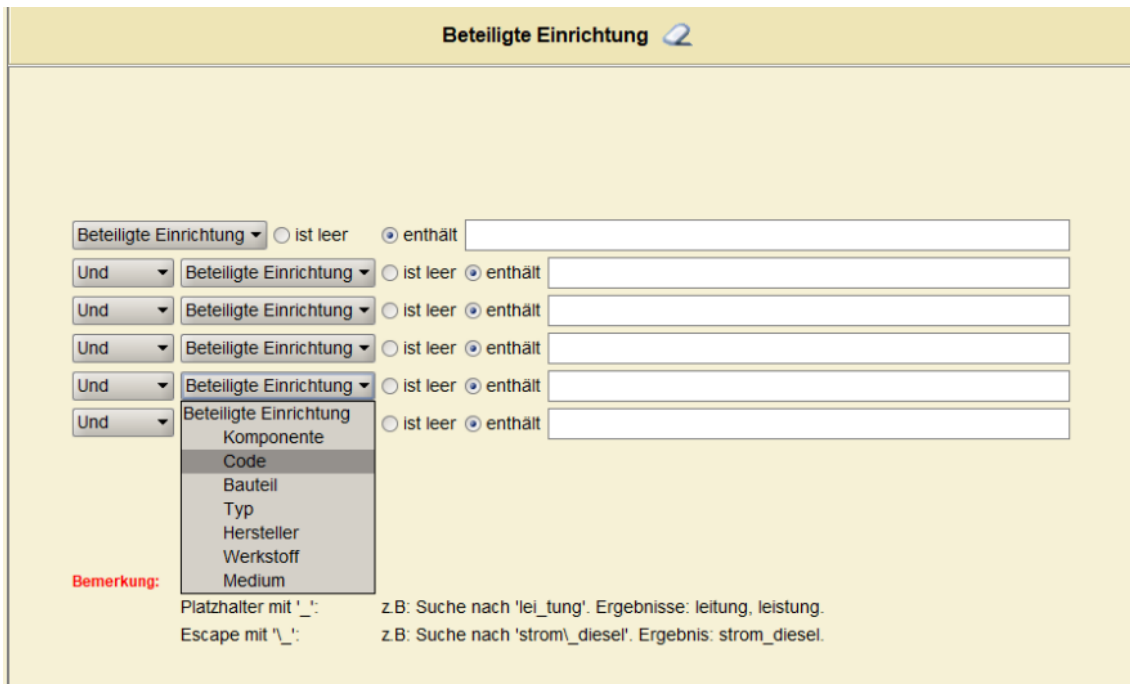
Abb. 2.8 Erweiterungen der VERA-Suche

Die Auswahl „Dokumentenmerkmale“ ermöglicht eine Suche nach Dokumentenname und Änderungsdatum sowie nach den KOTEC-Attributen. Wie in Abb. 2.9 zu erkennen, ist das Suchfenster dabei genauso aufgebaut wie die Attribute-Anzeige bei der Auswahl des jeweiligen Dokumentes in der Ereignisanzeige. Die einzelnen Attribute sind als Checkboxes auswählbar, wobei eine Mehrfachauswahl zu einer UND-verknüpften Suche führt. So können z. B. nur Ereignisse ausgewählt werden, deren angehängte Dokumente einen GRS-Bericht mit Armaturenzeichnungen enthält.

Titel			
☐ Veröffentlicht für BMU-Mitarbeiter			
Änderungsdatum	von	(dd.mm.yyyy)	bis (dd.mm.yyyy)
Quelle			
☐ GRS	☐ Betreiber	☐ Gutachter	
☐ Betriebsunterlage (BHB, PHB, Betriebsanweisung)	☐ Hersteller	☐ Behörde	
☐ Ausbilder			
Komponente			
☐ Armatur	☐ Aggregat (Motor, Pumpe, Diesel, ...)	☐ Elektro-/Leittechnik	
☐ Behälter	☐ Rohrleitung, Flansch, ...	☐ Sonstiges	
Inhalt			
☐ Zeichnung/Skizze	☐ Foto	☐ Werkstoff	
☐ Funktionsbeschreibung	☐ Schadensmechanismus	☐ Sonstiges	
☐ Auslegungs-/Betriebsswerte			

