

Meldungsdatenanalyse für Industrieanlagen

- Handbuch des Tools und Analysebericht ausgewählter Meldungen -

Verfasser: Jens Folmer, M. Sc.

Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme, Technische Universität München
Boltzmannstrasse 15, D-85748 Garching b. München
Mail: folmer@ais.mw.tum.de, Tel.: 089 289 16427

Inhaltsverzeichnis

1	Zur Verfügung stehende Meldungsarchive	3
2	Hintergrundinformationen zur Tool Implementierung	3
3	Handbuch Toolbedienung	3
3.1	Einloggen auf Datenbank	3
3.2	Oberfläche des Tools	4
3.3	Importfunktion im Tool	6
3.4	Analysemöglichkeiten im Tool	7
3.4.1	Identifikation wiederkehrender Meldungssequenzen	7
3.4.2	Analyse nach Meldungsaspekten	10
3.4.3	Detektion ähnlicher Meldungssequenzen	13
3.5	Anzeige- und Exportfunktionen	15
3.5.1	Visualisierungselemente im Tool	15
3.5.2	Anzeige von Meldungssequenzen im Tool	16
3.5.3	Export von Meldungssequenzen im Tool	17
4	Analysebericht zur Evaluierung der Meldungsanalyse nach Meldungsaspekten (hier Bedienmeldungen)	18
4.1	Meldungsarchiv ARA Frankfurt	18
4.1.1	Begutachtung des Datensatzes	18
4.1.2	Meldungsanalyse nach Meldungsaspekt ARA Frankfurt	19
4.2	Meldungsarchiv AVA Frankfurt	25
4.2.1	Begutachtung des Datensatzes	25
4.2.2	Meldungsanalyse vor Meldungsaspekt AVA Frankfurt	26
4.3	Meldungsarchiv Hoechst Frankfurt	28
4.3.1	Begutachtung der Datenbank	28
4.3.2	Meldungsanalyse Höchst	29
5	Literaturverzeichnis	32

1 Zur Verfügung stehende Meldungsarchive

Für die Meldungsdatenanalyse stehen insgesamt 8 verschiedene Meldungsarchive zur Verfügung (vgl. Tabelle 1). Die Meldungsarchive stammen aus verschiedenen Prozessklassen und die Maschinen stellen verschiedene Produkte her. Die Anzahl der in den Meldungsarchiven gespeicherten Meldungen ist unterschiedlich, da verschiedene Archivierungsmethoden verwendet werden oder nur ein Auszug aus dem gesamten Archiv vorgenommen worden ist. Dadurch ergeben sich auch verschiedene Aufzeichnungsintervalle.

Tabelle 1. Für das Projekt vorhandene Meldungsarchive des AIS

Prozess- klasse	Nr.	Maschine	Anzahl Meldungen	Aufzeichnungs- intervall [Monate]
Kontinuierliche Prozesse	1	Wasseraufbereitung I	268.586	2,0
	2	Wasseraufbereitung II	166.851	5,9
	3	Wasseraufbereitung III	34.129	11,2
	4	Chemie Verbrennungsanlage	11.943.391	44,0
Hybride Prozesse	5	Flies Herstellung	779.348	26,7
	6	Holzplattenherstellung	4.862	0,3
Fertigungsprozesse	7	Reifenherstellung	150.215	2,0
	8	Druckmaschine	135.029	1,0

2 Hintergrundinformationen zur Tool Implementierung

- Programmiersprache C# mit Linq; .Net Framework 4.5.2 unter Visual Studio 2005
- Datenbankserver MSSQL Server 2014 unter Windows 7
- Implementierter Programmcode ist kommentiert
- Programmierung nach Design-Pattern MVVM (Model-View-View-Model)¹

3 Handbuch Toolbedienung

Im Folgenden wird die Tool-Bedienung und die implementierten Funktionen erläutert.

3.1 Einloggen auf Datenbank

Es besteht die Möglichkeit sich auf MySQL oder auf TSql (MSSQL) Datenbanken einzuloggen. Da im Vertrag MSSQL festgelegt worden ist, wurden die Erweiterungen lediglich für MSSQL implementiert.

¹ https://de.wikipedia.org/wiki/Model_View_ViewModel

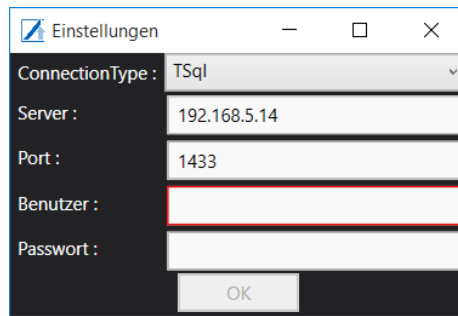


Abbildung 1. Login für das Meldungsdatenanalyse-Tool

3.2 Oberfläche des Tools

Nach dem Einloggen wird das Hauptfenster angezeigt (vgl. Abbildung 2). Auf der linken Seite ist des Hauptfensters ist die Navigation. Innerhalb der Navigation können die Datenbanken und Tabellen durch Doppelklicks ausgewählt werden.

Im oberen Bereich ist das Menü zu sehen. Neben Standard-Bearbeitungsmöglichkeiten wie Löschen und Clonen von Tabellen, finden sich auch Import-Funktionen für CSV und Excel, sowie der Tab für die Auswahl von Analysefunktionen. Im Unteren Bereich werden Ereignisse angezeigt, wie bspw. Fehler.

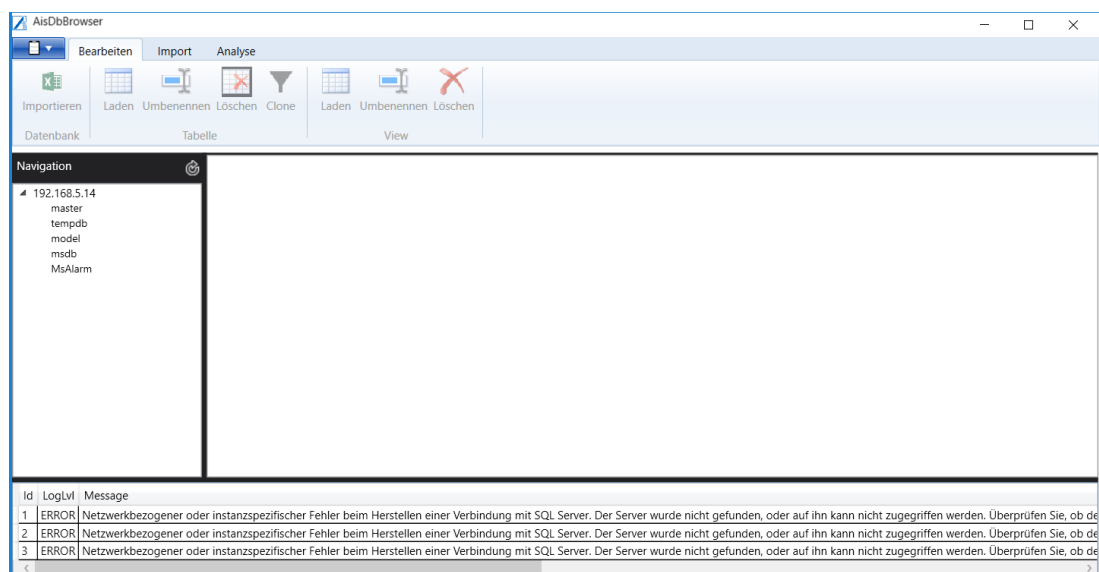


Abbildung 2. Oberfläche des Analysetools nach Login

In Abbildung 3 wurde eine Datenbank durch Doppelklick ausgewählt. Diese ist blau hinterlegt mit weißer und fetter Schriftart.

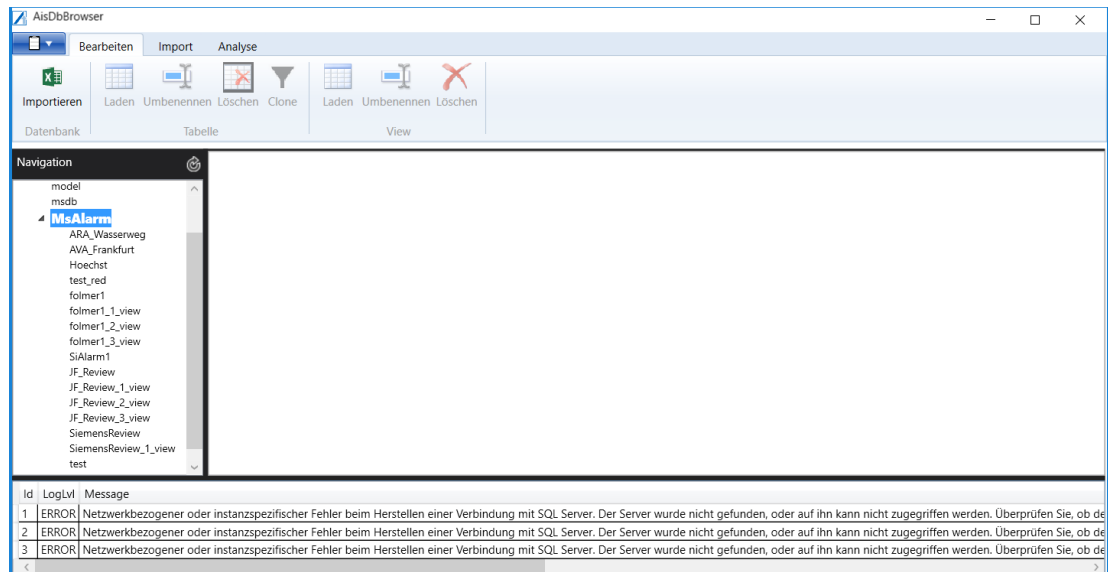


Abbildung 3. Auswahl der Datenbank im Navigationsbereich (links im Bild)

In Abbildung 4 wurde eine Tabelle innerhalb der Datenbank MsAlarm ausgewählt. Dadurch wird im Hauptfenster die Tabelle angezeigt. Um schnell eigene MSSQL Befehle auszuführen, ist über der angezeigten Tabelle Textfeld zur Eingabe von Befehlen. Dort wird auch der zuletzt ausgeführte Befehl angezeigt. In Abbildung 4 ist es der durch den Doppelklick ausgelöste Befehl zum Abfragen der Tabelle. Über das Textfeld „Maximale Ergebnisse“ kann die Anzeige eingeschränkt werden, falls es zu viele Daten in der Datenbank gibt. Die Maximalen Ergebnisse werden für alle Anfragen übernommen. Für jeden Doppelklick auf die Oberfläche wird ein neuer Tab erstellt, damit alte Ergebnisse nicht verloren gehen.

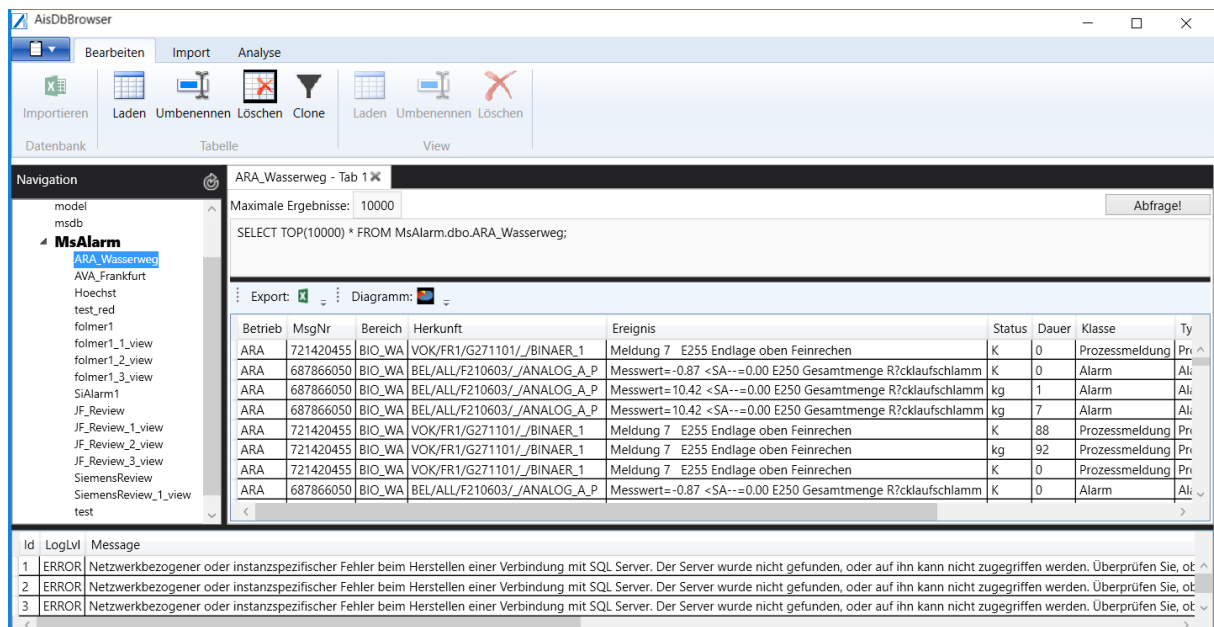


Abbildung 4. Doppelklick auf eine Tabelle der Datenbank gibt eine Vorschau (hier 10.000 Meldungen), im separaten Tab

Des Weiteren sind über der Tabelle zwei weitere Buttons. Einer zum Exportieren der Ergebnisse, was interessant ist, wenn Meldungsmuster identifiziert worden sind und auch die Ausgabe eines Kuchendiagramms der häufigsten Meldungen und Meldungsmuster.

3.3 Importfunktion im Tool

Sollen Meldungsarchive importiert werden, muss eine CSV (Comma Separated File) vorliegen. Die Importfunktion ist unter dem Reiter „Import“ zu finden (vgl. Abbildung 5).

