



Hochschule Düsseldorf
University of Applied Sciences

Fachbereich Elektro- & Informationstechnik
Faculty of Electrical Engineering & Information Technology



Bachelorarbeit
zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Engineering

Software Engineering
Funktionale Erweiterung einer Kalibrieranlage

Osama Zakarya

(Februar 2023)

Betreuer

Prof. Dr. rer. nat. Herr Wolfgang Lux

B.Eng. Wm. Herr Frederik Feichtmeier

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichniss	5
Projektübersicht.....	7
Implementierungsverlauf.....	7
Einleitung.....	8
Konzept.....	9
Problemstellung	9
Ziel	9
Nutzen des Anwenders.....	10
Anforderungen Analyse.....	10
Pflichtenheft V1	10
Funktionale Anforderungen	10
Nicht Funktionale Erweiterung	10
Pflichtenheft V2	11
Funktionale Anforderungen	11
Nicht Funktionale Erweiterung	11
Qualität Anforderungen (V2)	12
Produkteinsatz.....	12
Name der Anwendung	12
Anwendungsbereich.....	12
Zielgruppe der Anwendung	12
Produktdaten	12
Produktumgebung	12
Hardwareanforderungen.....	12
Betriebsbedingten	12
Beispiel einer Kalibrierdatei	13
Kurzbeschreibung	13
Klassendiagramm	13
Kurzbeschreibung	16
Anwendungsfalldiagramm	17
Anwendungsfallbeschreibung	22
Kalibrierdatei öffnen	22
Manuelle Aufnahme von Kalibrierpunkten	23
Kalibrierpunkte in einer Tabelle anzeigen	24
Layout (Scheibe) zwischen 3 Typen wechseln	24
Durchflussrichtung aus 4 Richtungen auswählen	25
Hinzufügen von Texten auf Layout	26
Textgröße anpassen.....	26

Textbearbeitung in Farbe, Schriftart, Schriftgröße und Position	27
Hinzufügen von Logos aus dem PC zum Layout.....	28
Hinzufügen oder Verstecken von festen Logos (Logos der Firma).....	29
Hinzufügen oder Verstecken von Kennzeichen EX.....	29
Hinzufügen oder Verstecken von Kennzeichen CE.....	30
Verändern der Position des Durchflussrichtungspfeils.....	31
Anpassen allgemeiner Präferenzen.....	31
Definieren und Bearbeiten von Großstrichen.....	33
Festlegen der Anzahl der Zwischenstriche.....	34
Definieren und Bearbeiten von Zwischenstrichen.....	35
Festlegen des Anfangs der Zwischenstriche.....	36
Einblenden oder Ausblenden der Ziffern der Mittelstriche.....	36
Anpassen der Länge der Mittelstriche.....	37
Anpassung des Textabstandes für Mittelstriche.....	37
Verschiebung der Skala an die gewünschte Position.....	38
Sonderstriche auf der Skala einfügen.....	38
Definieren und Bearbeiten von Sonderstrichen.....	39
Anpassung der Länge der Sonderstriche.....	40
Das Layout mit unendlich weiteren Texten ergänzen.....	41
Alle zusätzlichen Texte entfernen.....	41
Das Bild der Skala speichern	42
Skala Ausgeben.....	43
Protokoll Ausgeben.....	44
Eine Skala Importieren und sichern	45
Das System aufräumen und alle Speicherplätze und Scheibe bereinigen.....	46
Implementierung.....	47
Implementierung von Großstrichen	48
Implementierung von Großstrichen mit Ziffern.....	49
Implementierung von Zwischenstrichen	51
Implementierung von Sonderstrichen	52
Implementierung vom Bearbeiten der Striche und Ziffer	54
Die meistverwendeten Methoden im Projekt.....	56
Ein Rechteck als Bild speichern.....	58
Verwendung von Externer Bibliothek Aspose Imaging	59
Test der Anwendungsfälle	60
Klaibrierdatei öffnen	60
Manuelle Aufnahme von Kalibrierpunkten.....	61
Kalibrierpunkte in einer Tabelle anzeigen	62
Layout (Scheibe) zwischen 3 Typen wechseln	63
Durchflussrichtung aus 4 Richtungen auswählen	64

Hinzufügen von Texten auf Layout	67
Textgröße anpassen	67
Textbearbeitung in Farbe, Schriftart, Schriftgröße und Position.....	68
Hinzufügen von Logos aus dem PC zum Layout.....	68
Hinzufügen oder Verstecken von festen Logos (Logos der Firma)	69
Hinzufügen oder Verstecken von Kennzeichen EX	69
Hinzufügen oder Verstecken von Kennzeichen CE	70
Verändern der Position des Durchflussrichtungspfeils.....	70
Anpassen allgemeiner Präferenzen.	71
Definieren und Bearbeiten von Großstrichen.....	71
Festlegen der Anzahl der Zwischenstriche.	72
Definieren und Bearbeiten von Zwischenstrichen.....	72
Festlegen des Anfangs der Zwischenstriche.	73
Einblenden oder Ausblenden der Ziffern der Mittelstriche.....	73
Anpassen der Länge der Mittelstriche.....	74
Anpassung des Textabstandes für Mittelstriche.....	74
Verschiebung der Skala an die gewünschte Position.....	75
Sonderstriche auf der Skala einfügen.	75
Definieren und Bearbeiten von Sonderstrichen.	76
Anpassung der Länge der Sonderstriche	76
Das Layout mit unendlich weiteren Texten ergänzen	77
Alle zusätzlichen Texte entfernen.....	78
Das Bild der Skala speichern	78
Skala Ausgeben	79
Protokoll Ausgeben.....	80
Eine Skala Importieren und sichern	82
Mögliche Verbesserung	85
Ergebnisse	86
Gesammelte Erfahrungen	86
Fazit	86
Danksagung	86
Literaturverzeichnis:	87

Abbildungsverzeichniss

Abbildung 1 Anwendungsfalldiagramm 1	17
Abbildung 2 Anwendungsfalldiagramm 2	18
Abbildung 3 Anwendungsfalldiagramm 3	19
Abbildung 4 Anwendungsfalldiagramm 4	20
Abbildung 5 Anwendungsfalldiagramm 5	21
Code 6 Struktur der Hauptmethode im Programm	47
Code 7 einfacher Code, um eine Skala von Großstrichen zu erzeugen	48
Code 8 Codeabschnitt, um eine Skala mit Ziffern zu erstellen.....	49
Code 9 Einige Anpassungen am vorherigen Code wurden vorgenommen.....	50
Code 10 kommentierter Code für Berechnung von Zwischenstriche	51
Code 11 Codeabschnitt vom System23 zum Finden von Sonderzeichen im Messbereich.....	52
Code 12 Aufruf einer Methode zur Bearbeitung der Skala.....	55
Code 13 eine Methode die im try-catch verwendet, um Fehler anzuzeigen	56
Code 14 Ziehen und ablegen eines Elements.....	57
Code 15 speichern eines Bildes von der Bühne in eine Rechteckform.....	58
Code 16 Aspose Imaging Umwandlung eines Bildes zu Dxf.....	59
Abbildung 17: Dateiwähler.....	60
Abbildung 18: Einfache erstellte Skala.....	60
Abbildung 19 Fenster zur Punkteaufnahme	61
Abbildung 20 Fehlmeldung bei falscher Eingabe	61
Abbildung 21 : Tabelle zur Einsicht von Kalibrier- und Winkelpunkte	62
Abbildung 22 Layout BG-Eckig	63
Abbildung 23 Layout BG-Rund.....	63
Abbildung 24 Layout eines KDS-Gerätes.....	63
Abbildung 25 Fehlmeldung beim Wechsel des Layouts.....	63
Abbildung 26 BG-Eckig: von unten nach oben	64
Abbildung 27 BG-Eckig: von links nach rechts	64
Abbildung 28 BG-Eckig: von rechts nach link	64
Abbildung 29 BG-Eckig: von oben nach unten	64
Abbildung 30 BG-Rund: von unten nach oben.....	65
Abbildung 31 BG-Rund: von links nach rechts	65
Abbildung 32 BG-Rund: von rechts nach links	65
Abbildung 33 BG-Rund: von oben nach unten.....	65
Abbildung 34 KDS-nur von unten nach oben.....	66
Abbildung 35 Layout ohne Texte	67
Abbildung 36 Layout mit Texten.....	67
Abbildung 37 Texte des Layouts vergrößern.....	67
Abbildung 38 Texte des Layouts verkleinern	67
Abbildung 39 Texteditor für einzelne Texte	68
Abbildung 40 Logos Fenster.....	68
Abbildung 41 Hinzufügen von Logos.....	68
Abbildung 42 Festes Logo Heinrichs.....	69
Abbildung 43 Festes Logo Kobold	69
Abbildung 44 Anzeigen von Explosionschutzkennzeichen	69
Abbildung 45 Ausblenden von Explosionschutzkennzeichen.....	69
Abbildung 46 Anzeigen von CE-Kennzeichnung.....	70
Abbildung 47 Ausblenden von CE-Kennzeichnung	70
Abbildung 48 Pfeil von unten nach oben.....	70

Abbildung 49 Pfeil von links nach rechts	70
Abbildung 50 Pfeil von oben nach unten.....	70
Abbildung 51 Pfeil von rechts nach links	70
Abbildung 52 Anpassen allgemeiner Präferenzen.....	71
Abbildung 53 Anzeige definieren für Großstriche.....	71
Abbildung 54 Generierung von 17 Zwischenstrichen	72
Abbildung 55Generierung von einem Zwischenstrich	72
Abbildung 56 Anzeigedefinieren für Zwischenstriche	72
Abbildung 57 Anfang der Zwischenstriche beim dritten Großstrich.....	73
Abbildung 58 Anfang der Zwischenstriche beim zweiten Großstrich.....	73
Abbildung 59 Ziffer der Mittelstriche anzeigen.....	73
Abbildung 60 Ziffer der Mittelstriche ausblenden.....	73
Abbildung 61 Erhöhung der Länge der Mittelstriche	74
Abbildung 62 Verringerung der Länge der Mittelstriche	74
Abbildung 63 Verkleinerung vom Textabstand zwischen Strich und Ziffer	74
Abbildung 64 Vergrößerung vom Textabstand zwischen Strich und Ziffer	74
Abbildung 65 Skala Verschiebung nach unten	75
Abbildung 66 Skala Verschiebung nach oben	75
Abbildung 67 Hinzufügen von Sonderstriche.....	75
Abbildung 68 Entfernen von Sonderstriche.....	75
Abbildung 69 Fehlmeldung bei falscher Eingabe	75
Abbildung 70 Fehlmeldung bei Falschem Wert	75
Abbildung 71 Anzeigedefinieren von Sonderstriche	76
Abbildung 72 Erhöhung der Länge der Sonderstriche.....	76
Abbildung 73 Verkleinerung von Länge der Sonderstriche.....	76
Abbildung 74 Hinzufügen vom zusätzlichen Text (Not Text).....	77
Abbildung 75 Bearbeiten vom zusätzlichen Text (Not Text)	77
Abbildung 76 Erstellen von mehreren Texten	77
Abbildung 77 Entfernung aller zusätzlichen Texte.....	78
Abbildung 78 Fenster für die Bildausgabe.....	78
Abbildung 79 Fenster für Druckbilddausgabe	79
Abbildung 80 Fenster für Protokollausgabe	80
Abbildung 81 Seite einrichten des Druckbildes.....	81
Abbildung 82 Druckerauswählen.....	81
Abbildung 83 Fenster zum Speichern oder öffnen einer Skala.....	82
Abbildung 84 Fenster zur Bestätigung des Entfernen von aller Aufträge	82
Abbildung 85 Fenster zum Speichern von einer Skala	83
Abbildung 86 Fenster zum Öffnen von einer Skala.....	83
Abbildung 87 Info über Erstellungsdatum einer Skala	84
Abbildung 88 Info über Speichern einer Skala	84
Abbildung 89 Fehlmeldung bei ausgefallener Datei.....	84
Abbildung 90 Info über Bestätigung vom Entfernen aller Dateien	84
Abbildung 91 Fehlmeldung bei falscher Eingabe vom Auftrag Name	85
Abbildung 92 DXF Ausgabe - Test JDXF.....	85

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere an Eides statt durch meine Unterschrift, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Thema „Softwareengineering – Funktionale Erweiterung einer Kalibrieranlage“ ohne fremde Hilfe verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Projektübersicht

Projektbezeichnung	Funktionale Erweiterung einer Kalibrieranlage
Ausgangssituation	Kalibrieranlage zur Produktion von magnetisch induktiven Durchflussmessern – Heinrichs GmbH
Projektbezug	Das System12 im Unternehmen
Endprodukts Name	System 23
Quellcode	6000-6500 Zeilen
Projektleiter	Osama Zakarya
Erstellt am	01.09.2022
Letzte Änderung am	15.1.2023
Status	[fertiggestellt]
Letzte Version	2.0 BA

Implementierungsverlauf

Nr.	Datum	Implementierungsverlauf in Reihenfolge	Status
1	01.09.2022	Die Anwendung System 12 kennenlernen	fertiggestellt
2	5.09.2022	Pflichtenheft v1 erstellen	-
3		IDE vorbereiten und Implementierung anfangen	-
4		Textfelder	-
5		Texte	-
6		Logos	-
7		Menu	-
8		2 Scheibenlayout ohne Bohrungen.	-
9		Kalibrierdatei einlesen	-
10		Einfache Skala mit Großstriche erzeugen	-
11		Bild aufnehmen und ausgeben	-
12		Bild zu DXF konvertieren	-
13		Layout Editor für Großstriche erstellen	-
14		Die Funktionalitäten des Pflichtenhefts v1 wurden getestet.	-
15		Das Backend der Anwendung wurde getestet	-
16		Praxisprojekt präsentieren	-
17	15.11.2022	Pflichtenheft v2 erstellen	-
18		Textfelder und Texte erweitern	-
19		Manuelle Eingabe	-
20		Protokoll	-
21		Zwischenstriche	-
22		Sonderstriche	-
23		Anzeigedefinieren für Zwischenstriche und Sonderstriche	-
24		Scheibentyp Eckig mit Bohrungslayout	-
25		Scheibentyp Round mit Bohrungslayout	-
26		Scheibentyp Viereckig mit Bohrungslayout	-
27		Alle Durchflussrichtungen Für Eckig-Layout	-
28		Alle Durchfluss Durchflussrichtungen Für Rund-Layout	-
29		Bild Ausgabe erneut implementieren	-
30		Skala Ausgabe erneut implementieren	-
31		Allgemeine Einstellungen	-
32		Speichern und importieren einer Skala	-
33	1.1.2023	Die Funktionalitäten des Pflichtenhefts v2 wurden getestet.	-

Einleitung

Software-Engineering befasst sich mit der Verwirklichung von Software-Lösungen durch technische und methodische Maßnahmen. Dazu gehört die Programmierung, das Testen sowie die Wartung von Programmspezifikationen und -funktionalitäten ebenso wie die Anwendung von Tools und Frameworks zur Erreichung des gewünschten Ergebnisses. Die Analyse von Kundenanforderungen und die Planung der Projekte sind weitere Aspekte, die zum Themenspektrum des Software-Engineerings hinzukommen.

In dieser Bachelorarbeit wird die Funktionalität einer Kalibrieranlage durch Anwendung grundlegender Software-Engineering-Prinzipien erweitert. Zuerst werden die Anforderungen des Projekts gründlich analysiert, anschließend wird mithilfe von Java an dem Projekt gearbeitet, um neue Funktionen und wichtige Anforderungen zu implementieren, die das System effizienter machen.

Als Grundlage für das Projekt der vorherigen Phase des Praxisprojektes wurde JavaFX verwendet. Daher werden alle nachfolgenden Erweiterungen das JavaFX-Framework weiterhin verwenden.

Das Ziel dieser Bachelorarbeit besteht darin, eine Konzeption und Implementierung des vorherigen Projekts nach den Anforderungen des Unternehmens Heinrichs auszuführen, mit dem ich im Rahmen des Praxisprojekts zusammengearbeitet habe.

Es ist allgemein bekannt, dass die Entwicklung von Software für eine Kalibrieranlage mit hohen Kosten verbunden sein kann. Dies liegt an dem Erfordernis, Experten hinzuzuziehen, um Programme zu entwerfen, die speziell für bestimmte Anwendungsfälle ausgelegt sind. Daher stellt meine Anwendung eine kosteneffiziente Lösung für das Unternehmen dar, indem es die Gebühren vermeidet, die zur Verarbeitung jedes Duck-Bildes erforderlich sind, das vom System 12 im Unternehmen verarbeitet wird.

Mich hat die Motivation beflogen, das begonnene Projekt gemäß den Anforderungen des Unternehmens weiterzuentwickeln und es bis zum Ende durchzuführen, da es kurz vor Abschluss stand, und somit wurde das Projekt komplett neugestaltet, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden, und neue Funktionen wurden hinzugefügt, um das Projekt als eine Anwendung ansehen zu können

Das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Programm trägt den Namen System 23. Es soll mit seinen neuen Erweiterungen die vorhandene Kalibrieranlage neu automatisieren und an den Anforderungen der Firma Heinrichs angepasst und optimiert werden.

Da das Thema funktionale Erweiterung ist, wurden die Anforderungen des Pflichtenhefts V1 erweitert und bearbeitet und komplett neue Erweiterungen auf Basis von Pflichtenheft V2 entwickelt und getestet.

In dieser Arbeit soll alles ausführlich dargelegt werden, mit dem Ziel, einen guten Einblick in das System 23 von Anfang bis Ende zu erhalten. Dabei werden die Anforderungen, die an das Programm gestellt wurden, sowie die Umsetzung und die wichtigsten Implementierungen dieser Anforderungen im Detail betrachtet.

Konzept

Problemstellung

Die Heinrichs Messtechnik GmbH stellt Schwebekörper Messgeräte zur Messung von Flüssigkeiten und Gasen in Rohrleitungen her.



Jedes Messgerät wird einzeln kalibriert und erhält eine individuell kreierte Messskala, die auf Basis der erfassten Messwerte während der Kalibrierung ermittelt wurden, basiert.

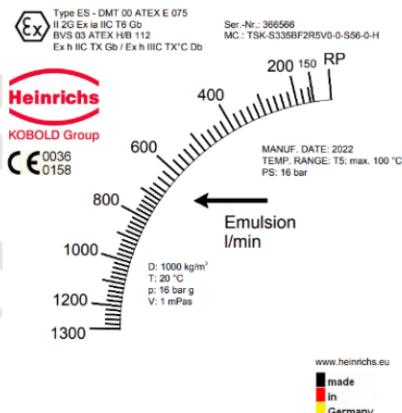
Das Messgerät erfährt während der Kalibrierung unterschiedliche Durchflussmengen.

Der Zeigerausschlag, der bei jeder definierten Durchflussmenge erzeugt wird, wird über ein automatisches Kamerasytem aufgenommen und dem aktuellen Durchflusswert zugewiesen.

Ein Programm generiert daraus später dann die individuelle Skaleneinteilung und das gesamte Druckbild für die Skala des Messgerätes.

Da die aktuelle Software nicht weiter von ITB supportet wird, möchte die Firma ein Programm zur Skalenerzeugung/Kalibrierung komplett neu entwickeln.

Die Umsetzung dieses Projektes bietet es, die Firma als Thema für eine Master- oder Bachelorarbeit an.



Ziel

- Für das Heinrichs Messtechnik Unternehmen soll eine Anwendung neu entwickelt werden, die die Erzeugung von Skalen für Durchflussmessgeräte ermöglicht und erweiterte Funktionalitäten im Vergleich zu der bestehenden Anwendung bereitstellt.
- Das im Rahmen des Praxisprojektes mit dem Heinrichs Unternehmen begonnene Projekt soll um zusätzliche Funktionalitäten erweitert werden.

Nutzen des Anwenders

- Die Anwendung sollte eine einfache und benutzerfreundliche Oberfläche haben, mit einem modernen Design und schneller Navigation zwischen den verschiedenen Schnittstellen.
- Es sollte verschiedene Bearbeitungsfunktionen für Skalen geben und die Möglichkeit, bearbeitete Skalen wiederzuverwenden.
- Es sollte auch die Möglichkeit geben, Skalen manuell oder aus einer Kalibrierdatei zu erstellen, alle Ziffern und Texte auf der Skala zu bearbeiten und die erstellte Skala am Ende zu speichern, um sie später wieder importieren zu können.

Anforderungen Analyse

Pflichtenheft V1

Funktionale Anforderungen

Muss-Kreterin

1. Die Anwendung muss die Fähigkeit besitzen, Kalibrierdateien im Format (.WER) mit einer bestimmten Anordnung sowohl von lokalen Computern als auch von einer Datenbank zu erfassen und eine Skala zu erstellen
2. Die Anwendung muss die Informationen aus der Datei in einer Tabelle speichern und die Textfelder automatisch ausfüllen.
3. Die Anwendung ermöglicht es, Textinhalte mithilfe von Eingabefeldern und Auswahlmenüs hinzuzufügen, wozu zählen: Bearbeiter, Auftragsnummer, Sachnummer, Seriennummer, Modell, Tag-Nummer, Faktor H₂O, freier Text, Medium, Durchflusseinheit, Dichte, Temperatur, Viskosität und Bemerkung.
4. Die Anwendung muss beliebig Textgröße anpassen
5. Die Anwendung muss in der Lage sein, einen Durchflussrichtungspfeil entsprechend der verschiedenen Positionen des Layouts anzuzeigen, nämlich von oben nach unten, von unten nach oben, von rechts nach links und von links nach rechts.
6. Die Anwendung beinhaltet einige Logos, die im Layout angezeigt werden können, und es ist möglich, ein Logo zu importieren.
7. Die Anwendung muss das Layout im angegebenen Verzeichnis auf dem Computer als JPG, JPEG oder PNG oder DXF-Format abspeichern.
8. Die Anwendung exportiert das Layoutbild in eine externe Anwendung zur Konvertierung in das DXF-Format.
9. Die Anwendung kann das Layout an den Drucker senden und es als PDF speichern.
10. Die Anwendung muss 2 Layout Eckig und Rund enthalten.

Wunsch-Kreterin

1. Die Anwendung soll einfach zu bedienen sein.
2. Die Anwendung soll vorprogrammiertes Layout enthalten.

Abgrenzungskreterin

1. Die Anwendung soll mit grafischen Bedienoberflächen ausgestattet
2. Die Implementierung der Anwendung kann in einer beliebigen Programmiersprache programmiert werden.
3. Die Anwendung kann in Linux System ausgeführt werden.

Nicht Funktionale Erweiterung

1. Reaktionszeit: Die Anwendung muss die Skala innerhalb von 5s aus der Datei erstellen
2. Robustheit: die Anwendung kann mehrere Skalen hintereinander ohne Probleme erzeugen

Pflichtenheft V2

Funktionale Anforderungen

Muss-Kreterin

1. Die Anwendung sollte die Funktionalität bereitstellen, eine Skala manuell zu erstellen, ohne dass eine Kalibrierdatei importiert werden muss.
2. Die Anwendung muss mit 10 neuen Texten und weiteren Textfeldern und Auswahlmenüs ausgestattet werden, darunter "Zweites Medium", "Herstellungsjahr", "Temperaturbereich", "Prüfdruck", "PED", "URL" und 4 Zeilen des EX-Standards (4 Textfelder).
3. Die Richtung des Durchflusses muss nicht mehr allein durch den Pfeil bestimmt werden, sondern das gesamte Layout und alle Texte müssen entsprechend neu angeordnet sein. Hierfür gibt es vier Richtungen zur Auswahl.
4. Die Anwendung muss standardmäßig die Logos von Heinrichs, Kobold und Made in Germany haben.
5. Die Anwendung muss drei verschiedene Layout-Scheiben enthalten: eckig, rund und viereckig.
6. Die Anwendung muss das Layout des Durchflusses für die beiden Layouts (Rund und Eckig) mit allen enthaltenen Elementen anpassen.
7. Die Anwendung muss in der Lage sein, die hinzugefügten Texte auf der Skala zu bearbeiten und deren Position zu ändern.
8. Die Anwendung verfügt über zwei feste Kennzeichnungen, die zur Skala hinzugefügt werden können: EX und CE.
9. Die Anwendung muss der Skala neben den Großstriche weitere Zwischen- und Sonderstriche hinzufügen.
10. Die Anwendung muss ein Protokoll der bearbeiteten Skala aufbewahren, welches alle Informationen über die Skala enthält, besonders die Datenpunkte und Winkel und darüber hinaus sollte die Skala immer mit dem Layout der Bohrungen dargestellt werden.
11. Die Anwendung muss die Fähigkeit haben, eine Skala und ihr festes Logo oder Kennzeichen EX oder CE, sowie die auf der Skala enthaltenen Texte und die Texte in den Textfeldern in einer Datei zu speichern und zu importieren.

Wunsch-Kreterin

1. Die Anwendung soll es ermöglichen, die Position des Durchflussrichtungspfeils zu verändern.
2. Die Anwendung soll in der Lage sein, Mittelstriche besonders zu behandeln.
3. Die Skala kann an einer bestimmten Position verschoben werden.
4. Jedes Layout in der Anwendung hat sein eigenes Bohrungslayout.
5. Die allgemeinen Einstellungen der Anwendung anpassen.
6. Einfacher Zugriff auf eine gespeicherte Skala
7. Die Anzahl der Zwischenstriche festlegen.
8. Das Layout wird durch unendlich viele weitere Texte ergänzt.
9. Bestimmung der Anzahl der Zwischenstriche.
10. Die Anwendung kann die alte Skala aufräumen, um Platz zu schaffen für eine neue Skala.

Abgrenzungskreterin

1. Design der Anwendung verbessern.
2. Verschiedene Anwendungsfälle werden in einem Anwendungsfall zusammengesetzt.
3. Die Präzision der Skala gewährleisten.

Nicht Funktionale Erweiterung

1. Benutzerfreundlichkeit: Die Anwendung sollte einfach zu bedienen sein.
2. Zugänglichkeit: Die Anwendung sollte für alle Benutzer unabhängig von ihrer Fähigkeit und ihrem technischen Wissen leicht zugänglich sein.
3. Visual Design: Die Anwendung sollte attraktiv aussehen und intuitiv zu navigieren sein.

Qualität Anforderungen (V2)

Produktqualität	Sehr gut	Gut	Normal	Nicht relevant
Funktionalität	X			
Zuverlässigkeit	X			
Benutzbarkeit		X		
Änderbarkeit		X		
Effizienz	X			
Sicherheit				X
Skalierbarkeit			X	
Angemessene Kosten	X			
Dokumentation	X			
Wiederverwendbarkeit	X			

Produkteinsatz

Name der Anwendung

System 23 – in Bezug auf die ursprüngliche Anwendung System12.

Anwendungsbereich

Die Anwendung generiert und kalibriert Skalen, die für Produkte der Firma Heinrichs GmbH von großer Bedeutung sind.

Es ermöglicht den Mitarbeitern, das Layout der Skala zu erstellen, anzupassen, zu speichern und zu drucken. Die erzeugten Skalen können entweder als Druckbild auf ein Gerät geklebt oder in eine DXF-Datei konvertiert und mithilfe eines Gravierlasers verwendet werden.

Zielgruppe der Anwendung

Alle Mitarbeiter des Unternehmens, die in der Produktion arbeiten.

Produktdaten

Max. 20 Kalibrierpunkte.

Die Möglichkeit haben, unendlich viele Layouts zu speichern.

Produktumgebung

Das System benötigt mindestens eine installierte Java Runtime ab Java-Version 1.0. Um Java einfach starten zu können, es wurde mit Java SE mit Frameworks JavaFX mit einige Bibliotheken von Swing, Awt, entwickelt.

Hardwareanforderungen

Bildschirauflösung von mindestens 1920*1080.

Betriebsbedingten

Als Betriebssysteme kommen Linux und Windows zum Einsatz.

Beispiel einer Kalibrierdatei

```

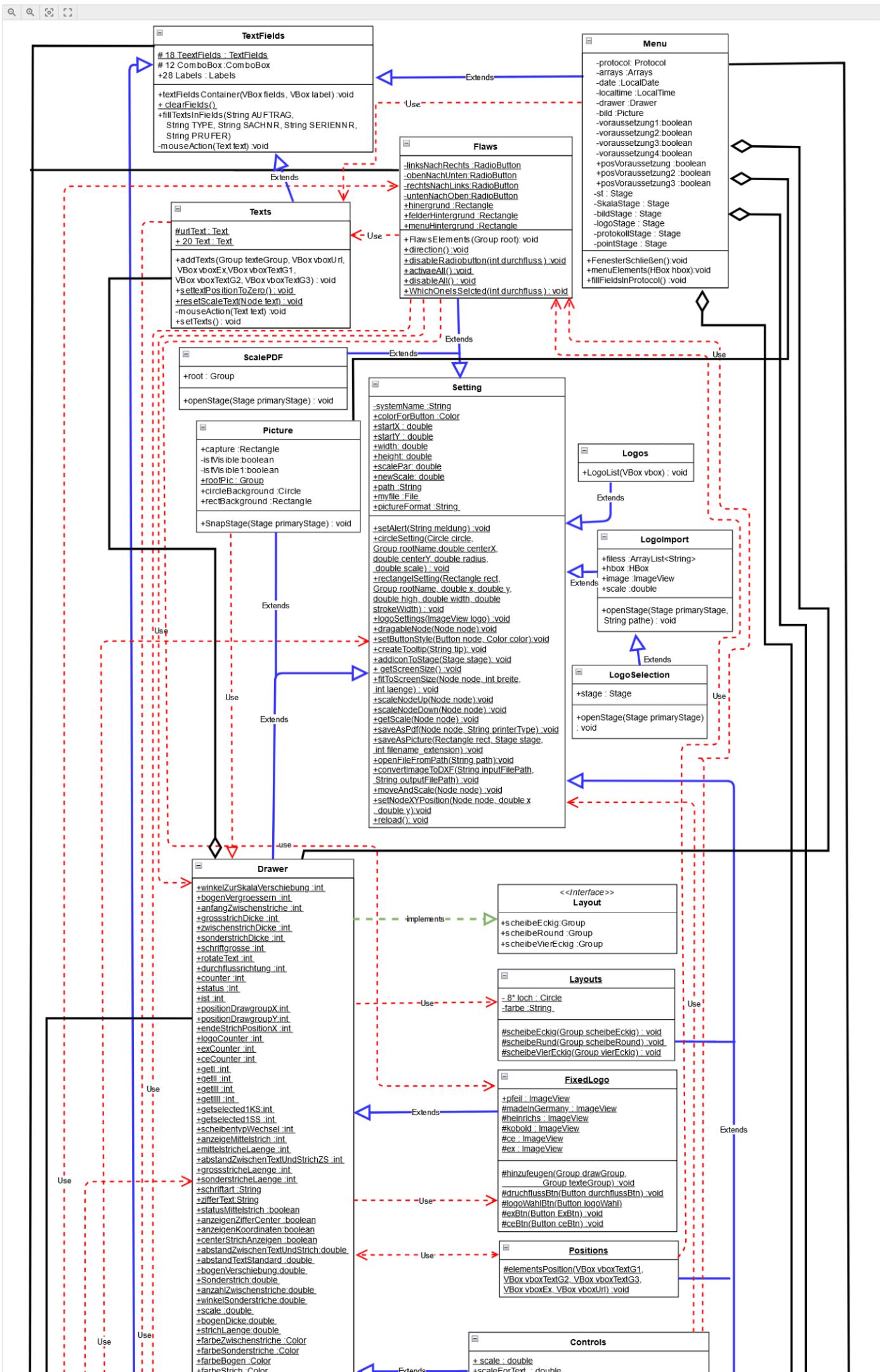
PRUEFER mm
AUFTR-NR 830003
TYPE bgn-o
SACH-NR 1150042
SERIEN-NR 0366914
POS o 0,0
POS 200.0 20,55
POS 400.0 40,73
POS 600.0 60,78
POS 800.0 80,99
POS 1000.0 100,15
POS 1200.0 120,46$

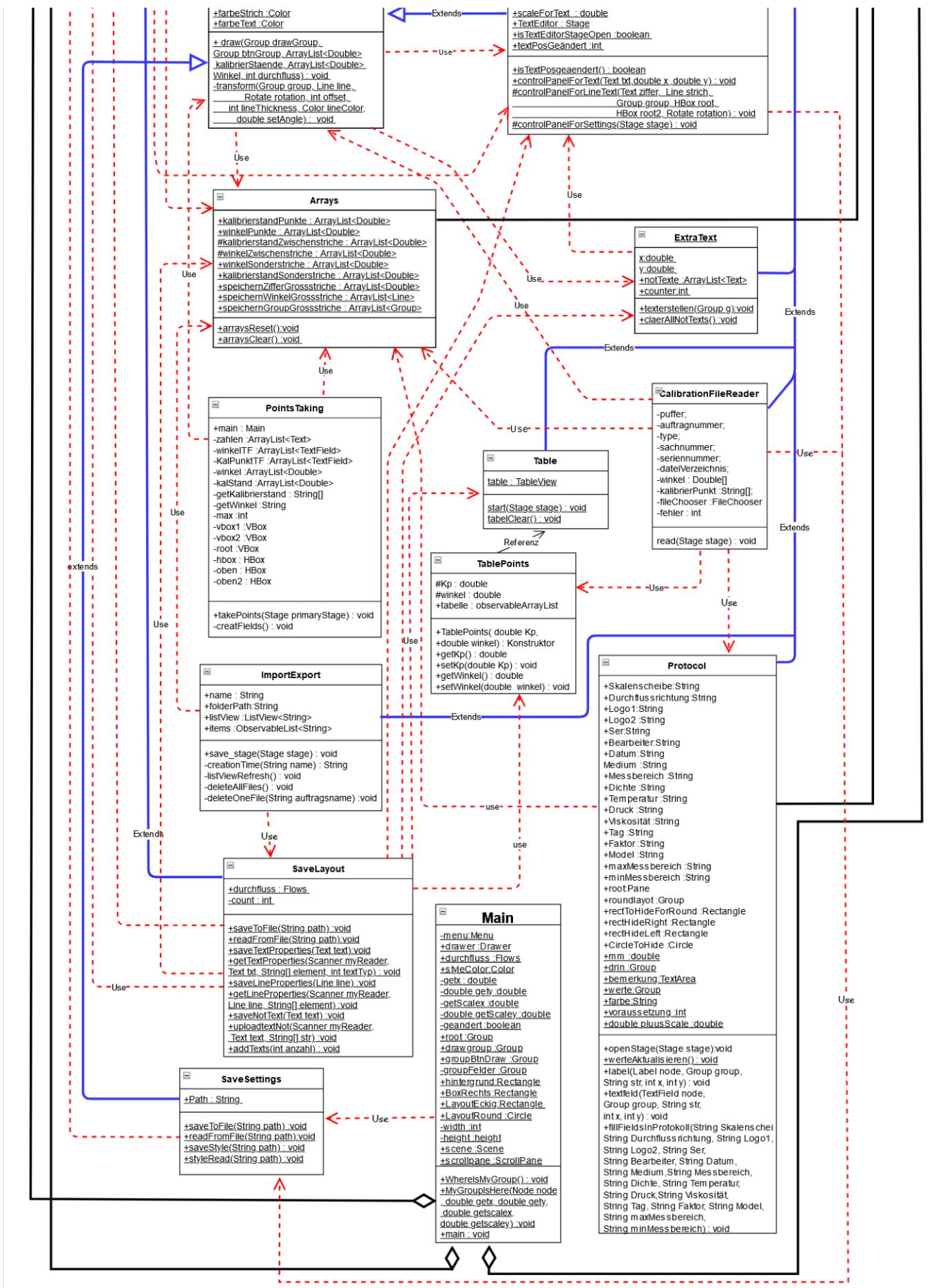
```

Kurzbeschreibung

Die Kalibrierdatei, die aus der Produktion in der Firma stammt, liefert wichtige Informationen für die Erstellung einer Skala. Sie enthält die notwendigen Winkel und Kalibrierpunkte, die von der Anwendung verwendet werden, um die Skala zu erstellen. Es gibt auch Daten (— und ■ und □ und ▲ und ▼), die in den Textfeldern automatisch ausgefüllt werden, jedoch spielen sie keine Rolle bei der Erstellung der Skala, können aber je nach Wahl des Benutzers auf der Scheibe angezeigt werden. Die Kalibrierpunkte sind in der ersten Spalte grün gefärbt und die entsprechenden Winkel sind in der zweiten Spalte rot gefärbt. Diese beiden Spalten werden von der Anwendung erkannt und bei der Erstellung der Skala berücksichtigt. So kann die Anwendung die richtigen Winkel und Kalibrierpunkte verwenden, um eine präzise Skala zu erstellen.