Abb. 2.9 Auswahl KOTEC-Attribute im Fenster Dokumentenmerkmale

Wie in 2.5.3.3 beschrieben, wurde das Feld „Beteiligte Einrichtungen“ in mehrere Einzel-felder aufgeteilt. Es wurde ein Suchfenster entworfen, welches es ermöglicht, wahlweise im gesamten Feld „Beteiligte Einrichtungen“ zu suchen oder in einzelnen Feldern. Dabei sind beliebige UND/ODER-Verknüpfungen möglich. Zusätzlich wurde einer Suche mit Platzhaltern implementiert. Diese Möglichkeit ist z. B. bei der Suche nach Komponenten in sicherheitstechnischen Redundanzen sinnvoll. So können beispielsweise über eine Suche nach „TH_6S001 ODER TH_7S001“ Ereignisse mit Beteiligung von Absperrar-maturen der heißseitigen und kaltseitigen Druckspeicher aller Redundanzen angezeigt werden.



Beteiligte Einrichtung

Beteiligte Einrichtung ☐ ist leer ☒ enthält

Und Beteiligte Einrichtung ☐ ist leer ☒ enthält

Und Beteiligte Einrichtung ☐ ist leer ☒ enthält

Und Beteiligte Einrichtung ☐ ist leer ☒ enthält

Und Beteiligte Einrichtung ☐ ist leer ☒ enthält

Und Beteiligte Einrichtung ☐ ist leer ☒ enthält

Beteiligte Einrichtung
Komponente
Code
Bauteil
Typ
Hersteller
Werkstoff
Medium

Bemerkung:
Platzhalter mit '\': z.B. Suche nach 'lei_tung'. Ergebnisse: leitung, leistung.
Escape mit '\': z.B. Suche nach 'strom_diesel'. Ergebnis: strom_diesel.

Abb. 2.10 Suchfenster "Beteiligte Einrichtungen"

2.5.4 Änderungen der VERA-Datenstruktur

Für die Aufnahme der KOTEC-Attribute für die VERA-Dokumente war eine Erweiterung der Oracle-Datenbank erforderlich. Da VERA auf dem relationalen Datenbanksystem Oracle basiert, wurde der VERA-Datenbank eine zusätzliche Tabelle mit den KOTEC-Informationen hinzugefügt. Der Bezug zwischen verschiedenen Tabellen erfolgt dabei über sogenannte Schlüssel. Bei der Zuordnung der KOTEC-Attribute geschieht dies über die Dokumenten-ID. Jedem Dokument werden auf diese Weise in der KOTEC-Tabelle eindeutige Zuweisungen seiner Attribute ermöglicht.

Für die unter 2.5.3.3 erläuterten Änderungen an der Darstellung und Aufteilung des Feldes „Beteiligte Einrichtungen“ wurden ebenfalls Änderungen an der Datenstruktur notwendig. Auch hier wurden die Informationen über die beteiligten Einrichtungen in einer Tabelle eingeordnet und diese dann mit dem Ereignis verknüpft. Das VERA-Anwendungsfenster zeigt die einzelnen Einträge dieser Tabelle.

Die Durchführung dieser Arbeiten erfolgte nach der in 2.5.1.2 beschriebenen Methode. Besonderen Aufwand bei der Änderung des Feldes „Beteiligte Einrichtungen“ erforderte die Übertragung der Daten aus dem bisherigen Textfeld in die neue Struktur. Der Inhalt des bisherigen Textfelds sämtlicher VERA-Ereignisse musste dazu auf die sieben Spalten „Komponente“, „Code“, „Bauteil“, „Typ“, „Hersteller“, „Werkstoff“, „Medium“ aufgeteilt

werden. Auch wenn die eigentliche Aufteilung in diese Spalten teilweise automatisiert werden konnte, musste jeder Eintrag einer einzelnen Kontrolle unterzogen und gegebenenfalls korrigiert werden. Dabei wurde auch eine konsistente Schreibweise der Anlagenkennzeichen umgesetzt und eine Korrektur bei Schreibfehlern, z. B. bei den Eigennahmen der Herstellerspalte.

Bei der Übernahme dieser Änderung in das Produktivsystem wurde dann ein gleichzeitiges Update der VERA-Datenbank und des Anwendungsprogramms nötig, da die Änderungen in beiden Teilen voneinander abhängig sind.