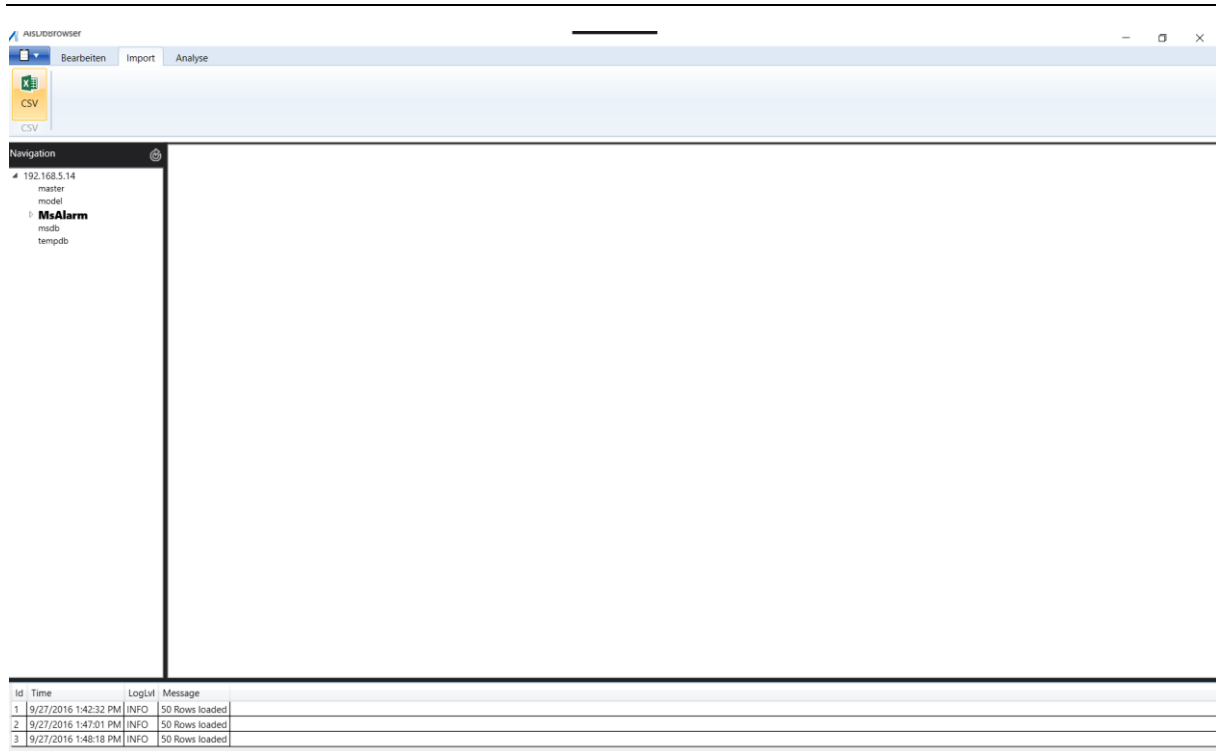


Abbildung 5. CSV Import über Reiter "Import" und dann Button „CSV“

Unter dem Reiter Import wird über den Button „CSV“ das Importmenü (vgl. Abbildung 6) geöffnet. Im Importmenü wird die Datei unter „Suchen“ ausgewählt und importiert.

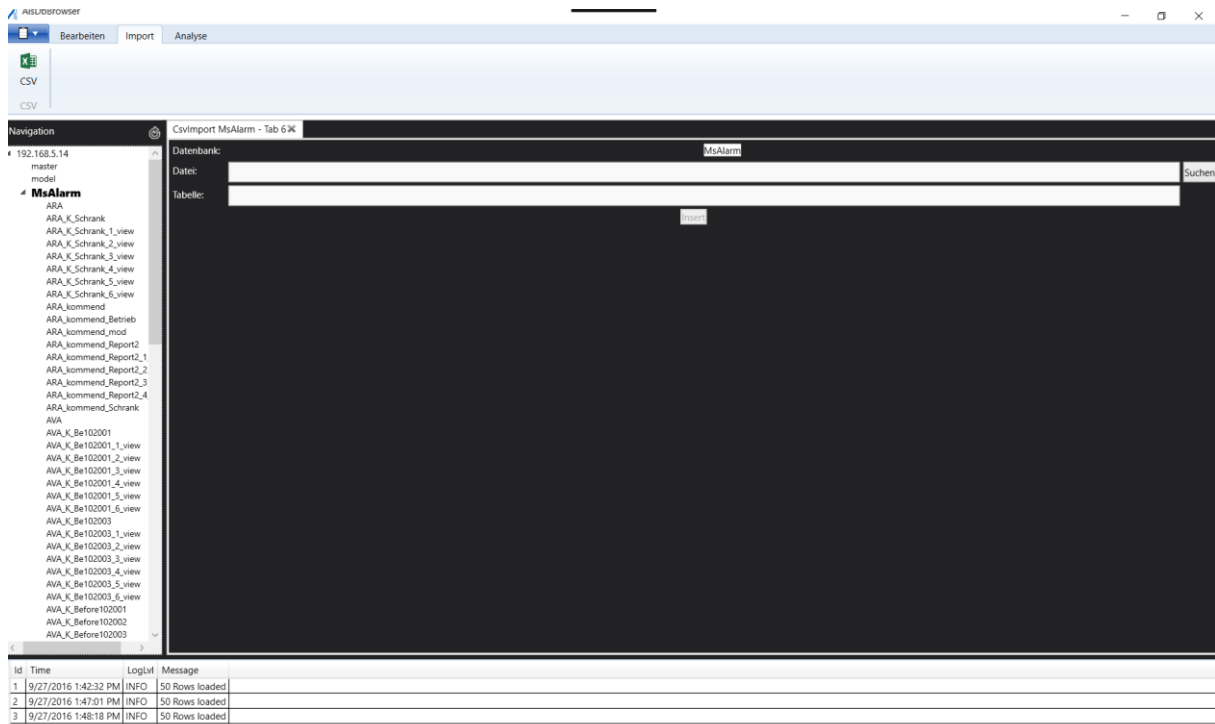


Abbildung 6. Importmenü

3.4 Analysemöglichkeiten im Tool

3.4.1 Identifikation wiederkehrender Meldungssequenzen

In Abbildung 7 ist im Menü „Analyse“ ausgewählt worden. Dadurch werden zwei Buttons angezeigt. Ein Button ist für die reine Analyse der Meldungssequenzen. Der zweite Button ist bezogen auf die Analyse hinsichtlich Meldungsaspekten. Meldungsaspekte dienen der Identifikation von Bedienmeldungen, wie es im Angebot des AIS dargestellt ist (vgl. 3.4.2).

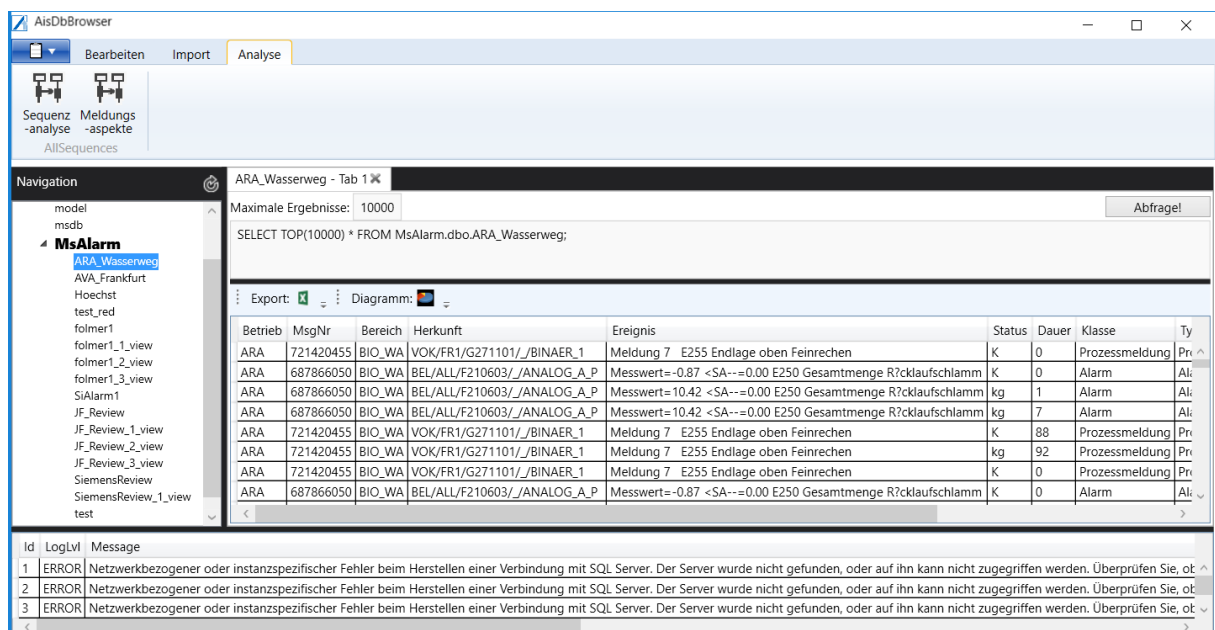


Abbildung 7. Klick auf Reiter "Analyse" beinhaltet zwei Meldungsanalyseverfahren

Wird auf den Button Sequenzanalyse geklickt, so wird ein neuer Tab geöffnet. Innerhalb dieses Tabs müssen Parameter angegeben werden. Es muss zum einen die Datenbank und die Tabelle (Meldungsarchiv) ausgewählt werden. Zum anderen können, je nach Meldungsarchiv, Spaltennamen unterschiedlich sein. So muss in diesem Schritt definiert werden, welche Spalte die Meldungsnummer kennzeichnet und welche den Counter (inkrementierende Nummer, für die Chronologie der Meldungsarchive). Des Weiteren muss der Name der zu generierenden Tabellen angegeben werden, damit der Benutzer diese für sich definieren und wiederfinden kann. Da die Berechnung von Meldungsmustern viel Zeit in Anspruch nimmt, kann angegeben werden bis zu welcher Länge die Meldungsmuster identifiziert werden sollen.

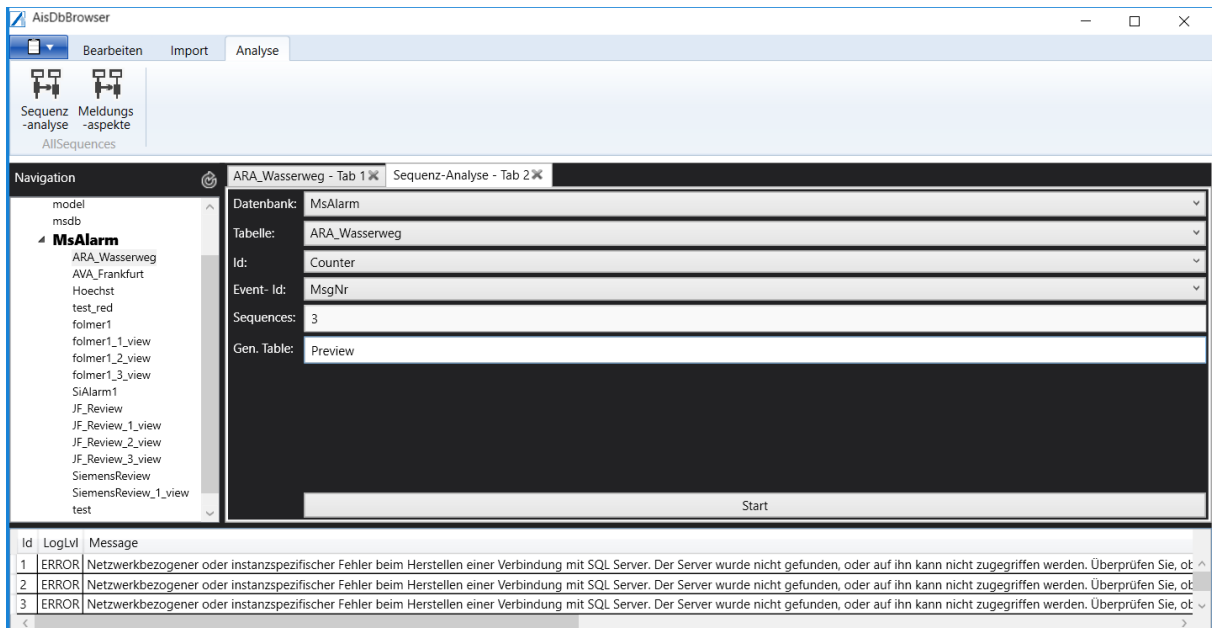


Abbildung 8. Klassische Sequenzanalyse (bisher ohne Kriterienauswahl)

Der Klick auf Start stößt die Berechnung an. Es wird der Vollzug anhand einer Progressbar angezeigt (vgl. Abbildung 9).

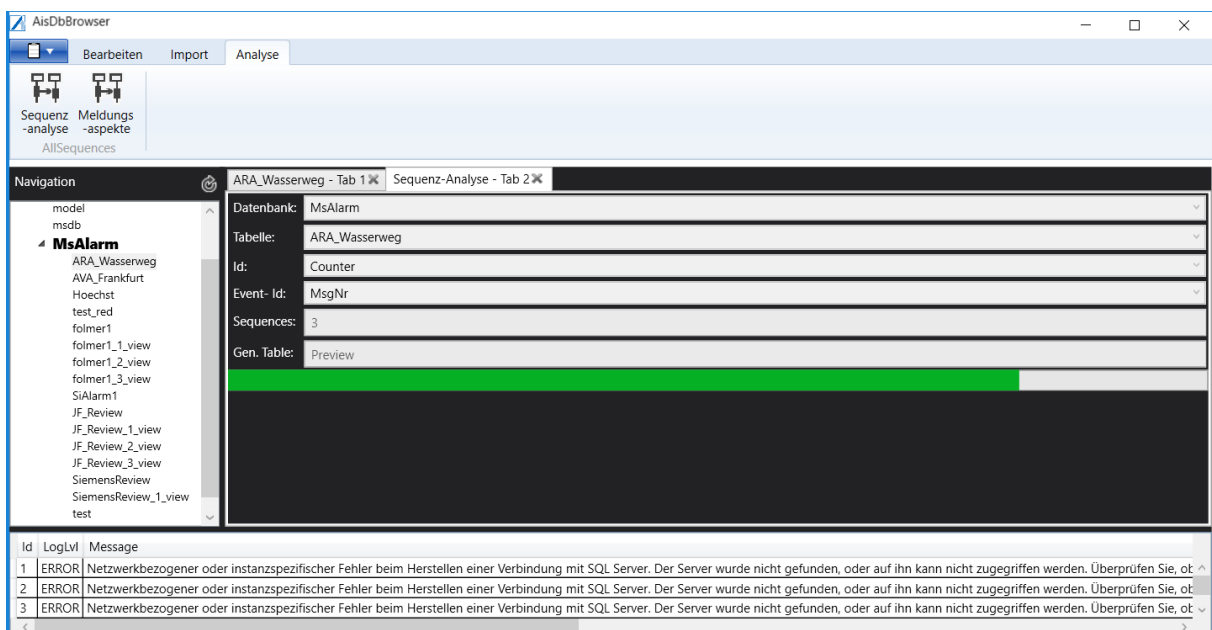


Abbildung 9. Auswahl der Datenbank und der Länge der maximal gesuchten Sequenzlängen (hier 3 Meldungen). Ladebalken gibt Fortschritt der Analyse an

Ist die Analyse beendet, werden im Navigationsbereich der Datenbank die benannten Tabellen angezeigt. In Abbildung 10 bspw. alle Dreiersequenzen mit der Meldungsnummer und dem Counter (ID).