Klassendiagramm





Kurzbeschreibung

- Das Klassendiagramm ist die grafische Darstellung von Klassen, ihren Beziehungen und ihren Funktionen und Variablen in dem Projekt. Es zeigt, wie die verschiedenen Klassen zusammenarbeiten, um eine bestimmte Aufgabe auszuführen. Im Diagramm werden verschiedene Arten von Pfeilen verwendet, um die Beziehungen zwischen den Klassen darzustellen.
- Ein durchgezogener blauer Pfeil mit einem geschlossenen Dreieck am Ende zeigt die Vererbung zwischen Klassen.
- Im Diagramm ist die Klasse „Setting“ die meist vererbende Klasse.
- Ein gestrichelter roter Pfeil „Use“ zeigt eine wichtige Abhängigkeit zwischen Klassen, bei der die Klassen mithilfe statischer Methoden miteinander kommunizieren, ohne dass ein Objekt der Klasse erstellt werden muss.
- Es gibt auch eine Aggregation zwischen den Klassen, wenn ein Objekt der Zielklasse erstellt wird, aber die Methoden funktionieren auch ohne die Erstellung eines Objekts.
- In einigen Fällen, wie bei „Menüs“ und „Main“, kann es eine Aggregation zwischen Klassen geben, bei der Objekte anderer Klassen erstellt werden, aber die anderen Klassen sind unabhängig und haben ihren eigenen vollständigen Code und Anweisungen. Sie können jedoch verwendet werden, um Eigenschaften zu bearbeiten oder anzuseigen.
- In den Quellen werden drei Links bereitgestellt. Zwei davon erklären die Auswahl der Pfeile im Diagramm, während der dritte für eine bessere Sichtbarkeit des Klassendiagramms sorgt.

Quelle [1] [2] [3].

Anwendungsfalldiagramm

Die Anwendungsfälle werden nach ihrer zeitlichen Abfolge sortiert, um einen Überblick von der Erstellung bis zur Speicherung zu ermöglichen.

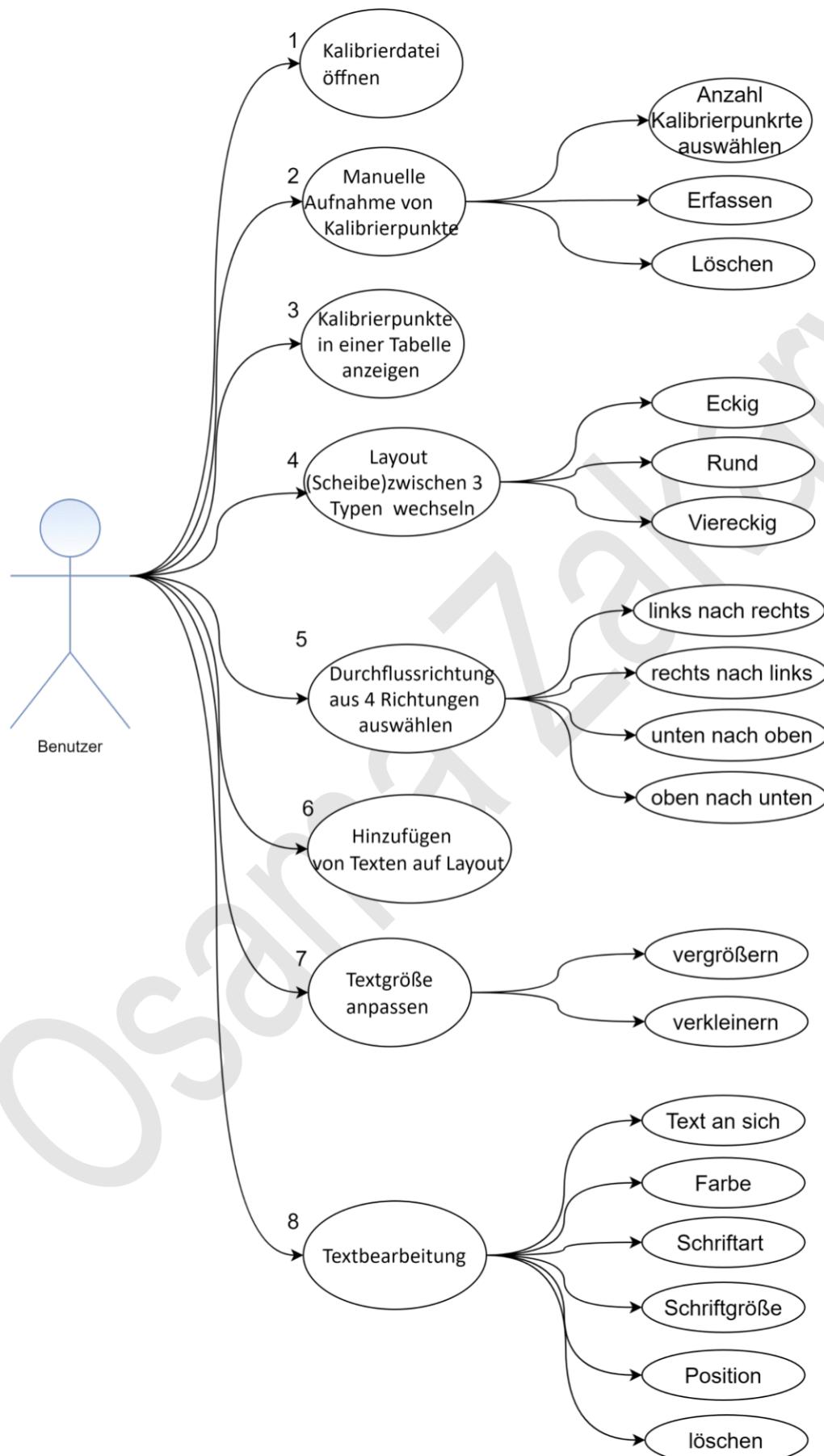


Abbildung 1 Anwendungsfalldiagramm 1

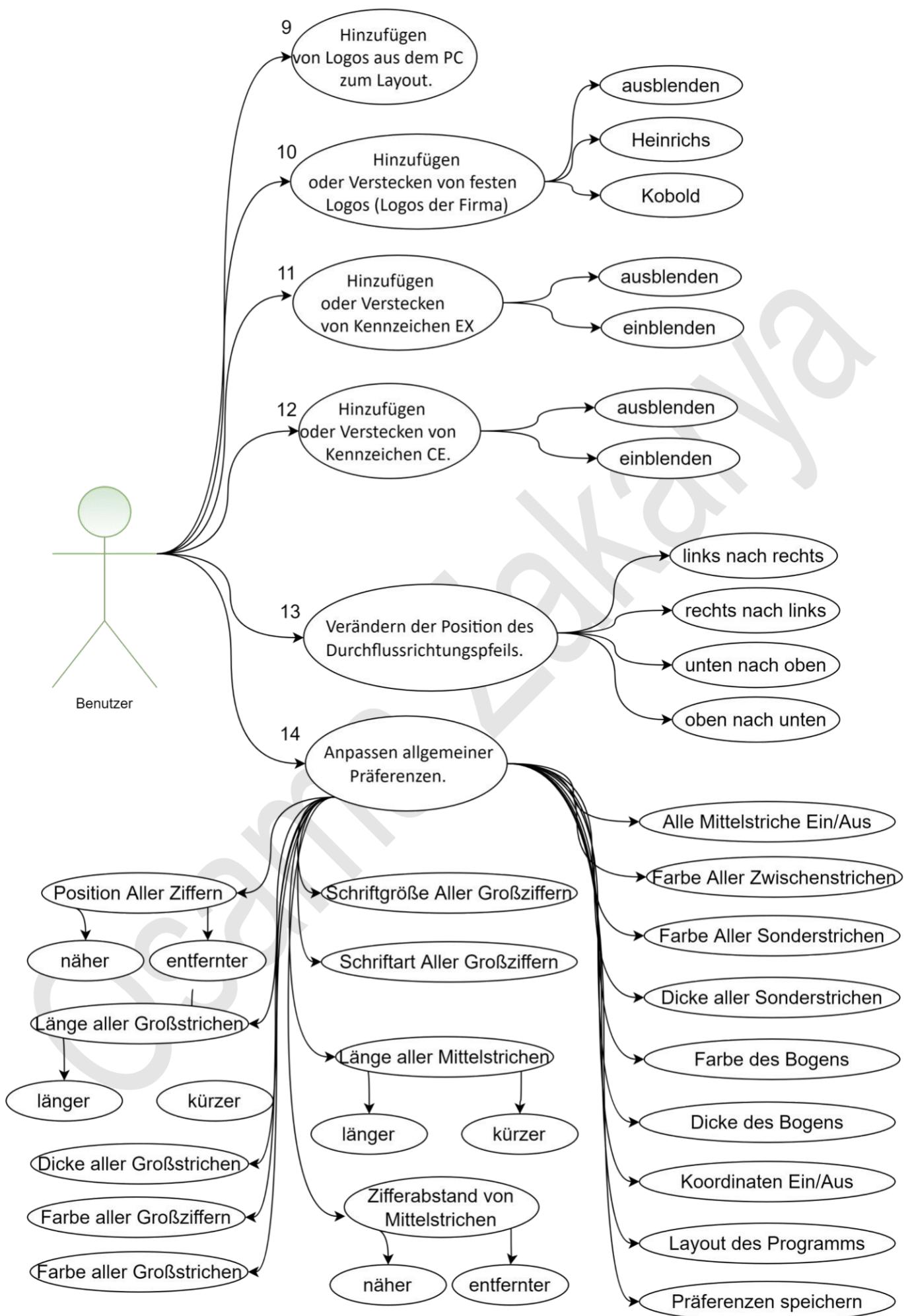


Abbildung 2 Anwendungsfalldiagramm 2

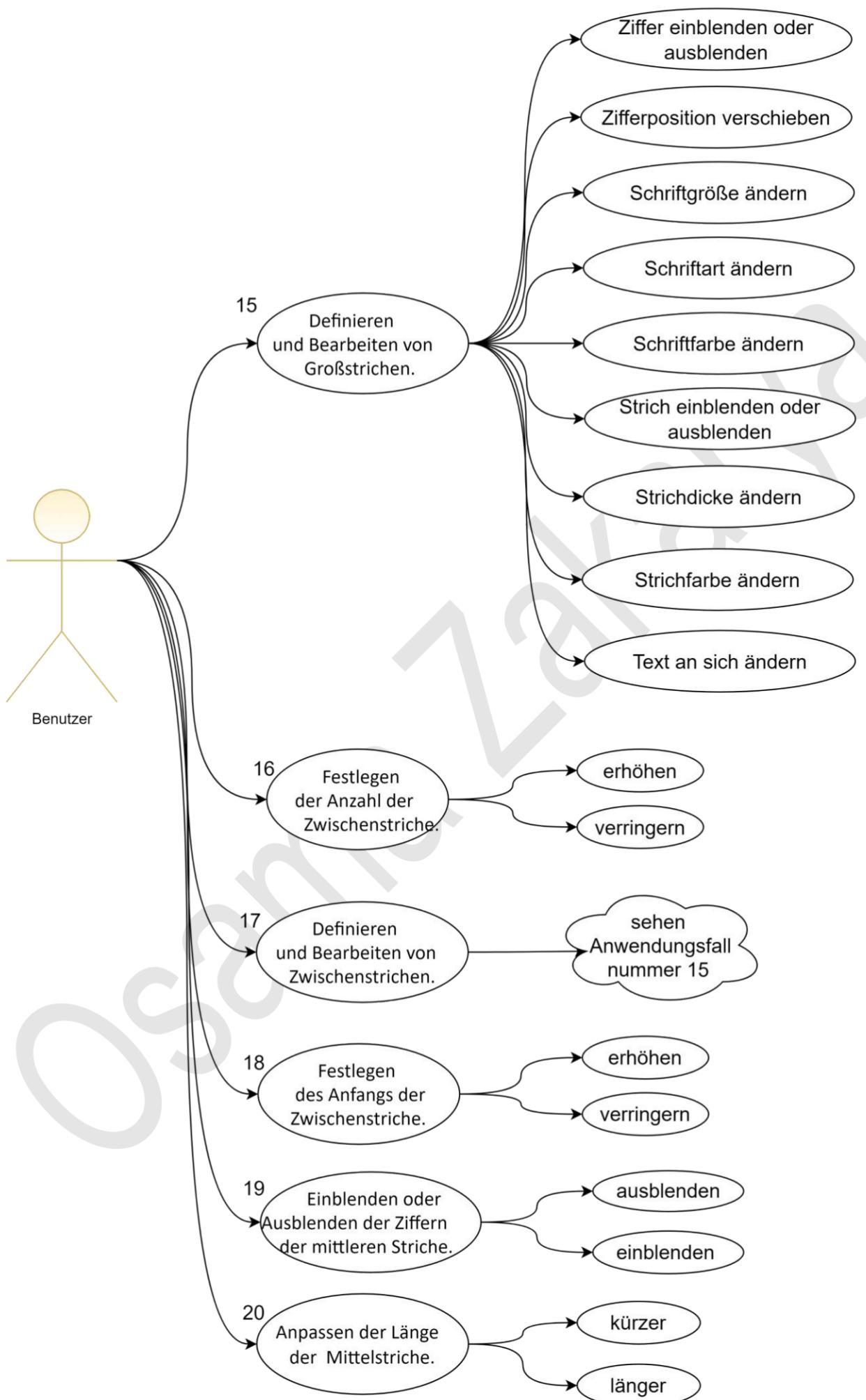


Abbildung 3 Anwendungsfalldiagramm 3

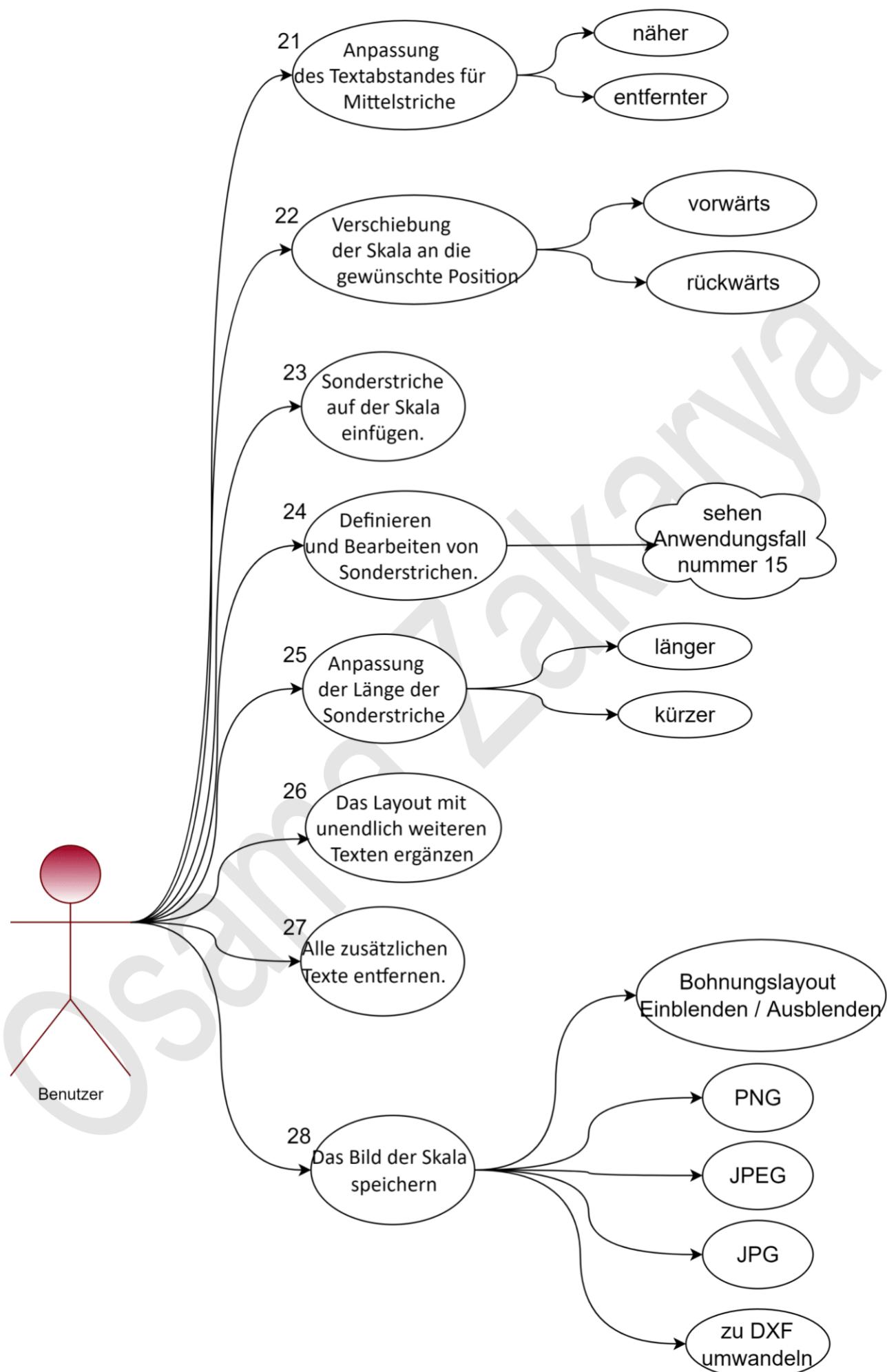
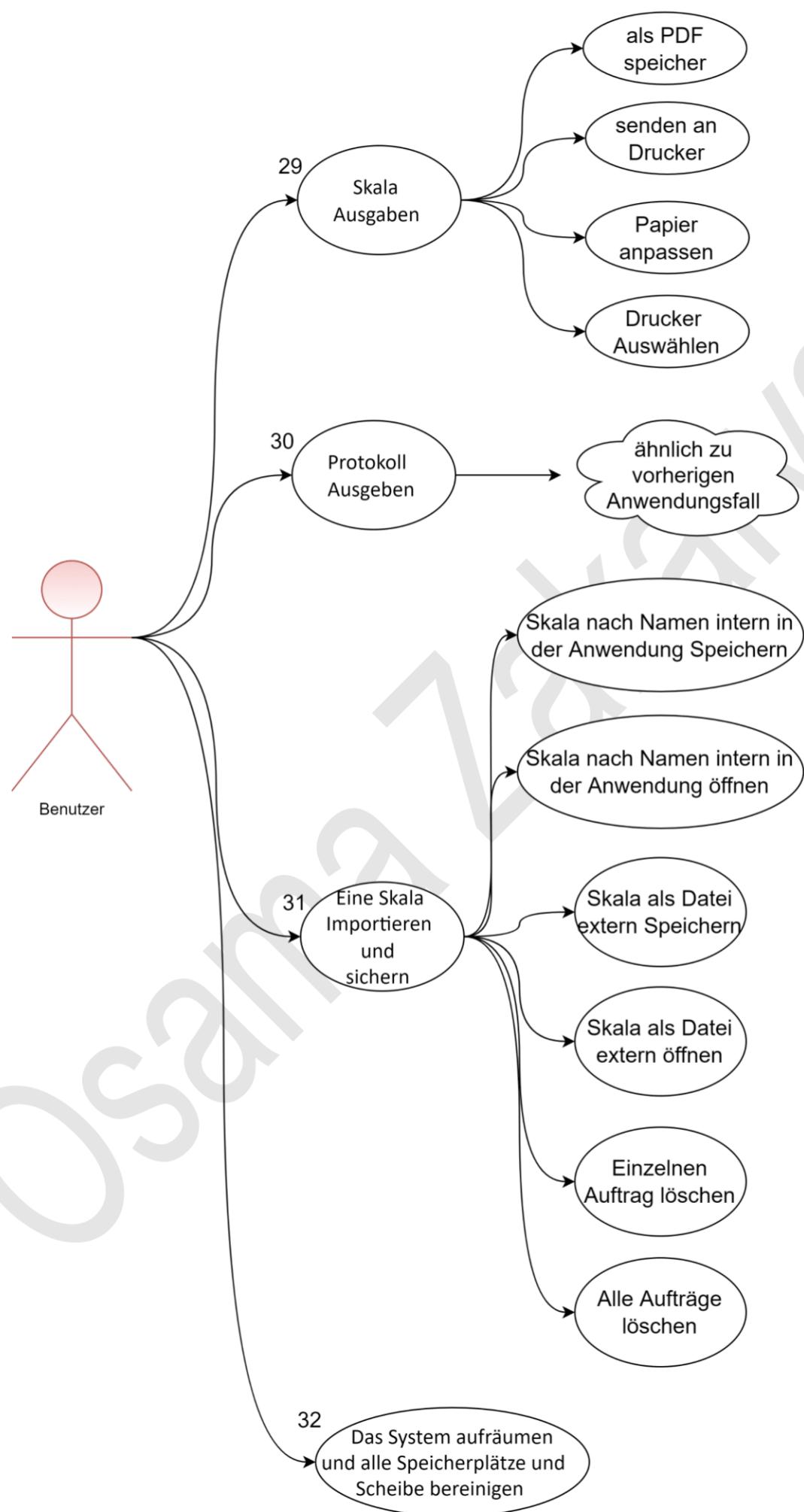


Abbildung 4 Anwendungsfalldiagramm 4



Anwendungsfallbeschreibung

AF-Nummer	1
Anwendungsfall	Kalibrierdatei öffnen
Erweiterung	Der Anwendungsfall wurde erweitert, um die Anzeige von Fehlermeldungen zu integrieren.
Kurzbeschreibung	Der Benutzer hat die Möglichkeit, eine Skala aus einer Kalibrierdatei, die aus der Produktion der Firma stammt, zu erstellen, indem er auf den Button "Kalibrierdatei öffnen" anklickt. Dadurch öffnet sich ein Fenster, in dem der Benutzer eine Datei vom Computer auswählen kann.
Vorbedienung	Die ausgewählte Datei muss mit der Dateierweiterung. WER enden.
Nachbedienung	Die erstellte Skala wird anschließend auf der Hauptschnittstelle angezeigt, mit jedem Winkel befindet sich obendrauf der dazugehörige Kalibrierungspunkt.
Fehlersituation	Wenn eine ungültige Kalibrierdatei ausgewählt wurde, wird eine Fehlermeldung angezeigt und keine Skala auf der Hauptschnittstelle dargestellt. Wenn die ausgewählte Datei einen Winkel von mehr als 140 Grad enthält, wird ebenfalls eine Fehlermeldung angezeigt und keine Skala auf der Scheibe dargestellt.
Zustand nach dem Fehler	1-Es wird keine Skala auf der Hauptschnittstelle angezeigt. 2-Es ist möglich, die Wiederholung über die Schaltfläche erneut auszuwählen.
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Benutzer klickt auf die Schaltfläche "Kalibrierdatei öffnen", um eine Datei auszuwählen. 2. Ein Fenster wird geöffnet und alle Dateien mit der entsprechenden Erweiterung werden angezeigt. 3. Der Benutzer wählt die gewünschte Kalibrierdatei aus. 4. Wenn die Struktur der ausgewählten Datei mit dem vorgegebenen Muster übereinstimmt, wird das Layout automatisch im Bereich 4 (Scheibenbereich) auf der Hauptschnittstelle angezeigt.

AF-Nummer	2
Anwendungsfall	<i>Manuelle Aufnahme von Kalibrierpunkten</i>
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	Ein Benutzer kann eine benutzerdefinierte Skala mit bis zu 20 Kalibrierpunkten erstellen, indem er die Anzahl der Punkte auswählt, die die Skala haben soll, und dann die Winkel und Kalibrierpunkte manuell eingibt. Auf diese Weise wird die Skala erstellt, als ob sie aus einer Kalibrierdatei geöffnet worden wäre.
Vorbedienung	Es wird empfohlen, die vorherige Skala vor dem Erstellen einer neuen Skala zu sichern, da alle Daten auf der Skala nach dem Erstellen einer neuen Skala gelöscht werden. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die alten Daten nicht verloren gehen und im Bedarfsfall wiederhergestellt werden können.
Nachbedienung	Die neu erstellte Skala wird auf der Hauptschnittstelle angezeigt, wobei jeder Winkel mit dem dazugehörigen Kalibrierungspunkt gekennzeichnet ist.
Fehlersituation	Wenn der Benutzer mehr Kalibrierpunkte auswählt als benötigt und einige Felder leer bleiben, kann dies dazu führen, dass die Skala ungenau ist oder Fehler aufweist. Es wird empfohlen, die Anzahl der Kalibrierpunkte sorgfältig auszuwählen und sicherzustellen, dass alle Felder richtig ausgefüllt sind. Wenn der Benutzer Buchstaben anstelle von Zahlen in die Eingabefelder eingibt, kann dies dazu führen, dass die Skala nicht richtig funktioniert oder Fehler aufweist. Es wird empfohlen, nur gültige numerische Werte in die Eingabefelder einzugeben, um sicherzustellen, dass die Skala richtig funktioniert.
Zustand nach dem Fehler	Wenn der Benutzer ungültige Eingaben tätigt, wie z.B. Buchstaben statt Zahlen oder mehr Kalibrierpunkte auswählt als benötigt, wird eine Fehlermeldung angezeigt, die den Grund des Fehlers erklärt. Auf diese Weise kann der Benutzer den Fehler schnell identifizieren und korrigieren, um die korrekte Funktionsweise der Skala sicherzustellen.
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1- Der Benutzer kann eine manuelle Skalenerstellung durchführen, indem er auf den Button "Kalibrierpunkte aufnehmen" klickt. 2- Ein Fenster öffnet sich, in dem der Benutzer die Anzahl der Kalibrierpunkte auswählen kann. 3- Nach der Auswahl werden Textfelder freigeschaltet, in die der Benutzer die Winkel und Kalibrierpunkte manuell eingeben kann. 4- Der Benutzer kann die Skala anschließend durch Klick auf "Erfassen" anzeigen lassen und Felder durch Klick auf "Löschen" leeren. 5- Sollte ein Fehler auftreten, wird dies in einem Fenster mit Fehlermeldung angezeigt.

AF-Nummer	3
Anwendungsfall	Kalibrierpunkte in einer Tabelle anzeigen
Erweiterung	keine
Kurzbeschreibung	Nach erfolgreichem Einlesen der Kalibrierdatei werden die gewonnenen Daten (alle Winkel und Kalibrierpunkte) in einer Tabelle mit zwei Spalten (Kalibrierpunkt und zugehöriger Winkel) gespeichert. Diese Tabelle kann durch Klicken auf den Button "Tabelle" in einem separaten Fenster angezeigt werden.
Vorbedienung	Es wurde eine korrekte Kalibrierdatei ausgewählt.
Nachbedienung	Es öffnet sich ein Fenster "Tabelle Übersicht", in dem alle Winkel und zugehörigen Kalibrierpunkte angezeigt werden.
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eine Kalibrierdatei auswählen 2. Den Button "Tabelle" anklicken 3. Die Werte werden in einer Tabelle mit zwei Spalten (Kalibrierpunkt und zugehöriger Winkel) in einem separaten Fenster angezeigt.

AF-Nummer	4
Anwendungsfall	Layout (Scheibe) zwischen 3 Typen wechseln
Erweiterung	Die alte Version hatte nur eckige und runde Layouts, aber in dieser neuen Version gibt es auch viereckige und Bohrungs-Layouts in allen Layouts.
Kurzbeschreibung	<p>Es geht um den flexiblen Wechsel zwischen drei verschiedenen Layouts und das könnte wie folgt beschrieben werden:</p> <p>Die Anwendung ermöglicht es dem Benutzer, einfach und flexibel zwischen drei verschiedenen Layouts für drei verschiedene Gerätetypen zu wechseln: eckig (Standardansicht), rund und viereckig.</p> <p>Alle Layouts zeigen das Bohrübungslayout. Die Gerätetypen sind BG-Geräte (Eckig und Rund) und KDS-Geräte (viereckig).</p>
Vorbedienung	Eine Skala wurde entweder durch eine Kalibrierdatei oder durch manuelle Eingabe erstellt.
Nachbedienung	Die Skala wird zwischen den 3 verschiedenen Scheiben-Typen gewechselt, wodurch sich auch die Texte und Positionen der Elemente je nach möglicher Platzierung auf der Scheibe ändern.
Fehlersituation	Wenn keine Skala auf der Scheibe vorhanden ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt, dass keine Skala vorhanden ist.