2.5.5 Anpassungen an der TECDO-Anwendung

Aufgrund der in 2.5.1 getroffenen Randbedingungen für das Einbinden von KOTEC-Informationen in das System TECDO, ergab sich hier ein anderer Lösungsansatz als bei der Codierung von VERA-Dokumenten. Das grundsätzliche Vorgehen ist bei der Beschreibung der Schnittstellen unter 2.5.1.1 aufgezeigt worden. Die einzige Änderung im TECDO-Anwendungsprogramm betraf die Möglichkeit eine Checkbox zu setzen, um ein Dokument als KOTEC-relevant zu markieren. In Abb. 2.11 ist die TECDO-Dokumentenansicht dargestellt. Die KOTEC-Checkbox im unteren Teil des Fensters ist markiert.

Da die Information über eine Auswahl von Dokumenten als KOTEC-relevant nicht in der TECDO-Datenbank gespeichert wird, sondern in einer separaten Datenstruktur, ist für das Setzen oder Lösen des Checkboxhakens kein TECDO-Login mit Schreibzugriff erforderlich. Die Freigabe zur Änderungsberichtigung für diese Checkbox wird über den Link zum Öffnen der TECDO-Anwendung gesteuert.

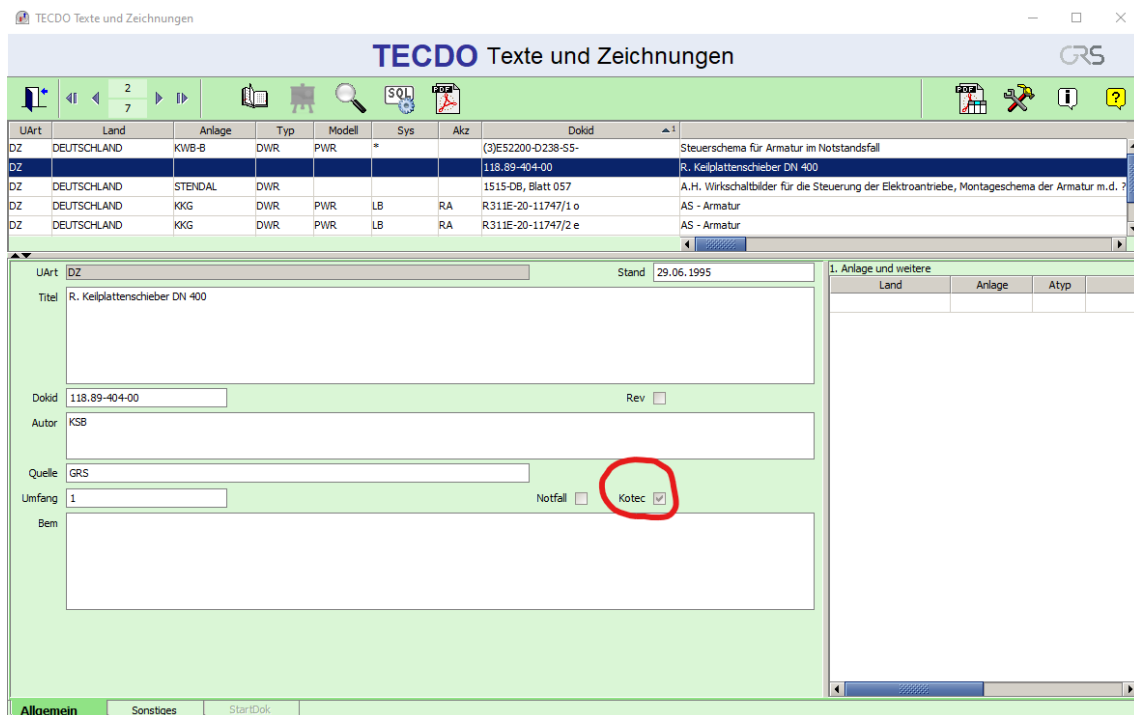


Abb. 2.11 TECDO-Anzeigefenster mit KOTEC-Checkbox

2.5.6 Entwicklung eines Codierungsmoduls für TECDO-Dokumente

Für die Codierung der KOTEC-Attribute von Dokumenten, die in TECDO gespeichert sind, war es erforderlich, ein zusätzliches Modul zu programmieren, welches völlig unabhängig von der TECDO-Anwendung und dessen Datenstruktur arbeitet. Dabei handelt es sich um ein Anwendungsprogramm mit einem Suchbereich und einem Anzeigebereich. Letzterer wird auch für das Setzen und Ändern von KOTEC-Attributen verwendet. Die hinterlegte Datenstruktur besteht auch hier aus einer Oracle-Datenbank, in welcher die KOTEC-Attribute gespeichert werden. Die Verknüpfung zu den TECDO-Dokumenten erfolgt über den Schlüssel Dokumenten-ID, mit dem eine eindeutige Zuordnung möglich ist.

Abb. 2.12 zeigt das Auswahl-Fenster, welches beim Starten erscheint. Über Radiobuttons kann zwischen vier verschiedenen Sucharten ausgewählt werden:

- Alle in TECDO markierten Dokumente anzeigen: zeigt die Gesamtmenge der KOTEC-Dokumente an, z. B. zur Datenpflege der einzelnen Einträge.
- Alle in TECDO markierten, aber noch nicht codierten Dokumente anzeigen: Mit dieser Funktion können alle Dokumente angezeigt werden, die in TECDO über die KOTEC-Checkbox markiert wurden, und nun codiert werden müssen. Diese

Funktion filtert also nur alle neuen für KOTEC ausgewählten Dokumente, so dass ein Zuordnen von Attributen effektiv ermöglicht wird.

- Dokumente mit Dokumenten-ID anzeigen.
- Dokument mit folgenden Merkmalen anzeigen: Dazu kann nach KOTEC-Attributen gesucht werden z. B., um nachträgliche Änderungen an der Codierung durchzuführen.