The screenshot shows the AISDbBrowser interface. The left sidebar lists the database structure under 'msdb' and 'MsAlarm'. The main window displays a table titled 'ARA_Wasserweg - Tab 1' with the following data:

MsgNr0	ID0	MsgNr1	ID1	MsgNr2	ID2
688488888	19999	721453204	20000	721453203	20001
688488779	19997	688488758	19998	688488888	19999
688488718	19995	680100041	19996	688488779	19997
688488718	19993	680100041	19994	688488718	19995
688488888	19991	713064492	19992	688488718	19993
721420478	19989	688488779	19990	688488888	19991
713064492	19987	713064492	19988	721420478	19989
688488552	19985	688488552	19986	713064492	19987
713064492	19983	713064492	19984	688488552	19985

Below the table, there is a log section with error messages:

Id	LogLvl	Message
1	ERROR	Netzwerkbezogener oder instanzspezifischer Fehler beim Herstellen einer Verbindung mit SQL Server. Der Server wurde nicht gefunden, oder auf ihn kann nicht zugegriffen werden. Überprüfen Sie, ob...
2	ERROR	Netzwerkbezogener oder instanzspezifischer Fehler beim Herstellen einer Verbindung mit SQL Server. Der Server wurde nicht gefunden, oder auf ihn kann nicht zugegriffen werden. Überprüfen Sie, ob...
3	ERROR	Netzwerkbezogener oder instanzspezifischer Fehler beim Herstellen einer Verbindung mit SQL Server. Der Server wurde nicht gefunden, oder auf ihn kann nicht zugegriffen werden. Überprüfen Sie, ob...

Abbildung 10. Anzeige aller Instanzen von dreier Sequenzen mit eindeutigem Bezeichner (ID), um die Meldung im Originalarchiv mit allen Informationen zu finden

In Abbildung 11 wurde auf die Tabelle geklickt, die die zweier Sequenzen beinhaltet. Dadurch wird ein neuer Tab geöffnet, der die zweier Sequenzen anzeigt und gleichzeitig die Häufigkeit (Anzahl) wie oft diese Meldungssequenz im Meldungsarchiv identifiziert worden ist. Standardmäßig werden die Meldungssequenzen anhand der Häufigkeit absteigend geordnet, was im MSSQL Befehlsfenster angezeigt und geändert werden kann. Auch ein Klick auf die Spalte „Anzahl“ lässt die Tabelle die Meldungssequenzen in aufsteigender Reihenfolge anordnen. Ebenfalls standardmäßig eingestellt ist die Anzeige der Top10 Meldungssequenzen. Dies ist für die Visualisierung der Häufigkeitn im Kuchendiagramm wichtig, damit es nicht unübersichtlich wird.

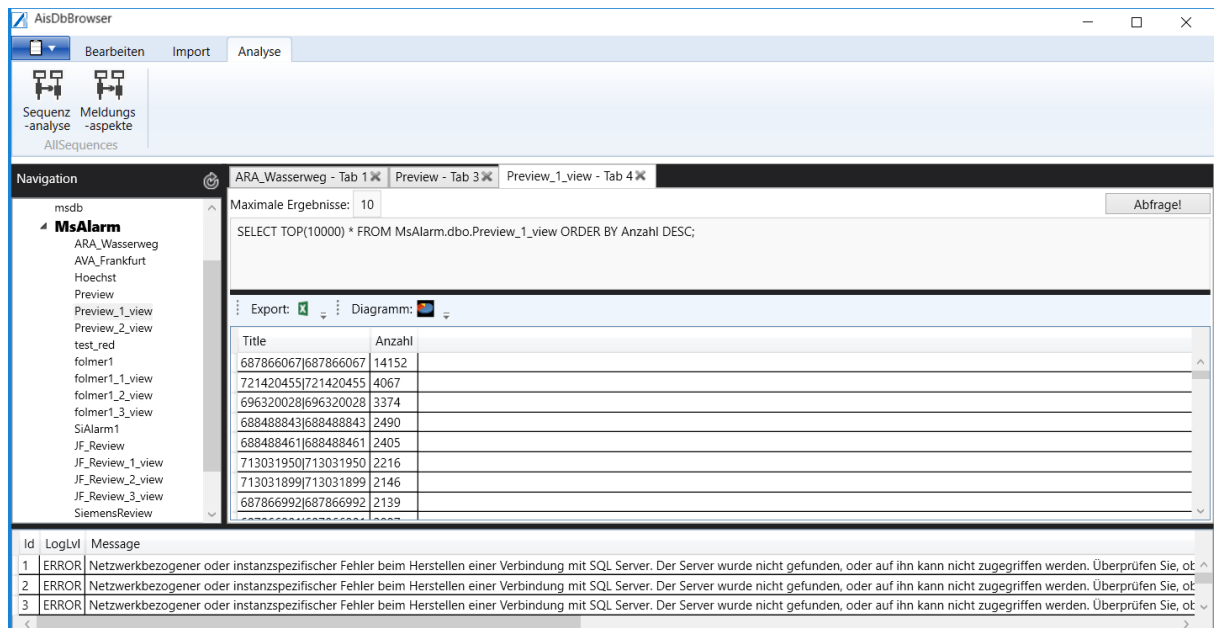


Abbildung 11. Häufigkeiten von zweier Meldungen. Die Meldungen 687866067 und 687866067 ist im Meldungsarchiv 14152-mal enthalten.

3.4.2 Analyse nach Meldungsaspekten

Um der Siemens AG eine allgemeingültige Analysemethode anzubieten – hinsichtlich der Erweiterbarkeit des Algorithmus - werden alle Meldungsaspekte, die im ausgewählten Meldungsarchiv beinhaltet sind, ausgelesen. Wenn definiert, kann auch nach Zielgruppe oder Art des gemeldeten Ereignisses etc. gesucht werden. Meldungsaspekte werden von der VDI/VDE 3699-5 [1] definiert und sind in Abbildung 12 dargestellt.

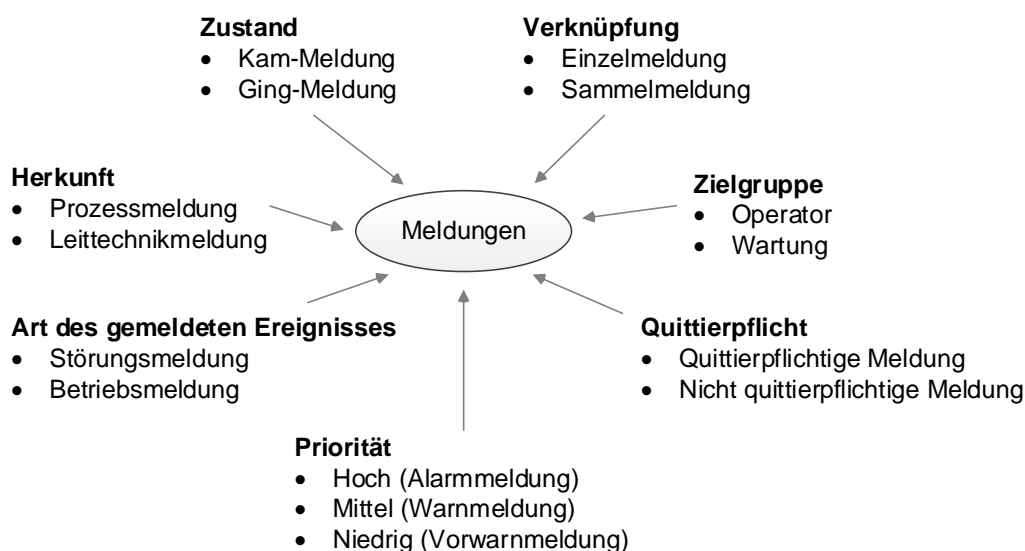


Abbildung 12. Meldungsaspekte nach VDI/VDE 3699-5 [1]

Die Analyse nach Meldungsaspekten wird Abbildung 13 dargestellt.

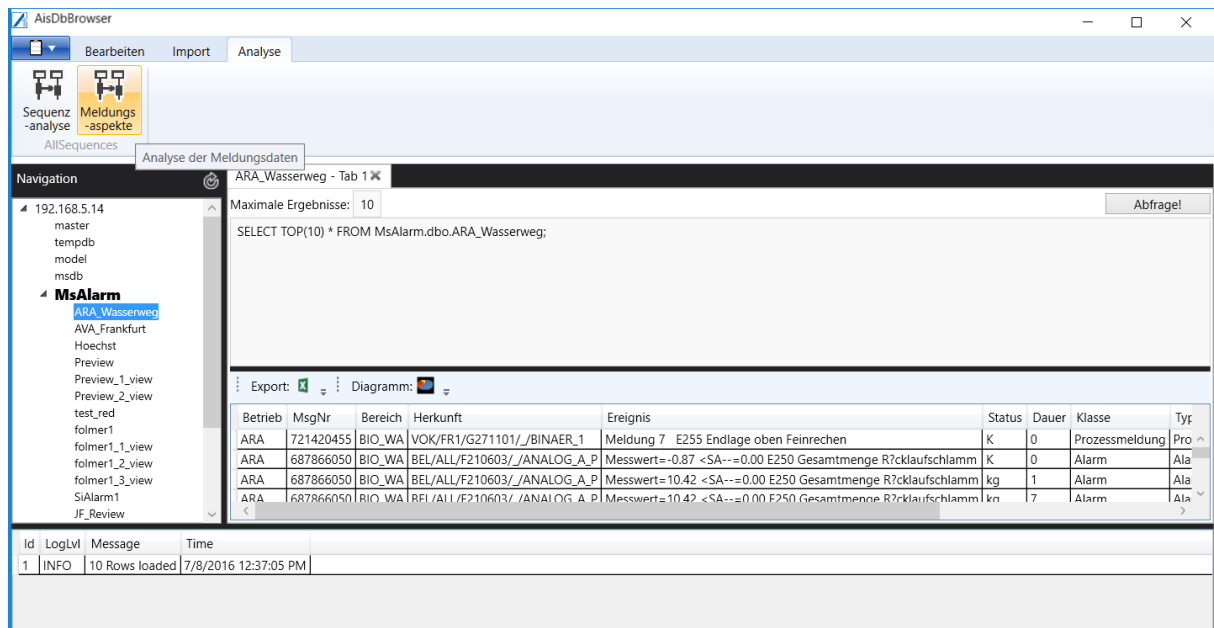


Abbildung 13. Auswahl der Analyse von Meldungsaspekten

Wird auf den Button Meldungsaspekte gedrückt, öffnet sich ein neues Fenster, wie in Abbildung 14 dargestellt. Das Meldungsaspekte in verschiedenen Spalten enthalten sein können oder eine Spalte, in der die Aspekte enthalten sind, nicht a priori bekannt ist, muss zunächst diejenige Spalte bei „Meldungsaspekt“ ausgewählt werden, die betrachtet werden soll.

Wurde die Spalte mit dem Meldungsaspekt ausgewählt, so werden die in der Spalte enthaltenen Meldungsaspekte angezeigt unter „Distinkte Werte“. Hier auch als Beispiel Bedienanforderungen des Operators. Durch Klick auf „Vorschau“ (Schreibfehler im Fenster wird korrigiert) kann angezeigt werden, welche Bedienanforderungen vorhanden sind. Mit Klick auf „Auswählen“ ist die Bedienanforderung als Meldungsaspekt für weitere Analysen festgelegt.

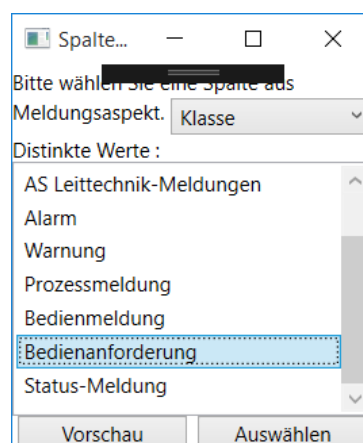


Abbildung 14. Auswahl der Meldungsaspekte anhand der Spalten in Tabelle. Hier Bedienanforderung

Wurde die Bedienanforderung ausgewählt, erscheinen Fenster mit Einstellungsmöglichkeiten, wie in Abbildung 15 dargestellt.