Zustand nach dem Fehler	Wenn keine Skala auf der Scheibe vorhanden ist, kann der Benutzer eine neue Skala erstellen und zwischen den verschiedenen Scheibentypen wechseln.
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<p>Der Benutzer kann den "Scheibentyp wechseln"-Button anklicken, um den Scheibentyp (Layouts) und die darauf angezeigte Textpositionen ggf. Skala zu ändern.</p> <p>Nach dem dritten Klick auf den Button wird dieser zurückgesetzt, und wird das erste Layout eckig angezeigt und so weiter.</p>

AF-Nummer	5
Anwendungsfall	Durchflussrichtung aus 4 Richtungen auswählen
Erweiterung	In der alten Version war lediglich der Pfeil des Durchflusses abhängig von der gewählten Durchflussrichtung umgedreht, aber in dieser aktualisierten Version wird das gesamte Layout des Geräts entsprechend angepasst und umgedreht, um die ausgewählte Durchflussrichtung widerzuspiegeln.
Kurzbeschreibung	<p>Nachdem die Skala erstellt und das gewünschte Layout ausgewählt wurde, muss die Durchflussrichtung der Skala für das Gerät noch ausgewählt werden.</p> <p>Für das Layout des Geräts BG Eckig und das Layout des Geräts BG Rund sind vier Durchflussrichtungen verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • von unten nach oben • von oben nach unten • von rechts nach links • von links nach rechts. <p>Für das Layout des Geräts KDS Viereckig wird standardmäßig die Durchflussrichtung von unten nach oben verwendet.</p> <p>Weitere Anpassungen der Skala können falls erforderlich durchgeführt werden, wie in den nächsten Anwendungsfällen beschrieben.</p>
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt.
Nachbedienung	Das Layout wird erneut angepasst, indem die Texte, Skalen und die Richtungspfeile für den ausgewählten Durchfluss neu positioniert werden.
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	Der Benutzer kann die Durchflussrichtung auswählen, indem er auf den entsprechenden Radioknopf neben dem Namen der Durchflussrichtung klickt. Durch das Klicken wird eine Aktion ausgelöst, die das Layout entsprechend der gewählten Durchflussrichtung anpasst.

AF-Nummer	6
Anwendungsfall	Hinzufügen von Texten auf Layout
Erweiterung	Die Schaltflächen zum Hinzufügen von Texten wurden aus Designgründen auf die linke Seite verschoben.
Kurzbeschreibung	Die eingegeben Texte in den Textfeldern werden auf der Skala angezeigt.
Vorbedienung	1-Es wurde eine Skala erstellt. 2-Die benötigten Texte müssen in den entsprechenden Textfeldern eingegeben werden.
Nachbedienung	Die eingegeben Texte werden auf der Scheibe angezeigt.
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	Der Benutzer gibt gewünschte Texte in entsprechenden Textfeldern ein Der Benutzer klickt auf der Schaltfläche (Einfügen) und die Texte werden auf der Skala angezeigt

AF-Nummer	7
Anwendungsfall	Textgröße anpassen
Erweiterung	Die Schaltflächen zum Hinzufügen von Texten wurden aus Designgründen auf die linke Seite verschoben.
Kurzbeschreibung	Alle Texte werden entweder vergrößert oder verkleinert
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt und die Texte wurden drauf hinzugefügt.
Nachbedienung	Alle Texte werden zusammen entweder vergrößert oder verkleinert (je nach Schaltfläche)
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	Der Benutzer klickt auf der benötigten Schaltfläche, um die gewünschte Größe auszuwählen

AF-Nummer	8
Anwendungsfall	Textbearbeitung in Farbe, Schriftart, Schriftgröße und Position
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	Jeder Text auf der Skala kann vollständig verändert werden. Dies umfasst das Ändern des Inhalts des Texts, der Schriftart, der Schriftgröße, der Farbe, der Position und sogar das Löschen des Texts.
Vorbedienung	1- Es wurde eine Skala erstellt. 2-Texte wurden auf der Skala hinzugefügt
Nachbedienung	Beliebige Texte können bearbeitet werden.
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	Um einen Text zu bearbeiten, klickt der Benutzer auf den Text und öffnet das Bearbeitungsfenster. Anschließend kann der Benutzer auswählen, welche Änderungen er am Text vornehmen möchte. Das Bearbeitungsfenster kann durch einen Klick entweder auf die Schließen-Schaltfläche oder irgendwo auf der Skala geschlossen werden.

AF-Nummer	9
Anwendungsfall	Hinzufügen von Logos aus dem PC zum Layout.
Erweiterung	Keine
Kurzbeschreibung	<p>Der Nutzer hat die Möglichkeit, ein neues Logo von seinem Computer hinzuzufügen oder aus einer Auswahl von 8 vorhandenen Logos im Fenster zu wählen. Es gibt zudem zwei feste Logos für die Firma in der Anwendung werden in der nächsten Anwendungsfall beschrieben.</p> <p>Das importierte Logo, sei es aus dem Fenster oder von einem Computer, sollte als letzter Schritt vor der Ausgabe der Skala hinzugefügt werden. Im Gegensatz dazu wird das Feste Logo immer auf der Skala erscheinen. Diese Option dient lediglich als Erweiterung für die Skala und kann zusammen mit der Skala ausgegeben werden, falls der Nutzer ein Logo am Ende der Bearbeitung der Skala hinzufügt.</p>
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt.
Nachbedienung	Ein Logo auf der Skala wird erschienen.
Fehlersituation	Wenn ein importiertes Logo nicht als letztes hinzugefügt wurde, bevor Skala-Einstellungen vorgenommen werden.
Zustand nach dem Fehler	<p>Das Logo wird entfernt.</p> <p>Im Gegensatz dazu bleibt ein festes Logo permanent erhalten.</p>
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<ul style="list-style-type: none"> • Um ein Logo auszuwählen oder zu importieren, kann der Benutzer zunächst den "Logo Auswahl" Button im Menü anklicken. • Anschließend gibt es die Möglichkeit, entweder ein vorhandenes Logo aus dem Fenster auszuwählen oder ein neues Logo von Ihrem Computer zu importieren. • Sobald ein Logo ausgewählt wurde oder importiert wurde, wird es auf der Skala angezeigt. • Mit einem Klick auf das Logo kann es vergrößert werden.

AF-Nummer	10
Anwendungsfall	Hinzufügen oder Verstecken von festen Logos (Logos der Firma)
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	Es werden zwei feste Logos auf der Skala dargestellt: Das Logo der Firma Heinrichs und das Logo der Firma Kobold.
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt.
Nachbedienung	Ein festes Logo wird auf der Skala angezeigt, das sich je nach Anzahl der Klicks ändert.
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	Standardmäßig wird das Heinrichs-Logo angezeigt. Beim Klicken auf die Schaltfläche wird das Logo zwischen dem Heinrichs-Logo und dem Kobold-Logo gewechselt. Beim Klicken ein viertes Mal wird die Anzahl der Klicks zurückgesetzt und das Heinrichs-Logo wird erneut angezeigt.

AF-Nummer	11
Anwendungsfall	Hinzufügen oder Verstecken von Kennzeichen EX
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	<p>Das sechseckige Ex-Symbol wird als das „spezielle Explosionsschutzkennzeichen“ (Epsilon-x im Hexagon) bezeichnet und wurde bereits mit Beginn der europäisch einheitlichen Zulassung explosionsgeschützter elektrischer Betriebsmittel auf dem gemeinsamen Markt eingeführt.</p> <p>Gemäß der Richtlinie 2014/34/EU ist es vom Hersteller im Rahmen der Kennzeichnung von verpflichtend an Geräten und Schutzsystemen anzubringen und wird gefolgt von dem Kennzeichen, das auf die Gerätgruppe und -kategorie verweist. (bgrci.de [4])</p> <p>Mit diesem Anwendungsfall wird dieses Symbol auf der Skala angezeigt oder verborgen</p>
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt.
Nachbedienung	Das Kennzeichen EX wird auf der Skala angezeigt oder verborgen -je nach Anzahl der Klicke auf der Schaltfläche.
Fehlersituation	Keine

Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Standardmäßig wird das Kennzeichen "EX" angezeigt. 2. Bei erneutem Klick auf die Schaltfläche wird das Kennzeichen versteckt. 3. Bei erneutem Klick auf die Schaltfläche wird der Klick-Zähler zurückgesetzt und das Kennzeichen wieder angezeigt und so weiter.

AF-Nummer	12
Anwendungsfall	Hinzufügen oder Verstecken von Kennzeichen CE.
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	<p>Mit der CE-Kennzeichnung erklärt der Hersteller, dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft über ihre Anbringung festgelegt sind. und, dass er die Verantwortung für die Konformität des Produkts mit allen in den einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft enthaltenen für deren Anbringung geltenden Anforderungen übernimmt.</p> <p>(Wikipedia [5])</p> <p>Mit diesem Anwendungsfall wird dieses Symbol auf der Skala angezeigt oder verborgen</p>
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt.
Nachbedienung	Das Kennzeichen CE wird auf der Skala angezeigt oder verborgen -je nach Anzahl der Klicke auf der Schaltfläche.
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<p>Diesen Anwendungsfall hängt von Anzahl der Klicke auf der Schaltfläche:</p> <p>Standardmäßig wird das Kennzeichen CE angezeigt</p> <p>Beim Klicken auf der Schaltfläche wird das Kennzeichen versteckt.</p> <p>Beim Klicken nochmal auf der Schaltfläche wird Anzahl der Klicke zurückgesetzt und das Kennzeichen angezeigt und so weiter.</p>

AF-Nummer	13
Anwendungsfall	Verändern der Position des Durchflussrichtungspfeils.
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	Durchflussrichtungspfeil kann um 90 Grad gedreht - 4 Richtungen
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt.
Nachbedienung	Durchflussrichtungspfeil wird um 90 Grad gedreht -je nach Anzahl der Klicke auf die Schaltfläche. 4-Klick → 4 Positionen ($\Leftarrow \uparrow \Rightarrow \downarrow$)
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	Die Anwendung zeigt standardmäßig einen Pfeil der Durchflussrichtung an. Beim Klicken auf der Schaltfläche wird der Pfeil um 90 Grad gedreht und bei jedem weiteren Klick um weitere 90 Grad. Nach dem vierten Klick wird der Pfeil wieder auf seine ursprüngliche Position gedreht und beim nächsten Klick wird der Pfeil versteckt und der Zähler für die Klicks zurückgesetzt.

AF-Nummer	14
Anwendungsfall	Anpassen allgemeiner Präferenzen.
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	<p>Die allgemeinen Einstellungen ermöglichen es dem Benutzer, Standardoptionen für die Skala festzulegen, die bei jeder Erstellung einer neuen Skala angewendet werden. Diese Einstellungen bleiben auch dann erhalten, wenn das Programm geschlossen und erneut gestartet wird, solange der Benutzer sie gespeichert hat.</p> <p>Die allgemeinen Einstellungen für Skalen können jederzeit verwendet werden, wenn eine neue Skala erstellt wird. Der Benutzer kann die Einstellungen jedoch ändern, um die Skala von anderen zu unterscheiden, ohne diese Änderungen als Standardeinstellungen zu speichern.</p> <p>Die Einstellungen sind wie folgt beschrieben</p>

	<p>Für Großstriche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Position aller Ziffer (entweder entfernter oder näher) ändern. • Länge aller Linien (entweder länger oder kürzer) ändern. • Dicke aller Linien aus dem Kombinationsfeld auswählen. • Farbe Aller Ziffer und Farbe Aller Linien aus dem Farbwähler auswählen • Schriftgröße und Schriftart aller Ziffer aus dem Kombinationsfeld auswählen <p>Für Mittelstriche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Länge aller Linien (entweder länger oder kürzer) ändern. • Position aller Ziffer (entweder entfernter oder näher) ändern. • Mittelstriche anzeigen oder verbergen. <p>Für Zwischenstriche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farbe und Dicke der Zwischenstriche <p>Für Sonderstriche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farbe und Dicke der Sonderstriche <p>Für Bogen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farbe und Dicke des Bogens <p>Für die Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzeige des Koordinatensystems (die Achse, um die die Skala rotiert). • Farbe der Anwendung.
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt, um auf diese Einstellungen zuzugreifen.
Nachbedienung	Die Änderung, die auftreten wird, ist die vom Benutzer gewählte Präferenz
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<p>Der Benutzer entscheidet sich für die Optionen, die am besten zu seinen Anforderungen passen, sei es bezüglich der Skaleneinstellungen oder der voreingestellten Darstellungsoptionen.</p> <p>Die gewählten Einstellungen können als Standardeinstellungen für alle Skalen gespeichert werden, oder sie können nicht gespeichert werden, wodurch beim Schließen und erneuten Öffnen des Programms die vorherigen Einstellungen wiederhergestellt werden.</p> <p>Sehen Sie die Benutzer die Graphische Benutzeroberfläche</p>

AF-Nummer	15
Anwendungsfall	Definieren und Bearbeiten von Großstrichen.
Erweiterung	In der Version war ein Layout-Editor-Manager implementiert, aber jetzt gibt es auch viele neue Zwischen- und Sonderstriche. Aus diesem Grund wurde dieser Anwendungsfall neu implementiert, um alle Änderungsmöglichkeiten in einem Scroll-Pane hinzuzufügen, sodass unendlich viele Striche bearbeitet werden können. Für jeden Strichtyp gibt es nun ein einziges Fenster, um mehr Flexibilität zu ermöglichen. Aber dafür muss die Skala nur auf die Hauptbenutzeroberfläche angezeigt werden, um die Änderungen gleichzeitig zu sehen.
Kurzbeschreibung	<p>Jeder Strich und jede Ziffer werden einzeln definiert</p> <p>Für der Strich kann die folgenden Eigenschaften modifiziert werden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anzeigen oder Verbergen 2. Dicke 3. Farbe <p>Für die Ziffer gibt es folgende Möglichkeiten</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. anzeigen oder verbergen 2. Position verschieben ($\leftarrow \uparrow \Rightarrow \downarrow \right)$. 3. Ziffertext ändern. 4. Schriftgröße ändern. 5. Schriftart ändern. 6. Farbe ändern.
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt und es befindet sich auf der Hauptschnittstelle.
Nachbedienung	Die ausgewählte Aktion wird durch Klicken der für die Aktion angegebenen Schaltfläche angewendet
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	Nach Erstellung einer Skala kann der Benutzer jeden Strich und jede Ziffer individuell definieren. Durch Klicken auf die Schaltfläche "Großstriche definieren" wird ein Fenster geöffnet und die gewählte Aktion kann durch Klicken der entsprechenden Schaltfläche ausgeführt werden.

AF-Nummer	16
Anwendungsfall	Festlegen der Anzahl der Zwischenstriche.
Erweiterung	In der alten Version musste man die Anzahl der Zwischenstriche in ein Textfeld eingeben, um die Anzahl der Zwischenstriche festzulegen. In dieser Version wurde die Anwendung durch die Verwendung von zwei Schaltflächen vereinfacht, mit denen man mit einfachen Klicks das gewünschte Layout anpassen kann, was mehr Flexibilität bietet.
Kurzbeschreibung	<p>Der Benutzer kann die Anzahl der zwischen Striche auf der Skala mithilfe der Schaltflächen "+" und "-" festlegen.</p> <p>Standardmäßig werden immer fünf zwischen Striche angezeigt, wobei einer davon als Mittelstrich bezeichnet wird und besonders behandelt wird.</p> <p>Sowohl alle Striche als auch die Mittelstriche können, wie in Anwendungsfall Nummer 8 bearbeitet werden, jedoch haben die Mittelstriche auch einige spezielle Anwendungsfälle, die in Anwendungsfällen 12-13-14 beschrieben werden.</p>
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt.
Nachbedienung	Die Berechnung der Zwischenstriche erfolgt linear und berücksichtigt sowohl den Winkel des vorherigen großen Striches als auch den Winkel des nachfolgenden großen Striches. Der Kalibrierstand der vorherigen und nachfolgenden großen Striche wird ebenfalls berücksichtigt, um die Ziffer für jeden Zwischenstrich zu berechnen.
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schaltfläche "+" (Plus Symbol) ermöglicht es dem Benutzer, mehr Zwischenstriche auf der Skala hinzuzufügen. • Die Schaltfläche "-" (Minus Symbol) ermöglicht es dem Benutzer hingegen, weniger Zwischenstriche auf der Skala hinzuzufügen. Dies kann nützlich sein, um die Übersichtlichkeit der Darstellung zu verbessern oder um Platz zu sparen.

AF-Nummer	17
Anwendungsfall	Definieren und Bearbeiten von Zwischenstrichen.
Erweiterung	Die Anwendung hatte bereits die Möglichkeit, Großstriche zu bearbeiten, aber durch die neue Implementierung der Zwischenstriche, wurde die Bearbeitungsfunktionalität erweitert, um sowohl Groß- als auch Zwischenstriche verwalten zu können. Es gibt jetzt separate Fenster für die Bearbeitung von Groß- und Zwischenstrichen, aber die verfügbaren Funktionen sind in beiden identisch.
Kurzbeschreibung	<p>Der Anwendungsfall ist ähnlich dem Anwendungsfall 8, aber hier werden alle Änderungsmöglichkeiten für die Striche in einem Scroll Pane dargestellt, da es möglicherweise mehr als 50 Striche gibt. Jeder Strich und jede Ziffer werden individuell definiert. Die Mittelstriche werden immer in der Farbe Blau dargestellt, es besteht jedoch die Möglichkeit, die Eigenschaften wie Farbe und Dicke jeder einzelnen Linie anzupassen.</p> <p>Für die Striche</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einblenden oder ausblinden. 2. Dicke. 3. Farbe. <p>Für die Ziffer gibt es folgende Möglichkeiten</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. einblenden oder ausblinden. 5. Position verschieben ($\leftarrow \uparrow \Rightarrow \downarrow \rightarrow$). 6. Ziffertext ändern. 7. Schriftgröße ändern. 8. Schriftart ändern. 9. Farbe ändern.
Vorbedienung	<p>1-Es wurde eine Skala erstellt.</p> <p>2-Anzahl der Zwischenstriche wurden mit den entsprechenden Schaltflächen (- und +) Festgelegt.</p>
Nachbedienung	Die ausgewählte Aktion wird durch Klicken auf die entsprechende Schaltfläche angewendet.
Fehlersituation	<p>das Fenster kann leer angezeigt werden, wenn die Anzahl der Zwischenstriche weniger als 0 ist.</p> <p>Das kann als Bemerkung gesehen werden und nicht als Fehler.</p>
Zustand nach dem Fehler	Kein Problem, wenn das Fenster leer ist, da der Benutzer durch mehrfaches Klicken auf die Schaltfläche mit dem Plus-Symbol mehr Zwischenstriche erzeugen kann.
Aktoren	Alle Benutzer

Standardablauf	Nachdem die Skala erstellt wurde und die Anzahl der Zwischenstriche festgelegt wurde, kann der Benutzer jeden Zwischenstrich und jede entsprechende Zahl definieren. Um dies zu tun, wird der Benutzer auf die Schaltfläche „Zwischenstrichen definieren“ klicken und ein Fenster wird sich öffnen. Die ausgewählte Aktion wird durch Klicken auf die entsprechende Schaltfläche angewendet.
----------------	--

AF-Nummer	18
Anwendungsfall	Festlegen des Anfangs der Zwischenstriche.
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	Der Benutzer kann mithilfe der Schaltflächen (Anfang ⊖ und Anfang ⊕) bestimmen, ab welcher Großstrich die Zwischenstriche erzeugt werden müssen.
Vorbedienung	1-Es wurde eine Skala erstellt. 2-Anzahl der Zwischenstriche wurde festgelegt.
Nachbedienung	Die Zwischenstriche werden ab bestimmter Großstrich erzeugt.
Fehlersituation	Keine.
Zustand nach dem Fehler	Keine.
Aktoren	Alle Benutzer.
Standardablauf	<ul style="list-style-type: none"> Der Benutzer kann die Schaltfläche "Anfang \oplus" verwenden, um den Anfang von Zwischenstrichen zu erhöhen und wenn der maximale Wert erreicht ist, wird der Vorgang am ersten Großstrich wiederholt. Mit der Schaltfläche "Anfang \ominus" kann der Benutzer den Anfang von Zwischenstrichen verringern.

AF-Nummer	19
Anwendungsfall	Einblenden oder Ausblenden der Ziffern der Mittelstriche.
Erweiterung	Alte Version – Buttons wurden nur auf der Hauptschnittstelle platziert.
Kurzbeschreibung	Die Schaltfläche "An/Aus MS" ermöglicht es dem Benutzer, die Anzeige der Ziffern der Mittelstriche in einer bereits erstellten Skala zu steuern.
Vorbedienung	1- Es wurde eine Skala erstellt. 2-Die Anzahl der Zwischenstriche wurde auf mindestens 1 festgelegt.
Nachbedienung	Die Ziffer wird auf den Mittelstrich entweder eingeblendet oder ausgeblendet – je nach Klick der Schaltfläche.
Fehlersituation	Keine.
Zustand nach dem Fehler	Keine.
Aktoren	Alle Benutzer.
Standardablauf	<p>Der Benutzer kann mit einem Klick auf der Schaltfläche „An/Aus Ms“ die Ziffern der Mittelstriche einblenden oder ausblenden.</p> <p>Ein klick → ausblinden und nochmal ein Klick→ einblenden und so weiter.</p>

AF-Nummer	20
Anwendungsfall	Anpassen der Länge der Mittelstriche.
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	<p>Länge der Mittelstriche werden entweder verlängert oder verkürzt.</p> <p>Es gibt zwei Schaltflächen, eine für das Verlängern der Länge und eine für das Verkürzen der Länge.</p>
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt und die Anzahl der zwischen Striche wurde auf mindestens 1 festgelegt.
Nachbedienung	Länge der Mittelstriche wird angepasst.
Fehlersituation	Keine.
Zustand nach dem Fehler	Keine.
Aktoren	Alle Benutzer.
Standardablauf	<p>Der Benutzer kann die Länge der Mittelstriche anpassen, indem er auf die entsprechende Schaltfläche klickt.</p> <p>Die Schaltfläche Länge \oplus ist für die Verlängerung der Länge vorgesehen.</p> <p>Die Schaltfläche Länge \ominus ist für die Verkürzung der Länge vorgesehen.</p>

AF-Nummer	21
Erweiterung	Komplett neu
Anwendungsfall	Anpassung des Textabstandes für Mittelstriche
Kurzbeschreibung	Der Abstand zwischen der Ziffer und dem Strich kann entweder vergrößert oder verkleinert werden.
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt und die Anzahl der zwischen Striche wurde auf mindestens 1 festgelegt.
Nachbedienung	Ziffer des Mittelstriche werden verschoben.
Fehlersituation	Keine.
Zustand nach dem Fehler	Keine.
Aktoren	Alle Benutzer.
Standardablauf	Der Benutzer klickt auf der entsprechenden Schaltfläche, um der Abstand der Ziffer von aller Mittenstriche anzupassen.

	<p>Die Schaltfläche Text \oplus ist für die Vergrößern des Abstands vorgesehen.</p> <p>Die Schaltfläche Text \ominus ist für die Verkleinern des Abstands vorgesehen.</p>
--	---

AF-Nummer	22
Anwendungsfall	Verschiebung der Skala an die gewünschte Position
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	<p>Es gibt zwei Schaltflächen, die dem Benutzer ermöglichen, die Skala um ihre Achse zu verschieben.</p> <p>Die Schaltfläche Skala verschieben \blacktriangle ist für die Verschiebung der Skala nach vorne (vorwärts) und die andere Schaltfläche Skala verschieben \blacktriangledown ist für die Verschiebung der Skala nach hinten (rückwärts) vorgesehen.</p> <p>Wenn der Benutzer die Schaltfläche " Skala verschieben \blacktriangle " auswählt, wird die Skala in eine höhere Position verschoben, während die Schaltfläche " Skala verschieben \blacktriangledown " die Skala in eine niedrigere Position verschiebt.</p> <p>Diese Funktionalität kann verwendet werden, um die Skala an die Anforderungen des Benutzers anzupassen.</p>
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt.
Nachbedienung	Die Skala dreht sich um 1 Grad um ihre Achse bei jedem Klick entweder vorwärts oder rückwärts.
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<p>Die Skala um 1 Grad um ihre Achse wird gedreht, wenn der Benutzer auf eine der Schaltflächen Skala verschieben \blacktriangle oder Skala verschieben \blacktriangledown anklickt.</p> <p>Die Schaltfläche Skala verschieben \blacktriangle dient dazu, die Skala vorwärts zu verschieben, während die Schaltfläche Skala verschieben \blacktriangledown dazu dient, die Skala rückwärts zu verschieben.</p>

AF-Nummer	23
Anwendungsfall	Sonderstriche auf der Skala einfügen.
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	<p>In einem speziellen Eingabefeld kann der Benutzer eine Zahl eingeben, die sich im Messbereich befindet, um den dazugehörigen Sonderstrich auf der Skala anzuzeigen.</p> <p>Der Benutzer kann unbegrenzt viele Sonderstriche erstellen und jeder Sonderstrich wird mit der entsprechenden Zahl auf der Skala angezeigt.</p>

	<p>Der Benutzer kann sowohl Dezimalzahlen als auch ganze Zahlen eingeben.</p> <p>Um alle Sonderstriche aus der Skala zu entfernen, muss der Benutzer die Zahl Null (0) in das entsprechende Eingabefeld eingeben.</p> <p>Alle erstellten Sonderstriche können wie alle anderen Striche bearbeitet werden.</p>
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt
Nachbedienung	Die eingegebenen Ziffern werden auf der Skala mit dem entsprechenden Strich angezeigt. Die Berechnung des Winkels und der Ziffer ist sehr genau.
Fehlersituation	<p>1- Falls der Benutzer einen Buchstaben oder ein Sonderzeichen wie (/ * --) eingibt, sollte eine Fehlermeldung ausgegeben werden und die Eingabe ignoriert werden.</p> <p>2- Wenn der Benutzer eine Ziffer eingibt, die sich außerhalb des vorgesehenen Messbereichs befindet, sollte ebenfalls eine Fehlermeldung ausgegeben werden und die Eingabe ignoriert werden.</p>
Zustand nach dem Fehler	<p>Wenn der Benutzer einen Buchstaben oder ein Sonderzeichen wie (/ * --) eingibt, sollte die folgende Fehlermeldung angezeigt werden: "Falsche Eingabe - vermeiden Sie die Buchstaben und die Kennzeichen"</p> <p>Wenn der Benutzer eine Ziffer eingibt, die sich außerhalb des vorgesehenen Messbereichs befindet, sollte die folgende Fehlermeldung angezeigt werden: "Die eingegebene Ziffer ist Außerhalb des Messbereiches"</p>
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<p>Der Benutzer gibt eine beliebige Ziffer ein, die auf der Skala angezeigt werden soll.</p> <p>Die Anwendung prüft dann, ob die eingegebene Ziffer sich innerhalb des vorgesehenen Messbereichs befindet und wenn ja, wird ein Strich mit der entsprechenden Ziffer an der richtigen Stelle auf der Skala angezeigt.</p> <p>Wenn die eingegebene Ziffer sich außerhalb des Messbereichs befindet oder es sich um einen Buchstaben oder ein Sonderzeichen handelt, wird eine Fehlermeldung angezeigt.</p>

AF-Nummer	24
Anwendungsfall	Definieren und Bearbeiten von Sonderstrichen.
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	<p>Der Anwendungsfall ist ähnlich dem Anwendungsfall 10, hier werden alle Änderungsmöglichkeiten für die Striche in einem Scroll Pane (Falls nötig) dargestellt, da es möglicherweise mehr als 50 Striche gibt.</p> <p>Jeder Sonderstrich und jede Ziffer werden einzeln definiert.</p> <p>Für der Strich kann die folgenden Eigenschaften modifiziert werden</p> <ul style="list-style-type: none"> (0) Anzeigen oder Verbergen (1) Dicke (2) Farbe <p>Für die Ziffer gibt es folgende Möglichkeiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> (0) anzeigen oder verbergen (1) Position verschieben ($\Leftarrow \uparrow \Rightarrow \downarrow$).

	<p>(2) Ziffertext ändern.</p> <p>(3) Schriftgröße ändern.</p> <p>(4) Schriftart ändern.</p> <p>(5) Farbe ändern.</p>
Vorbedienung	<p>1- Es wurde eine Skala erstellt.</p> <p>2-Es wurde mindestens einen Sonderstrich erzeugt, ansonsten wird das Fenster leer geöffnet.</p>
Nachbedienung	Die ausgewählte Aktion wird durch Klicken der für die Aktion angegebenen Schaltfläche angewendet.
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<p>Nachdem eine Skala erzeugt wurde und die Sonderstriche angelegt sind, kann der Benutzer jeden Sonderstrich und dessen entsprechende Ziffer definieren.</p> <p>Dies erfolgt, indem der Benutzer auf die entsprechende Schaltfläche anklickt, wodurch sich ein Fenster öffnet.</p> <p>Die gewählte Aktion wird durch Klicken der Schaltfläche, die für die entsprechende Aktion vorgesehen ist, angewendet.</p>

AF-Nummer	25
Anwendungsfall	Anpassung der Länge der Sonderstriche
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	Der Benutzer hat die Möglichkeit, die Länge aller Sonderstriche anzupassen, indem er auf die Schaltfläche "SS Länge" klickt. Es gibt dann die Optionen, die Länge zu verlängern oder zu verkürzen.
Vorbedienung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es wurde eine Skala erstellt 2. Es wurde mindestens einen Sonderstrich erstellt, andernfalls wird das Fenster leer geöffnet.
Nachbedienung	Die Länge von aller Sonderstriche wird angepasst.
Fehlersituation	Keine
Zustand nach dem Fehler	Keine
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	Als Standardeinstellung wird die Länge der Sonderstriche auf die gleiche Länge wie die der Großstriche gesetzt. Durch mehrmaliges Klicken (bis zu 30 Klicks) auf die Schaltfläche "SS Länge" wird die Länge aller Sonderstriche verkürzt. Nach 30 Klicks wird die Länge wieder auf die Standardlänge (verlängert) gesetzt und der Vorgang wiederholt sich.

AF-Nummer	26
Anwendungsfall	<i>Das Layout mit unendlich weiteren Texten ergänzen</i>
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	Wie bereits erwähnt, enthält die Anwendung 21 Textfelder, die mit Text auf der Skala verbunden sind. Daher können nur 21 Texte auf der Skala hinzugefügt werden. In manchen Fällen möchte der Benutzer aus irgendeinem Grund mehr Texte auf der Skala hinzufügen. In diesem Anwendungsfall kann dieser Wunsch mit nur einem Klick erfüllt werden.
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt und sie befindet sich auf der Scheibe.
Nachbedienung	Ein Text auf der Scheibe in dem Platz erstellt, wo gedrückt wurde
Fehlersituation	Der Text könnte nicht immer genau an der Stelle platziert werden, wo er erstellt wurde, sondern kann etwas näher oder weiter entfernt sein.
Zustand nach dem Fehler	Der Text kann durch Aktivieren der Drag-Drop-Option verschoben werden.
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	Durch einen Mausklick auf die rechte Maustaste auf einen leeren Bereich der Skala oder Scheibe wird ein Kontextmenü angezeigt, in dem die einzige Option "Text hier erstellen" angezeigt wird. Wenn der Benutzer auf diese Option klickt, wird an der Stelle, an der geklickt wurde, ein Text erstellt. Der Benutzer kann den Text bearbeiten, indem er auf ihn klickt und den Text-Editor öffnet, indem er einen Text in dem Textfeld eingibt und auf Enter drückt, um die Änderungen zu speichern

AF-Nummer	27
Anwendungsfall	<i>Alle zusätzlichen Texte entfernen.</i>
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	Mit einem Klick auf die Schaltfläche 'Alle Not Texte löschen' können alle erstellten Texte auf einmal entfernt werden.
Vorbedienung	1-Es wurde eine Skala erstellt. 2-Es wurde mindestens Ein Not Text erstellt.
Nachbedienung	Alle erstellten Not Texte werden auf einmal gelöscht.
Fehlersituation	Keine.
Zustand nach dem Fehler	Keine.
Aktoren	Alle Benutzer

Standardablauf	Wenn der Benutzer auf die Schaltfläche "Alle Notizen löschen" klickt, werden alle erstellten Notizen auf einmal gelöscht.
----------------	---

AF-Nummer	28
Anwendungsfall	Das Bild der Skala speichern
Erweiterung	<p>In dieser Version wurden alle Schaltflächen für das Speichern von Bildern in ein einziges Fenster hinzugefügt, einschließlich Schaltflächen für die DXF-Konvertierung und die Vorschau des gespeicherten Bildes. Dies wurde getan, um mehr Platz für andere Anwendungsfunktionalitäten zu schaffen.</p> <p>Die Funktionalität, einen bestimmten Bereich innerhalb des Layouts durch Angabe von Länge und Breite auszuwählen, wurde entfernt. Dies wurde getan, um die Verwendung einer festen Scheibe und verschiedener Layouts zu optimieren und das beste Ergebnis zu erzielen, indem das Layout innerhalb eines Fensters platziert und ein Bild aufgenommen wird.</p>
Kurzbeschreibung	<p>Die Anwendung ermöglicht es dem Benutzer, das Layout in ein externes Programm zu exportieren oder sogar eine DXF-Datei im Hintergrund der Anwendung zu erstellen. Dazu wird ein manuell gespeichertes Bild des Layouts verwendet, das aufgenommen wird mit einer Größe von genau 200 mm (756*756 Pixel). Der Fehler, der bei der Konvertierung von Pixeln in Millimeter entsteht, beträgt +-0.5 mm.</p> <p>Wenn der Benutzer auf den Button "Bild exportieren" klickt, öffnet sich ein Fenster, in dem verschiedene Optionen zur Verfügung stehen. Im oberen Teil des Fensters sind die folgenden Buttons zu sehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • An/Aus: Hiermit wird das Bohrungslayout angezeigt oder verborgen. • JPEG: Hiermit wird ein Bild im JPEG-Format gespeichert. • JPG: Hiermit wird ein Bild im JPG-Format gespeichert. • PNG/Extern: Hiermit wird ein Bild im PNG-Format gespeichert und falls das Programm Inkscape auf dem Computer als Standard installiert ist, wird das Bild in diesem geöffnet und das Layout in eine DXF-Datei oder andere Formate konvertiert. (Quelle [6]). • DXF - Aspose: Hiermit wird das Bild automatisch im Hintergrund der Anwendung gespeichert und von dort aus mithilfe der bezahlten Bibliothek Aspose automatisch in eine DXF-Datei konvertiert. • Öffnen: Hiermit wird das zuletzt gespeicherte Bild geöffnet.
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt und Es wurde auf den Button (Bild exportieren) gedrückt.
Nachbedienung	<p>Die Skala kann mit Bohrungslayout oder ohne es als Bild gespeichert werden.</p> <p>Um die Skala in eine DXF-Datei umzuwandeln, kann man Inkscape verwenden und das Bild als DXF-Datei exportieren. Es ist wichtig zu beachten, dass nicht alle Eigenschaften das Bild bei der Konvertierung erhalten bleiben können wie Logos und Farben.</p>
Fehlersituation	Keine.
Zustand nach dem Fehler	Keine.
Aktoren	Alle Benutzer.