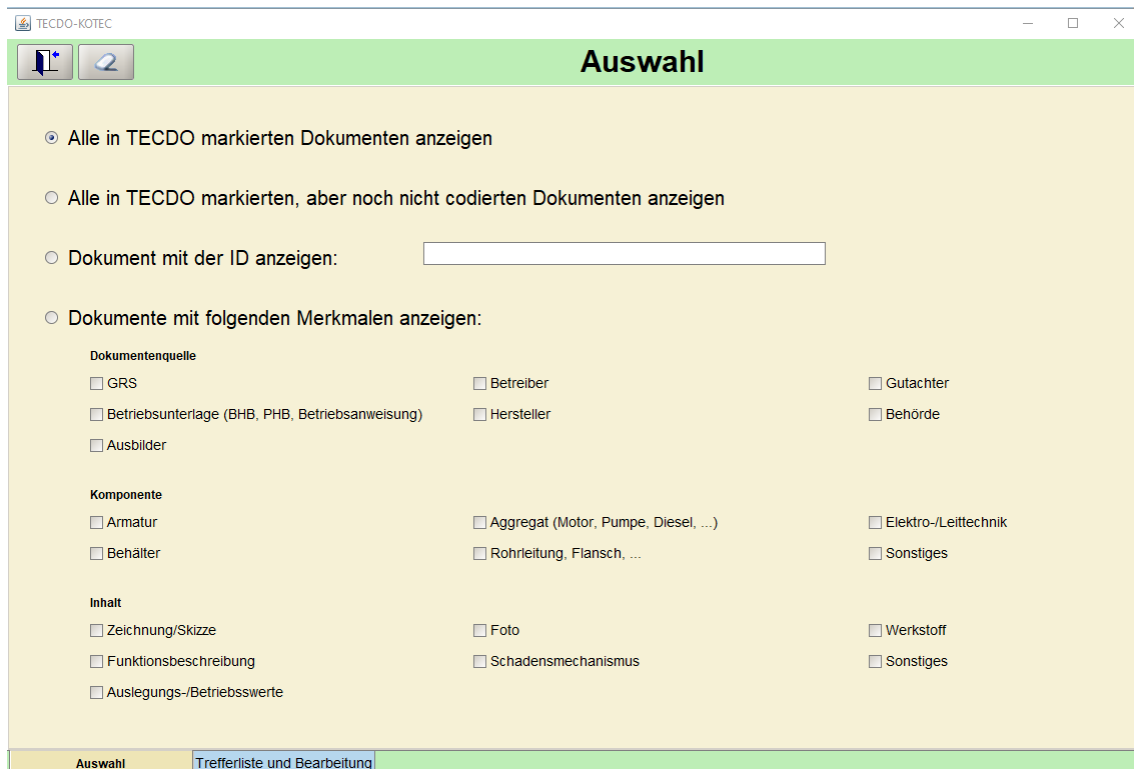


Abb. 2.12 Codierungsmodul für TECDO, Auswahlfenster

Nach Auswahl der gewünschten Suchoption kann auf den Reiter „Trefferliste und Bearbeitung“ geklickt werden, wodurch die Suche gestartet wird und das Suchergebnis durch Wechsel in diesen Reiter direkt angezeigt wird. Abb. 2.13 zeigt beispielhaft eine Ergebnisdarstellung. Im oberen Teil des Fensters sind die Suchtreffer zeilenweise aufgeführt. Die Spalten orientieren sich an der Darstellung aus TECDO; neben Unterlagenart, Anlage und Titel sind noch weitere Spalten wie Dokumentenname, -nummer und -ID aufgeführt. Im unteren Teil des Fensters werden die Codec-Attribute angezeigt. Die Check-boxen befinden sich für alle angezeigten Dokumente automatisch im Bearbeitungsmodus, so dass sich gerade bei der Codierung einer größeren Anzahl von Dokumenten ein ergonomischer Arbeitsfluss ergibt, da kein ständiger Wechsel zwischen Ansichts- und Bearbeitungsmodus notwendig ist.



Abb. 2.13 Codierungsmodul für TECDO, Trefferliste

In der Symbolleiste sind Schaltflächen für das Verlassen des Programms, das Speichern und Löschen von Attributen und das Anzeigen von Dokumenten angeordnet. Die Anforderung, Dokumente direkt aus dem Codierungsmodul heraus öffnen zu können, ergab sich im Rahmen der Erprobung in AP 2, bei der eine größere Anzahl an Dokumenten codiert werden musste. Dabei war festgestellt worden, dass das Setzen der KOTEC-Checkbox in TECDO und das Codieren der Attribute im Codierungsmodul häufig zeitlich nicht unmittelbar aufeinander folgen oder sogar von verschiedenen Personen durchgeführt werden. Um den Dokumenteninhalte bezüglich der Attribute bewerten zu können, musste daher zusätzlich zum Codierungsmodul auch TECDO geöffnet werden und die jeweiligen Dokumente dort einzeln wiederaufgerufen werden.