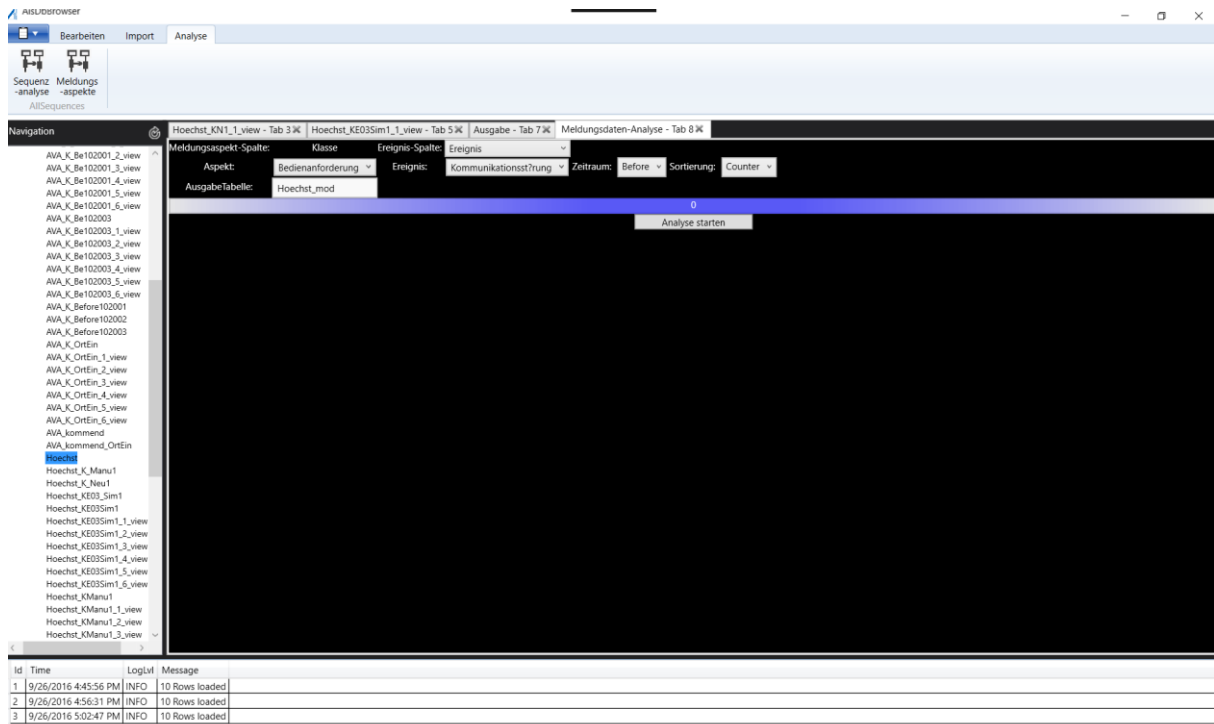


Abbildung 15. Einstellungsmöglichkeiten für Analyse nach Meldungsaspekten

Unter Aspekt, muss der jeweilige Bedienaspekt ausgewählt werden. In Abbildung 15 ist dies die Bedienanforderung. Unter AusgabeTabelle kann ein individueller Name eingegeben werden, für die zu erstellende Tabelle, in der alle Meldungen vor oder nach dem Bedienaspekt vorkommen gespeichert werden. Da es viele verschiedene Bedienanforderungen geben kann, wird in der Ereignis-Spalte wird ausgewählt welche Spalte in Meldungsarchiv die jeweiligen Ereignisse beinhaltet. Im Fall von Abbildung 15 ist dies die Spalte Ereignis. Unter Ereignis selbst, kann das jeweilige Ereignis ausgewählt werden. Die auswählbaren Ereignisse entstammen der Spalte Ereignis im Meldungsarchiv.

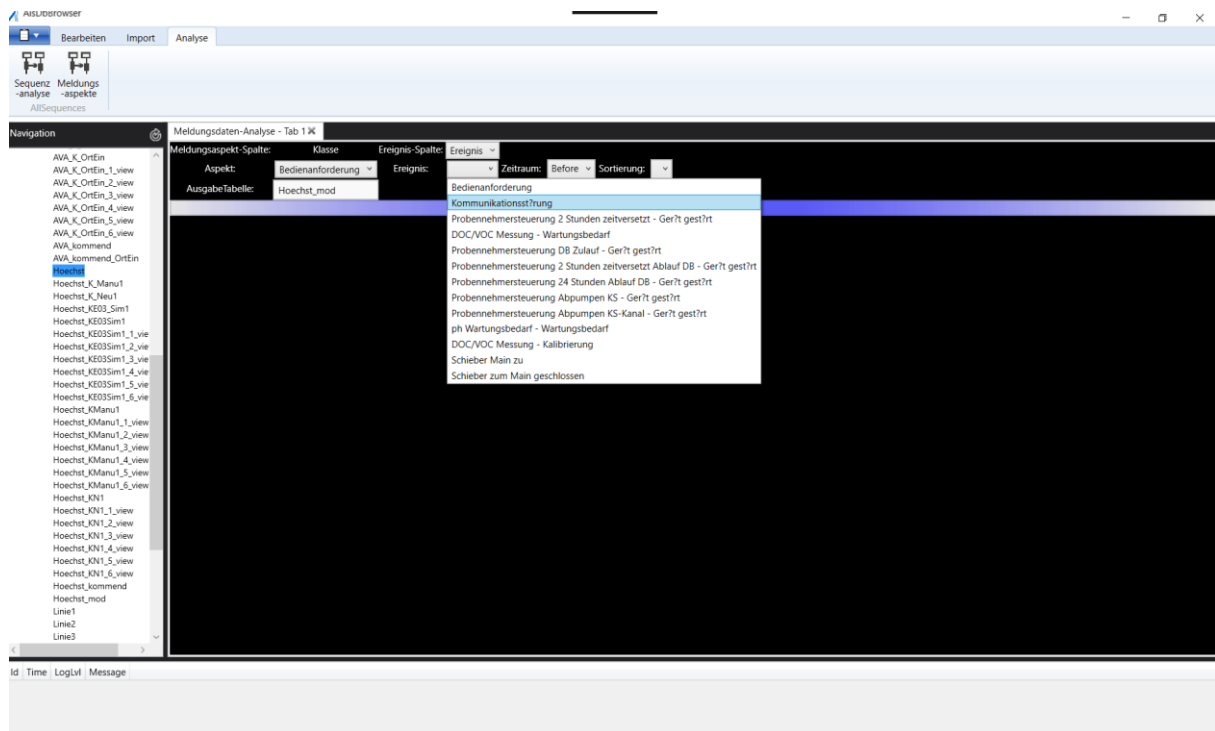


Abbildung 16. Auswahl eines Ereignisses - Ereignisse sortiert nach Häufigkeit

Wird die Auswahlbox des Ereignisses geöffnet, so erscheinen alle Ereignisse die mit dem Meldungsaspekt (hier Bedienanforderungen) verknüpft sind. Die Sortierung der Ereignisse ist entsprechend der Häufigkeit. Das häufigste Element ist ganz oben und das seltenste Element ganz unten. Da der Basis-Algorithmus (vgl. Abschnitt 3.4.1) nach häufig wiederkehrenden Elementen sucht, ist anzuraten lediglich häufig vorkommende Ereignisse auszuwählen.

Bei Zeitraum kann ausgewählt werden, ob Meldungen vor oder nach dem Ereignis betrachtet werden soll. In Abbildung 15 soll nach Meldungen gesucht werden, die vor dem Ereignis stattfinden. In der Sortierung wird angegeben, welche Spalte die eindeutige Kennzeichnung der Sortierreihenfolge beinhaltet. Im Fall von Abbildung 15 ist es der Counter des Meldungsarchives. Durch Klick auf „Analyse starten“ werden die Meldungen gesucht, die vor dem Ereignis „Kommunikationsstörung“ vorgefallen sind und in eine eigene Tabelle namens „Hoechst_mod“ gespeichert. Nach wiederkehrenden Meldungssequenzen wird gesucht, in dem die Tabelle „Hoechst_mod“ entsprechend der Sequenzanalyse (vgl. Abschnitt 2) untersucht wird.

3.4.3 Detektion ähnlicher Meldungssequenzen

Der Analysealgorithmus erkennt unterschiedliche Reihenfolgen von gleichen Meldungen innerhalb mehreren Meldungssequenzen als unterschiedliche Meldungssequenzen. Somit befindet sich oberhalb der Tabellenanzeige ein Button „Sim“ für Similarity Detection. Ist eine Tabelle mit wiederkehrenden Meldungssequenzen angezeigt und wird der Button „Sim“ gedrückt, wird nach ähnlichen Meldungen anhand der Jaccard-Metrik gesucht. In Abbildung 17 ist eine beispielhafte Berechnung angezeigt, mit fiktiven Meldungssequenzen. Meldung Nr. 1 und Nr. 2 sind die gleichen Meldungen, jedoch in unterschiedlicher Reihenfolge. Durch Anwendung der Jaccard-Metrik wird die Ähnlichkeit zu 100% berechnet und somit kann die Häufigkeit (Anzahl) beider Meldungssequenzen zusammengefasst werden. Hinweis: Das Tool fasst Häufigkeiten nicht automatisch zusammen, sondern gibt lediglich die Ähnlichkeit von Meldungssequenzen an.

Formel

Nr.	Titel		Anzahl
1	12345	54321	100
2	54321	12345	50
3	12345	24689	
...
...

$$J(A, B) = \left(\frac{A \cap B}{A \cup B} \right)$$

100% Ähnlichkeit bedeutet, dass die Sequenzen zusammengefasst werden können und die Anzahl beider Sequenzen zusammenaddiert werden können.
Meldungssequenzen mit weniger als 100% dürfen nicht zusammengefasst werden.

Anwendung am Beispiel zwischen (1) Nr. 1 mit Nr. 2 und Nr.1 mit Nr.3

$$J(Nr.1, Nr.2) = \left(\frac{|\{12345, 54321\} \cap \{54321, 12345\}|}{|\{12345, 54321\} \cup \{54321, 12345\}|} \right) = \left(\frac{|\{12345, 54321\}|}{|\{12345, 54321\}|} \right) = \frac{2}{2} = 1 = 100\% \rightarrow \text{Anzahl} = 150$$

$$J(Nr.1, Nr.3) = \left(\frac{|\{12345, 54321\} \cap \{12345, 24689\}|}{|\{12345, 54321\} \cup \{12345, 24689\}|} \right) = \left(\frac{|\{12345\}|}{|\{12345, 54321, 24689\}|} \right) = \frac{1}{3} = 0,33 = 33\%$$

Abbildung 17. Berechnung von ähnlichen Meldungssequenzen mit Jaccard-Metrik

Am Beispiel von Abbildung 18 ist ersichtlich, dass die ersten beiden Meldungssequenzen die gleichen Meldungen beinhalten, jedoch in unterschiedlicher Reihenfolge.

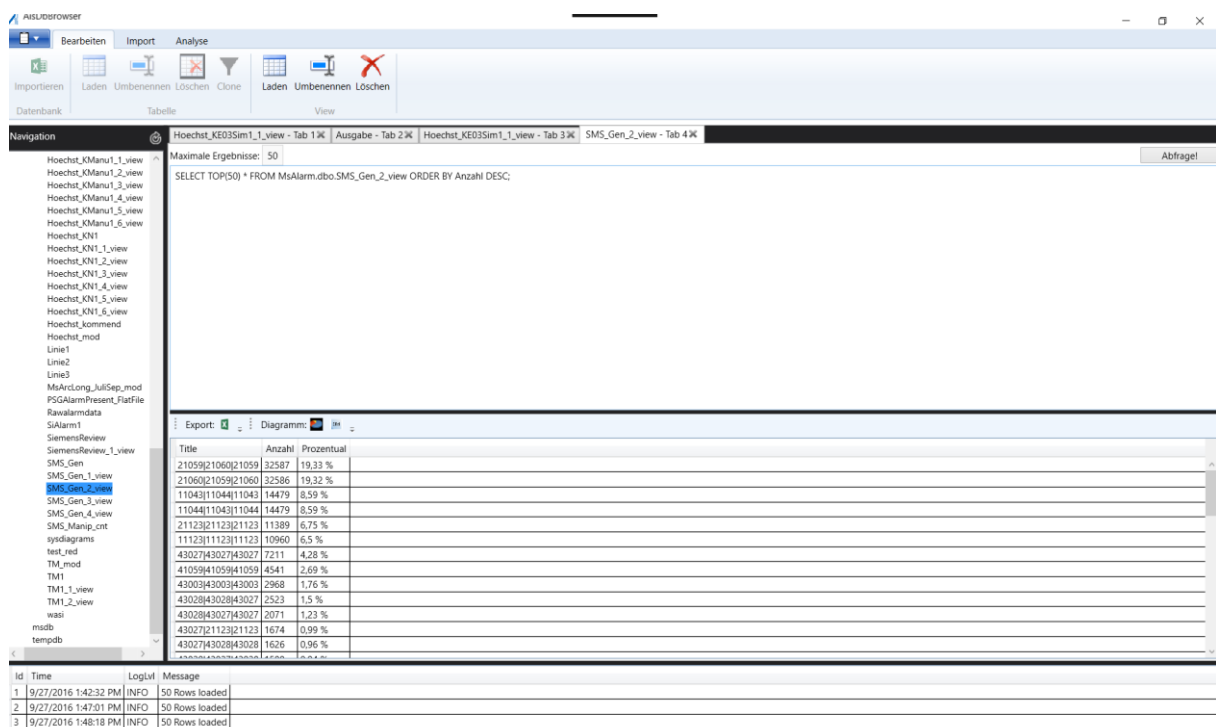


Abbildung 18. Häufigkeiten von Dreiersequenzen

Wird auf „Sim“ geklickt (neben dem Button „Diagramm“) werden alle vorhandenen Meldungssequenzen nach Ähnlichkeit untersucht. Das Ergebnis der Ähnlichkeitsuntersuchung ist in Abbildung 19 dargestellt. Gezeigt ist eine Matrix Anordnung. Alle Meldungssequenzen werden



Eine interessante Übersicht gibt das Kuchendiagramm, welches durch Klick auf „Diagramm“ erstellt wird (vgl. Abbildung 20). Voraussetzung für das Kuchendiagramm ist die Anzeige von identifizierten wiederkehrenden Meldungssequenzen. Dies kann durch Doppelklick auf einen View geschehen. Durch Klick auf „Diagramm“ wird ein neuer Tab eröffnet und die in der Tabelle angezeigten Meldungssequenzen. Rechts werden die Sequenzen in der Legende angezeigt und links das Kuchendiagramm mit den prozentualen Kreissektionen der Meldungssequenzen.