Standardablauf	<p>Beim Klicken auf den Button "Bild exportieren" stehen folgende Optionen zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzeige des Bohrungslayouts mit Skala oder ohne. • Speichern des Bildes im JPG-Format. • Speichern des Bildes im JPEG-Format. • Speichern des Bildes im PNG-Format. • Konvertieren des Bildes in das DXF-Format. • Anzeige einer Vorschau nach dem Speichern. <p>Die standardmäßige Bildgröße beträgt 200 mm x 200 mm, aber diese kann von einem externen Programm geändert werden.</p>
----------------	--

AF-Nummer	29
Anwendungsfall	Skala Ausgeben
Erweiterung	Die Anwendung von System 23 erzeugt ein Druckbild, das sehr ähnlich einem vorgegebenen Druckbild aus System 12 ist. Dadurch werden die Anforderungen erfüllt und die Skala wird korrekt platziert, ohne dass manuelle Anpassungen erforderlich sind, um Abweichungen zu vermeiden.
Kurzbeschreibung	<p>Nachdem die Skala erstellt und die Elemente darauf angepasst wurden, kann eine Ausgabe der Skala erstellt werden. Dies erfolgt durch Klicken auf den Button "Skala ausgeben". Es stehen folgende Optionen zur Verfügung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Speichern der Skala als PDF-Datei auf dem Computer. 2. Senden der Skala an einen angeschlossenen Drucker. 3. Anpassen der Papiereinstellungen wie Papiergröße, Orientierung und Seitenränder. <p>Auswählen des Druckers, falls mehrere angeschlossen sind. Diese Optionen ermöglichen es dem Anwender, die Skala in verschiedenen Formaten und auf verschiedenen Geräten auszugeben und anzupassen, um die bestmögliche Druckqualität zu erhalten.</p>
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt.
Nachbedienung	<p>Nachdem die Skala erstellt und angepasst wurde, stehen dem Anwender zwei Hauptoptionen zur Verfügung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Speichern der Skala als Datei auf dem Computer, um sie später erneut zu öffnen. 2. Ausgabe der Skala durch einen Drucker.
Fehlersituation	Keine.
Zustand nach dem Fehler	Keine.
Aktoren	Alle Benutzer.
Standardablauf	<p>Nachdem Klicken auf den Button "Skala ausgeben", wird den Druckvorgang gestartet.</p> <p>Ein Fenster mit den Optionen für den Druckauftrag wird geöffnet.</p> <p>Im oberen Bereich des Fensters befinden sich vier Buttons, mit denen Sie die Ausgabe im PDF-Format anpassen können, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.</p>

AF-Nummer	30
Anwendungsfall	Protokoll Ausgeben
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	<p>Nachdem die Skala erstellt wurde und alle gewünschten Änderungen auf der Skala vorgenommen wurden, kann der Benutzer auf den "Protokoll des Layouts" Button drücken, um ein Protokoll des Layouts zu erstellen.</p> <p>Ein Fenster wird geöffnet, in dem sich ein Scroll Pane befindet, welcher das Protokoll anzeigt, und dieses Fenster enthält Textfelder für manuelle Eingaben sowie alle Kalibrierpunkte und Winkel, die für die Erstellung der Skala verwendet wurden.</p> <p>Außerdem werden die meisten Textfelder automatisch aus den Informationen der Skala und den Textfeldern in der Hauptschnittstelle ausgefüllt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im oberen Teil des Fensters befinden sich vier Buttons, ähnlich wie bei der Skala Ausgabe: "Speichern als PDF", "Senden an Drucker", "Papier anpassen" und "Drucker auswählen". • Das Layout wird im Protokoll zusammen mit dem Bohrungslayout ausgegeben. • Mit dem "Speichern als PDF" Button kann man das Protokoll als PDF-Datei abspeichern. • Mit dem "Senden an Drucker" Button kann man das Protokoll direkt an einen Drucker senden. • Mit dem "Papier anpassen" Button kann man die Größe des Papiers anpassen, auf dem das Protokoll gedruckt werden soll. • Mit dem "Drucker auswählen" Button kann man den Drucker auswählen, an den das Protokoll gesendet werden soll.
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt und sie befindet sich auf der Scheibe in der Hauptbenutzeroberfläche.
Nachbedienung	Das Protokoll kann sowohl auf dem Computer gespeichert als auch auf A4 Papier ausgedruckt werden.
Fehlersituation	Wenn die Skala nicht auf der Scheibe vorhanden ist, wird sie nicht im Protokoll aufgeführt.
Zustand nach dem Fehler	Ein Klick auf die Scheibe oder irgendwo auf der Haut Benutzeroberfläche und dann Drücken des Protokolls Button, die Daten gehen dabei nicht verloren.
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Klicken auf den "Protokoll des Layouts"-Button, wird das Fenster zum Ausfüllen des Protokolls geöffnet. • Das Verwenden von den Buttons oben im Fenster, um das Protokoll zu speichern und auszudrucken. • Das Ausfüllen vom Protokoll wird teilweise automatisch und der Benutzer kann sicherstellen, dass alle relevanten Informationen enthalten sind. • Das Speichern und Drucken vom ausgefüllten Protokoll müssen manuell erfolgen.

AF-Nummer	31
Anwendungsfall	Eine Skala Importieren und sichern
Erweiterung	Komplett neu
Kurzbeschreibung	<p>Speichern des Layouts</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Anwendung ermöglicht es dem Benutzer, das erstellte Layout zu speichern und später wieder zu verwenden. Dies kann entweder durch Speichern als externe Datei oder durch Speichern innerhalb der Anwendung unter einem bestimmten Namen erfolgen. Wenn das Layout gespeichert wird, werden alle Elemente des Layouts mitgespeichert, wie z.B. alle Texte in Textfeldern und auf der Skala, Anzahl der Zwischenstriche und Großstriche der Skala, Änderungen an Großstrichen, Sonderstriche, ausgewähltes festes Logo, Durchflussrichtung, hinzugefügte Not Texte, Schriftart, Schriftgröße, Farbe, EX- und CE-Symbole (falls vorhanden) <p>Importieren des Layouts</p> <ul style="list-style-type: none"> Die gespeicherten Layouts können später wieder importiert werden, entweder durch Öffnen der extern gespeicherten Datei oder durch die Suche innerhalb der Anwendung nach dem zuvor vergebenen Namen. Beim Importieren werden alle Elemente des Layouts genauso wiederhergestellt, wie sie beim Speichern waren, einschließlich aller Textfelder, Skalen und Strichmarkierungen, Logo, Durchflussrichtung, hinzugefügte Texte, Schriftart, Schriftgröße, Farbe, EX- und CE-Symbole. <p>Erweiterung der Funktionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> In zukünftigen Versionen der Anwendung könnten weitere Optionen hinzugefügt werden, um die Funktionalität des Speicherns und Importierens von Layouts zu erweitern. Es könnte auch die Möglichkeit geben, Layouts zu kategorisieren und nach Kategorie zu suchen, um schneller das gewünschte Layout zu finden. Mehr Elemente zum Speichern hinzufügen.
Vorbedienung	Es wurde eine Skala erstellt und es wurde in der Hauptschnittstelle auf der Scheibe angezeigt.
Nachbedienung	<p>Beim Erstellen einer Skala hat der Benutzer die Möglichkeit, es intern unter Verwendung eines bestimmten Auftragsnamens zu speichern oder extern an einem bestimmten Ort.</p> <ul style="list-style-type: none"> Wenn es intern gespeichert ist, kann nur der Auftragsname verwendet werden, um das Layout zu öffnen. Wenn es extern gespeichert ist, muss der Benutzer die Datei manuell im entsprechenden Ordner öffnen.
Fehlersituation	Nur beim Importieren von Layout mit Not Texte, kann das Layout keine neuen Not Texte auf der Skala hinzugefügt werden – das Layout ist nur für Ausgabe dann möglich.

	Beim Importieren eines Layouts mit Not Texten ist es nicht möglich, neue Not Texten auf der Skala hinzuzufügen und das Layout kann nur zur Ausgabe verwendet werden. -der Auftragsname enthält Leerzeichen.
Zustand nach dem Fehler	Eine Möglichkeit wäre, alle bestehenden Not Texte zu löschen und neue hinzuzufügen.
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<ul style="list-style-type: none"> • Auf den Button "Importieren und sichern" klicken. • Ein Fenster wird geöffnet und enthält Buttons und Textfelder im oberen Teil. • Im unteren Teil des Fensters wird eine Übersicht der intern gespeicherten Dateien angezeigt. • Es besteht die Möglichkeit, einzelne oder alle Aufträge zu löschen. • Die Dateien können intern oder extern gespeichert werden. • Die Dateien können aus dem Ordner geöffnet werden.

AF-Nummer	32
Anwendungsfall	<i>Das System aufräumen und alle Speicherplätze und Scheibe bereinigen</i>
Erweiterung	Teilweise neu
Kurzbeschreibung	Mit diesem Anwendungsfall kann der Benutzer alles auf der Scheibe löschen, um eine neue Skala zu erstellen oder falls eine falsche Datei ausgewählt wurde. Der Button hilft auch dabei, die Speicherplätze des Programms zu leeren, um eine fehlerfreie Skala zu erstellen und mögliche Widersprüche zu vermeiden
Vorbedienung	Es wird empfohlen, dass der Benutzer die aktuelle Skala sichert, bevor er den "Scheibe reinigen"-Button benutzt, falls er sie später wieder verwenden möchte, da durch das Klicken auf diesen Button alle Daten auf der Scheibe gelöscht werden und eine Rücksetzung des gesamten Systems erfolgt.
Nachbedienung	Durch das Klicken auf den "Löschen"-Button werden alle Texte und Elemente auf der Scheibe entfernt und die Speicherplätze des Programms zurückgesetzt, um Platz für die Erstellung einer neuen Skala zu schaffen.
Fehlersituation	Keine.
Zustand nach dem Fehler	Keine.
Aktoren	Alle Benutzer
Standardablauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherstellen, dass das aktuelle Layout gespeichert wurde, falls es später wieder verwendet werden soll. 2. Klick auf den "Scheibe reinigen"-Button. 3. Dadurch werden alle Texte und Elemente auf der Scheibe entfernt. 4. Die Speicherplätze des Programms werden zurückgesetzt, um Platz für die Erstellung einer neuen Skala zu schaffen.

Implementierung

Das Projekt besteht aus mehreren Funktionen, die zusammenarbeiten, um die Flexibilität des Programms sicherzustellen. Eine davon ist die Funktion "draw", die verwendet wird, um die Skala unabhängig davon zu erstellen, ob die Werte von einer Kalibrierdatei oder manuell vom Benutzer eingegeben werden.

Diese Methode hat insgesamt fünf Parameter wie folgt:

```
public static void draw (Group drawGroup, Group btnGroup, ArrayList<Double>
kalibrierstaende, ArrayList<Double> Winkel, int durchfluss)

{
    //Elemente und Buttons für Zwischenstriche werden der btnGroup hinzugefügt
    //Algorithmus für Zwischenstriche

    //Elemente und Buttons für Sonderstriche werden der btnGroup hinzugefügt
    //Algorithmus für Sonderstriche

    //Elemente und Buttons für Großstriche werden der btnGroup hinzugefügt
    //Algorithmus für Großstriche

    //Algorithmus für Bogen

    //Andere Methoden
}
```

Code 6 Struktur der Hauptmethode im Programm

Diese Methode stellt die zentrale Funktion des Programms dar, da sie bei jeder kleinen Änderung an der Skala aufgerufen wird, um die Aktualisierungen und das Aussehen zu aktualisieren.

Andere Methoden, die Auswirkungen auf der Skala haben, sowie alle Transformationen sind in anderen Klassen innerhalb desselben Pakets implementiert.

Implementierung von Großstrichen

Der Prozess der Erstellung einer Skala wird durch eine Schleife, die fünfmal ausgeführt wird, detailliert erklärt. Dabei wird die Funktionsweise des Algorithmus hinter dem Zeichnen aller Striche, egal ob Groß- oder Zwischen- oder Sonderstriche, verdeutlicht.

```
public static void draw(Group drawGroup)
{
    for (int i = 0; i <= 4; i += 10)
    {
        Group group = new Group();
        group.setLayoutX(200);
        group.setLayoutY(350);

        Line line = new Line ();
        line.setStartX(100); //Verschiebung des Striches
        line.setEndX(250); // Länge des Striches (Ende-Start =150 px)
        line.setStrokeWidth(1); // dicke des Striches
        line.setStroke(Color.Bkack); //Farbe des Striches

        Rotate rotation = new Rotate();
        rotation.pivotXProperty().bind(line.endXProperty());
        rotation.pivotYProperty().bind(line.endYProperty());
        rotation.setAngle(i); // winkel des Striches

        group.getTransforms().add(rotation);
        group.getChildren().add(line);
        drawGroup.getChildren().add(group);
    }
}
```

Code 7 einfacher Code, um eine Skala von Großstrichen zu erzeugen

(Rotate-Transformation, relevante Quelle [7])

1. Dieser Code erstellt eine Schleife, die 5-mal ausgeführt wird (i variiert von 0 bis 4) und somit erstellt eine Skala von 5 Strichen bei den folgenden Winkel (0,10,20,30,40)
2. In jeder Iteration der Schleife wird eine neue Gruppe erstellt und auf die Position (200, 350) gesetzt.
3. Dann wird eine neue Linie erstellt, deren Start- und Endpunkte auf 100 und 250 gesetzt werden und die Breite 1 hat.
4. Die Farbe der Linie wird auf "Black" gesetzt.
5. Es wird dann eine Rotation-Transformation erstellt, die die Pivot-Punkte der Rotation auf die Endpunkte der Linie bindet und den Winkel der Rotation auf den Wert von "i" in dieser Iteration der Schleife festlegt.
(Um den gewünschten Strich zu zeichnen, müssen die Winkel aus der Kalibrierdatei mittels der Methode setAngle() festgelegt werden.)
6. Die Rotation wird der Gruppe hinzugefügt und die Linie wird der Gruppe hinzugefügt.
7. Schließlich wird die Gruppe dem "drawGroup" hinzugefügt.
(„drawGroup“ enthält sowohl Gruppen als auch Linien, die als ihre untergeordneten Elemente betrachtet werden.)

Implementierung von Großstrichen mit Ziffern

Der vorherige Code wird jetzt ergänzt, um die Kalibrierstände am Ende der Linie anzuzeigen, wie folgt:

```

public static String zifferText = "";
public static Color farbeText = ROT;
public static int schriftgrosse = 25;
public static String schriftart = "Ariel";
public static String abstandText = 50; // das ist der Abstand zwischen dem Strich und dem Text (Ziffer)

public static void draw(Group drawGroup)
{
    for (int i = 0; i <= 4; i += 10)
    {
        Group group = new Group();
        group.setLayoutX(200);
        group.setLayoutY(350);

        Line line = new Line();
        line.setStartX(100); // Verschiebung des Striches
        line.setEndX(250); // Länge des Striches (Ende-Start = 150 px)
        line.setStrokeWidth(1); // dicke des Striches
        line.setStroke(Color.Bkack); // Farbe des Striches

        Rotate rotation = new Rotate();
        rotation.pivotXProperty().bind(line.endXProperty());
        rotation.pivotYProperty().bind(line.endYProperty());
        rotation.setAngle(i); // Winkel des Striches
        // ****

        DecimalFormat df = new DecimalFormat("0.00");

        Text numText = new Text();
        if (i % 1 == 0)
        {
            zifferText = String.valueOf(i);
        }
        else if (i % 1 != 0)
        {
            zifferText = String.valueOf(df.format(i));
        }

        numText.setFont(Font.font(schriftart, schriftgrosse));
        numText.setFill(farbeText);
        numText.setText(zifferText);
        numText.setY(5);
        numText.setX(-abstandText);
        numText.setRotate((rotation.getAngle()) * -1); // multipliziert mit -1 um die Winkel immer
        // auf 0 zu setzen und somit wird der Text nicht umgedreht und wird immer gerade ausgerichtet
        // **

        group.getTransforms().add(rotation);
        group.getChildren().addAll(line, numText);
        drawGroup.getChildren().add(group);
    }
}

```

Code 8 Codeabschnitt, um eine Skala mit Ziffern zu erstellen

(DecimalFormat , relevante Quelle [8])

- Zuerst wird eine neue DecimalFormat-Instanz erstellt, die mit dem Format "0.00" initialisiert ist.
- Dann wird geprüft, ob der Wert der Variable i durch 1 teilbar ist.
 1. Falls dies der Fall ist, wird der Ziffer Text Variable als String des Wertes der Variable i zugewiesen und nicht als Kommazahl.
 2. Wenn nicht, wird der Text der Ziffer Text Variable als String des formatierten Wertes des Variablen i (Kommazahl) zugewiesen.
- Anschließend werden den Eigenschaften von **numText**, wie Schriftart, Schriftgröße, Farbe und Position zugewiesen und das Drehen des Textes auf seinem Winkel invertiert.
- **numText** wird dann der Gruppe (**group**) hinzugefügt.
- Dieser Codeabschnitt ist für das Programm von entscheidender Bedeutung, da andere Teile davon abhängig sind.
- Er wird drei Mal in der **draw-Funktion** wiederholt, um die große, mittlere und Sonderstriche zu skizzieren.
- Die Variable "**int i**" in der Schleife wird dann durch die ArrayList der Kalibrierstände ersetzt, während die Abbruchbedingung der For-Schleife mit der Größe der ArrayList des Winkels oder der ArrayList Kalibrierpunkte ersetzt wird.

```

for (int i = 0; i <= Winkel.size(); i += 1)
{
    //die Anweisungen
    rotation.setAngle(Winkel.get(i)); // winkel des Striches

    //die Anweisungen

    if(i % 1 == 0)
    {
        zifferText=String.valueOf(Klibrierpunkte.get(i));
    }
    else if (i % 1 != 0)
    {
        zifferText=String.valueOf(df.format(Klibrierpunkte.get(i)));
    }
    //Anweisungen
}
  
```

Code 9 Einige Anpassungen am vorherigen Code wurden vorgenommen

- Dadurch werden die Werte von Winkel und Kalibrierstände richtig skizziert, um eine korrekte Skala zu erstellen.
- Hierbei ist anzumerken, dass dieser Code nur dazu dient, die Grundlagen der Implementierung zu verdeutlichen und einen Überblick des Backendes zu gewähren.

Implementierung von Zwischenstrichen

Basierend auf den erläuterten Informationen über die Erstellung einer Skala in dem vorherigen Codeblock, wird hier die Implementierung eines Berechnungsverfahrens zur Ermittlung der Winkel und Kalibrierpunkte für Zwischenstriche verdeutlicht. Da wir nur Informationen über die Winkel und Kalibrierpunkte von Großstrichen haben, basiert diese Berechnung auf den vorhandenen Arrays, die die Winkel und Kalibrierpunkte von Großstrichen enthalten

```

Public static int anfangZwischenstriche =1;

    protected static ArrayList<Double> kalibrierstandZwischenstriche = new
ArrayList<Double>();

    protected static ArrayList<Double> winkelZwischenstriche = new ArrayList<Double>();

    public static void beispiel (Group drawGroup, ArrayList<Double> kalibrierStaende,
ArrayList<Double> Winkel)

    {

        for (int x = anfangZwischenstriche; x <= kalibrierStaende.size() - 1; x++)

        {

            double an = anzahlZwischenstriche;

//hier werden die Striche und kalibrierpunkte berechnet

            double status = (kalibrierStaende.get(x) - kalibrierStaende.get(x - 1)) / an;

            double statusWinkel = (Winkel.get(x) - Winkel.get(x - 1)) / an

//Hier werden die Striche und Kalibrierpunkte in neue Arrays aufgenommen, um später im
Code für //das Zeichnen der Zwischenstriche verwendet zu werden.

            for (int i = 0; i < an - 1; i++)

            {

                kalibrierstandZwischenstriche.add(status * (i + 1) + kalibrierStaende.get(x - 1));

            }

            for (int i = 0; i < an - 1; i++) {

                winkelZwischenstriche.add(statusWinkel * (i + 1) + Winkel.get(x - 1));

            }

            for (int j = 0; j <= kalibrierstandZwischenstriche.size() - 1; j++)

            {

                //die Anweisungen wie in Abbildung 3

                //Der Code wird mit den neu hinzugefügten Arrays aktualisiert, um
                zwischenstriche zu skizzieren

                // winkelZwischenstriche

                / /kalibrierstandZwischenstriche

            }

        }

    }
}

```

Code 10 kommentierter Code für Berechnung von Zwischenstriche

(Verschachtelte schleifen ,relevante Quelle [9])

Hier wurden verschachtelte Schleifen genutzt, um die Werte für Zwischenstriche mit jedem Durchlauf der Schleife zu berechnen und Präzision in den Ergebnissen sicherzustellen. Der Code wurde mehrfach getestet, um die Richtigkeit des Ergebnisses zu gewährleisten.

- Es werden die Winkel und Kalibrierstände für die Zwischenstriche anhand des Unterschieds zwischen den aktuellen und vorherigen Winkeln und Kalibrierständen der Großstriche berechnet.
 - Die resultierenden Werte werden dann in separate ArrayLists (kalibrierstandZwischenstriche und winkelZwischenstriche) eingefügt.
 - Schließlich wird eine weitere Schleife verwendet, um die Zwischenstriche basierend auf den Werten in diesen ArrayLists zu skizzieren.

Implementierung von Sonderstrichen

- In einem Textfeld wird ein Wert eingegeben, der ein Code enthält, um zu überprüfen, ob er im vorhandenen Messbereich verfügbar ist.

```

public static ArrayList<Double> winkelSonderstriche = new ArrayList<Double>();
public static ArrayList<Double> kalibrierstandSonderstriche = new ArrayList<Double>();
TextField sonderZiffer = new TextField();
public static double Sonderstrich = 0;
private static double winkelSonderstriche;
sonderZiffer.setOnAction((event) -> {
    try {
        String get = sonderZiffer.getText(); // Variable um den Wert zu speichern
        if (get.contains(",")) { //abfrage ob den eingegebenen Strich ein Komma hat
            get = get.replace(",", "."); //Komma wird ersetzt mit punkt
        }
        Sonderstrich = Double.valueOf(get); // den Wert wird in Sonderstrich-Variabel gespeichert
        if (Sonderstrich > kalibrierStaende.get((int) kalibrierStaende.size() - 1)) {//wenn der wert
großer als Messbereich
            setAlert("Die eingegebene Ziffer ist außerhalb des Messbereiches");//Fehlmeldung wird
angezeigt
        }
        if (Sonderstrich == 0) { // wenn der eingegebene Wert 0 ist , wird die Sonderstriche ArrayLists
geleert.
            winkelSonderstriche.clear();
            kalibrierstandSonderstriche.clear(); } //andere wird eine For schleife ausgeführt.
for (int i = 0; i <= kalibrierStaende.size() - 1; i++) {
    try {/**Algorithmus, um nach den Wert in den Arrays zu suchen
if ((Sonderstrich <= kalibrierStaende.get(i + 1) && (kalibrierStaende.get(i) <= Sonderstrich)) {
        double winkelAbzug = Winkel.get(i + 1) - Winkel.get(i);
        double kstandAbzug = (kalibrierStaende.get(i + 1) - kalibrierStaende.get(i));
        double div = winkelAbzug / kstandAbzug;
        double minuus = Sonderstrich - kalibrierStaende.get(i);
        double multi = div * minuus;
        double ergebnis = multi + Winkel.get(i);
        winkelSonderstriche = ergebnis - winkelZurSkalaVerschiebung;
        winkelSonderstriche.add(winkelSonderstriche);
        kalibrierstandSonderstriche.add(Sonderstrich);
    }
} catch (Exception e) {//Fehler behandeln ohne Fehler anzugeben
}
}

```

Code 11 Codeabschnitt vom System23 zum Finden von Sonderzeichen im Messbereich

(Try...Catch, relevante Quelle [10])

- Es werden zwei ArrayList Variablen definiert, eine für Winkel und eine für Kalibrierstand.
- Es wird ein Textfeld sonderZiffer erstellt.
- Eine Variable Sonderstrich wird erstellt, die den Wert des Textfelds speichert und eine Variable winkelSonderstriche wird erstellt.
- Wenn der Benutzer etwas in das Textfeld eingibt und die Eingabe bestätigt, wird der Event-Handler ausgeführt.
- Der Wert des Textfelds wird in eine Variable gespeichert und auf Kommas geprüft.
- Wenn vorhanden, werden sie durch Punkte ersetzt.
- Der Wert wird dann in die Variable Sonderstrich gespeichert.
- Wenn der Wert größer als der Messbereich ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt.
- Wenn der Wert 0 ist, werden die Arrays geleert.
- Ansonsten wird eine Schleife ausgeführt, um den Wert in den Arrays zu suchen und den Winkel zu berechnen.
- Die Methode reloadSkala() wird aufgerufen, um die Skala erneut zu zeichnen.
- Fehler werden behandelt, indem sie ohne Anzeige abgefangen werden und eine Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Benutzer ungültige Zeichen eingibt.

Fazit:

Der eingegebene Wert wird überprüft, ob er innerhalb des Messbereichs liegt und wenn nicht, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Der Code führt auch Berechnungen durch, um den Winkel des eingegebenen Werts zu bestimmen und speichert sowohl den Winkel als auch den eingegebenen Wert in ArrayLists. Es schließt dann die Anzeige und aktualisiert die Skala.

Implementierung vom Bearbeiten der Striche und Ziffer

Um die Strich- und Ziffer der Skala zu bearbeiten, wird eine Methode benötigt, die alle Anpassungen ermöglicht.

```
protected static void controlPanelForLineText(Text ziffer, Line strich, Group group, HBox root, HBox root2, Rotate rotation) {
    CheckBox cbStrich = new CheckBox();
    CheckBox cbZiffer = new CheckBox();
    Button btnNachOben = new Button();
    Button btnNachUnten = new Button();
    Button btnNachRechts = new Button();
    Button btnNachLinks = new Button();
    Button skalierenPlus = new Button();
    Button skalierenMinus = new Button();
    root2.getChildren().addAll(skalierenMinus, skalierenPlus);
    ColorPicker zifferFarbe = new ColorPicker();
    ChoiceBox schriftArt = new ChoiceBox();
    root2.getChildren().add(schriftArt);
    TextField zifferBearbeiten = new TextField();
    root2.getChildren().add(zifferBearbeiten);
    ColorPicker strichFarbe = new ColorPicker();
    root2.getChildren().add(strichFarbe);
    ChoiceBox strichDicke = new ChoiceBox();
    root2.getChildren().add(strichDicke);
}
```

Code 7 Rumpf der Methode, um Änderungen an Striche und Ziffer vorzunehmen.

(JavaFX UI Controls, relevante Quelle [11])

- Diese Methode erstellt eine Art Steuerungspanel, das es dem Benutzer ermöglicht, die Textzeile (ziffer) und die dazugehörige Linie (strich) zu steuern.
- Es werden zwei Checkboxen erstellt, eine für die Sichtbarkeit der Linie (strich) und eine für die Sichtbarkeit der Ziffer.
- Der Benutzer kann die Checkboxen anklicken, um die Sichtbarkeit der Linie und Ziffer ein- und auszuschalten.
- Es gibt auch Buttons zum Bewegen der Textzeile nach oben, unten, rechts und links. Es gibt auch Buttons zum Skalieren der Textgröße vergrößern und verkleinern.
- Es werden auch HBox (root, root2) verwendet, um die Checkboxen und Buttons in der Benutzeroberfläche anzuordnen.
- Es wird auch eine Rotate (rotation) verwendet, um die Textzeile zu rotieren.
- Es wird auch eine Variable "statusMittelstrich" verwendet, um die Farbe von cbZiffer zu ändern.

Diese Methode wird in dem Code in der Abbildung 3 integriert

```
public static void draw (Group drawGroup, Group BtnGroup)
{
    VBox vboxControls = new VBox();
    BtnGroup.getChildren().add(vboxControls);

    Stage stageMajor = new Stage();
    ScrollPane scrollpaneMajor = new ScrollPane();
    Group groupMajor = new Group();
    scrollpaneMajor.setContent(groupMajor);

    VBox vbox1 = new VBox();
    VBox vbox2 = new VBox();

    groupMajor.getChildren().addAll(vbox1, vbox2);
    stageMajor.setTitle("Anzeigedefinieren für Großstriche");

    Scene sceneMajor = new Scene(scrollpaneMajor, 470, 600);
    stageMajor.setScene(sceneMajor);

    Button definierenMajor = new Button();
    definierenMajor.setText("Großstriche bearbeiten");
    definierenMajor.setOnMouseClicked((event) -> {
        stageMajor.show();
    });
    vboxControls.getChildren().add(definierenMajor);

    for (int i = 0; i <= 4; i += 10)
    {
        Group group = new Group();
        Line line = new Line();
        Rotate rotation = new Rotate();
        Text numText = new Text();

        HBox hbox1 = new HBox();
        HBox hbox2 = new HBox();
        Vbox1.getChildren().add(hbox1);
        Vbox2.getChildren().add(hbox2);

        controlPanelForLineText(numText, line, group, hbox1, hbox2, rotation) {
            //alle Andere Anweisungen
        }
    }
}
```

Code 12 Aufruf einer Methode zur Bearbeitung der Skala

(Layouts in JavaFX , relevante Quelle [12])

Die Methode wird in drei Schleifen in der draw-Methode aufgerufen, um die Möglichkeit der Bearbeitung von Groß-, Zwischen- und Sonderstrichen sowie Ziffern zu ermöglichen.

- Eine neue Stage namens "stageMajor" wird erstellt, die später verwendet wird, um das Fenster anzuzeigen.
- Ein neuer Scrollpane namens "scrollpaneMajor" und eine neue Gruppe namens "groupMajor" werden erstellt.
- Der Inhalt des Scrollpane wird auf die "groupMajor" gesetzt.
- Zwei VBox Layouts namens "vbox1" und "vbox2" werden erstellt.
- Die VBox Layouts werden der "groupMajor" hinzugefügt.

- Der Titel des Fensters wird auf "Anzeigedefinieren für Großstriche" gesetzt und eine neue Scene namens "sceneMajor" mit einer Größe von 470x600 wird erstellt und der Stage zugewiesen.
- Ein neuer Button namens "definierenMajor" wird erstellt, dessen Text "Großstriche bearbeiten" lautet.
- Ein Event-Handler wird auch hinzugefügt, um das Fenster beim Klicken auf den Button anzuzeigen.
- Schleife von 0 bis 4: Eine Schleife von 0 bis 4 wird gestartet, in der in jeder Iteration folgende Elemente erstellt werden:
 - Eine Gruppe namens "group"
 - Eine Linie namens "line"
 - Eine Rotation namens "rotation"
 - Text namens "numText"
 - Zwei HBox Layouts namens "hbox1" und "hbox2"
- Die HBox Layouts werden den VBox Layouts "vbox1" und "vbox2" hinzugefügt.
- Die Methode "controlPanelForLineText" wird aufgerufen und die Argumente "numText", "line", "group", "hbox1", "hbox2" und "rotation" werden übergeben. Diese Methode wird verwendet, um weitere Anweisungen für diese Elemente auszuführen.

Die Gruppen **btnGroup** und **drawGroup** werden der Main Klasse auf der Root Ebene hinzugefügt, um alle Buttons und Skalen auf der Hauptschnittstelle darzustellen.