2.5.7 Entwicklung eines übergreifenden Suchsystems (KOTEC-Anwendung)

Für eine übergreifende Recherche nach Komponenteninformationen wurde ein Suchprogramm entwickelt, welches über ein gemeinsames Suchfeld die Datenbanken von TECDO, VERA und BBD abfragt. Dieses Suchprogramm wurde KOTEC genannt. Die Oberfläche ist in Java programmiert und kann über einen Link in einem beliebigen

Webbrowser gestartet werden. Als zugrundeliegendes Datenbanksystem kommt, wie in 2.5.2 erläutert, Oracle von Sun Microsystems zum Einsatz.

Das KOTEC-Anwendungsfenster ist in Abb. 2.14 dargestellt. Die Sucheangaben werden im oberen Bereich des Fensters vorgenommen. Aufgrund des unterschiedlichen Aufbaus der Datenbanken der abgefragten Wissensbasen können nicht alle Suchfelder mit allen Wissensbasen verknüpft werden. Neben den Suchfeldern ist daher jeweils in Klammern angegeben, welche Wissensbasis mit dem Suchfeld abgefragt wird. So ist z. B. das Feld KKS / AKZ mit VERA, TECDO und BBD (T, V, B) verknüpft und das Feld Hersteller nur mit VERA und BBD, da in TECDO dieses Suchfeld nicht existiert.

Über das Suchfeld ist zudem eine Volltextsuche möglich. Diese steht für TECDO und VERA zur Verfügung.

The screenshot displays the KOTEC application interface. At the top, there is a search section with various input fields and dropdown menus. Below this, the results are organized into three main sections corresponding to the databases: TECDO, VERA, and BBD.

TECDO Section: Shows a table with columns for 'Urt. Anlage', 'System', 'AKZ/KKS Dokid', and 'Titel'. A single entry is visible for 'WR. K02-2' with a title about 'Rückfluss von K02-2 zu WLN 2015/09'.