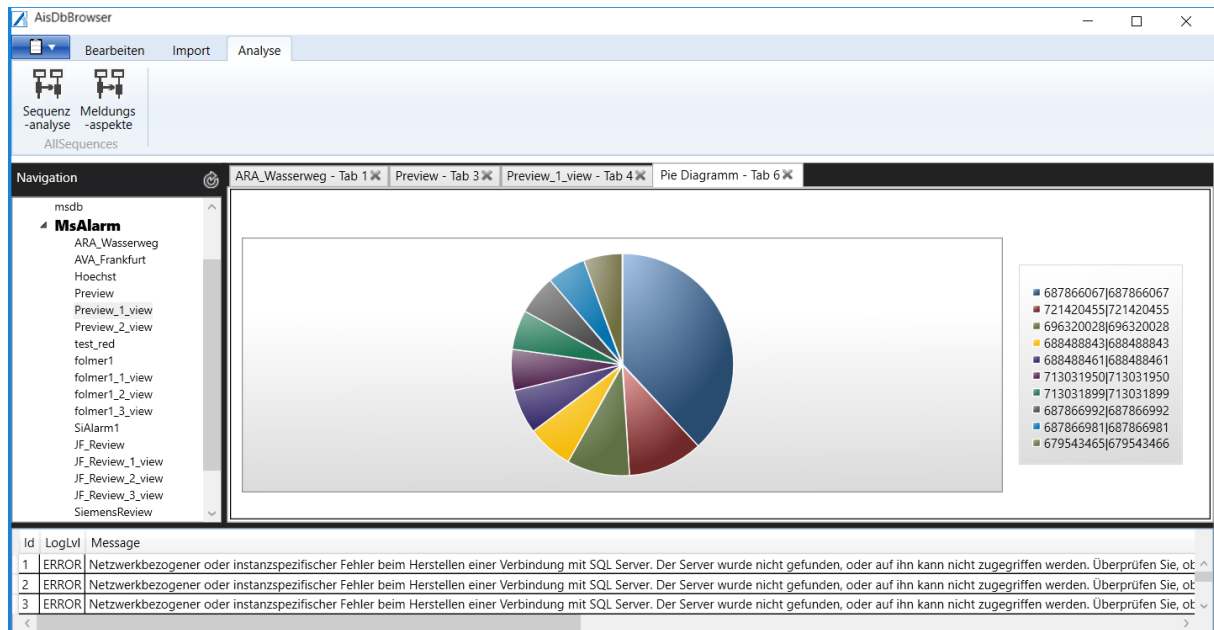


Abbildung 20. Graphische Anzeige der Top 10 Alarmsequenzen. Hier zweier-Sequenzen

3.5.2 Anzeige von Meldungssequenzen im Tool

Bei der Anzeige von identifizierten Meldungssequenzen werden die ausgewählten Meldungssequenzen im Tool angezeigt (vgl. Abbildung 21). Soll eine spezielle Meldungssequenz in der Detailansicht angezeigt werden, muss zunächst mit der linken Maustaste auf die die Zeile geklickt werden, die angezeigt werden soll.

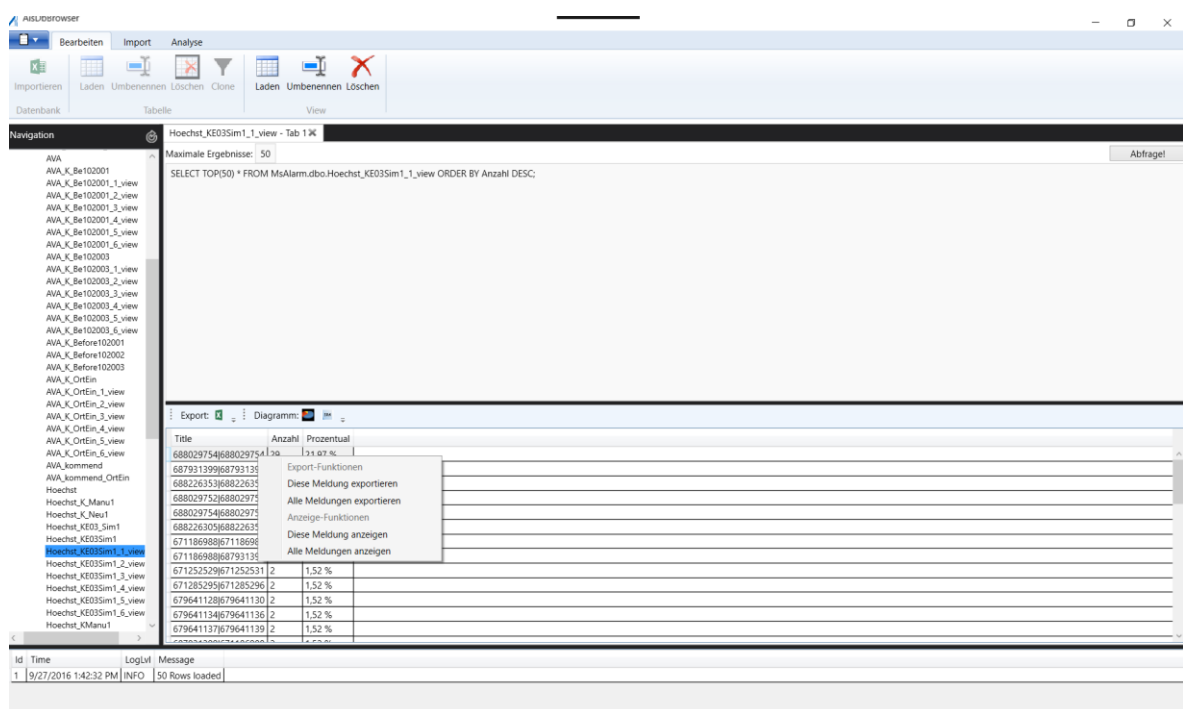


Abbildung 21. Anzeige- und Exportfunktionen

Danach wird mit der linken Maustaste auf die Zeile geklickt und ein Menü öffnet sich. Innerhalb dieses Menüs sind Anzeige- und Exportfunktionen. Exportfunktionen werden in Abschnitt 3.5.3

erläutert. Wird eine Anzeigefunktion ausgewählt, werden die Meldungssequenzen in der Ursprungstabelle gesucht und mit allen Spalteneinträgen der Meldungen einer Meldungssequenz herausgesucht und im Tool angezeigt. Dadurch lassen sich Meldungssequenzen im Detail betrachten. Es besteht die Auswahl zwischen „Diese Meldung anzeigen“ oder „Alle Meldungen anzeigen“. Bei Klick auf „Diese Meldung anzeigen“ werden alle Vorkommen dieser Meldungssequenz (entsprechend der Häufigkeit) aus dem originalen Meldungsarchiv gesucht und angezeigt. Bei Klick auf „Alle Meldungen anzeigen“ werden alle Meldungssequenzen und alle Vorkommen dieser Meldungssequenzen im originalen Meldungsarchiv gesucht. Die Anzeige kann entsprechend der Häufigkeit von Meldungssequenzen zeitintensiv sein.

Es ist möglich die dargestellte Anzeige durch Klick auf den Button „Export“ (über der Tabellenansicht) zu exportieren.

Navigation: Hoechst_KE035sm1_1_view - Tab 1 | Ausgabe - Tab 2 | Abfrage

Maximale Ergebnisse: 50

Export:

MsgNr	DateTime	Counter	Prio	Bereich	Herkunft	Ereignis	Status	Dauer	Klasse	Typ	Quelle	Anwender	Datum
688029754	9/20/2006 4:16:00 PM	59284	10	F655	F655/F81113/F_81113	Durchflußmessung Probenahme F 655 AVA Zulauf - Alarm - MW = 0.03 < MinMin	K	0	Alarm	Alarm Low	localhost:		9/20/2006 4:16:00 P
688029754	9/20/2006 4:42:00 PM	59340	10	F655	F655/F81113/F_81113	Durchflußmessung Probenahme F 655 AVA Zulauf - Alarm - MW = 0.03 < MinMin	K	0	Alarm	Alarm Low	localhost:		9/20/2006 4:42:00 P
688029754	9/20/2006 5:09:00 PM	59342	10	F655	F655/F81113/F_81113	Durchflußmessung Probenahme F 655 AVA Zulauf - Alarm - MW = 0.02 < MinMin	K	0	Alarm	Alarm Low	localhost:		9/20/2006 5:09:00 P
688029754	9/20/2006 5:34:00 PM	59345	10	F655	F655/F81113/F_81113	Durchflußmessung Probenahme F 655 AVA Zulauf - Alarm - MW = 0.02 < MinMin	K	0	Alarm	Alarm Low	localhost:		9/20/2006 5:34:00 P
688029754	9/20/2006 6:01:00 PM	59348	10	F655	F655/F81113/F_81113	Durchflußmessung Probenahme F 655 AVA Zulauf - Alarm - MW = 0.02 < MinMin	K	0	Alarm	Alarm Low	localhost:		9/20/2006 6:01:00 P
688029754	9/20/2006 6:29:00 PM	59351	10	F655	F655/F81113/F_81113	Durchflußmessung Probenahme F 655 AVA Zulauf - Alarm - MW = 0.02 < MinMin	K	0	Alarm	Alarm Low	localhost:		9/20/2006 6:29:00 P
688029754	9/20/2006 6:57:00 PM	59354	10	F655	F655/F81113/F_81113	Durchflußmessung Probenahme F 655 AVA Zulauf - Alarm - MW = 0.02 < MinMin	K	0	Alarm	Alarm Low	localhost:		9/20/2006 6:57:00 P
688029754	9/20/2006 7:24:00 PM	59357	10	F655	F655/F81113/F_81113	Durchflußmessung Probenahme F 655 AVA Zulauf - Alarm - MW = 0.03 < MinMin	K	0	Alarm	Alarm Low	localhost:		9/20/2006 7:24:00 P

Id Time LogLivl Message
1 9/27/2016 1:42:32 PM INFO 50 Rows loaded

Abbildung 22. Anzeige nach Klick auf „Diese Meldung anzeigen“

3.5.3 Export von Meldungssequenzen im Tool

Für den Export von identifizierten Meldungssequenzen gibt es zwei Möglichkeiten. Zum einen gibt es über der Anzeigetabelle ein Button „Export“. Durch Klick auf diesen Button wird die derzeit angezeigte Tabelle als CSV (Comma Separated File) exportiert.

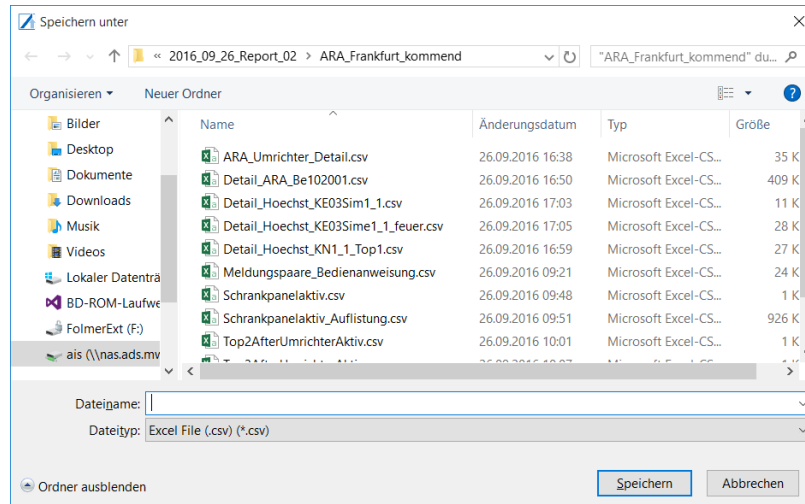


Abbildung 23. Exportieren einer Meldungssequenz

Soll eine spezielle Meldungssequenz in der Detailansicht exportiert werden, muss zunächst mit der linken Maustaste auf die Zeile geklickt werden, die exportiert werden soll (vgl. Abbildung 21). Danach wird mit der linken Maustaste auf die Zeile geklickt und ein Menü öffnet sich. Innerhalb dieses Menüs sind Anzeige- und Exportfunktionen. Anzeigefunktionen werden in Abschnitt 3.5.2 erläutert. Wird eine Exportfunktion ausgewählt, werden die Meldungssequenzen in der Ursprungstabelle gesucht und mit allen Spalteneinträgen der Meldungen einer Meldungssequenz herausgesucht und exportiert. Dadurch lassen sich Meldungssequenzen im Detail betrachten. Es besteht die Auswahl zwischen „Diese Meldungssequenz“ oder „Alle Meldungssequenzen“. Bei Klick auf „Diese Meldungssequenz“ werden alle Vorkommen dieser Meldungssequenz (entsprechend der Häufigkeit) aus dem originalen Meldungsarchiv gesucht und exportiert. Bei Klick auf „Alle Meldungssequenzen“ werden alle Meldungssequenzen und alle Vorkommen dieser Meldungssequenzen im originalen Meldungsarchiv gesucht. Der Export kann entsprechend der Häufigkeit von Meldungssequenzen zeitintensiv sein. Bevor der Export geschehen kann, muss ein Ordner ausgesucht und ein Dateiname angegeben werden (vgl. Abbildung 23).

4 Analyseresultat zur Evaluierung der Meldungsanalyse nach Meldungsaspekten (hier Bedienmeldungen)

Im Folgenden wurden bestehende Meldungsarchive mittels der Meldungsdatenanalyse untersucht, um wiederkehrende Meldungsmuster vor oder nach Bedienmeldungen zu identifizieren.

4.1 Meldungsarchiv ARA Frankfurt

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Meldungsdatenanalyse des Meldungsarchivs „ARA Frankfurt“ dargestellt. Es wurden nur Meldungen analysiert, den Status „K“ für kommand haben.

4.1.1 Begutachtung des Datensatzes

- Betrieb
- MsgNr
- Bereich
- Herkunft
- Ereignis
- Status

- Dauer
- Klasse
- Typ
- Quelle
- Counter
- datetime

Die Klasse beinhaltet die in Tabelle 2 dargestellten Meldungsaspekte:

Tabelle 2. Meldungsaspekte des Meldungsarchiv ARA Frankfurt

Meldungsaspekt
Vorbeugende Wartung
AS Leittechnik-Meldung
Alarm
Warnung
Prozessmeldung
Betriebsmeldung
Bedienanforderung

Der Meldungsaspekt „Bedienanforderung“ wird im Folgenden betrachtet, um zu überprüfen welche Meldungssequenzen vor oder nach einer Bedienanforderung stattfindet. Die Spezifizierung der Bedienanforderungen ist in der Spalte „Ereignis“ hinterlegt.