Die meistverwendeten Methoden im Projekt

Das Projekt enthält viele Methoden, die zusammenarbeiten, um das Programm gemäß den Anforderungen auszuführen. Daher wurden die meistgenutzten Methoden in einer Klasse mit dem Namen "Setting" zusammengefasst. Die häufig verwendeten Methoden wie setAlert() und DragableNode() können von dieser Klasse aus statisch aufgerufen werden.

```
public static void setAlert(String meldung) {
    Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.INFORMATION);
    alert.setTitle("System 23");
    alert.setHeaderText(meldung);
    Stage stage = (Stage) alert.getDialogPane().getScene().getWindow();
    addIconToStage(stage);
    try {
        PauseTransition delay = new PauseTransition();
        delay.setDuration(Duration.seconds(6));
        delay.setOnFinished(
            action -> stage.close()
        );
        delay.play();
    } catch (Exception e) {
    }
    alert.show();
}
```

Code 13 eine Methode die im try-catch verwendet, um Fehler anzuzeigen

(Alert JavaFX, relevante Quelle [13])

- Diese ist eine statische Methode mit dem Namen "setAlert", die eine JavaFX-Benachrichtigung mit einer Überschrift und einer Nachricht erstellt.
- Der Titel der Benachrichtigung ist "System 23" und die Nachricht wird durch den Parameter "meldung" übergeben.
- Es fügt auch ein Icon zum Fenster hinzu.
- Die Benachrichtigung wird für 6 Sekunden angezeigt und schließt sich dann automatisch.

```
public static double startX;  
public static double startY;  
  
public static void dragableNode(Node node) {  
    node.setOnMousePressed(e -> {  
        //calcuate offset point xy  
        startX = e.getSceneX() - node.getTranslateX();  
        startY = e.getSceneY() - node.getTranslateY();  
    });  
    node.setOnMouseDragged(e -> {  
        //set values  
        node.setTranslateX(e.getSceneX() - startX);  
        node.setTranslateY(e.getSceneY() - startY);  
    });  
}
```

Code 14 Ziehen und ablegen eines Elements

(Drag Drop, relevante Quelle [14])

- Diese Methode ermöglicht es, dass das angegebene Element verschoben werden kann
- Es berechnet den Unterschied zwischen der ursprünglichen Position des Elementes und der aktuellen Position und setzt die Translationskoordinaten entsprechend fest.

Ein Rechteck als Bild speichern.

```
public static void saveAsPicture(Rectangle rect, Stage stage, int filename_extension) {
    try {
        FileChooser fileChooser = new FileChooser();
        if (filename_extension == 1) {
            FileChooser.ExtensionFilter extFilter = new FileChooser.ExtensionFilter("PNG ", "*.png");
            fileChooser.getExtensionFilters().add(extFilter);
            pictureFormat = "png";
        }
        if (filename_extension == 2) {
            FileChooser.ExtensionFilter extFilter = new FileChooser.ExtensionFilter("JPEG ", "*.jpeg",
                "*jpg");
            pictureFormat = "jpeg";
            fileChooser.getExtensionFilters().add(extFilter);
        }
        if (filename_extension == 3) {
            FileChooser.ExtensionFilter extFilter = new FileChooser.ExtensionFilter("JPG ", "*.jpg");
            pictureFormat = "jpg";
            fileChooser.getExtensionFilters().add(extFilter);
        }
        myfile = fileChooser.showSaveDialog(stage);
        path = myfile.getPath();
        Robot robot = new Robot();
        int a = (int) stage.getX() + (int) rect.getTranslateX() + 3;
        int b = (int) stage.getY() + ((int) rect.getTranslateY() + 32);
        int c = (int) stage.getWidth() - ((int) stage.getWidth() - (int) rect.getWidth());
        int d = (int) stage.getHeight() - ((int) stage.getHeight() - (int) rect.getHeight());
        java.awt.Rectangle captureRect = new java.awt.Rectangle(a, b, c, d); // X Y Width Height
        BufferedImage screenFullImage = robot.createScreenCapture(captureRect);
        ImageIO.write(screenFullImage, pictureFormat, myfile);
    } catch (AWTException | IOException ex) {
    }
}
```

Code 15 speichern eines Bildes von der Bühne in eine Rechteckform

(Screenshot, relevante Quelle [15])

- Dieser Code definiert eine Methode namens "saveAsPicture", die ein Rechteck, eine Bühne und eine Dateierweiterung als Argumente nimmt.
- Die Methode öffnet einen "FileChooser", mit dem der Benutzer einen Speicherort und einen Dateinamen für das zu speichernde Bild auswählen kann.
- Je nachdem, welche Dateierweiterung (1, 2 oder 3) als Argument übergeben wird, wird ein anderes Dateiformat (PNG, JPEG oder JPG) ausgewählt.
- Anschließend wird mit Hilfe der Klasse "Robot" ein Screenshot des angegebenen Rechtecks innerhalb der Bühne erstellt und mit dem gewählten Dateiformat im gewählten Speicherort gespeichert. Sollte es beim Speichern zu einem Fehler kommen, wird dieser abgefangen und nicht weiter behandelt.

Verwendung von Externer Bibliothek Aspose Imaging zur Konvertierung von Bild- in DXF-Dateien

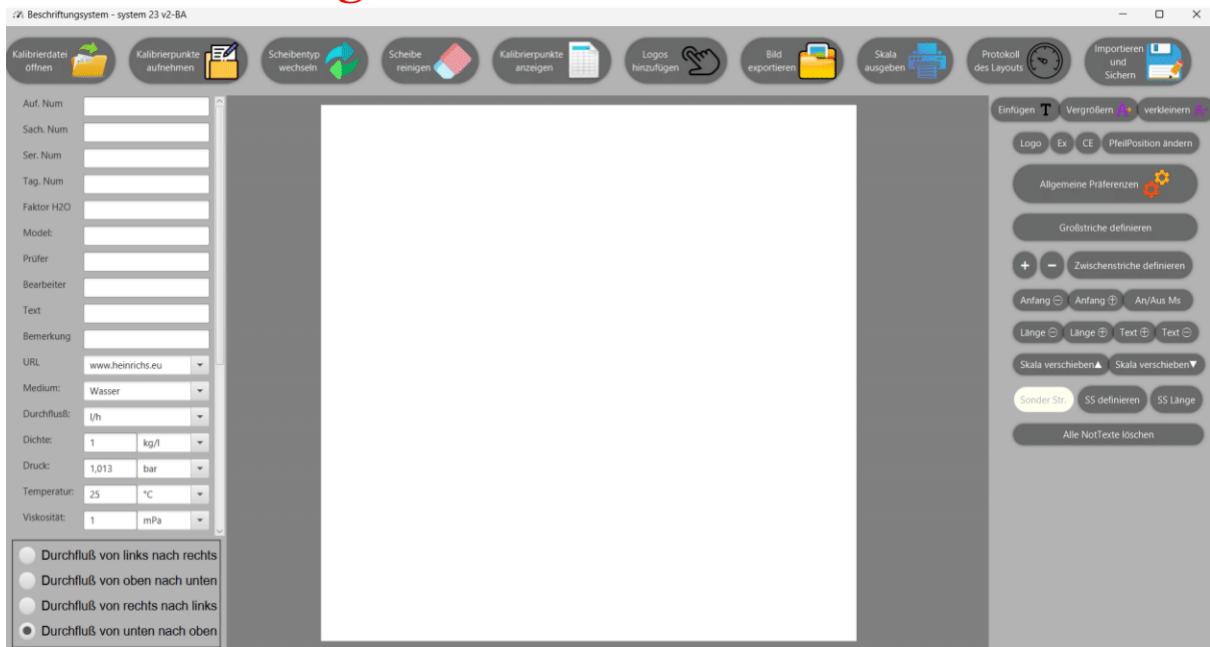
```
public static void convertImageToDXF(String inputFilePath, String outputPath) {
    try (com.aspose.imaging.Image image = com.aspose.imaging.Image.load(inputFilePath)) {
        ImageOptionsBase exportOptions = new DxfOptions() {
            {
                setTextAsLines(true);
                setConvertTextBeziers(true);
            }
        };
        EmfRasterizationOptions rasterizationOptions = new EmfRasterizationOptions();
        rasterizationOptions.setPageWidth(image.getWidth());
        rasterizationOptions.setPageHeight(image.getHeight());
        exportOptions.setVectorRasterizationOptions(rasterizationOptions);
        image.save(outputPath, exportOptions);
    } catch (Exception ex) {
        Setting.setAlert("Datei konnte nicht gespeichert werden");
    }
}
```

Code 16 Aspose Imaging Umwandlung eines Bildes zu Dxf

([GitHub](#) ,[Aspose.Imaging Projekt](#) , relevante Quelle [16])

- Diese Methode konvertiert eine Bilddatei in eine DXF-Datei. Es verwendet Aspose Imaging, um das Bild zu laden und dann unter Verwendung von DxfOptions und EmfRasterizationOptions in eine DXF-Datei zu konvertieren. Der Speicherort der Ausgabedatei wird als Parameter übergeben . Wenn es beim Speichern des Bildes zu einem Fehler kommt, wird der Nutzer über eine Benachrichtigung informiert.
- @param inputFilePath
- @param outputPath

Test der Anwendungsfälle



Kalibrierdatei öffnen

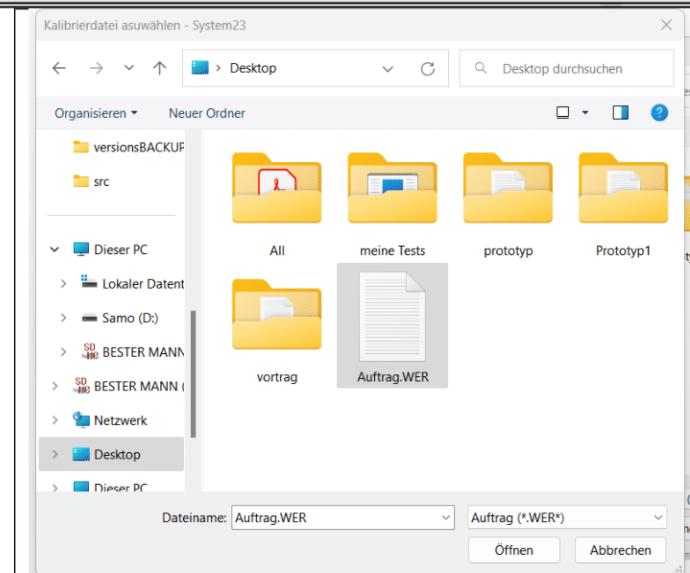


Abbildung 17: Dateiwähler

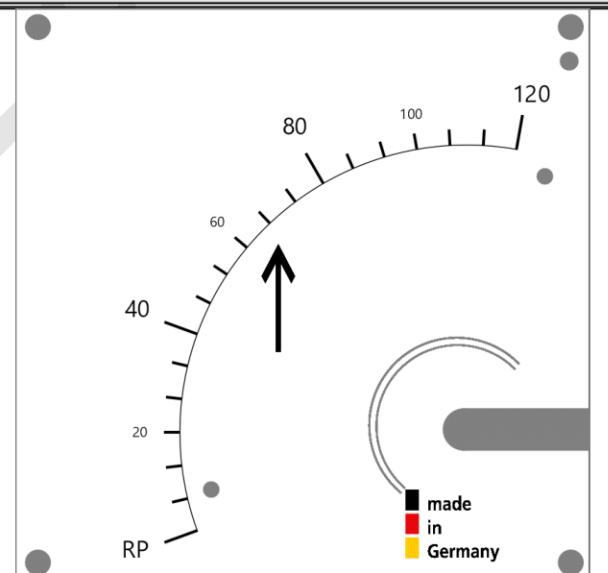
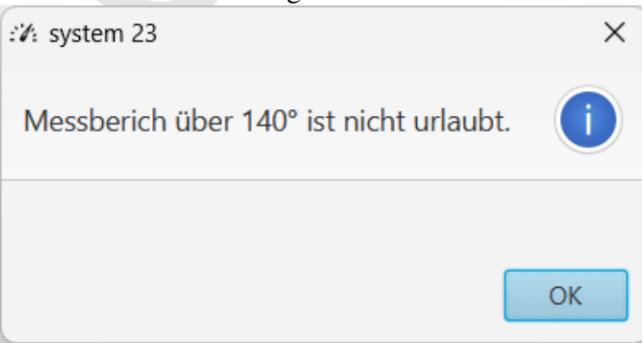


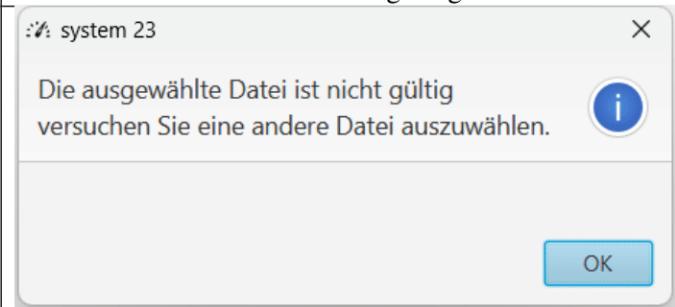
Abbildung 18: Einfache erstellte Skala

Kalibrierdatei wurde ausgewählt.



Fehlmeldung 1

Skala wurde auf der Scheibe angezeigt



Fehlmeldung 2

Manuelle Aufnahme von Kalibrierpunkten

Kalibrierpunkt	Kalibrierwinkel
1	0
2	40
3	80
4	120
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Abbildung 19 Fenster zur Punktaufnahme

Fehlmeldung

1-Es gibt ein Kombinationsfeld zur Auswahl der Anzahl der Kalibrierpunkte.

2-Ein "Erfassen"-Button ermöglicht das Speichern aller eingegebenen Werte, um die Skala zu erstellen.

3-Ein "Löschen"-Button leert alle Textfelder.

4-Die Textfelder, in denen die Kalibrierpunkte eingegeben werden, werden entsprechend der Auswahl im Kombinationsfeld freigeschaltet.

5-Ebenso werden die Textfelder, in denen die Winkel eingegeben werden, entsprechend der Auswahl im Kombinationsfeld freigeschaltet.

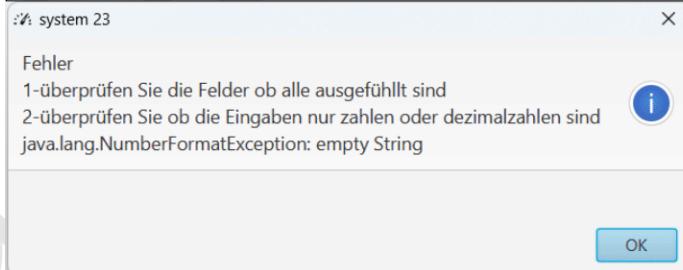
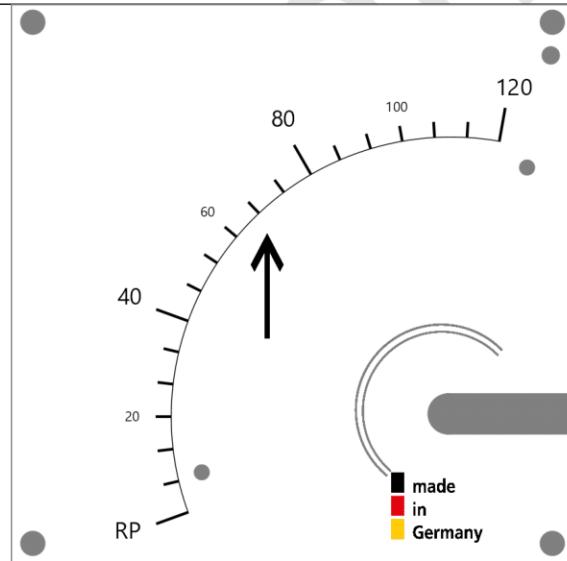


Abbildung 20 Fehlmeldung bei falscher Eingabe



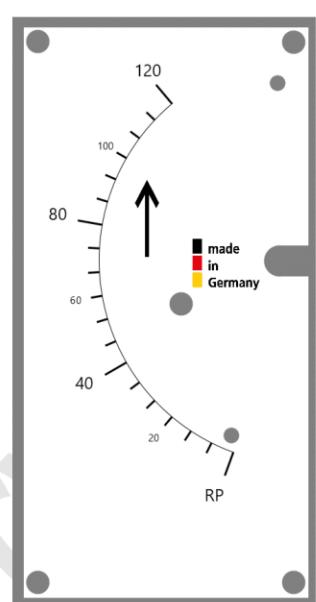
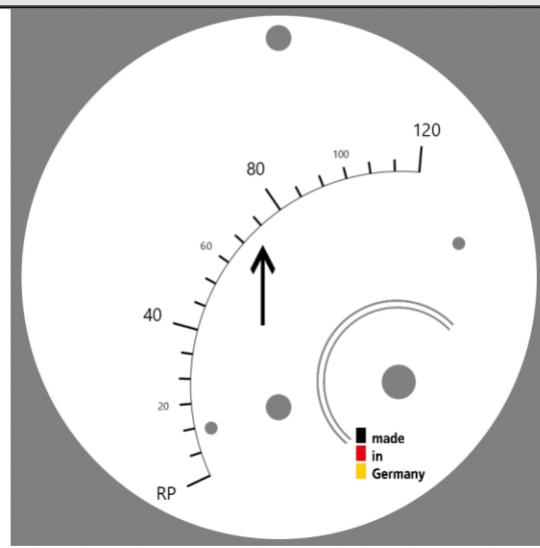
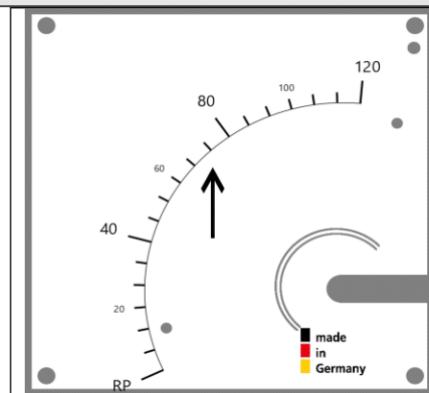
Die Winkel und Kalibrierpunkte, die eingegeben wurden, wurden so angepasst, dass sie mit denen in der ausgewählten Kalibrierdatei in Anwendungswahl 1 übereinstimmen, um sicherzustellen, dass keine Abweichungen vorliegen.

Kalibrierpunkte in einer Tabelle anzeigen

In der Abbildung wird eine Tabelle dargestellt, in der die eingelesenen Kalibrierpunkte aus der Kalibrierdatei sowie alle Winkel, ebenfalls aus der Kalibrierdatei, angezeigt werden.

Abbildung 21 : Tabelle zur Einsicht von Kalibrier- und Winkelpunkte.

Layout (Scheibe) zwischen 3 Typen wechseln



Eckig

Rund

Viereckig

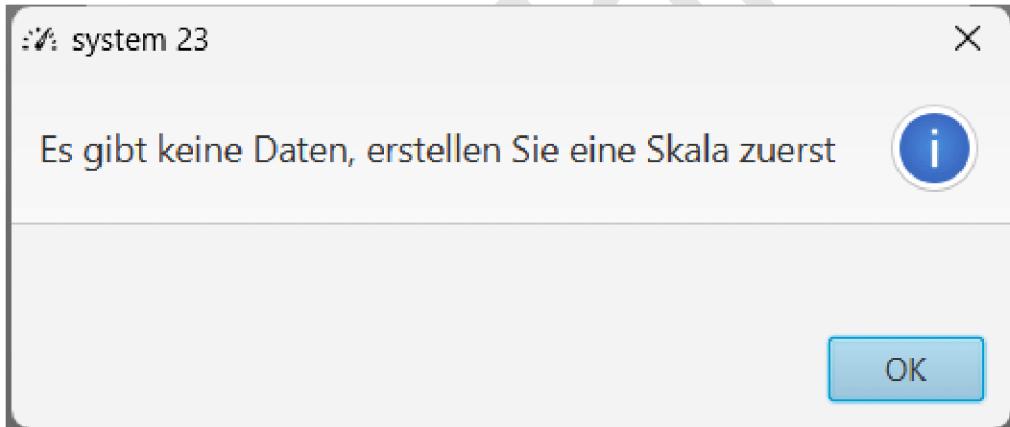


Abbildung 25 Fehlmeldung beim Wechsel des Layouts

Wie man hier sieht, kann der Benutzer nach Erstellung einer Skala durch einfaches Klicken zwischen drei verschiedenen Layouts wechseln. Natürlich werden alle Texte entsprechend dem neuen Layout neu platziert, je nachdem wie es geplant ist. In diesem Dokument wurde das Layout eckig ausgewählt, um die Anforderungen und Anwendungsfälle zu beschreiben. Aber natürlich gilt die Beschreibung für alle weiteren Layouts ebenfalls.

Durchflussrichtung aus 4 Richtungen auswählen

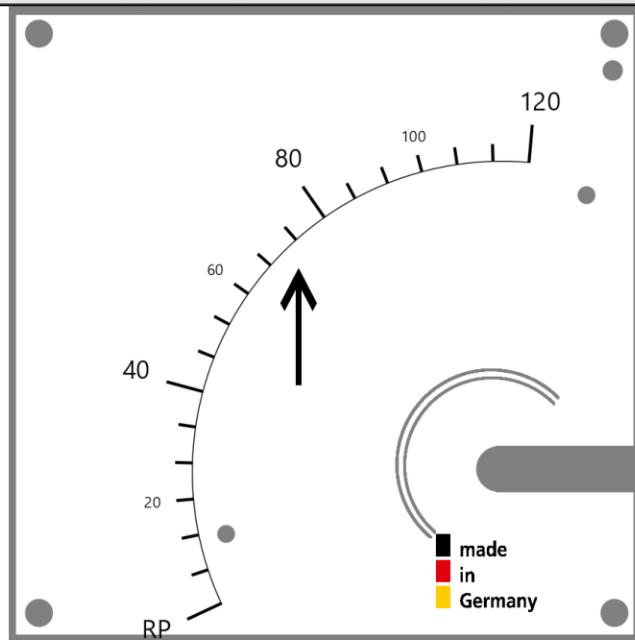


Abbildung 26 BG-Eckig: von unten nach oben

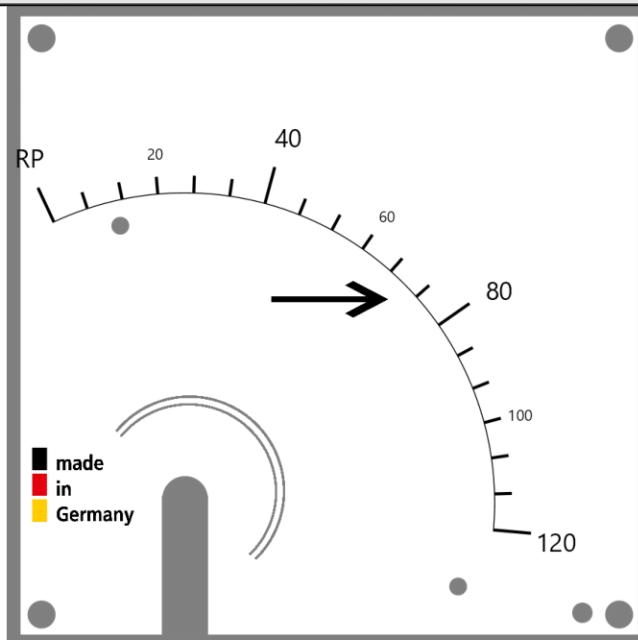


Abbildung 27 BG-Eckig: von links nach rechts

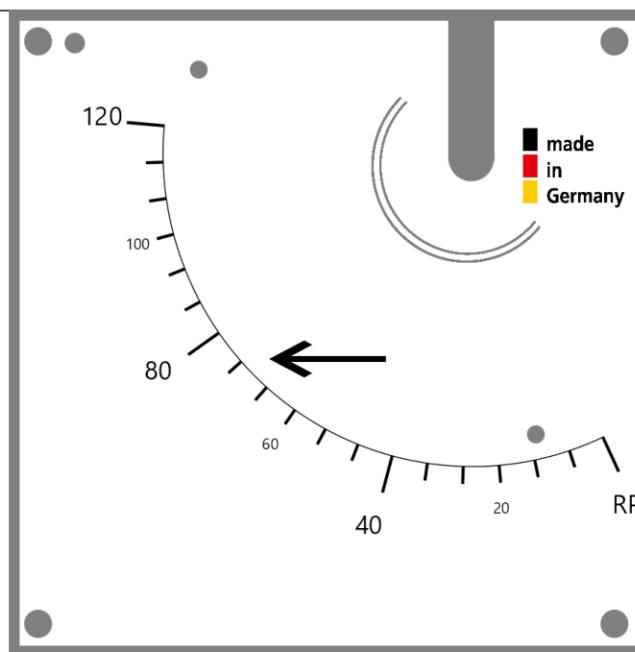


Abbildung 28 BG-Eckig: von rechts nach link

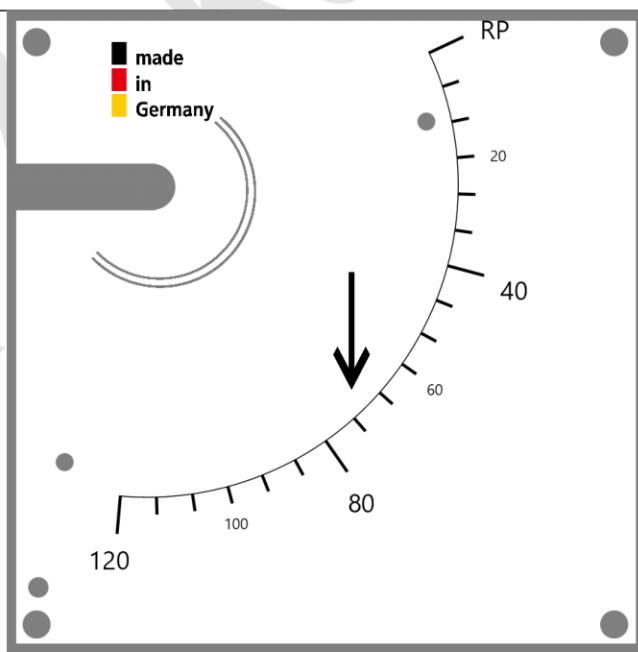


Abbildung 29 BG-Eckig: von oben nach unten

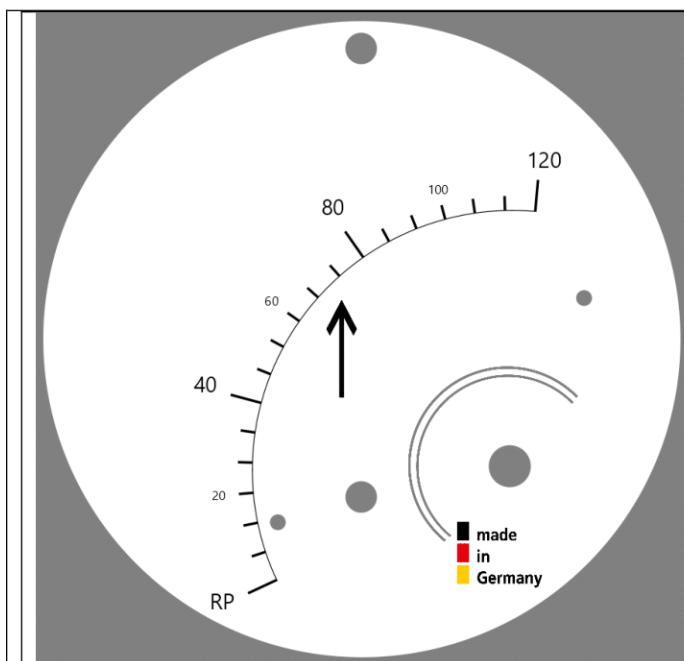


Abbildung 30 BG-Rund: von unten nach oben

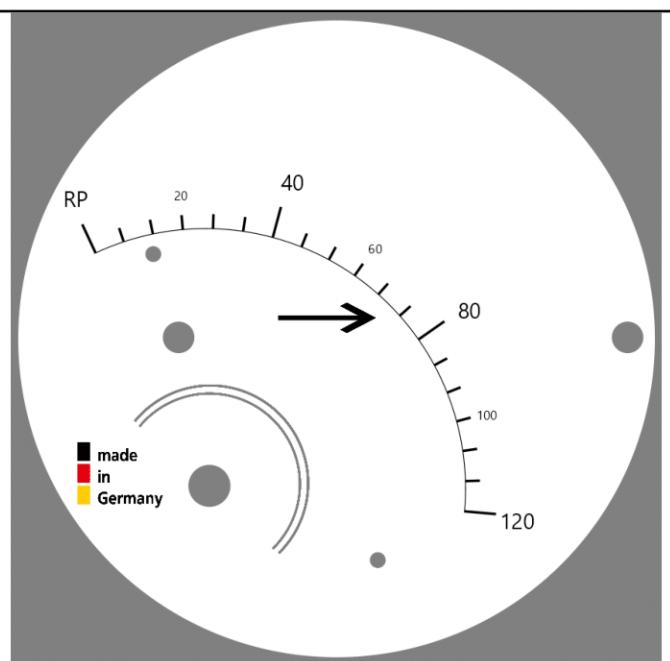


Abbildung 31 BG-Rund: von links nach rechts

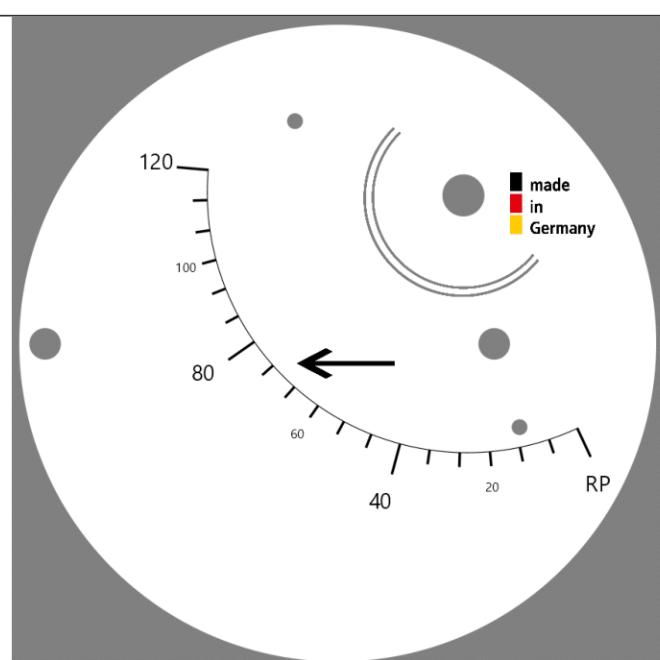


Abbildung 32 BG-Rund: von rechts nach links

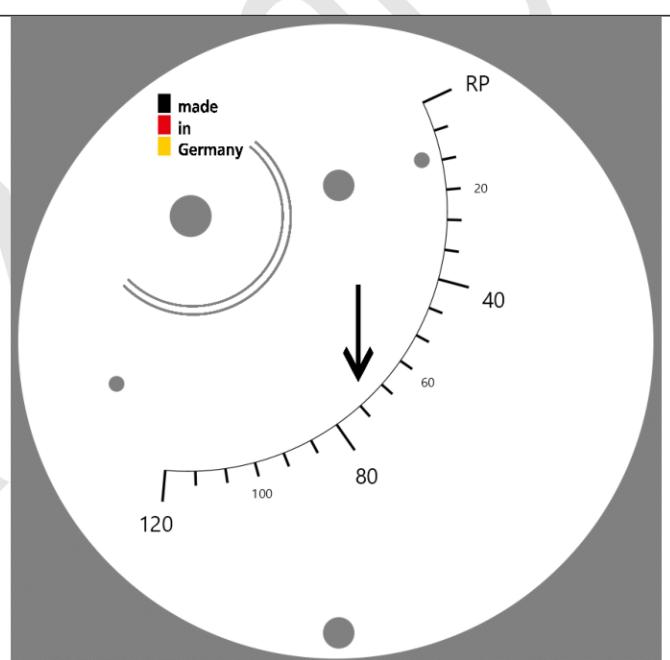
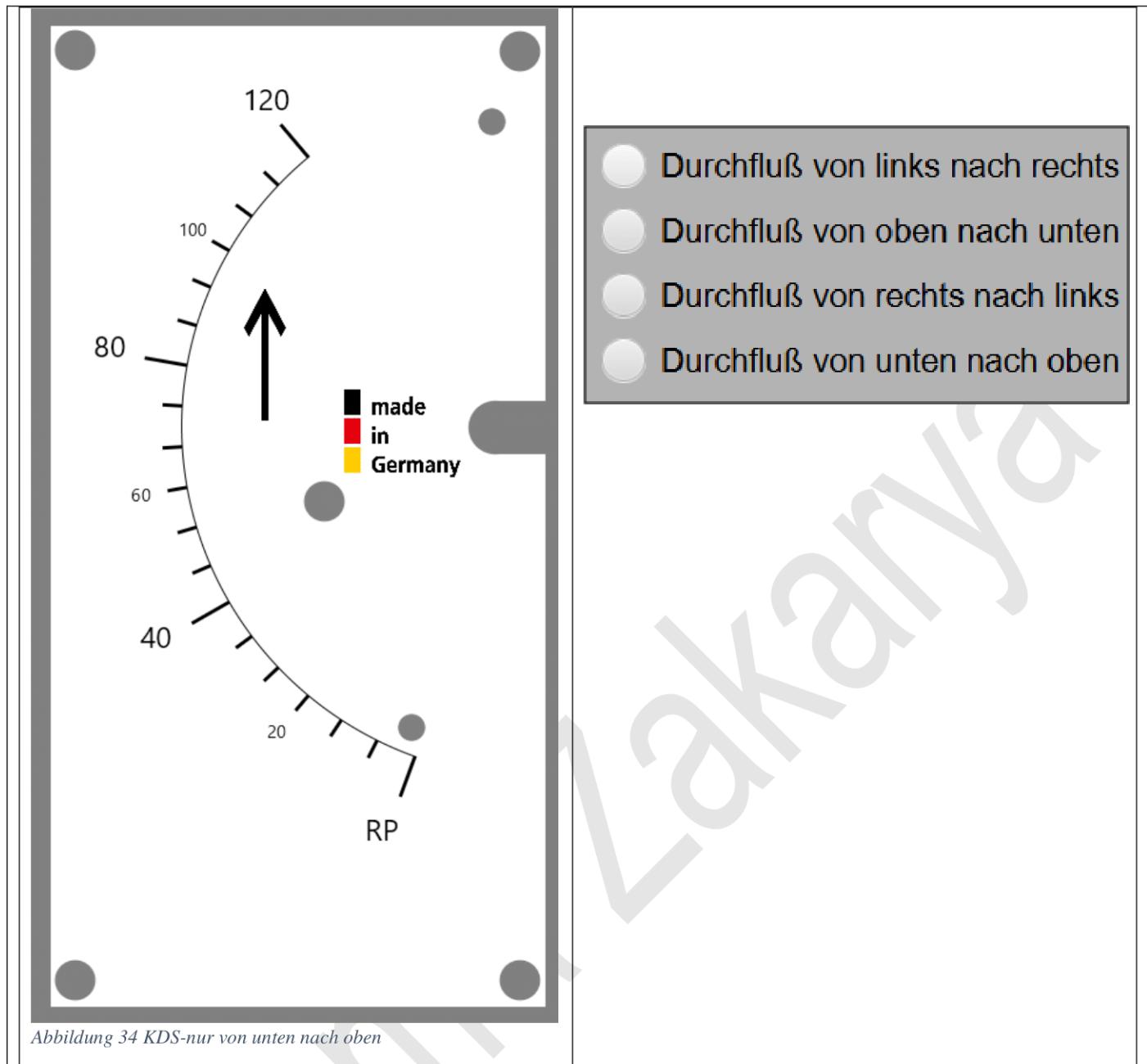