VERA Section: Includes a table with columns for 'Vorjahr', 'Anlage', 'Ereignisdatum', 'Sys', 'Bm', 'Betroffene Einrichtungen', and 'Widerset'. It also features a 'Modelltest anzeigen' button and a table of 'angehängte Dokumente' with columns for document type and status.

BBD Section: Displays a table with columns for 'Anlage', 'Sys', 'Sn', 'Kom. Ki', 'KomName', 'Bm', 'BmName', 'Hersteller', 'HerTyp', 'KwaTyp', and 'Fabrikat'. The status 'No data to display' is shown.

Abb. 2.14 KOTEC-Anwendungsfenster

Im rechten Teil können die KOTEC-Attribute ausgewählt werden. Es ist dabei eine beliebige Verknüpfung zwischen den KOTEC-Attributen und den anderen Suchfeldern möglich.

Neben dem Button zum Starten der Suche kann über Checkboxes ausgewählt werden, welche Wissensbasen bei der Suche abgefragt werden sollen.

Die Suchergebnisse aus den drei Systemen werden untereinander dann in einem Anzeigebereich des Hauptfensters dargestellt. Der Anzeigebereich listet die Dokumente

mit ihren Dokumenteneigenschaften und KOTEC-Attributen auf und ermöglicht außerdem das Öffnen der zugehörigen Hauptprogramme bzw. das direkte Anzeigen der Dokumente.

Für TECDO-Dokumente werden die Attribute neben dem angewählten Dokument dargestellt. Durch Doppelklick auf das TECDO-Dokument wird eine Detailansicht geöffnet, die weitere Informationen zum Dokument enthält. Von dort aus kann das Dokument auch geöffnet werden. KOTEC greift dabei direkt auf die TECDO-Dokumente zu. Ein Öffnen der TECDO-Anwendung ist somit nicht erforderlich.

Bei VERA-Ergebnissen werden meldepflichtige Ereignisse als Treffer ausgegeben. Neben den wesentlichen Angaben wie Ereignisnummer, Anlage, Ereignistitel usw. kann auch der Meldetext gekürzt in einem Tooltip dargestellt werden. Dazu wird der Mauszeiger auf das Ereignis gefahren und dort eine kurze Zeit unbewegt belassen (sogenanntes Mouse-Over-Event). Durch einen Doppelklick auf ein Ereignis kann die VERA-Anwendung geöffnet werden. Nach dem Laden des Programms wird automatisch das angeklickte Ereignis aufgerufen.

Im rechten Bereich neben den VERA-Ergebnissen werden die dem jeweils angeklickten Ereignis zugeordneten Dokumente angezeigt. Die KOTEC-Attribute dieser Dateien sind in Form einer Matrix dargestellt, so dass die Attribute aller angehängten Dokumente gleichzeitig zu sehen sind. Beim Doppelklick auf ein angehängtes Dokument wird dieses direkt geöffnet. Wie auch beim Anzeigen von TECDO-Dokumenten ist auch hierbei ein vorheriges Öffnen der Hauptanwendung nicht erforderlich.

Im untersten Bereich des Ergebnisfensters werden die Treffer der BBD zeilenweise dargestellt. In den einzelnen Spalten werden die wesentlichen Eigenschaften der Einträge angezeigt. Dies sind z. B. die Anlage, das System, der Hersteller und der KWU-Typ. Der vollständige Datensatz kann durch Öffnen der Hauptanwendung eingesehen werden. Dazu wird die BBD-Anwendung per Doppelklick auf die Trefferzeile aufgerufen. Nach dem Laden wird dann der jeweilige Datensatz automatisch angesprungen.

3 Erprobung am Beispiel der Komponentenart Armaturen (Arbeitspaket 2)

Im Arbeitspaket 2 (AP 2) wurde das in AP 1 entwickelte Codierungssystem für Informationen zu aktiven Komponenten vom Typ Armaturen anhand einer systematischen Erfassung und Codierung von Informationen erprobt. Das Erfassen von Informationen umfasste einerseits das Identifizieren und Einscannen von Unterlagen aus den Papierarchiven der GRS mit einer anschließenden Texterkennung, um nach Möglichkeit volltextsuchfähige Unterlagen zu erhalten, andererseits das Auffinden relevanter Informationen in den Wissensbasen VERA und TECDO. Den so erhaltenen Dokumenten konnten dann mit dem jeweiligen Codierungssystem die in AP 1 entwickelten Attribute zugeordnet werden.