Tabelle 3 Ereignisse der Meldungsaspekte

Ereignis
Betriebsanweisung beachten ! Und anschli?end Verrdichter EIN
Meldung 6 E244 TS-Filter B1218/1 in Betrieb
Meldung 6 E244 TS-Filter B1218/1 Nachlauf
Meldung 6 E244 TS-Filter B1218/2 in Betrieb
Meldung 6 E244 TS-Filter B1218/2 Nachlauf
Meldung 6 E253 TS-Filter B3203 in Betrieb
Meldung 6 E253-Filter B3203 Nachlauf
Umrichter Schrankpanel aktiv
Vor Ort Aus
Vor Ort Ein

4.1.2 Meldungsanalyse nach Meldungsaspekt ARA Frankfurt

Die Analyse hat ergeben, besonders Meldungspaare treten vor dieser Bedienanforderung auf (vgl. Abbildung 24).

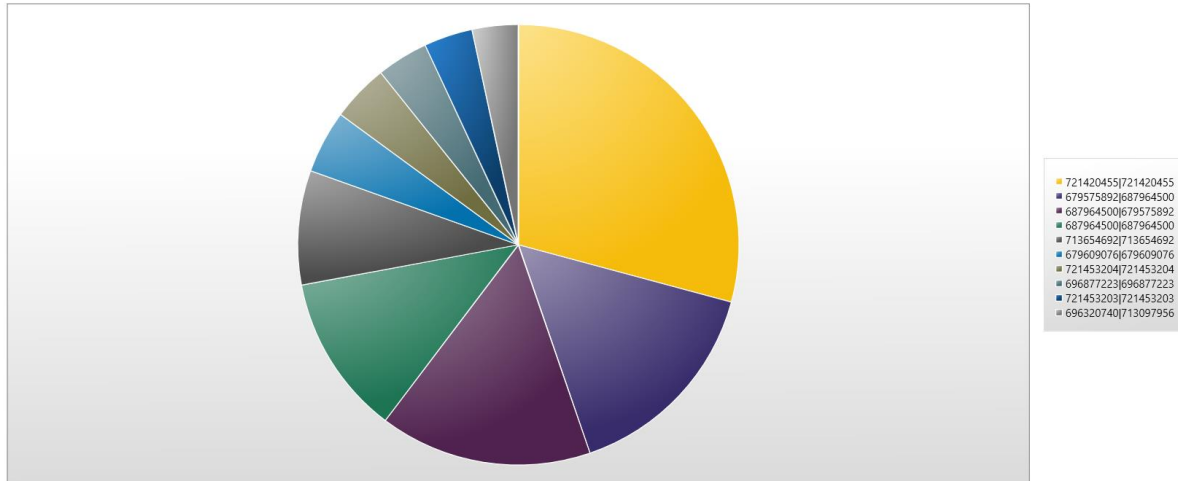


Abbildung 24. Graphische Darstellung der Häufigkeiten von wiederkehrenden Meldungspaaren

Es zeigt sich bei der Betrachtung der Top 10 Meldungspaare, zwei Meldungspaare treten besonders häufig vor dieser Bedienanforderung auf. Es handelt sich um Nummer 1 und Nummer 2 in Tabelle 4. Es sei herausgestellt, Nummer 2 und Nummer 3 beinhalten die gleichen Meldungsnummern, wobei die Reihenfolge unterschiedlich ist. Ohne Betrachtung der Reihenfolge würde die Meldungsnummer 2 mit einer Häufigkeit von 148 vorkommen und 31,10% der Meldungspaare vor der Bedienanforderung ausmachen.

Tabelle 4 Meldungspaare vor Bedienanforderung

Nummer	Title	Anzahl	Prozentual
1	721420455 721420455	139	29,2%
2	679575892 687964500	74	15,55%
3	687964500 679575892	74	15,55%
4	687964500 687964500	56	11,76%
5	713654692 713654692	40	8,4%
6	679609076 679609076	22	4,62%
7	721453204 721453204	20	4,2%
8	696877223 696877223	18	3,78%
9	721453203 721453203	17	3,57%
10	696320740 713097956	16	3,36%

Die Meldung Nummer 1 und Nummer 2 sehen im Detail folgendermaßen aus:

Tabelle 5. Detailauflistung eines Meldungspaars der Nummer 1

Msg Nr	Be-rei-ch	Herkunft	Ereignis	D au-er	Klasse	Typ	Co-un-ter	da-tetime
721420455	BIO_WA	VOK/FR1/G271101/_/BI-NAER_1	Meldung 7 E255 Endlage oben Feinrechen	3	Pro-zess-mel-dung	Pro-zess-mel-dung.	164391	13.05.2008 04:17

7214 2045 5	BIO _W A	VOK/FR1/G27 1101/_/BI- NAER_1	Meldung 7 E255 Endlage oben Feinrechen	0	Pro- zess- mel- dung	Pro- zess- mel- dung.	164 396	13.05.2 008 04:22
-------------------	----------------	-------------------------------------	--	---	-------------------------------	--------------------------------	------------	-------------------------

Die Analyse der Bedienmeldung „Umrichter Schrankpanel aktiv“ ergibt ebenfalls für Meldungspaare einen hohen Anteil an wiederkehrenden Meldungen (vgl. Abbildung 25).

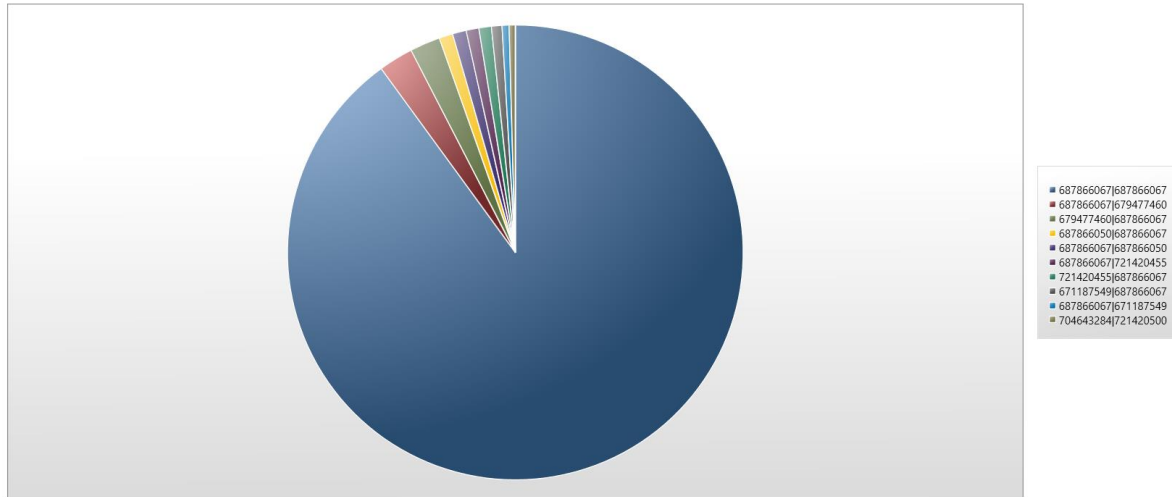


Abbildung 25 . Graphische Darstellung von häufig wiederkehrenden Meldungspaaren für Bedienmeldung "Umrichter Schrankpanel aktiv"

Die wiederkehrenden Meldungspaare werden in Tabelle 6 dargestellt. Mit Abstand die höchste Häufigkeit hat die Nummer 1.

Tabelle 6. Top 10 Meldungspaarungen vor Bedienmeldung "Umrichter Schrankpanel aktiv"

Nummer	Title	Anzahl	Prozentual
1	687866067 687866067	4690	89,98%
2	687866067 679477460	128	2,46%
3	679477460 687866067	112	2,15%
4	687866050 687866067	51	0,98%
5	687866067 687866050	51	0,98%
6	687866067 721420455	47	0,90%
7	721420455 687866067	46	0,88%
8	671187549 687866067	39	0,75%
9	687866067 671187549	26	0,50%
10	704643284 721420500	22	0,42%

Eine Detailauswertung zeigt, es entsteht vor der Bedienmeldung immer mit nahezu 90%iger Wahrscheinlichkeit ein Kanalfehler (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7. Beispielhafter Auszug des Meldungspaares vor Bedienmeldung

B et- rie b	Ms gNr	Be rei ch	Herkunft	Ereignis	St at u s	D a u er	Klasse	Ty p	Qu ell e	Co un ter	da- teti me	table _ori- gin
A R A	687 866 067	BI O_ W A	NEU/KL1 /D250201 /IST_IN	Kanal- fehler S:5,R:40 ,M:2	K	7	AS Leit- technik- Meldun- gen	Sy st e m	lo- cal- hos t::	42 10	### ### ### #	ARA _kom mend
A R A	687 866 067	BI O_ W A	NEU/KL1 /D250201 /IST_IN	Kanal- fehler S:5,R:40 ,M:2	K	0	AS Leit- technik- Meldun- gen	Sy st e m	lo- cal- hos t::	42 12	### ### ### #	ARA _kom mend

Um zu überprüfen welche Auswirkungen die Bedienmeldung „Schrankpanel aktiv“ hat, wurden wiederkehrende Meldungssequenzen gesucht, die nach diese Bedienmeldungen entstanden sind. Die Eingaben im Tool sind

- Apekt: Bedienanforderung
- AusgabeTabelle: „Beliebig“
- Ereignis-Spalte: Ereignis
- Ereignis: Umrichter Schrankpanel aktiv
- Zeitraum: After
- Sortierung: Counter

Es zeigt sich, keine Meldungssequenz grenzt sich durch die Häufigkeit von andere Meldungssequenzen ab. Als Beispiel wurden Meldungspaare dargestellt (vgl. Abbildung 26).

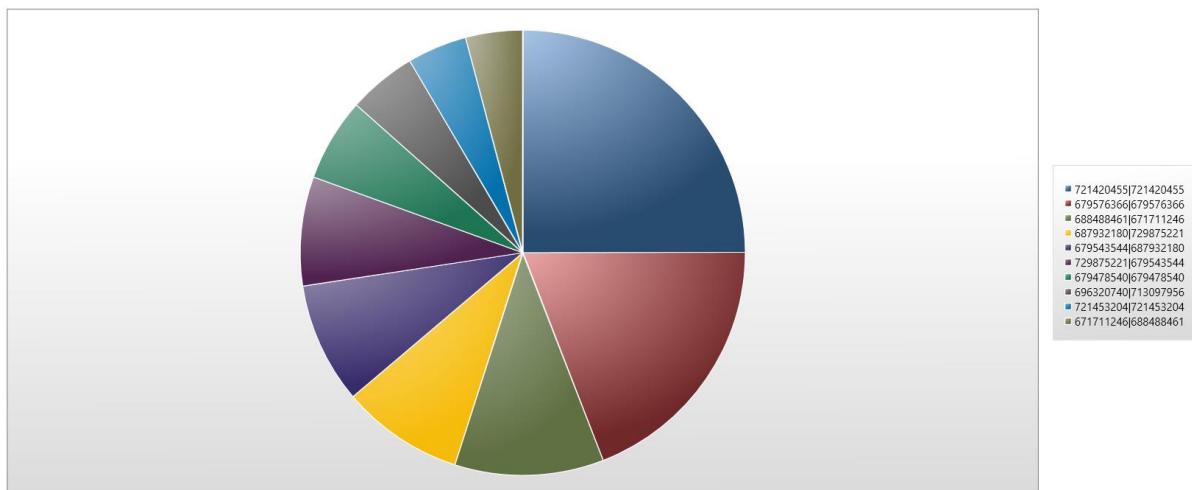


Abbildung 26. Top 10 Meldungspaare nach Bedienanforderung „Umrichter aktiv“

Eine textuelle Auflistung ist in Tabelle 8.

Tabelle 8. Top 10 Meldungspaare nach Bedienmeldung "Umrichter aktiv"

Nummer	Title	Anzahl	Prozentual
1	721420455 721420455	236	24,97%
2	679576366 679576366	181	19,15%

3	688488461 671711246	102	10,79%
4	687932180 729875221	84	8,89%
5	679543544 687932180	83	8,78%
6	729875221 679543544	75	7,94%
7	679478540 679478540	57	6,03%
8	696320740 713097956	47	4,97%
9	721453204 721453204	41	4,34%
10	671711246 688488461	39	4,13%