Abbildung 33 BG-Rund: von oben nach unten



Hinzufügen von Texten auf Layout

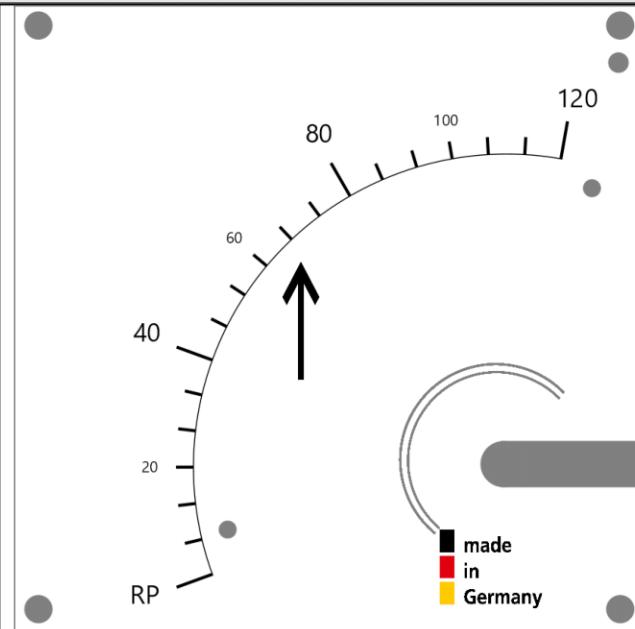


Abbildung 35 Layout ohne Texte

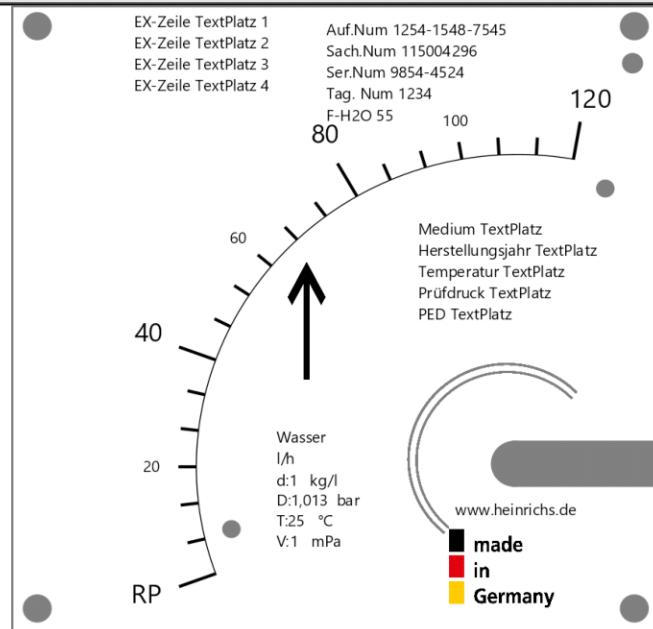


Abbildung 36 Layout mit Texten

Standard - Keine Texte

Es wurden alle möglichen Texte zu einer Skala hinzugefügt und es gibt 21 Textfelder zur Verfügung, um diese Texte einzufügen. Die Anzahl der hinzugefügten Texte kann je nach Wahl variiert werden, es können maximal 21 Texte hinzugefügt werden. Es gibt auch die Möglichkeit unbegrenzt viele Texte auf der Skala hinzuzufügen und zu bearbeiten, siehe "Not Texte" Anwendungsfall.

Textgröße anpassen

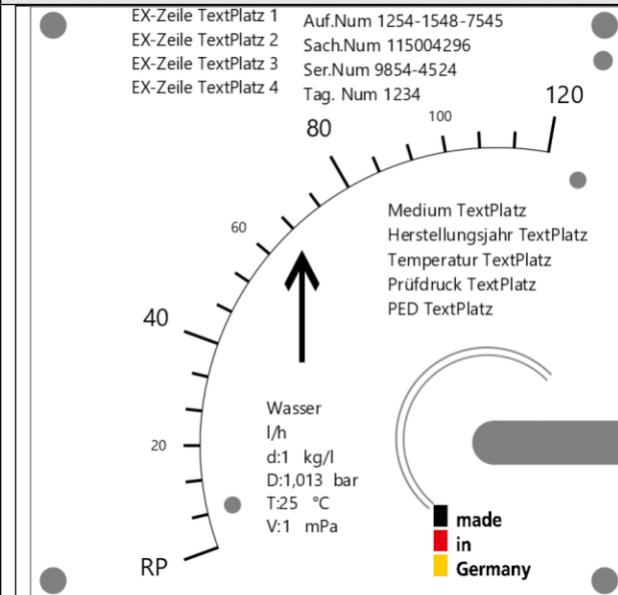


Abbildung 37 Texte des Layouts vergrößern

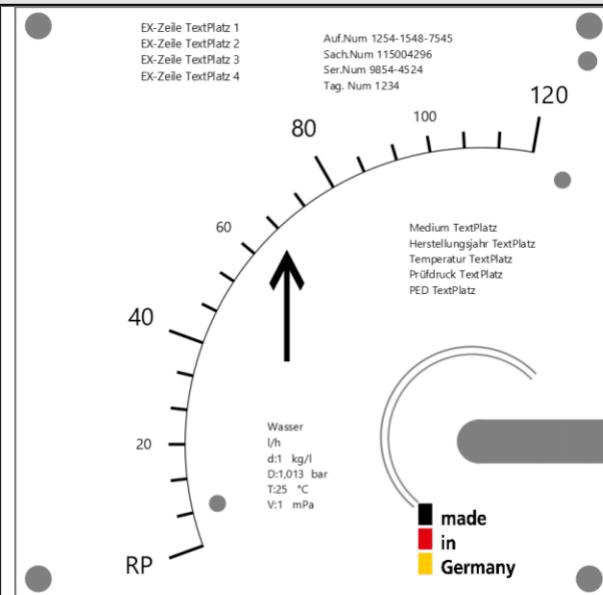


Abbildung 38 Texte des Layouts verkleinern

Alle Texte wurden vergrößert

Alle Texte wurden verkleinert
Es Kann auch einzelne Texte bearbeitet werden – **sehen einzeln Text bearbeiten Anwendungsfall**

Textbearbeitung in Farbe, Schriftart, Schriftgröße und Position

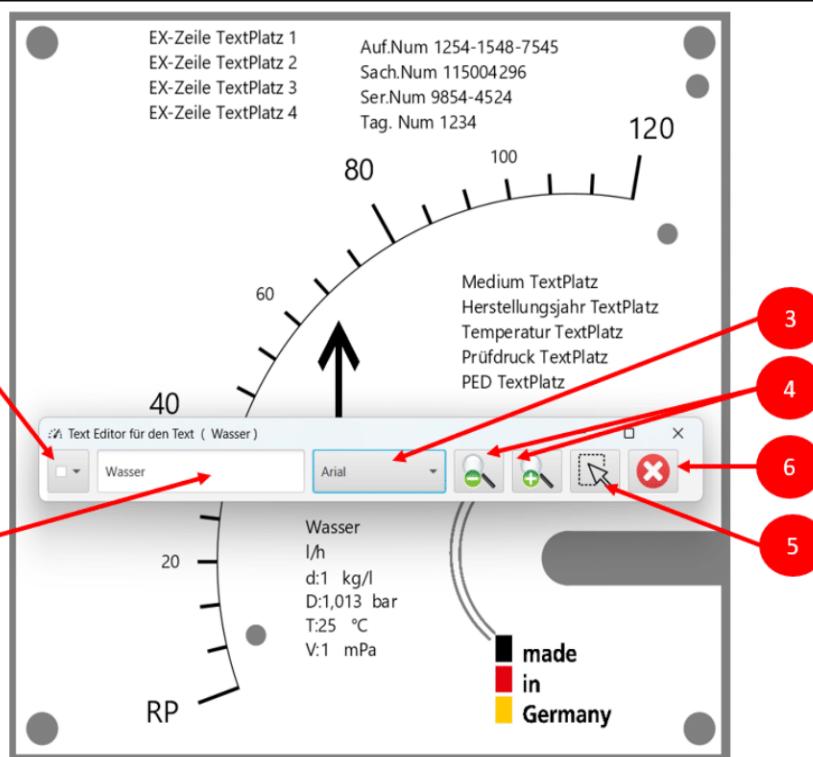


Abbildung 39 Texteditor für einzelne Texte

1-Die Farbenwähler, 2- Inhalt des Text ,3-Schriftart ,4-Schriftgröße, 5-Position des Text (Drag Drop) ,6-löschen

Hinzufügen von Logos aus dem PC zum Layout.

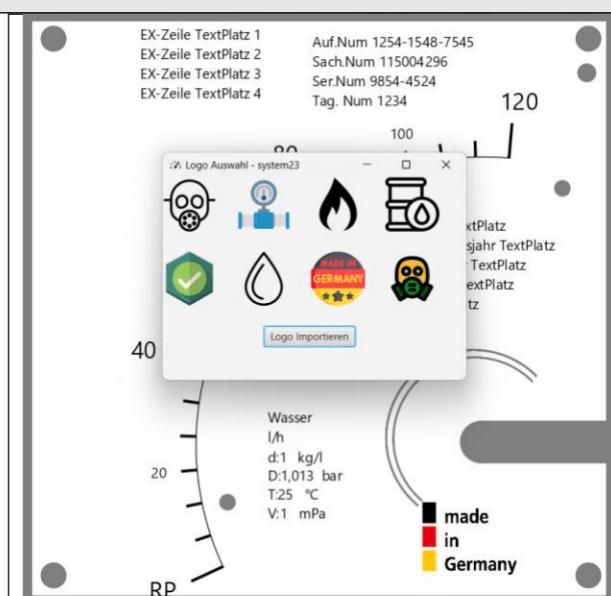


Abbildung 40 Logos Fenster

Ein Fenster wurde geöffnet, nachdem der Button "Logo Auswahl" angeklickt wurde.

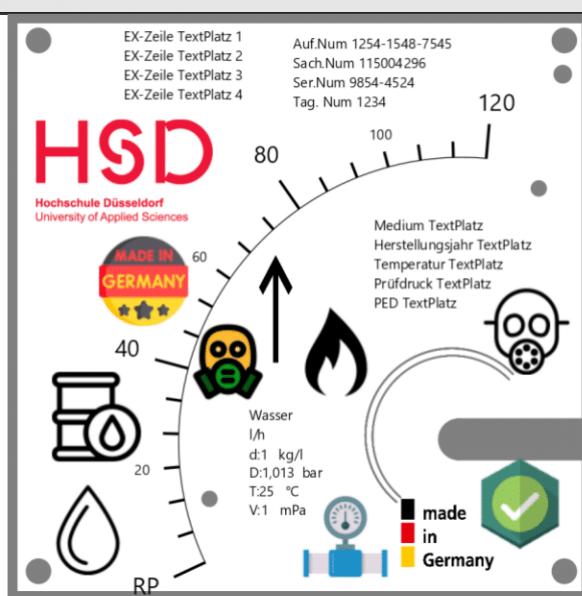


Abbildung 41 Hinzufügen von Logos

Aus dem Fenster wurden alle verfügbaren Logos auf der Skala hinzugefügt und mit der Drag-and-Drop-Option (Ziehen und Ablegen) platziert. Darüber hinaus wurde ein Logo von der Hochschule Düsseldorf vom Computer importiert.

Hinzufügen oder Verstecken von festen Logos (Logos der Firma)

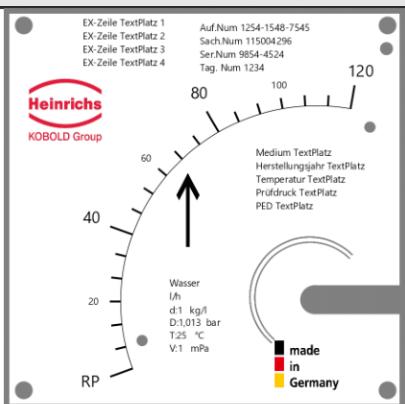


Abbildung 42 Festes Logo Heinrichs

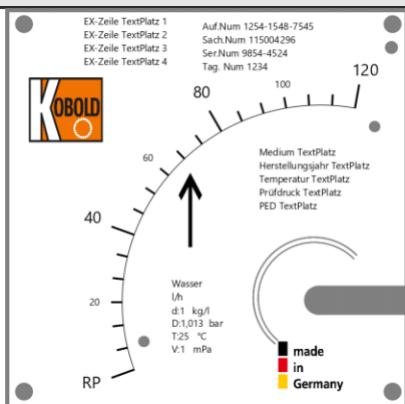


Abbildung 43 Festes Logo Kobold

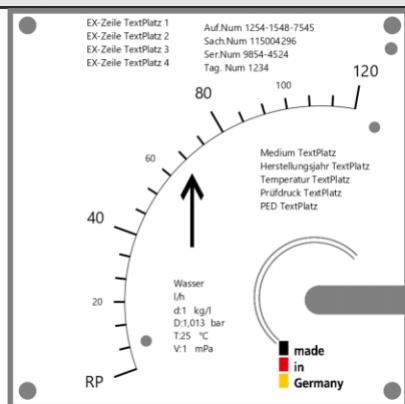


Abbildung 44 Anzeigen von Explosionsschutzkennzeichen

Festes Logo Heinrichs
Standard
Festes Logo Kobold
Klick einmal

Kein Festes Logo
Klick zweimal

Hinzufügen oder Verstecken von Kennzeichen EX

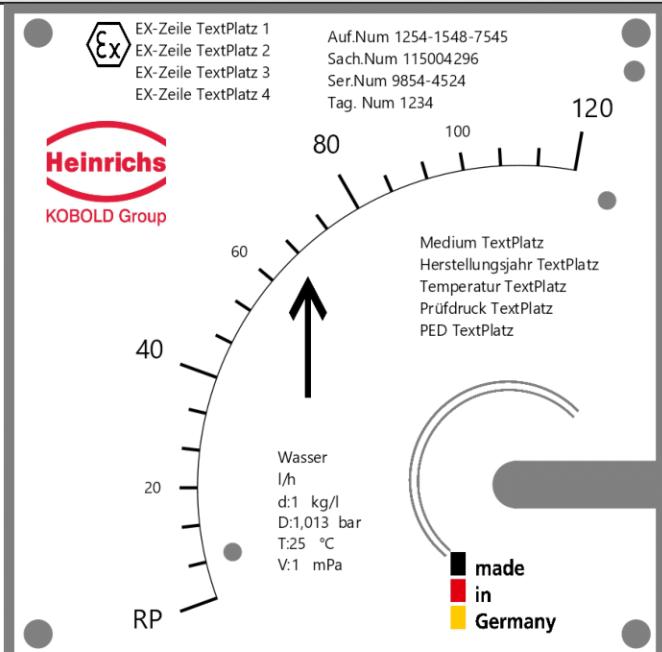


Abbildung 44 Anzeigen von Explosionsschutzkennzeichen

Ex- Explosionsschutzkennzeichen wurde -angezeigt.
Standardmäßig wird angezeigt.
Einmal Klick → EX verborgen

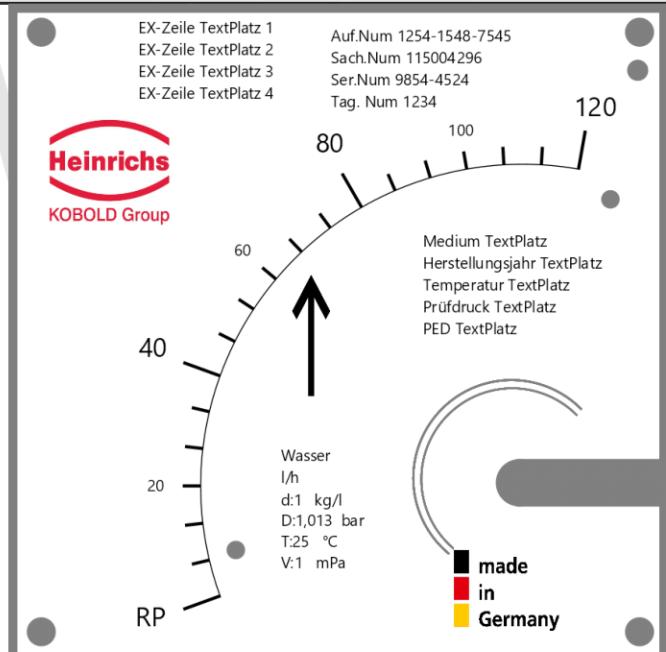


Abbildung 45 Ausblenden von Explosionsschutzkennzeichen

Ex- Explosionsschutzkennzeichen wurde verborgen
Einmal Klick → EX angezeigt

Hinzufügen oder Verstecken von Kennzeichen CE.

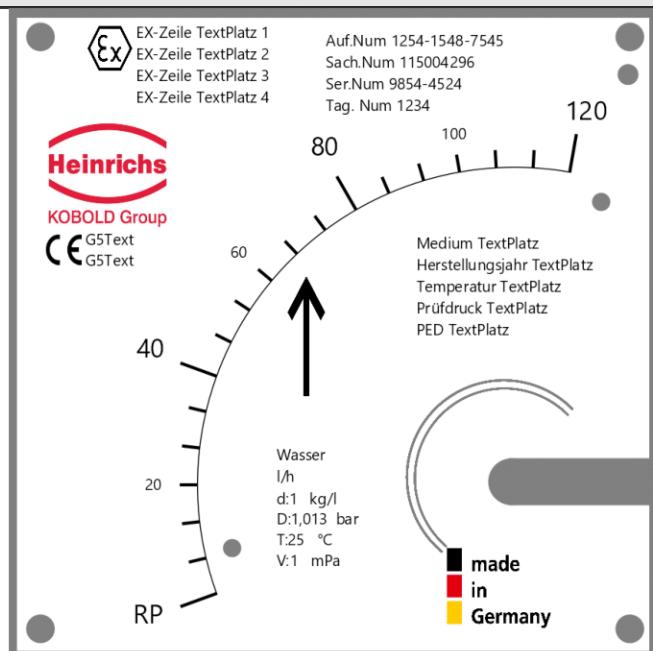


Abbildung 46 Anzeigen von CE-Kennzeichnung

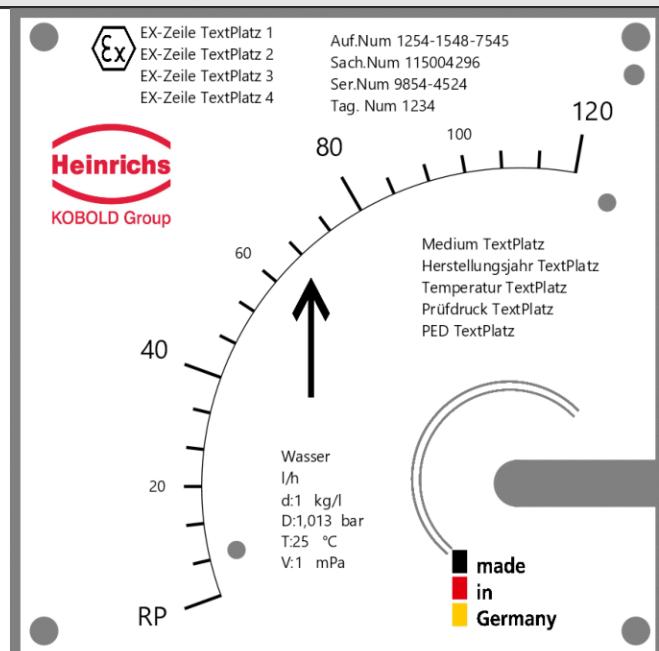


Abbildung 47 Ausblenden von CE-Kennzeichnung

CE-Kennzeichnung wurde mit 2 Text Plätze angezeigt
Diese Texte können gelöscht oder bearbeitet werden
Einmal Klick → CE verborgen

CE - Kennzeichen wurde verborgen
Einmal Klick → CE angezeigt

Verändern der Position des Durchflussrichtungspfeils.

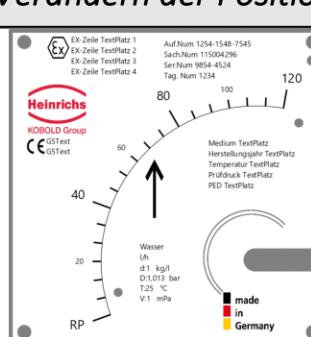


Abbildung 48 Pfeil von unten nach oben

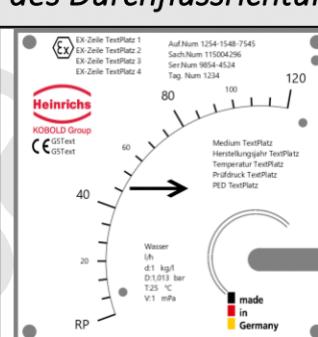


Abbildung 49 Pfeil von links nach rechts

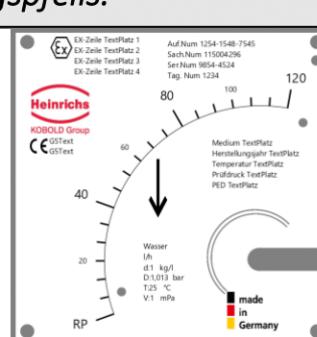


Abbildung 50 Pfeil von oben nach unten

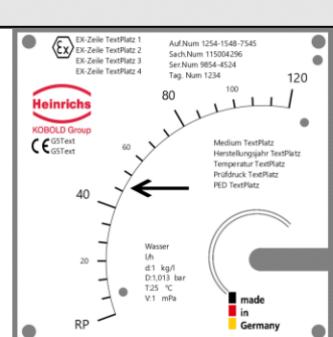


Abbildung 51 Pfeil von rechts nach links

Unten nach oben

Links nach rechts

Oben nach unten

Rechts nach Links

Anpassen allgemeiner Präferenzen.

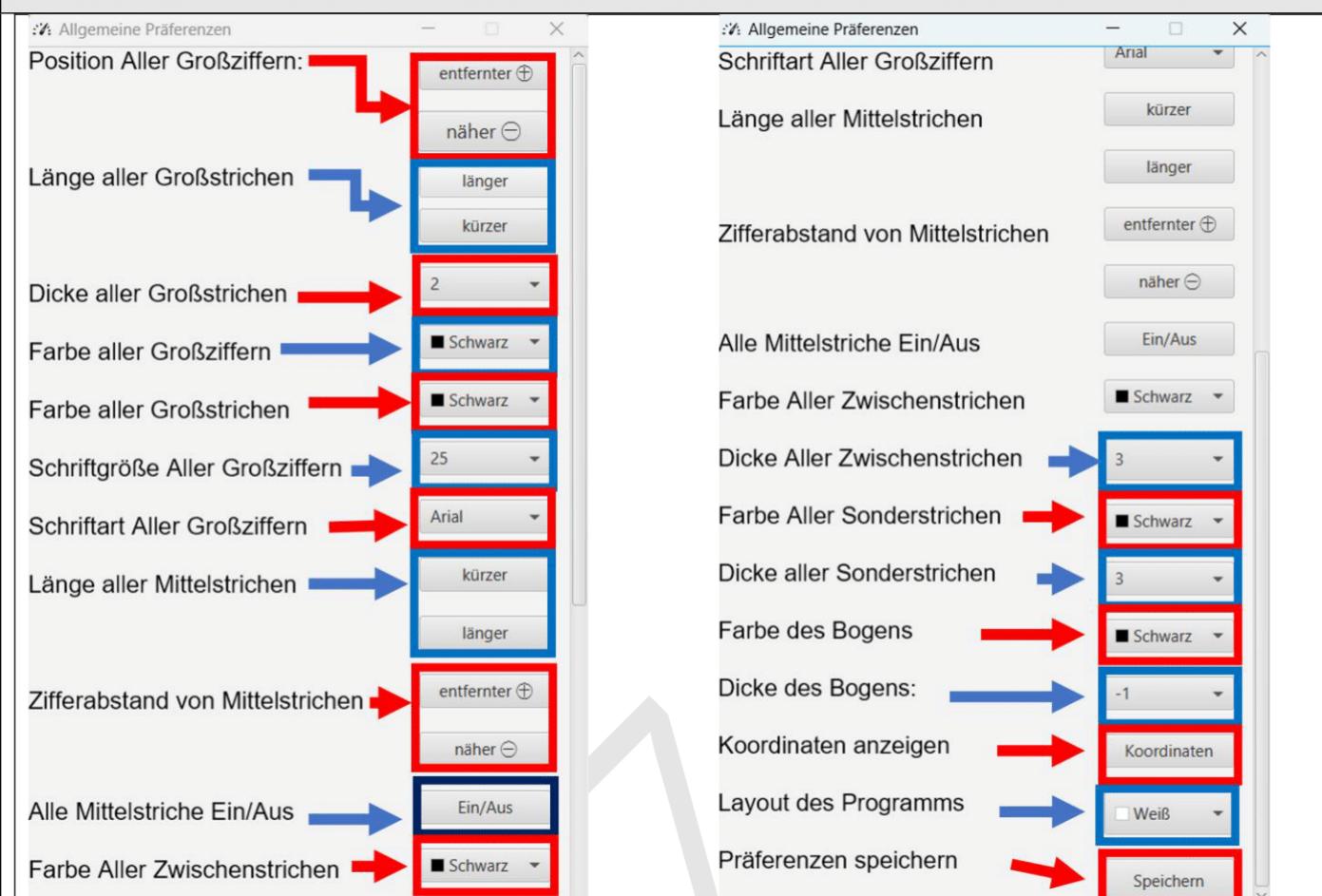


Abbildung 52 Anpassen allgemeiner Präferenzen.

Durch das Drücken von "Speichern" werden alle Änderungen, die der Benutzer in diesem Fenster vorgenommen hat, gespeichert und bei allen zukünftigen Skalen als Standardeinstellungen verwendet, selbst wenn das Programm neu gestartet wird.

Definieren und Bearbeiten von Großstrichen.

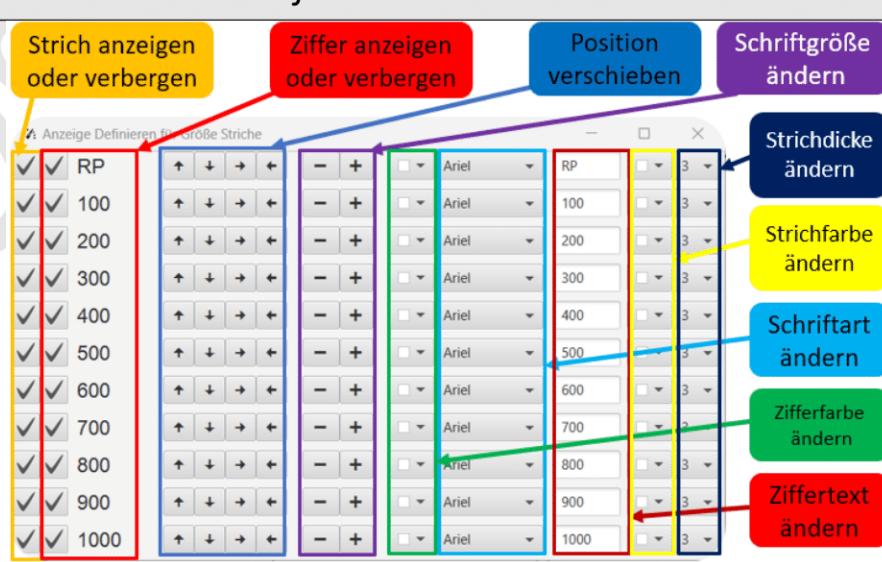


Abbildung 53 Anzeige definieren für Großstriche

Festlegen der Anzahl der Zwischenstriche.

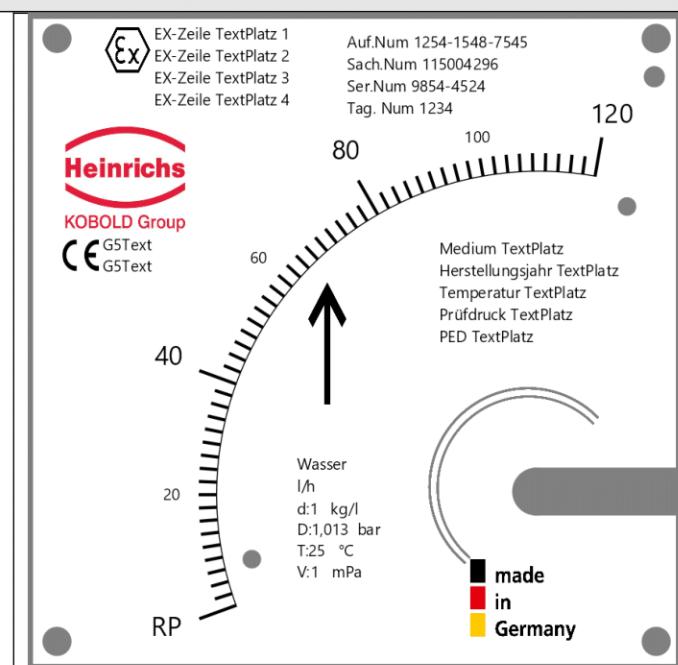


Abbildung 54 Generierung von 17 Zwischenstrichen

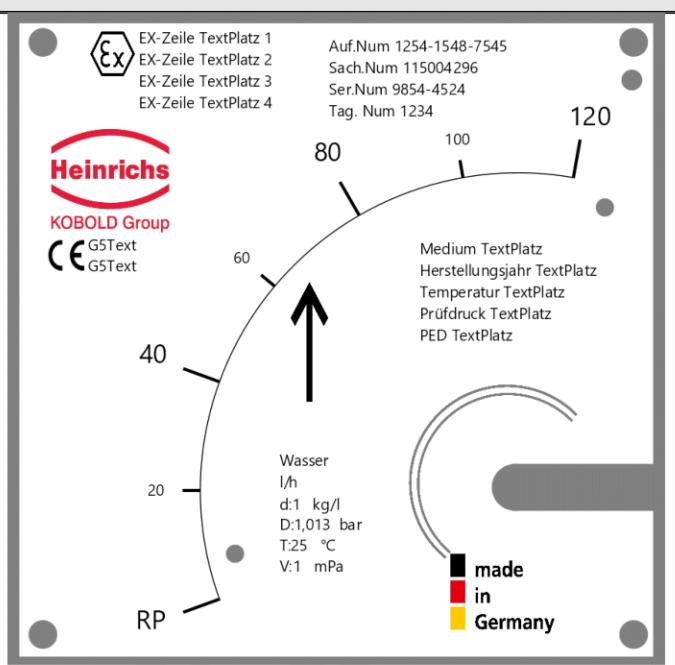


Abbildung 55 Generierung von einem Zwischenstrich

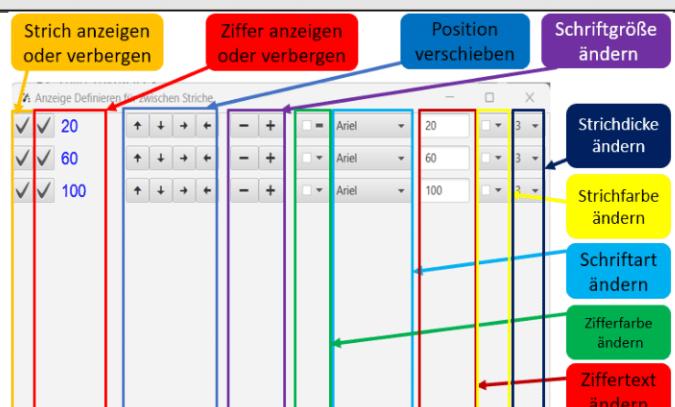
Die Schaltfläche mit dem Plus-Symbol wird mehrmals angeklickt, um mehr Zwischenstriche auf der Skala zu erzeugen, was zu mehr Genauigkeit in der Skala führt.