Außerdem fand in AP 2 ein Test des Suchprogramms KOTEC statt, um das korrekte Codieren und Speichern der vergebenen Attribute zu verifizieren und um das effektive Auffinden der codierten Dokumente zu testen. Dabei wurde auch die ergonomische Gestaltung der Benutzeroberfläche geprüft. Aus den dabei gewonnenen Erkenntnissen wurden auch Änderungen an den Benutzerschnittstellen und am KOTEC-Anwendungsprogramm abgeleitet und umgesetzt.

Zur Ermittlung von Papierunterlagen, die Komponenteninformationen enthalten, wurden die Archive zunächst händisch durchsucht und dabei geprüft, ob entsprechende Unterlagen bereits elektronisch erfasst waren. Die relevanten Dokumente wurden aussortiert und für ein Einscannen vorbereitet. Bei gebundenen Unterlagen wurde z. B. in der Regel zunächst die Bindung abgetrennt, um Schattenwurf beim Scannen zu vermeiden. Bei älteren Dokumenten erfolgte das Einscannen seitenweise per Hand, da der mechanische Zustand einen automatischen Einzug nicht zuließ. Eingescannte Dokumente wurden einer Texterkennung unterzogen und im PDF-Format (Portable Document Format) gespeichert.

Zusätzlich wurden elektronische Versionen von Armaturenkatalogen durch Internetrecherche bzw. durch Kontaktieren von Armaturenherstellern beschafft. In einigen Fällen konnte dadurch auf das Einscannen von Papierunterlagen verzichtet werden.

Das Übertragen aller gewonnenen Dokumente erfolgte gemäß dem üblichen Ablauf zum Eintragen und Pflegen von TECDO-Dokumenten. Dazu werden die Dokumente zunächst nach einem festgelegten Benennungsschlüssel umbenannt, ggf. mit Lesezeichen

versehen, der Dokumententitel in die Beschreibung übernommen, die bestehende Kategorisierung in TECDO vorgenommen und schließlich die Dokumente in das Datenbanksystem übertragen. Bei dem Benennungsschlüssel wurde dazu ein für KOTEC-Dokumente reservierter Bereich ausgewählt.

Die Codierung der KOTEC-Attribute erfolgte zeitlich unabhängig vom Einpflegen der Datensätze in die TECDO-Datenbank. Die eingepflegten Dokumente konnten auf einfache Art wieder aufgefunden werden. Dazu wurde über die Suchfunktionen der TECDO-Anwendung nach Änderungsdatum in Verbindung mit dem Dokumentennamen gesucht. Da für den Dokumentennamen ein reservierter Bereich des Schlüssels verwendet worden war, konnten die entsprechenden Dokumente eindeutig aufgefunden werden.

Für das Setzen der KOTEC-Attribute wurde erst die KOTEC-Checkbox in TECDO gesetzt und danach das in 2.5.6 beschriebene Codierungsmodul gestartet. Über den Filter „Alle in TECDO markierten, aber noch nicht codierten Einträge anzeigen“ konnten die entsprechenden Dokumente dann im Codierungsmodul angezeigt und gemäß den KOTEC-Attributen codiert werden.

Im AP 2 konnten insgesamt ca. 100 neue Dokumente hinzugewonnen werden, wobei, z. B. im Falle von Herstellerkatalogen, die Einzeldokumente häufig einen hohen Umfang besitzen.

4 Zusammenfassung

In diesem Forschungsvorhaben wurde ein Konzept für eine Strukturierung und eine Kategorisierung von in der GRS vorhandenen Informationen zu aktiven Komponenten entwickelt und dieses Konzept in eine informationstechnische Lösung umgesetzt, um eine gezielte Recherche zu ermöglichen.

Die in diesem Vorhaben zu berücksichtigenden Informationsquellen für aktive Komponenten wurden auf den Komponententyp „Armaturen“ und der Zeitraum der Informationsquellen auf die Jahre 1997 bis heute beschränkt.