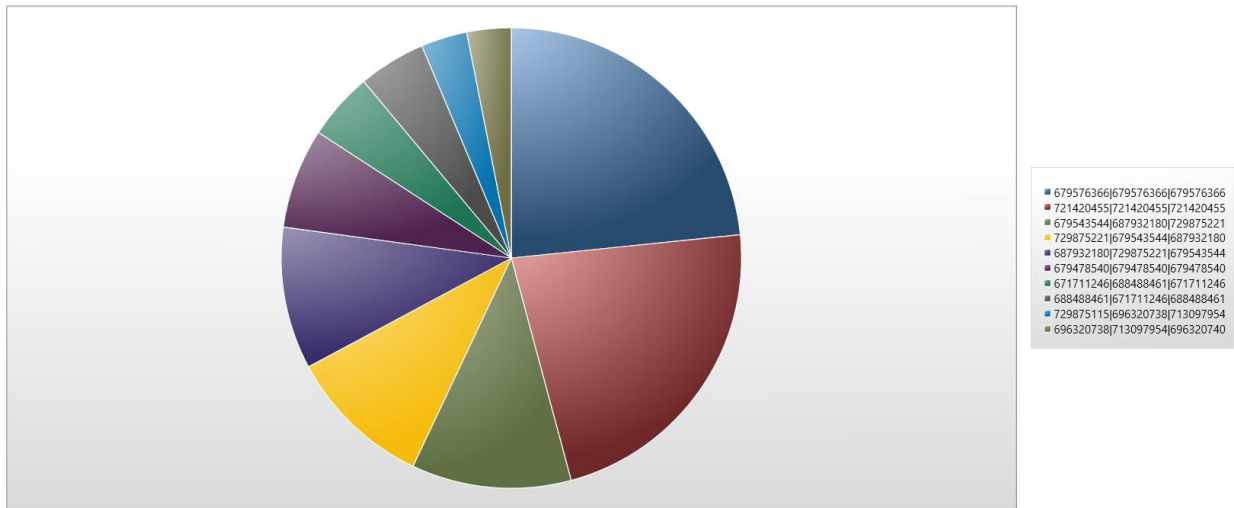


Abbildung 27. Top 10 Dreiermeldungen nach Bedienmeldung „Umrichter aktiv“

Tabelle 9. Auflistung der Top Dreiermeldungen

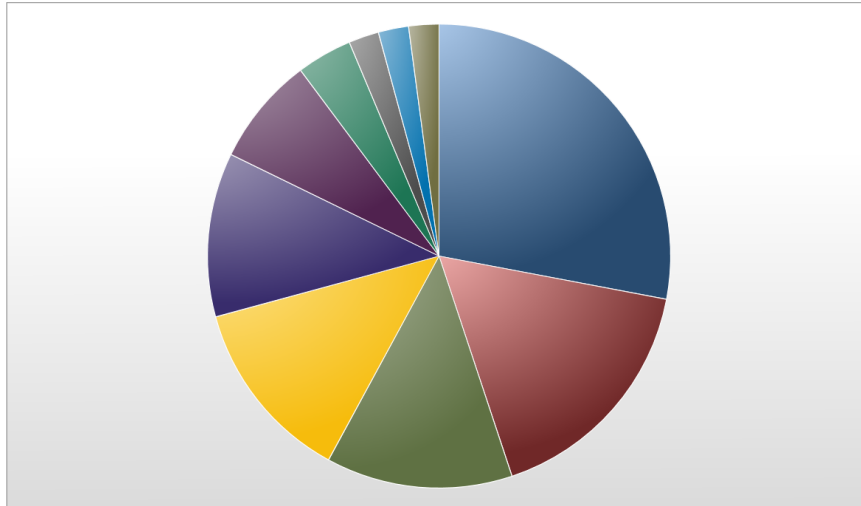
Nummer	Title	Anzahl	Prozentual
1	679576366 679576366 679576366	173	23,38%
2	721420455 721420455 721420455	166	22,43%
3	679543544 687932180 729875221	83	11,22%
4	729875221 679543544 687932180	75	10,14%
5	687932180 729875221 679543544	74	10%
6	679478540 679478540 679478540	52	7,03%
7	671711246 688488461 671711246	35	4,73%
8	688488461 671711246 688488461	35	4,73%
9	729875115 696320738 713097954	24	3,24%
10	696320738 713097954 696320740	23	3,11%

Die Detailanzeige der Meldung Nummer 1 zeigt einen Fehler des Füllgewichtes an, was in Tabelle 10 dargestellt wird.

Tabelle 10. Beispiel einer Dreiersequenz von Meldungen der Meldung Nummer 1

Msg Nr	Be-reich	Herkunft	Ereignis	Klasse	Typ	Da-tetime
679576366	BIO_WA	ME3/234/W530321/_/ANA-LOG_A_P	Messwert=5700.23 >SA++=5700.00 E234 F?llge-wicht Beh?lter B4206	Alarm	Alarm High	08.01.2008 22:54

679576366	BIO_WA	ME3/234/W530321/_/ANA-LOG_A_P	Messwert=5701.68 >SA++=5700.00 E234 F?llgewicht Beh?lter B4206	Alarm	Alarm High	08.01.2008 22:55
679576366	BIO_WA	ME3/234/W530321/_/ANA-LOG_A_P	Messwert=5700.23 >SA++=5700.00 E234 F?llgewicht Beh?lter B4206	Alarm	Alarm High	08.01.2008 22:55



679576366	679576366	679576366	679576366	679576366
721420455	721420455	721420455	721420455	721420455
687932180	729875221	679543544	687932180	729875221
679543544	687932180	729875221	679543544	687932180
729875221	679543544	687932180	729875221	679543544
679478540	679478540	679478540	679478540	679478540
729875115	696320738	713097954	696320740	713097956
671187549	671187549	671187549	671187549	671187549
671711246	688488461	671711246	688488461	671711246
688488461	671711246	688488461	671711246	688488461

Abbildung 28 . Top 10 Fünfersequenzen nach Bedienmeldung

Tabelle 11. Top 10 Fünfermeldungen nach Bedienmeldung "Umrichter aktiv"

Nummer	Title	Anzahl	Prozentual
1	679576366 679576366 679576366 679576366 679576366	159	27,99%
2	721420455 721420455 721420455 721420455 721420455	96	16,90%
3	687932180 729875221 679543544 687932180 729875221	74	13,03%
4	679543544 687932180 729875221 679543544 687932180	73	12,85%
5	729875221 679543544 687932180 729875221 679543544	65	11,44%
6	679478540 679478540 679478540 679478540 679478540	43	7,57%
7	729875115 696320738 713097954 696320740 713097956	22	3,87%
8	671187549 671187549 671187549 671187549 671187549	12	2,11%
9	671711246 688488461 671711246 688488461 671711246	12	2,11%
10	688488461 671711246 688488461 671711246 688488461	12	2,11%

4.2 Meldungsarchiv AVA Frankfurt

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Meldungsdatenanalyse des Meldungsarchivs „AVA Frankfurt“ dargestellt. Es wurden nur Meldungen analysiert, den Status „K“ für kommend haben.

4.2.1 Begutachtung des Datensatzes

Das Meldungsarchiv AVA Frankfurt beinhaltet folgende Spalten:

- MsgNr
- DateTime
- Counter
- Anlage 1
- BIO
- MsgText1
- MsgText2
- Einheit
- Wert
- MsgTyp1
- MsgTyp2
- Quelle

Es wurden für die Analyse des Datensatzes lediglich kommende Meldungen „Einheit = K“ betrachtet. Es liegen 82020 kommende Meldungen vor.

Sowohl in der Spalte MsgTyp1 und MsgTyp2 gibt es einen Eintrag für Bedienmeldungen. Es wurde sich für den Analysebericht entschieden, MsgTyp1 als ausschlaggebend zu betrachten. In der Spalte MsgTyp1 sind die in Tabelle 12 dargestellten Meldungsaspekte vorhanden.

Tabelle 12. Enthaltene Meldungsaspekte der Spalte MsgTyp1 von AVA Frankfurt

Meldungsaspekt
Vorbeugende Wartung
AS Leittechnik-Meldung
Alarm
Warnung
Prozessmeldung
Betriebsmeldung
Bedienanforderung

Der Meldungsaspekt Bedienanforderung wird mit einem MsgText1 kombiniert. Die Ereignisse im MsgText1 sind in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13. Ereignisse im MsgText1 bei Bedienanforderung

Ereignis = MsgText1
ANE/ALL/E102001/_/Bedienmeldung
ANE/ALL/E102002/_/Bedienmeldung
ANE/ALL/E102003/_/Bedienmeldung

Im Folgenden werden wiederkehrende Meldungssequenzen vor und nach diesen Bedienmeldungen identifiziert.

4.2.2 Meldungsanalyse vor Meldungsaspekt AVA Frankfurt

Die Identifikation von wiederkehrenden Meldungssequenzen vor Ereignis „ANE/ALL/E102001/_/Bedienmeldung“ zeigt keine besonderen Auffälligkeiten.

Bei der Begutachtung von Meldungspaaren zeigte sich, dass anscheinend eine hohe Wahrscheinlichkeit von Flatteralarmen besteht, bevor die Bedienmeldung auftritt (vgl. Abbildung 29).

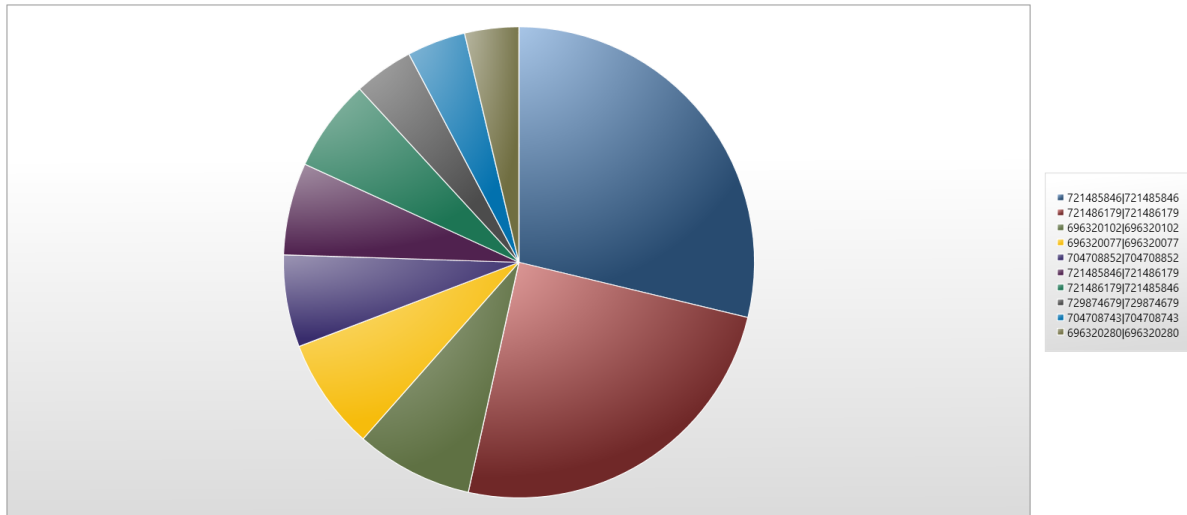


Abbildung 29. Häufigkeiten von Meldungspaaren vor Bedienmeldung ANE/ALL/E102001/_/Bedienmeldung

Eine Detaildarstellung der Häufigkeiten von Meldungspaaren die auftreten bevor Bedienmeldung ANE/ALL/E102001/_/Bedienmeldung eintritt ist in Tabelle 14 gezeigt. Es zeigt sich, dass die Nummer 1 und Nummer 2 am häufigsten eintreten.

Tabelle 14. Detaildarstellung der Häufigkeiten von Meldungspaaren

Nummer	Title	Anzahl	Prozentual
1	721485846 721485846	450	28,77%
2	721486179 721486179	386	24,68%
3	696320102 696320102	126	8,06%
4	696320077 696320077	120	7,67%
5	704708852 704708852	99	6,33%
6	721485846 721486179	99	6,33%
7	721486179 721485846	99	6,33%
8	729874679 729874679	64	4,09%
9	704708743 704708743	63	4,03%
10	696320280 696320280	58	3,71%

Die Bedienmeldung ANE/ALL/E102002/_/Bedienmeldung ist zu selten aufgetreten, um wiederkehrende Meldungssequenzen zu identifizieren.

Eine Detailanalyse der Meldung Nummer 1 ist in Tabelle XXX dargestellt

Die Analyse der Bedienmeldung ANE/ALL/E102003/_/Bedienmeldung zeigt ähnliche Muster wie bei Bedienmeldung ANE/ALL/E102001/_/Bedienmeldung (vgl. Abbildung 30).

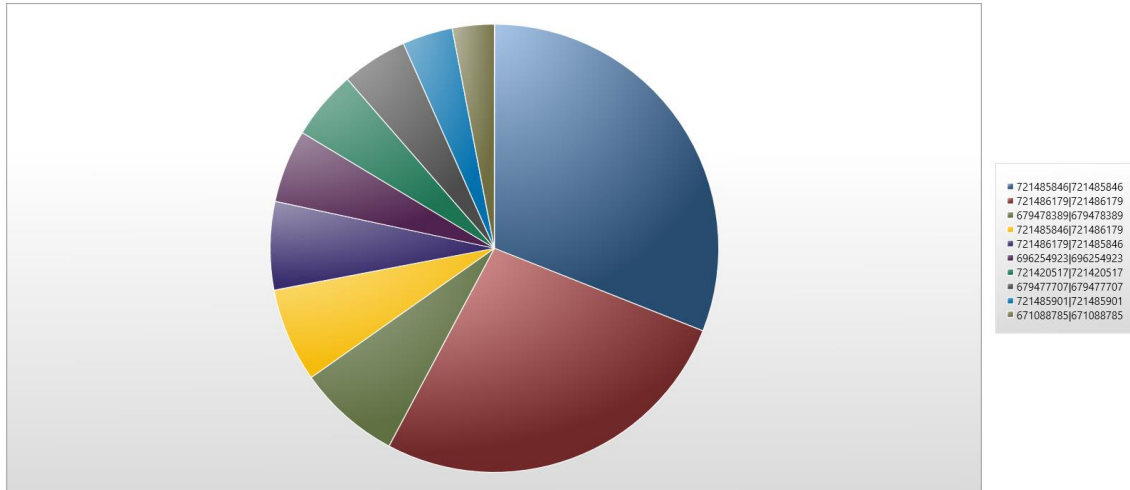


Abbildung 30. Häufigkeiten von Meldungspaaren vor der Bedienmeldung ANE/ALL/E102003/_/Bedienmeldung

Die detaillierte Darstellung von Top 10 Meldungspaaren vor Bedienmeldung ANE/ALL/E102003/_/Bedienmeldung ist in Tabelle 15 dargestellt. Es zeigen sich die selben Meldungspaare wie bei ANE/ALL/E102001/_/Bedienmeldung jedoch mit anderen Häufigkeiten. Auch hier stechen die Meldungen Nummer 1 und 2 hervor.

Tabelle 15. Detaillierte Darstellung der Top 10 Meldungspaare vor Bedienmeldung ANE/ALL/E102003/_/Bedienmeldung

Nummer	Title	Anzahl	Prozentual
1	721485846 721485846	3494	31,01%
2	721486179 721486179	3016	26,77%
3	679478389 679478389	837	7,43%
4	721485846 721486179	764	6,78%
5	721486179 721485846	718	6,37%
6	696254923 696254923	593	5,26%
7	721420517 721420517	562	4,99%
8	679477707 679477707	533	4,73%
9	721485901 721485901	409	3,63%
10	671088785 671088785	340	3,02%

Die Betrachtung der Meldung Nummer 1 zeigt eine Prozessmeldung bzgl. eines Harnstoff-Analysators

Tabelle 16. Detailsicht des Meldungspaars Nummer 1

MsgNr	DateTime	Bio	MsgText1	MsgText2	MsgTyp1	MsgTyp2
721485846	20.03.2007 18:28	BIO_NIVA	ANA/ALL/X660009_4/_/BINAER_1	Harnstoff-Analysator ???	Prozessmeldung	Prozessmeldung.
721485846	20.03.2007 19:28	BIO_NIVA	ANA/ALL/X660009_4/_/BINAER_1	Harnstoff-Analysator ???	Prozessmeldung	Prozessmeldung.