Die Schaltfläche mit dem Minus-Symbol wird mehrmals angeklickt, um weniger Zwischenstriche auf der Skala zu erzeugen. Es gibt nur einen Mittelstrich und es kann auch alle Zwischenstriche versteckt werden, wenn die Schaltfläche mit Minus-Symbol mehrmals angeklickt wird.

Definieren und Bearbeiten von Zwischenstrichen.



Abbildung 56 Anzeigedefinition für Zwischenstriche



Dieses Fenster gehört zu der linken Skala in dem Anwendungsfall 9.

Anzahl der Zwischenstriche **17** → scroll im Fenster möglich.

Dieses Fenster gehört zu der linken Skala in dem Anwendungsfall 9.

Anzahl der Zwischenstriche **1** und somit werden nur Mittelstriche angezeigt → scroll im Fenster unmöglich.

Festlegen des Anfangs der Zwischenstriche.

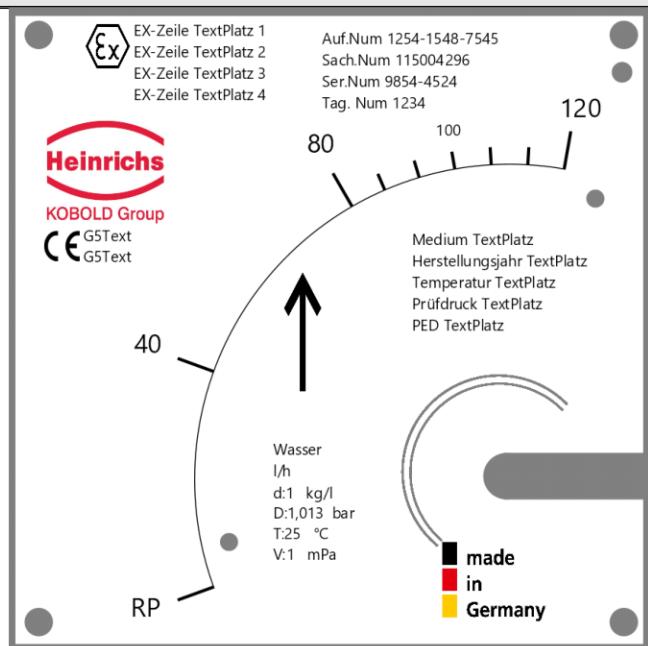


Abbildung 57 Anfang der Zwischenstriche beim dritten Großstrich

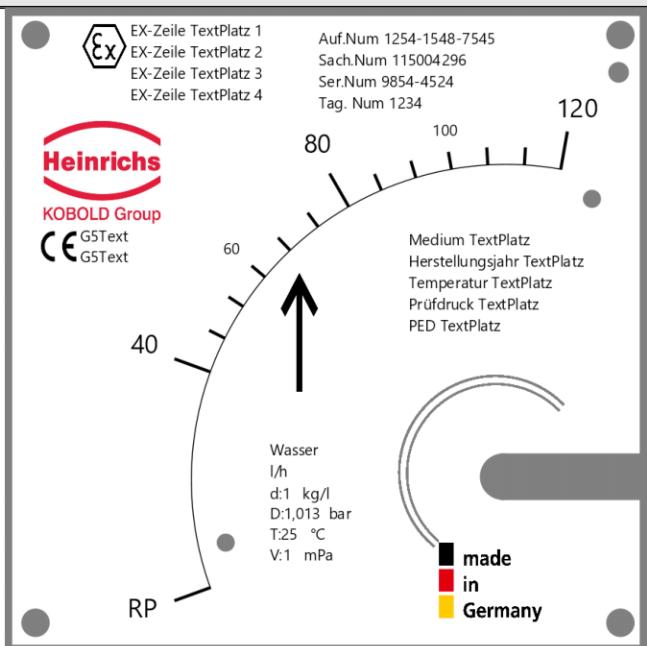


Abbildung 58 Anfang der Zwischenstriche beim zweiten Großstrich

Hier wurde die Schaltfläche (Anfang \oplus)
2-mal angeklickt

Hier wurde die Schaltfläche (Anfang \ominus)
1-mal angeklickt

Einblenden oder Ausblenden der Ziffern der Mittelstriche.

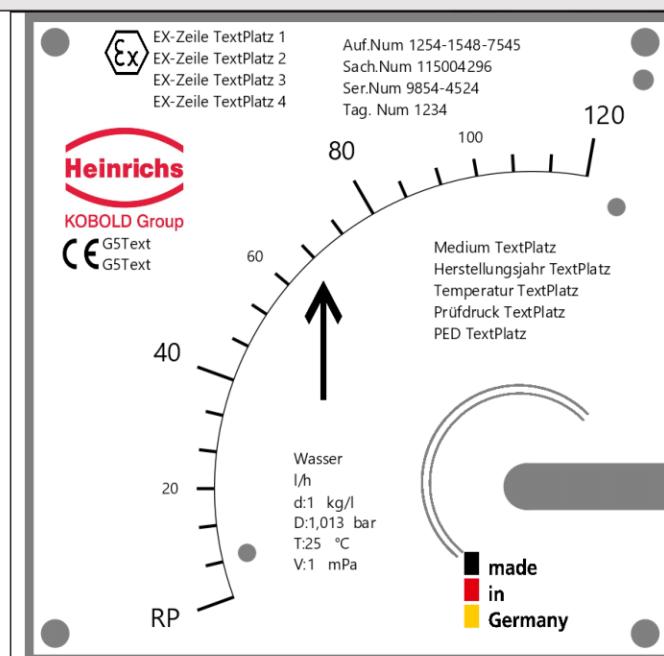


Abbildung 59 Ziffer der Mittelstriche anzeigen

Standard - die Ziffer der Mittelstriche wurden angezeigt
(20 und 60 und 100).

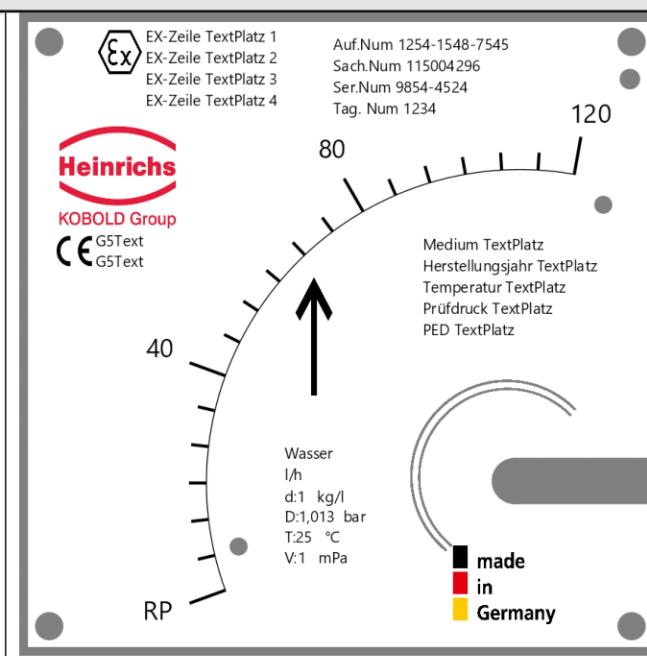


Abbildung 60 Ziffer der Mittelstriche ausblenden

Die Schaltfläche An/Aus Ms wurde einmal angeklickt
→ die Ziffer der Mittelstriche wurden ausgeblendet.

Anpassen der Länge der Mittelstriche.

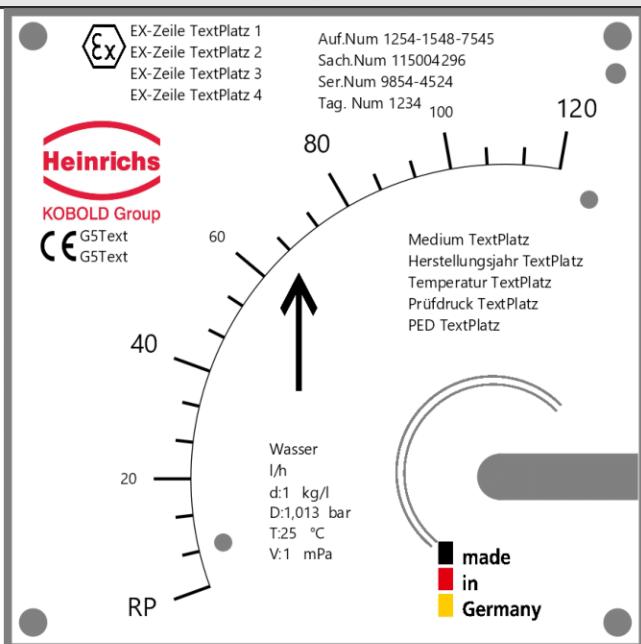


Abbildung 61 Erhöhung der Länge der Mittelstriche

Die Schaltfläche **Länge +** wurde mehrmals gedrückt → Länge der Mittelstriche wurde verlängert.

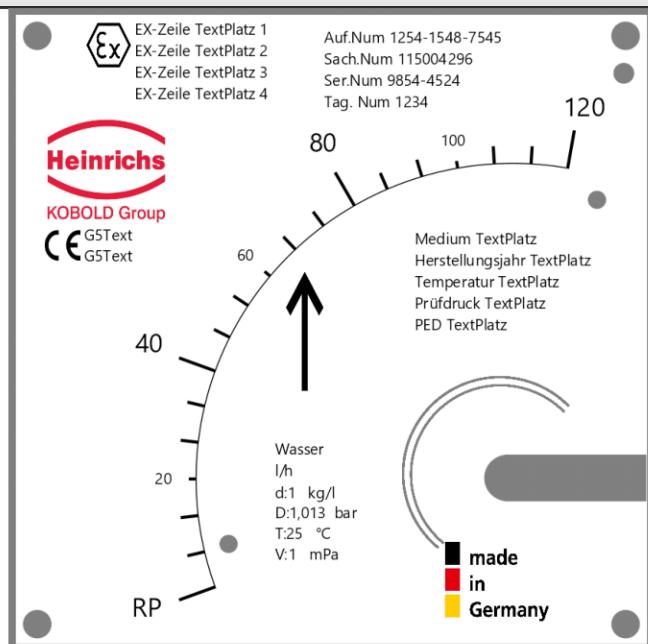


Abbildung 62 Verringerung der Länge der Mittelstriche

Die Schaltfläche **Länge -** wurde mehrmals gedrückt → Länge der Mittelstriche wurde verkürzt.

Anpassung des Textabstandes für Mittelstriche

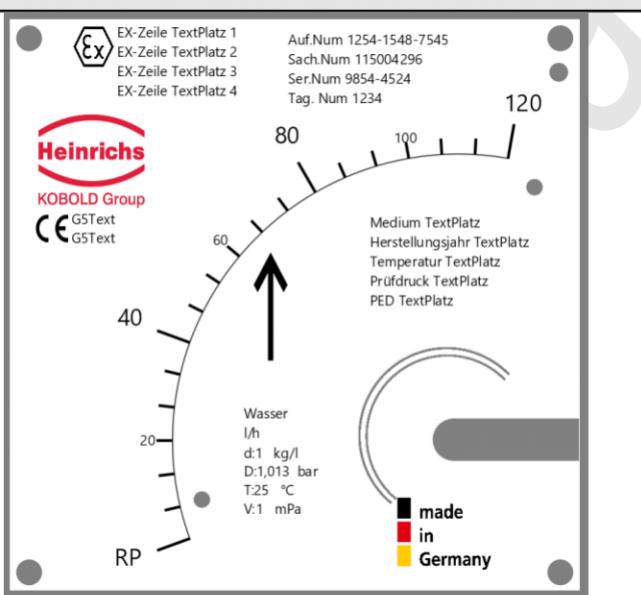


Abbildung 63 Verkleinerung vom Textabstand zwischen Strich und Ziffer

Die Schaltfläche **Text -** wurde mehrmals gedrückt. → Abstand der Ziffer von aller Mittelstriche wurde verkleinert. (näher)

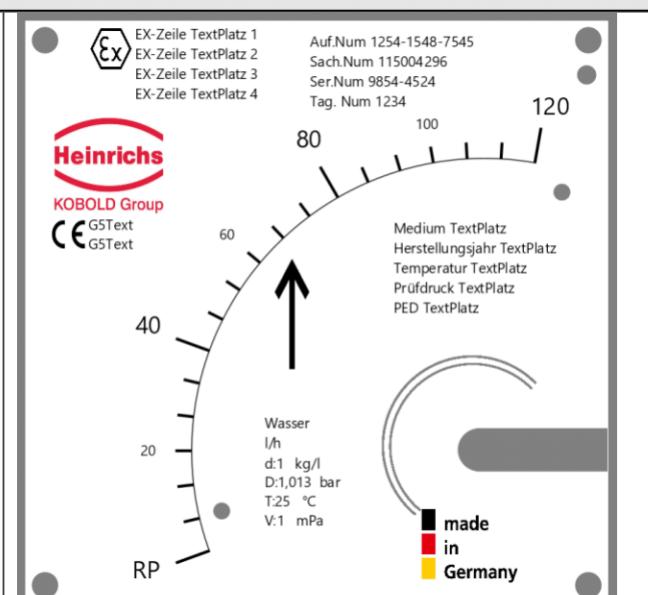


Abbildung 64 Vergrößerung vom Textabstand zwischen Strich und Ziffer

Die Schaltfläche **Text +** wurde mehrmals gedrückt. → Abstand der Ziffer von aller Mittelstriche wurde vergrößert. (weiter)

Verschiebung der Skala an die gewünschte Position

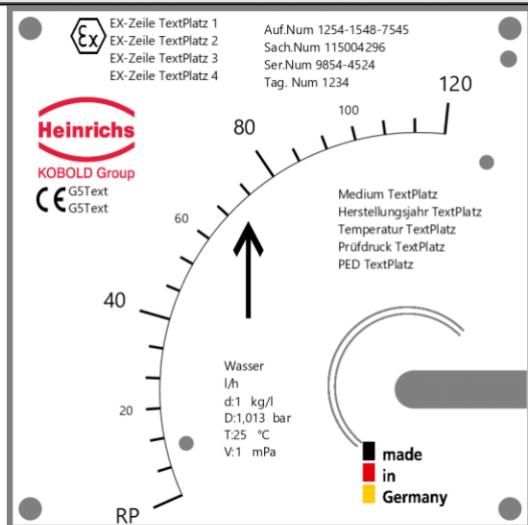


Abbildung 65 Skala Verschiebung nach unten

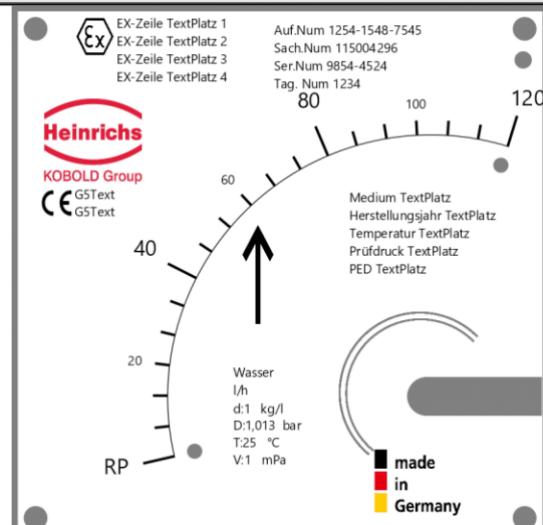


Abbildung 66 Skala Verschiebung nach oben

Die Schaltfläche **Skala verschieben▼** wurde mehrmals gedrückt → Skala wurde nach unten (rückwärts) verschoben.

Die Schaltfläche **Skala verschieben▲** wurde mehrmals gedrückt → Skala wurde nach oben (vorwärts) verschoben.

Sonderstriche auf der Skala einfügen.

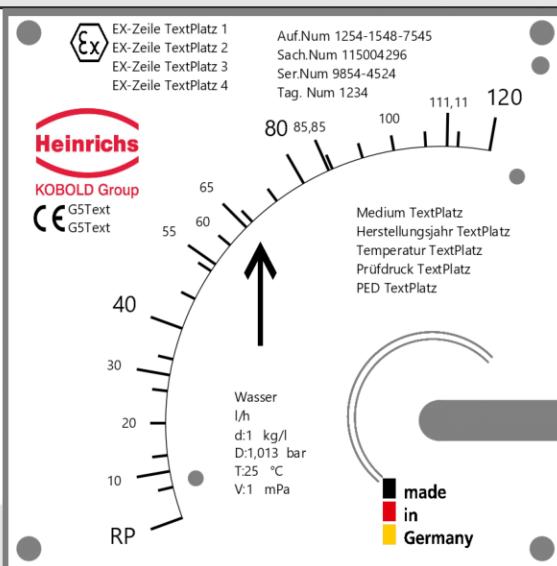


Abbildung 67 Hinzufügen von Sonderstrichen

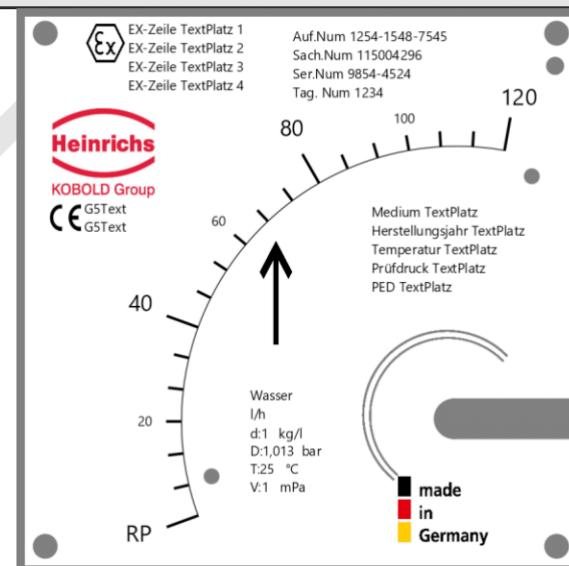


Abbildung 68 Entfernen von Sonderstrichen

Hier wurde die folgende Ziffer in dem Textfeld eingegeben:
(10 und 30 und 55 und 65 und 85,85 und 111,11).
Sonderstriche wurden mit der Ziffer auf der Skala angezeigt.

Hier wurde die folgende Ziffer in dem Textfeld eingegeben:
(0)
Sonderstriche wurden gelöscht

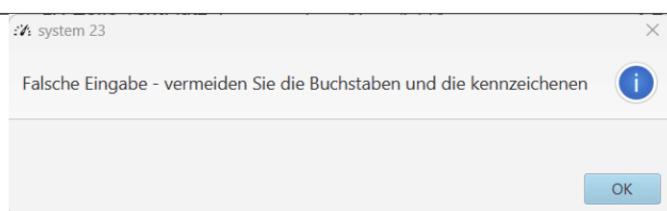


Abbildung 69 Fehlmeldung bei falscher Eingabe

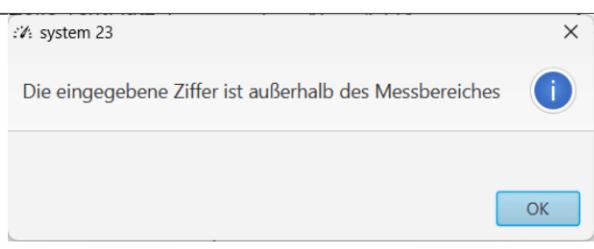


Abbildung 70 Fehlmeldung bei Falschem Wert

Fehlmeldung Nummer 1

Fehlmeldung Nummer 2

Definieren und Bearbeiten von Sonderstrichen.

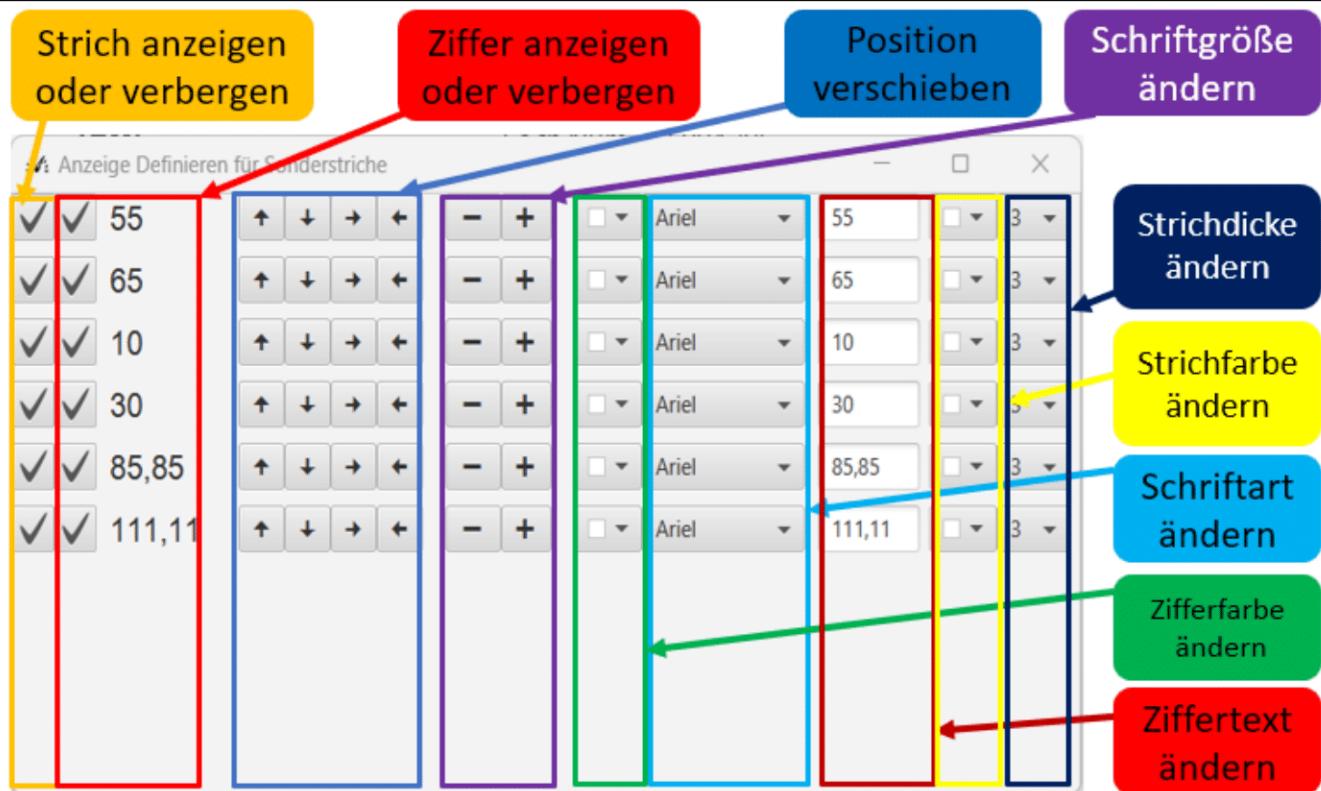


Abbildung 71 Anzeigedefinieren von Sonderstriche

Wie hier zu sehen ist, alle eingegebene Sonderstriche wurden zum Fenster hinzugefügt, um sie zu bearbeiten und ändern.

Anpassung der Länge der Sonderstriche

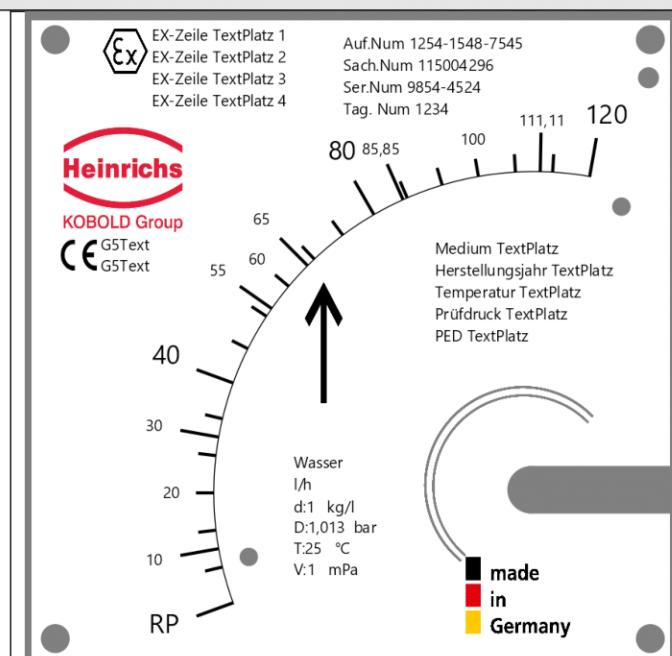


Abbildung 72 Erhöhung der Länge der Sonderstriche

Hier ist die Länge standardmäßig festgelegt (Länge Großstriche = Länge Sonderstriche).

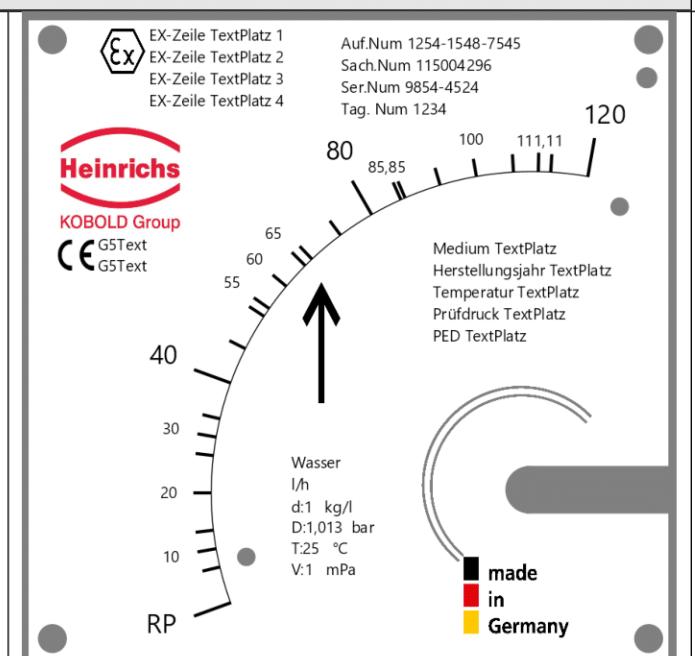


Abbildung 73 Verkleinerung von Länge der Sonderstriche

Die Länge aller Sonderstriche wurde an die Länge der Zwischenstriche angepasst, indem 15 Klicks auf eine Schaltfläche ausgeführt wurden.

Das Layout mit unendlich weiteren Texten ergänzen

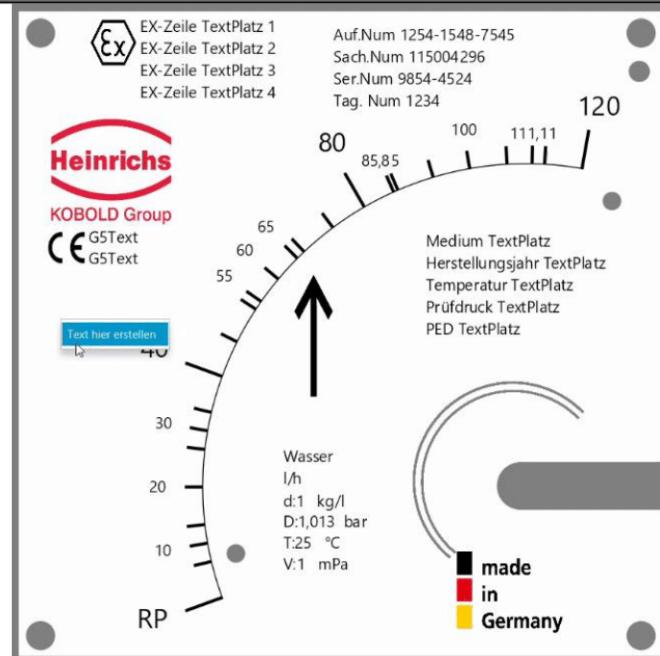
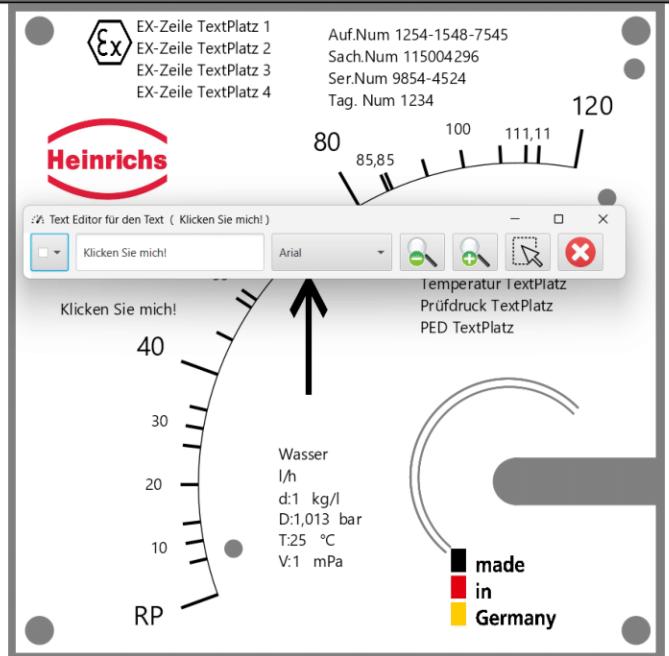


Abbildung 74 Hinzufügen vom zusätzlichen Text (Not Text)

Die rechte Maustaste wurde gedrückt und das Kontextmenü wurde angezeigt.



Das Fenster des Text Editors wurde angezeigt.

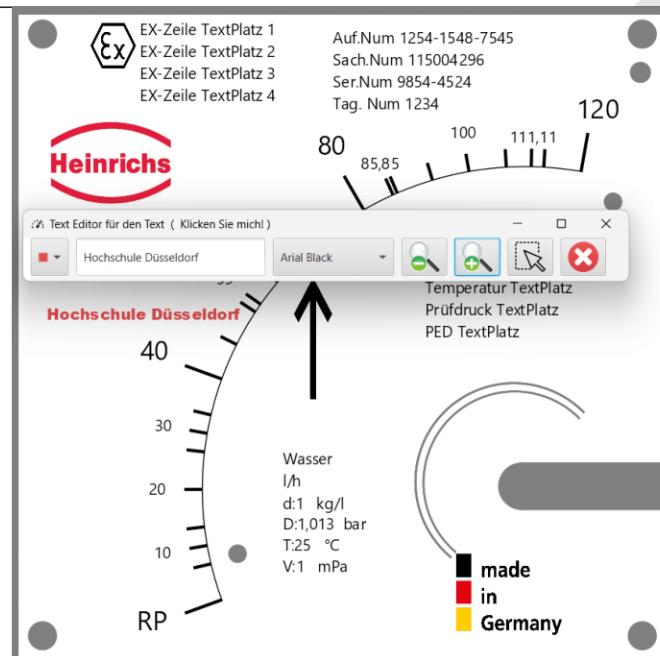


Abbildung 75 Bearbeiten vom zusätzlichen Text (Not Text)

Der Text in dem Textfeld wurde auf „Hochschule Düsseldorf“ geändert
2-die Farbe wurde rot ausgewählt.
3-Die Schriftart und Schriftgröße wurden geändert.