Als Informationsquelle dienten sowohl die Papierarchive als auch die Datenbasen der GRS. Im ersten Schritt wurden die verschiedenen Datenbasen identifiziert und auf ihre Eignung als Informationsquelle für aktive Komponenten untersucht. Neben dem Informationsgehalt und den möglichen Suchstrategien wurde auch der Aufbau der Datenstruktur, d. h. die zugrunde liegenden Datenbanksysteme, untersucht. Ferner erfolgte eine Sichtung der Papierarchive auf auswertbare Informationen.

Anhand von Beispielen aus der Vorkommnisbearbeitung wurde eine Liste mit typischen Fragestellungen erarbeitet, die bei der Analyse meldepflichtiger Ereignisse auftreten. Aus dieser Fragenliste und den in den Datenbasen vorhandenen Informationen wurden Anforderungen an ein Suchsystem für Informationen abgeleitet. Aus dem Vergleich dieser Anforderungen mit den bestehenden Recherchemöglichkeiten wurde ein Codierungssystem entwickelt, durch welches Dokumente mit Informationen zu aktiven Komponenten mit einfachen Attributen kategorisiert werden können, um die Recherchen zu vereinfachen und zu verbessern.

Im nächsten Schritt erfolgte die informationstechnische Umsetzung dieses Codierungssystems. Dazu wurden die bestehenden Wissensbasen um Funktionen erweitert, die ein Codieren dieser Attribute ermöglichen, wobei für die beiden Wissensbasen unterschiedliche Randbedingungen einzuhalten waren.

Für die Recherche nach Komponenteninformationen wurde darüber hinaus ein Programm entwickelt, welches das gleichzeitige Suchen in den drei Datenbasen TECDO, VERA und BBD ermöglicht und die Ergebnisse gemeinsam darstellt.

Neben der Aufbereitung der Information der bestehenden Datenbasen wurden auch die in den Papierarchiven der GRS vorhandenen Informationen zum Komponententyp „Armaturen“ gesichtet, digitalisiert und in das System TECDO übertragen. Anschließend erfolgte die Kategorisierung mit dem Codierungssystem.

Im Ergebnis steht eine geeignete Strukturierung und Kategorisierung in digitaler Form zur Verfügung, mit deren Hilfe die in der GRS vorhandenen Informationen zu aktiven Komponenten codiert wurden. Über eine informationstechnische Lösung kann eine gezielte Recherche dieser Informationen durchgeführt werden.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Kriterien für Suchanfragen zu Komponenteninformationen	9
Abb. 2.2	Suchfeld der TEDCO-Anwendung	11
Abb. 2.3	VERA Suchansicht	12
Abb. 2.4	VERA-Ereignisanzeige	20
Abb. 2.5	VERA-Ereignisanzeige mit Dokumentenverzeichnis	21
Abb. 2.6	Ansicht der Dokumentenmerkmale mit KOTEC-Attributen	22
Abb. 2.7	Neugestaltung des Feldes "Beteiligte Einrichtungen"	23
Abb. 2.8	Erweiterungen der VERA-Suche.....	24
Abb. 2.9	Auswahl KOTEC-Attribute im Fenster Dokumentenmerkmale	25
Abb. 2.10	Suchfenster "Beteiligte Einrichtungen"	26
Abb. 2.11	TECDO-Anzeigefenster mit KOTEC-Checkbox	28
Abb. 2.12	Codierungsmodul für TECDO, Auswahlfenster	29
Abb. 2.13	Codierungsmodul für TECDO, Trefferliste	30
Abb. 2.14	KOTEC-Anwendungsfenster.....	31

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1 Attribute zur Codierung von Komponenteninformationen	15
---	----

**Gesellschaft für Anlagen-
und Reaktorsicherheit
(GRS) gGmbH**

Schwertnergasse 1
50667 Köln

Telefon +49 221 2068-0

Telefax +49 221 2068-888

Boltzmannstraße 14

85748 Garching b. München

Telefon +49 89 32004-0

Telefax +49 89 32004-300

Kurfürstendamm 200

10719 Berlin

Telefon +49 30 88589-0

Telefax +49 30 88589-111

Theodor-Heuss-Straße 4

38122 Braunschweig

Telefon +49 531 8012-0

Telefax +49 531 8012-200

www.grs.de

ISBN 978-3-947685-81-3