4.3 Meldungsarchiv Hoechst Frankfurt

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Meldungsdatenanalyse des Meldungsarchivs „Hoechst“ dargestellt. Es wurden nur Meldungen analysiert, den Status „K“ für kommend haben.

4.3.1 Begutachtung der Datenbank

Es liegen für die Analyse 34129 kommende Meldungen vor. Das Meldungsarchiv Höchst beinhaltet folgende Spalten:

- MsgNr
- DateTime
- Counter
- Prio
- Bereich
- Herkunft
- Ereignis
- Status
- Dauer
- Klasse
- Typ
- Quelle
- Anwender
- Datum

Die Meldungsaspekte sind im Meldungsarchiv Höchst unter „Klasse“ zu finden. Hierbei gibt es Bedienanforderungen und Bedienmeldungen (vgl. Tabelle 17).

Tabelle 17. Im Meldungsarchiv "Höchst" enthalten Meldungsaspekte

Meldungsaspekte
Klasse
System, nicht quittierpflichtig
Vorbeugende Wartung
AS Leittechnik-Meldungen
Alarm
Warnung
Prozessmeldung
Bedienmeldung
Bedienanforderung
Status-Meldung

In Tabelle 18 sind diejenigen Ereignisse dargestellt, die auf Bedienanforderungen bezogen sind. Diese Ereignisse können verwendet werden um zu analysieren, was vor oder nach der jeweiligen Bedienanforderungen geschehen ist.

Tabelle 18. Ereignisse bezogen auf Bedienanforderungen

Bedienanforderung
DOC/VOC Messung - Kalibrierung
DOC/VOC Messung - Wartungsbedarf
Kommunikationsstörung

ph Wartungsbedarf - Wartungsbedarf
Probennehmersteuerung 2 Stunden zeitversetzt - Ger?t gest?rt
Probennehmersteuerung 2 Stunden zeitversetzt Ablauf DB - Ger?t gest?rt
Probennehmersteuerung 24 Stunden Ablauf DB - Ger?t gest?rt
Probennehmersteuerung Abpumpen KS - Ger?t gest?rt
Probennehmersteuerung Abpumpen KS-Kanal - Ger?t gest?rt
Probennehmersteuerung DB Zulauf - Ger?t gest?rt
Schieber Main zu
Schieber zum Main geschlossen

Interessanter bei dem Meldungsarchiv Höchst sind die Bedienmeldungen. Hier existieren verschiedene Bedienmeldungen die einen Operatoreingriff darstellen. Hierzu gibt es 2204 verschiedene Ereignisse. Die 10 häufigsten Bedieneingriffe sind in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19. Ereignisse bezogen auf Bedienmeldungen

Ereignis	Anzahl
emsr03 Ein neu = 1 alt = 0	229
emsr03: Simulationswert neu = 0 alt = 1	221
emsr03 Aus neu = 1 alt = 0	215
emsr03: HAND neu = 1 alt = 0	214
emsr03: Simulationswert neu = 1 alt = 0	210
sygt01: Quittierung Vorbeugende Wartung, Wartung. KR_OS_21 an	189
emsr03 Starten neu = 1 alt = 0	159
sygt01: Quittierung AS Leittechnik-Meldungen, System KR_OS_21 an	154
siema Ein neu = 1 alt = 0	142
siema: HAND neu = 1 alt = 0	141

4.3.2 Meldungsanalyse Höchst

Zunächst wird die häufigste Bedienmeldung untersucht. Er soll geprüft werden, welche Meldungssequenzen nach dem Bedieneingriff emsr03 Ein neu = 1 alt = 0 entstehen.

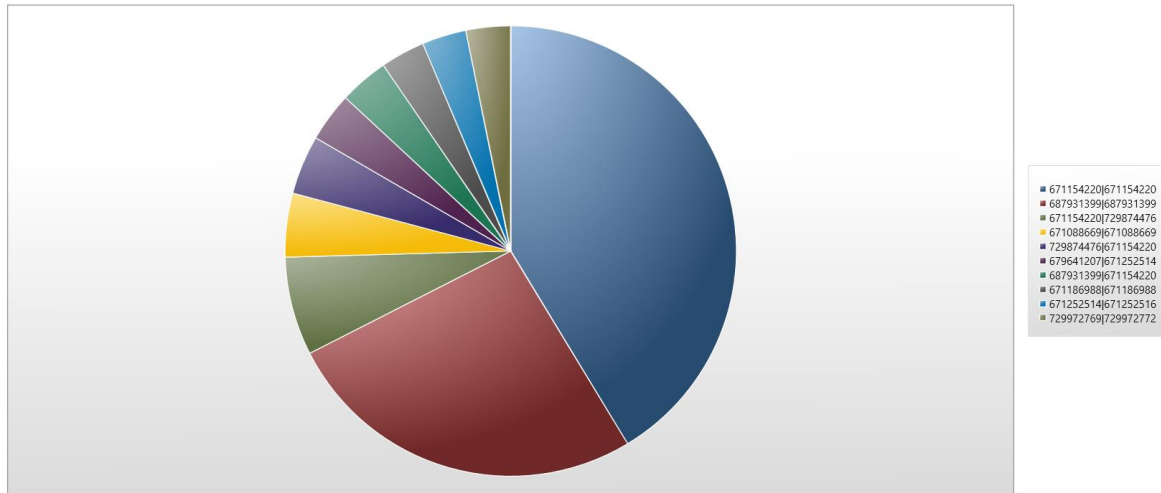


Abbildung 31. Graphische Darstellung der Häufigkeiten von Meldungspaaren nach dem Bedieneingriff emsr03
Ein neu = 1 alt = 0

Es zeigt sich, ein Meldungspaar (Nummer 1 in Tabelle 20) hat die höchste Häufigkeit nach dem der Bedieneingriff stattgefunden hat. In 41 von 100 Fällen entsteht dieses Meldungspaar nach dem Bedieneingriff.

Tabelle 20. Tabellarische Darstellung der Top 10 Meldungspaare nach Bedieneingriff emsr03 Ein neu = 1 alt = 0

Nummer	Title	Anzahl	Prozentual
1	671154220 671154220	117	41,34%
2	687931399 687931399	74	26,15%
3	671154220 729874476	20	7,07%
4	671088669 671088669	13	4,59%
5	729874476 671154220	12	4,24%
6	679641207 671252514	10	3,53%
7	687931399 671154220	10	3,53%
8	671186988 671186988	9	3,18%
9	671252514 671252516	9	3,18%
10	729972769 729972772	9	3,18%

Interessanter Weise ist die Meldung Nummer 1 auch bei längeren Meldungssequenzen aktiv. Bei 7er-Sequenzen entsteht mit 57,69% diese Meldungssequenz bei der die Meldung 671154220 sieben Mal hintereinander vorkommt.

Die Detailbetrachtung des Meldungspaars Nummer 1 zeigt eine AS-Leittechnikmeldung wegen einer Messung VOC-MW (vgl.

Tabelle 21. Detailbetrachtung der Meldungspaars Nummer 1

Msg Nr	Da-teTime	Co-un-ter	Be-rei-ch	Herkunft	Ereignis	St-at-us	Klasse	Ty-p
671154220	01.07.2006 08:07	45020	W1	W1/Q44105/QIRA+_44105	DOC/VOC Messung VOC - MW = -1.56	K	AS Leittechnik-Meldungen	System

671154220	06.06.2006 16:51	39606	W1	W1/Q44105/QIRA+_44105	DOC/VOC Mes-sung VOC - MW = -0.48	K	AS Leittechnik-Meldungen	System

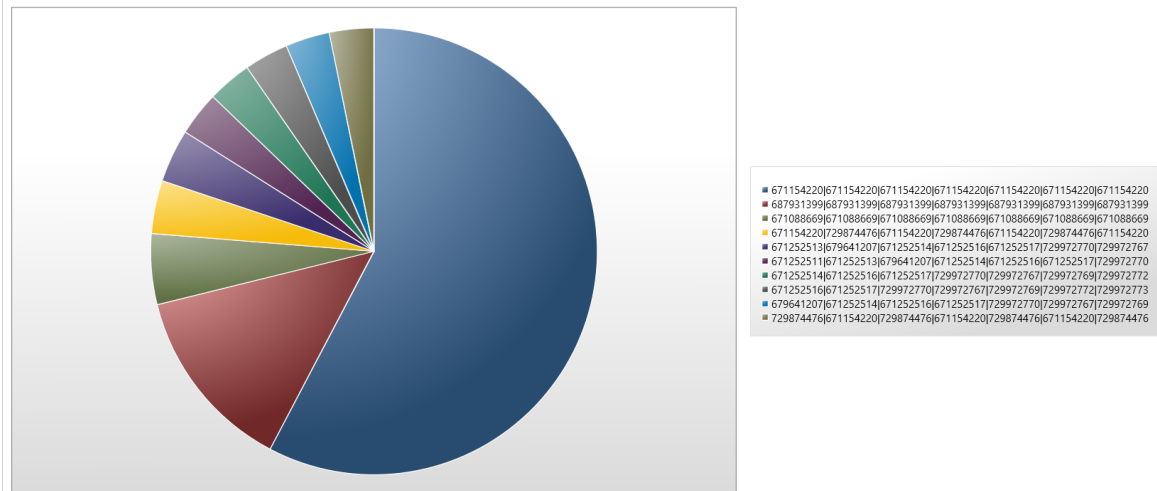


Abbildung 32. Häufigkeit von 7er Meldungsssequenzen nach Bedieneingriff emsr03 Ein neu = 1 alt = 0.

Bezüglich zweit häufigsten des Ereignisses emsr03: Simulationswert neu = 0 alt = 1 hat sich gezeigt, dass zwei Meldungspaare sehr häufig vorkommen (vgl. Abbildung 33).

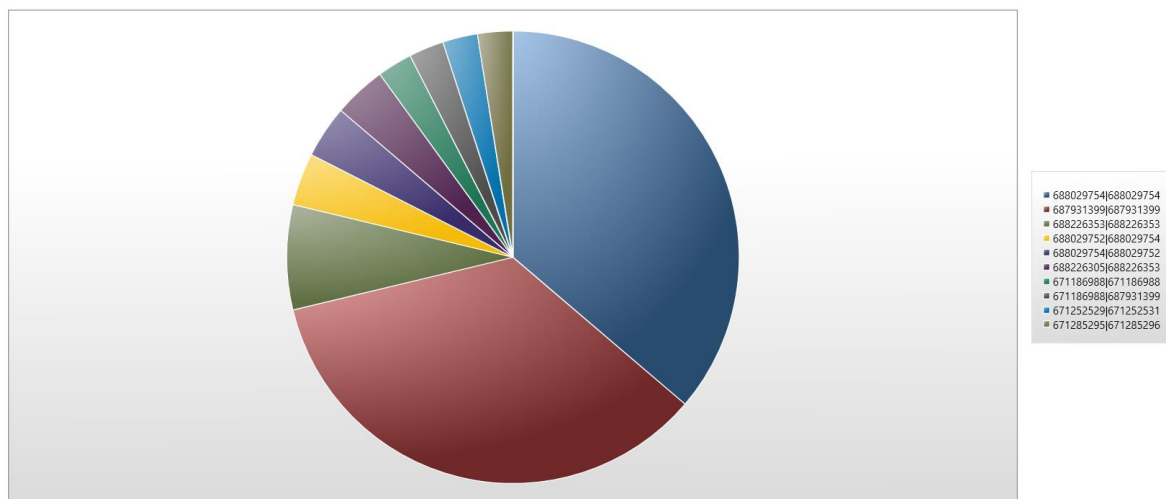


Abbildung 33. Häufigkeiten von Meldungspaaren nach dem Ereignis emsr03: Simulationswert neu = 0 alt = 1

Tabelle 22. Tabellarische Darstellung der häufigsten Meldungspaare

Nummer	Title	Anzahl	Prozentual
1	688029754 688029754	29	36,25%
2	687931399 687931399	28	35%
3	688226353 688226353	6	7,50%

4	688029752 688029754	3	3,75%
5	688029754 688029752	3	3,75%
6	688226305 688226353	3	3,75%
7	671186988 671186988	2	2,50%
8	671186988 687931399	2	2,50%
9	671252529 671252531	2	2,50%
10	671285295 671285296	2	2,50%

Ein Meldungspaar weist darauf hin, dass ein Problem mit der Durchflussmessung vorliegt. Dies zeigt der Auszug aus der Originaltabelle in Tabelle 23.

Tabelle 23. Auszug aus Originaltabelle für häufigstes Meldungspaar Nummer 1

Msg Nr	DateTime	Herkunft	Ereignis	Status	Typ
6880 2975 4	20.09.20 06 16:42	F655/F811 13/F_81113	Durchflu?messung Probenahme F 655 AVA Zulauf - Alarm - MW = 0.03 < MinMin	K	Alar m Low
6880 2975 4	20.09.20 06 17:09	F655/F811 13/F_81113	Durchflu?messung Probenahme F 655 AVA Zulauf - Alarm - MW = 0.02 < MinMin	K	Alar m Low

Das zweithäufigste Meldungspaar ist das Quittierungssignal der Feuerwehr im 10 Minuten Abstand.

Tabelle 24. Zwei Häufigstes Meldungspaar - Quittiersignal der Feuerwehr

MsgNr	DateTime	Prio	Herkunft	Ereignis	Status	Typ
68793 1399	03.01.200 7 16:01	4	W1/SendRec_W1/Qu ittierung_FW	Quittierungssignal der Feuerwehr	K	Warning High
68793 1399	03.01.200 7 16:07	4	W1/SendRec_W1/Qu ittierung_FW	Quittierungssignal der Feuerwehr	K	Warning High

5 Literaturverzeichnis

- [1] Prozessführung mit Bildschirmen - Teil 5 - Alarime/Meldungen, 3699-5, 2013.