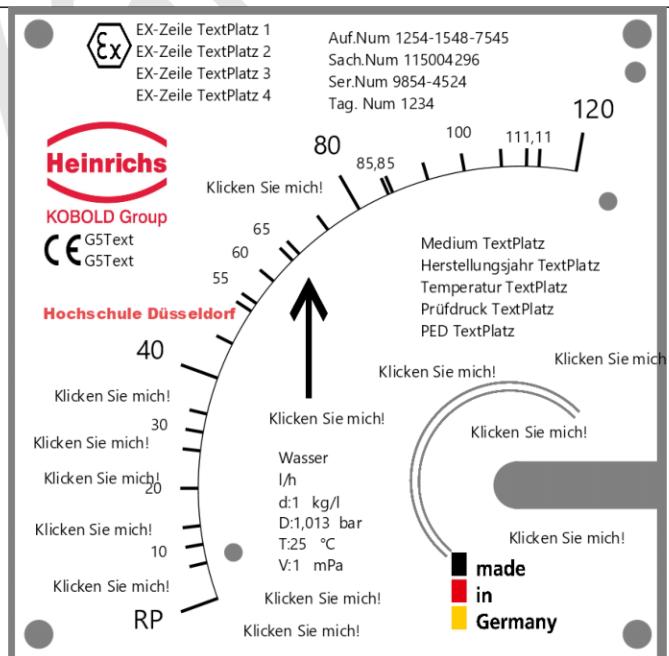


Abbildung 76 Erstellen von mehreren Texten

Es wurden mehrere Not Texte erstellt.

Alle zusätzlichen Texte entfernen.

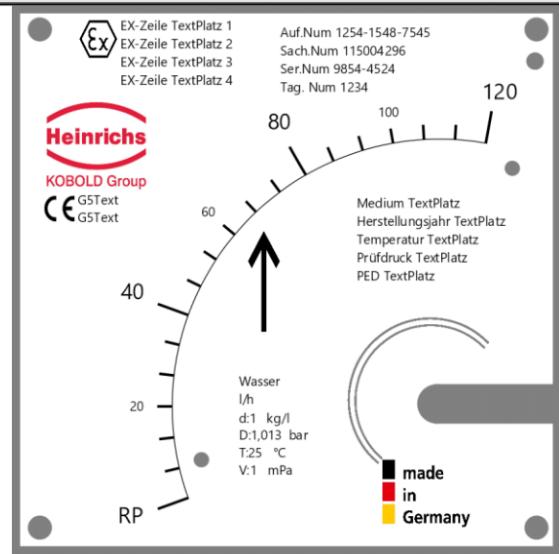
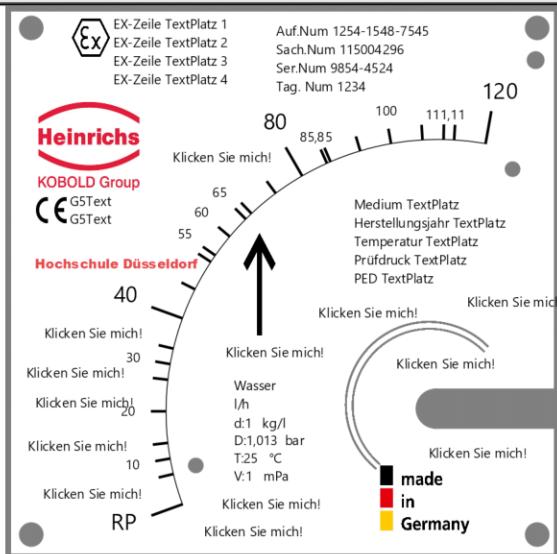


Abbildung 77 Entfernung aller zusätzlichen Texte

Alle Not texte wurden bereits erstellt.

Die Schaltfläche „Alle NotTexte löschen“ wurde gedrückt, um alle Not Texte zu löschen. Und eine Null wurde eingegeben, um alle Sonderstriche zu löschen.

Das Bild der Skala speichern

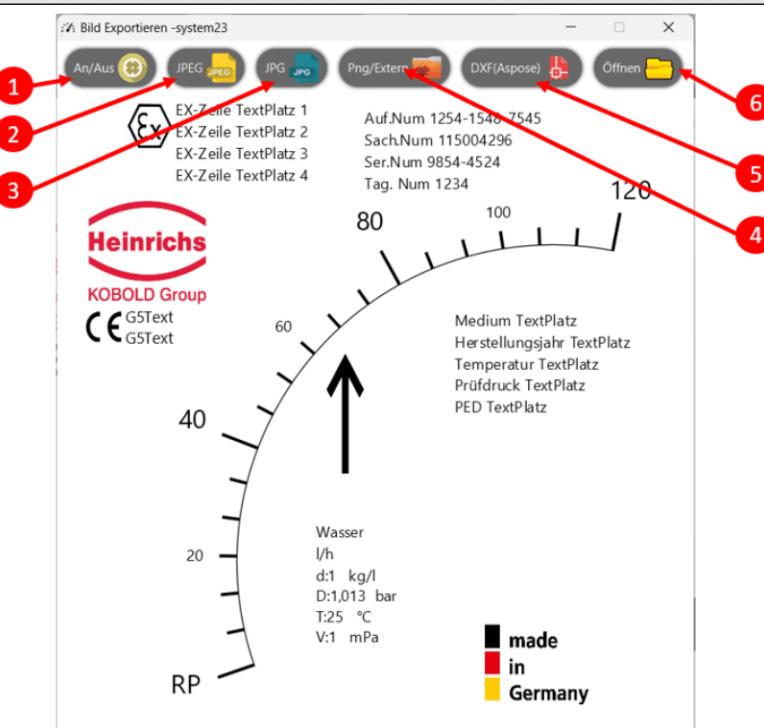


Abbildung 78 Fenster für die Bildausgabe

- 1-Anzeigen oder ausblenden von Bohrungslayout bei der Bildausgabe.
- 2-Als JPEG speichern.
- 3-Als JPG speichern.
- 4-Als PNG speichern und öffnen in Inkscape.
- 5-Dieses Bild zu DXF mithilfe Aspose Bibliothek umwandeln.
- 6-Öffnen das gespeicherte Bild

Skala Ausgeben

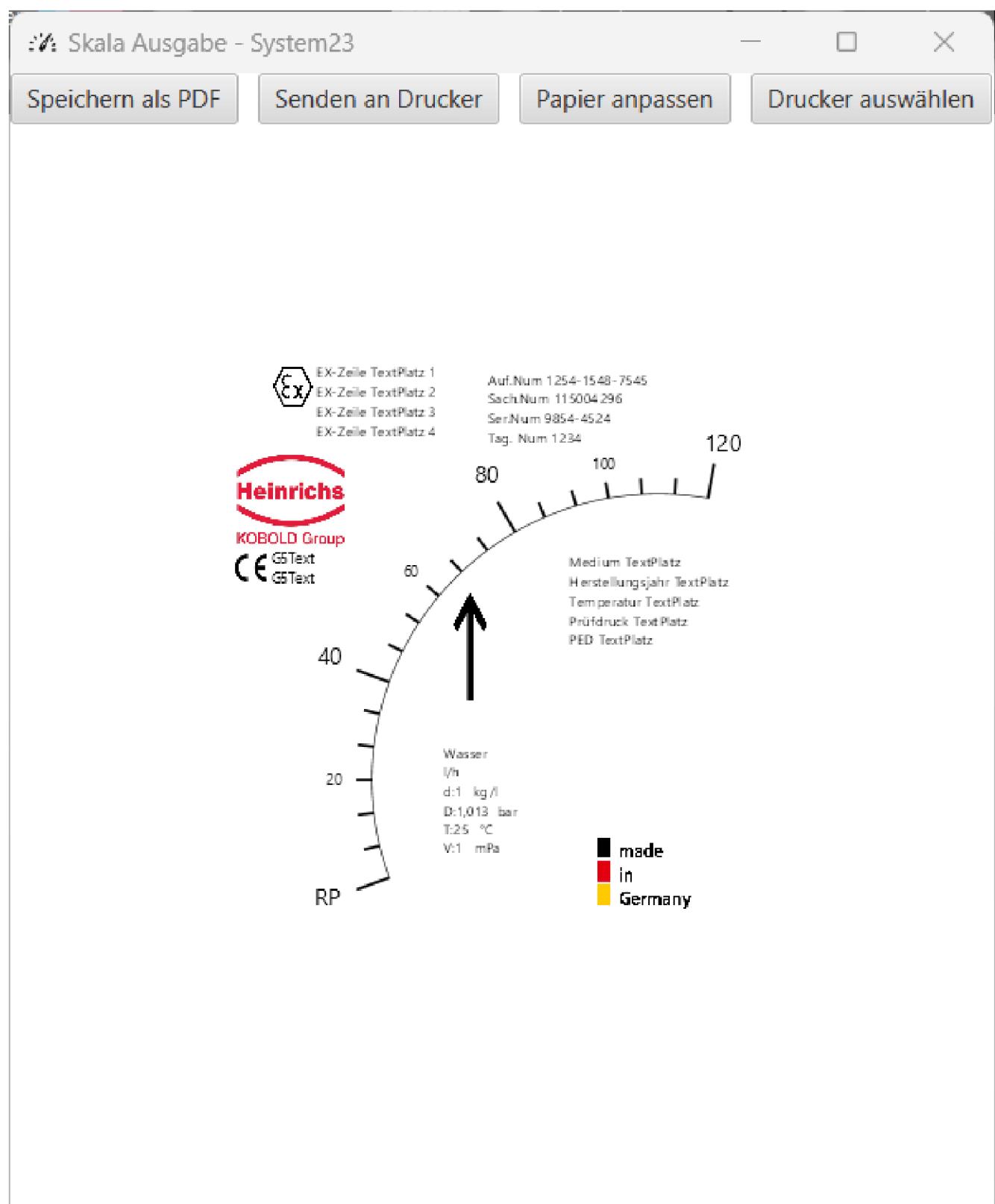


Abbildung 79 Fenster für Druckbildausgabe

Das Layout ohne Bohrungen sollte immer für das Druckbild verwendet werden.

Protokoll Ausgeben

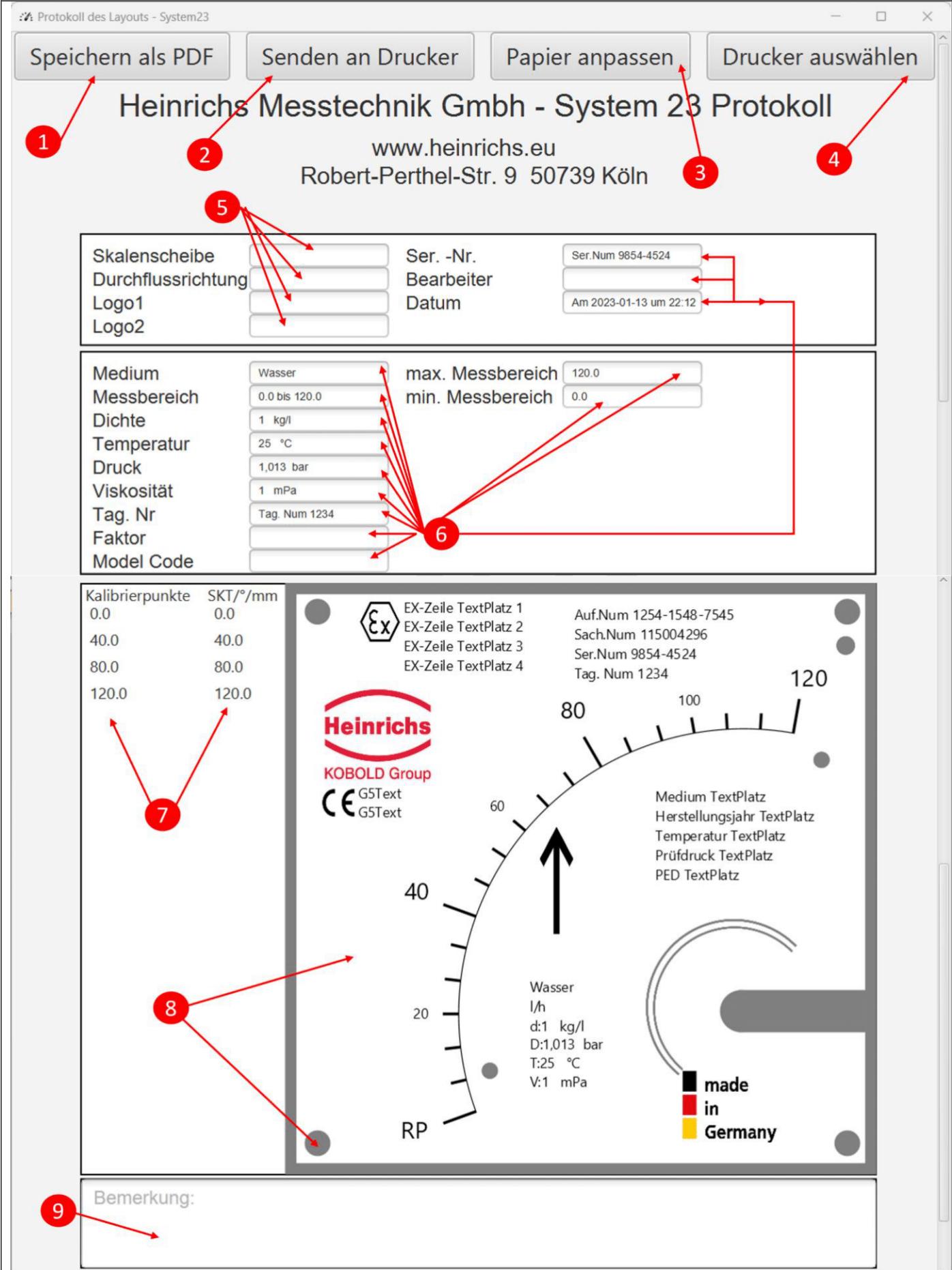


Abbildung 80 Fenster für Protokollausgabe

1-PDF des Protolls speichern 2-Das senden von Druckbild an Drucker 3-Pappier anpassen

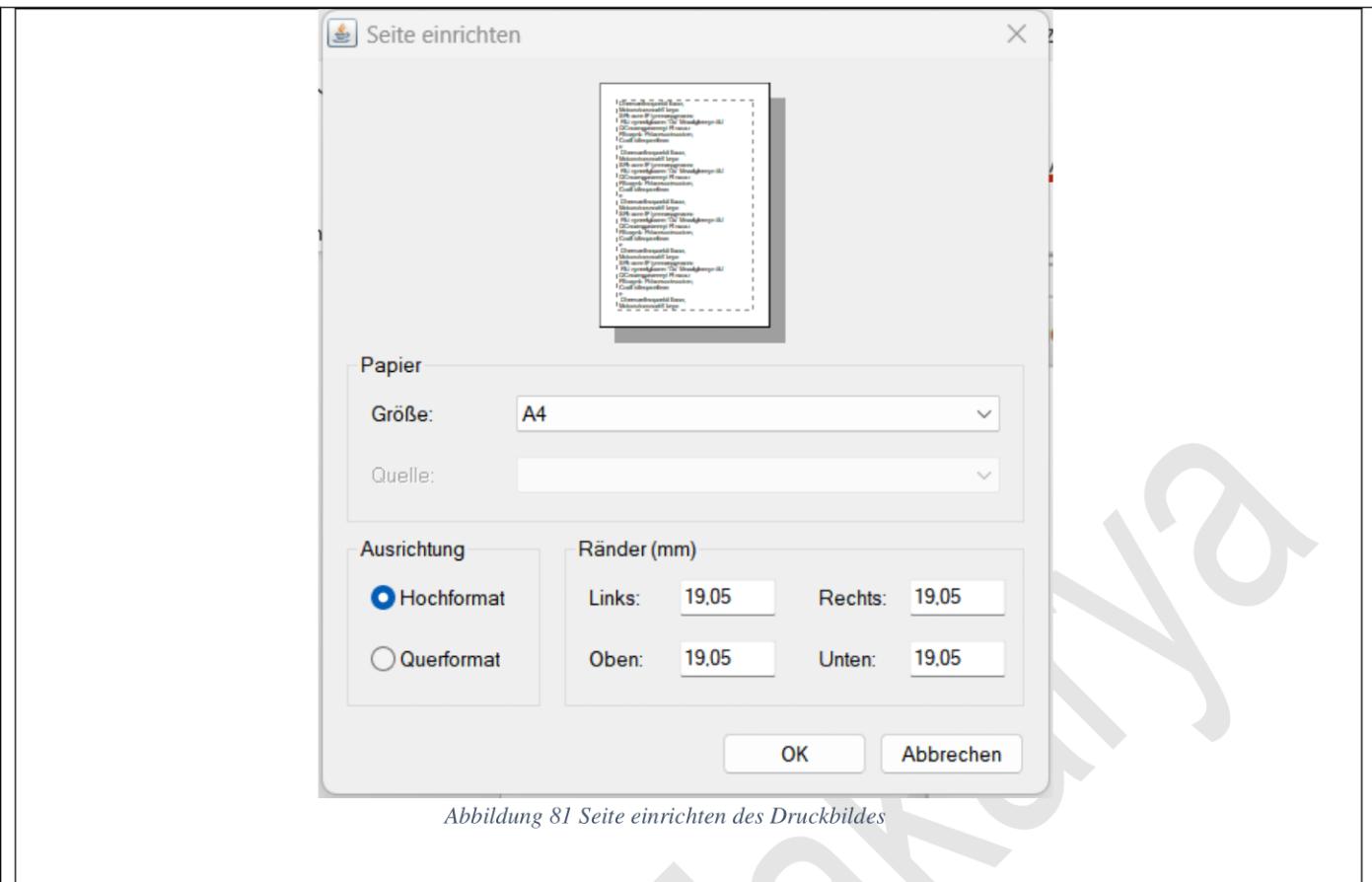


Abbildung 81 Seite einrichten des Druckbildes

4-Druckerauswählen

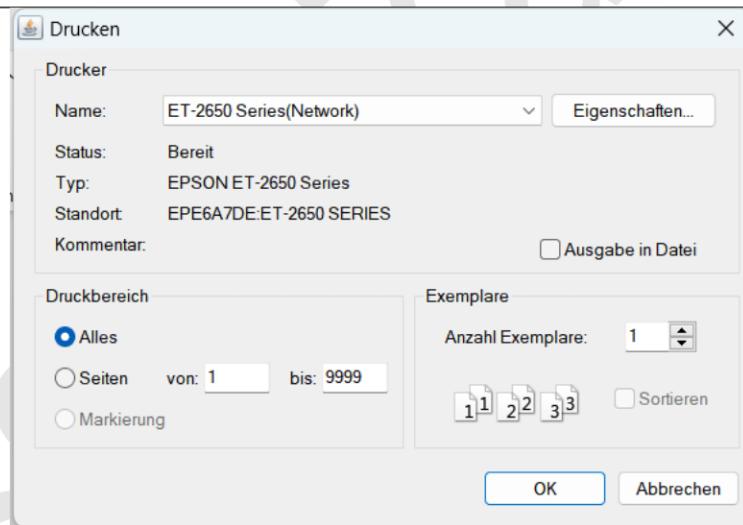


Abbildung 82 Druckerauswählen

5-Es gibt 4 Textfelder, die manuell von Benutzern ausgefüllt werden können.

- 6- Die Textfelder, die automatisch aufgrund von Eingaben in anderen Textfeldern in der Hauptschnittstelle generiert werden.
- 7- Die Kalibrierpunkte und Winkel der Skala.
- 8- Das Layout, einschließlich des Bohrungslayouts, wird ausgegeben.
- 9- Es gibt ein Bemerkungsfeld, das entweder manuell in einem Textbereich oder automatisch aus einem Textfeld ausgefüllt werden kann.

Eine Skala Importieren und sichern

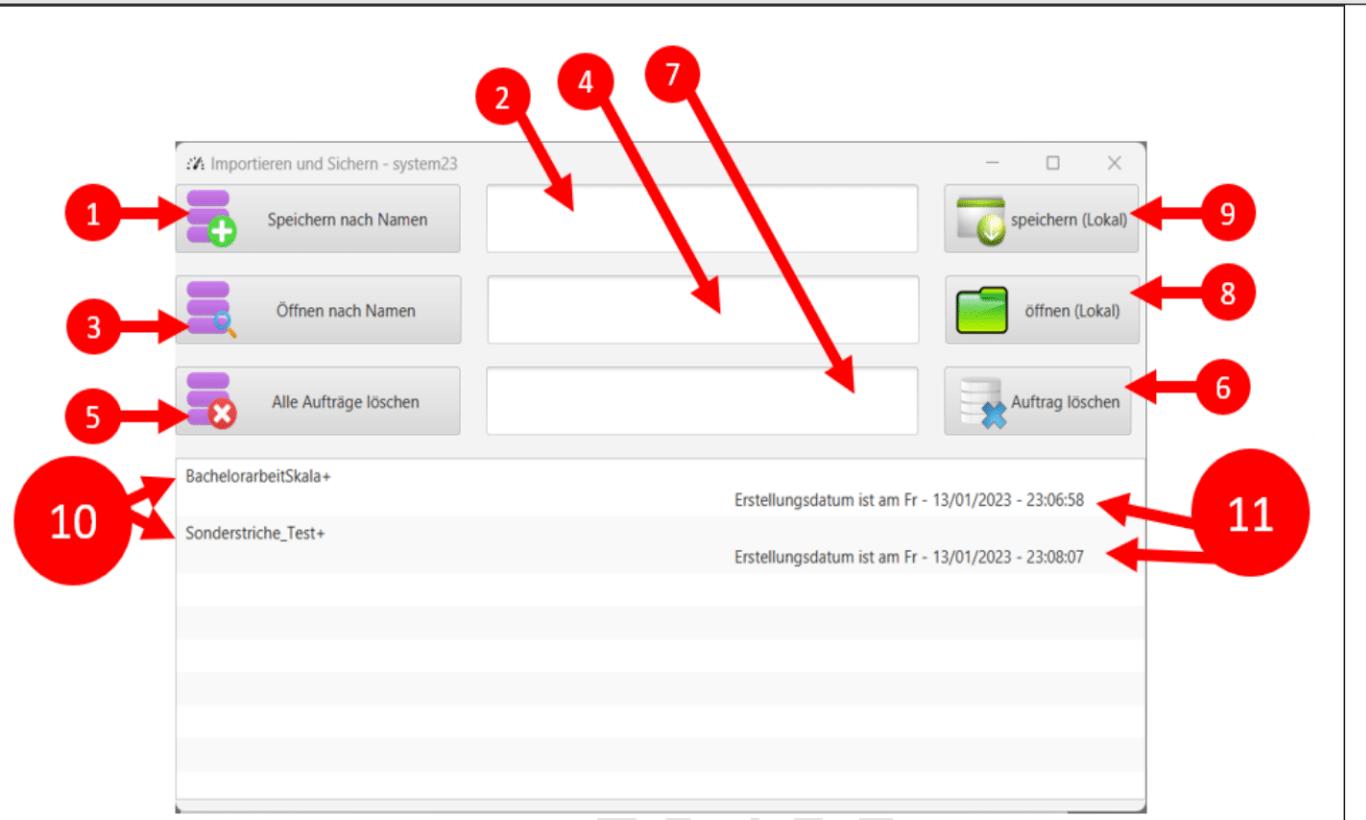


Abbildung 83 Fenster zum Speichern oder öffnen einer Skala

- Nachdem ein Text in das Textfeld **Nummer 2** eingegeben wurde, kann durch Klicken auf den Button **Nummer 1** ein Layout gespeichert werden. Mögliche Fehlermeldung: Eingabe enthält Leerzeichen.
- Nachdem ein Text in das Textfeld **Nummer 4** eingegeben wurde, kann durch Klicken auf den Button **Nummer 3** ein gespeichertes Layout geöffnet werden. Mögliche Fehlermeldung: Eingabe trifft auf keinen gespeicherten Namen zu.
- Nachdem ein Text in das Textfeld **Nummer 7** eingegeben wurde, kann durch Klicken auf den Button **Nummer 6** der entsprechende Auftrag aus der Datenbank gelöscht werden. Mögliche Fehlermeldung: Kein Auftrag zu dem eingegebenen Text identisch vorhanden.
- Um einen Auftrag in einem beliebigen Ordner auf dem Rechner hinzuzufügen, muss der Button **Nummer 9** geklickt werden, um das Layout zu speichern.
- Um einen Auftrag aus einem beliebigen Ordner auf dem Rechner zu öffnen, muss der Button **Nummer 8** geklickt werden, um das Layout zu öffnen.
- Die Namen der Aufträge sind mit Pfeil **Nummer 10** markiert.
- Das Datum der Skalenerstellung wird genau dort angezeigt, wo die Pfeile des Kreises **Nummer 11** hinweisen.
- Wenn das Layout vom Rechner geöffnet wird, wird ein Fenster angezeigt, um das Erstellungsdatum anzuzeigen.



Abbildung 84 Fenster zur Bestätigung des Entfernen von aller Aufträge

- Um alle Aufträge auf einmal zu löschen, reicht es aus, den Button **Nummer 5** zu klicken. Es wird ein Fenster geöffnet, um zu bestätigen, ohne Fehlermeldung.
- Wenn der Button **Nummer 12** geklickt wird, wird das Fenster geschlossen. Wenn der Button **Nummer 13** geklickt wird, werden alle Aufträge aus der Datenbank gelöscht, außer die Layouts, die mit einem Sonderstrich benannt werden (zB. Auftrag+ oder SkalaNeu*). Diese Layouts werden als Ausnahme betrachtet und als wichtige Aufträge gespeichert.

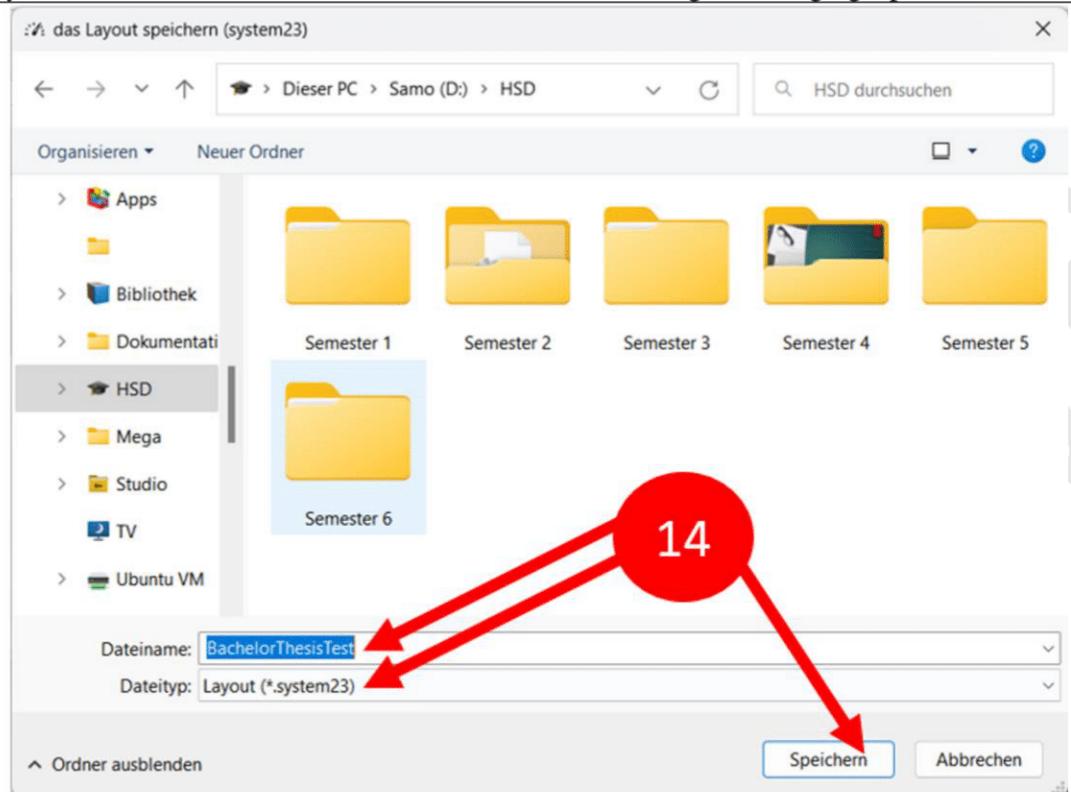


Abbildung 85 Fenster zum Speichern von einer Skala

Ein Layout mit dem Namen "BachelorThesisTest" wurde in einem Ordner gespeichert und die Dateiendung lautet "System23". Der Speichervorgang wurde bestätigt, indem der "Speichern"-Button geklickt wurde.
Es ist hier möglich, dass ein Dateiname mit Leerzeichen gespeichert werden kann und beim Öffnen der Datei alles funktioniert.

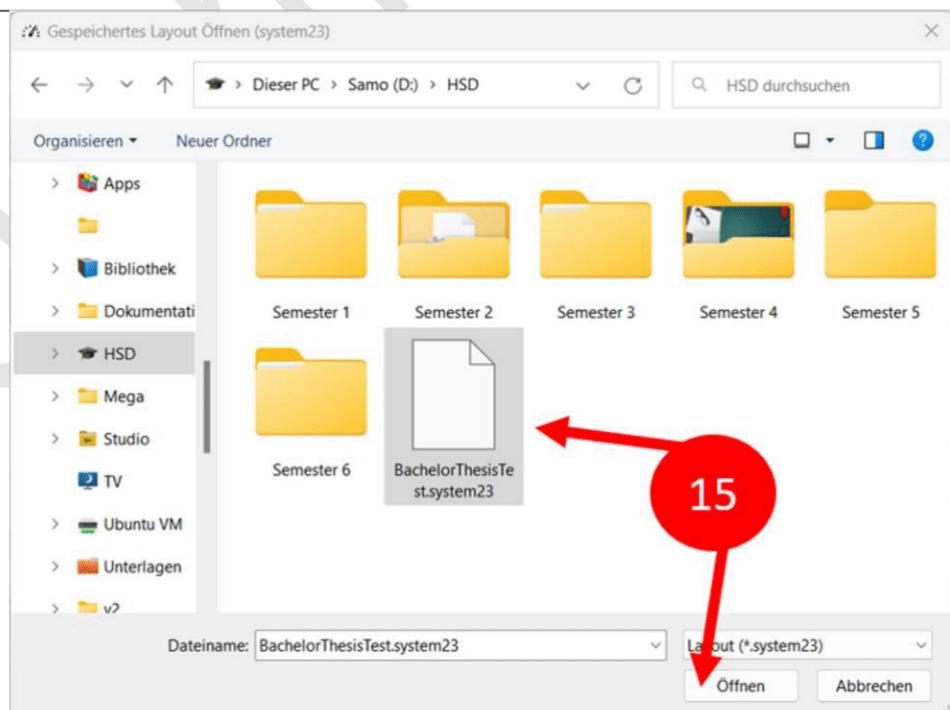


Abbildung 86 Fenster zum Öffnen von einer Skala.

Die ausgewählte Datei wird in der Anwendung geöffnet.



Abbildung 87 Info über Erstellungsdatum einer Skala

Ein Informationsfenster, das anzeigen, dass das Layout manuell gespeichert wurde.

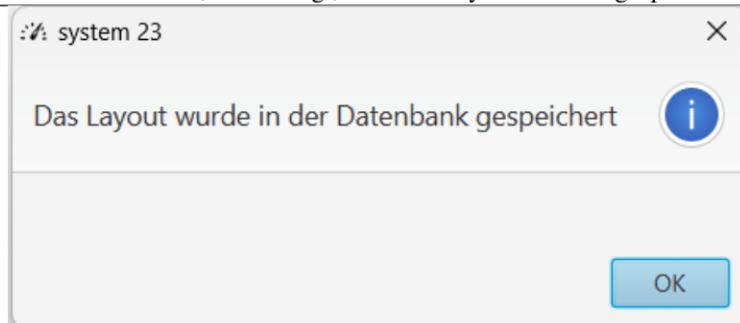


Abbildung 88 Info über Speichern einer Skala

Ein Informationsfenster, das anzeigen, dass das Layout erfolgreich gespeichert wurde.

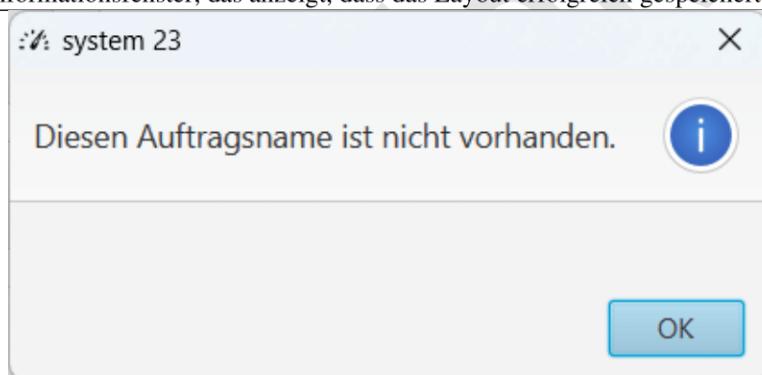


Abbildung 89 Fehlmeldung bei ausgefallener Datei

Die Fehlermeldung gibt an, warum ein Auftrag nicht gelöscht werden kann, oder warum der eingegebene Name zum Öffnen keinem gespeicherten Layout-Namen entspricht.

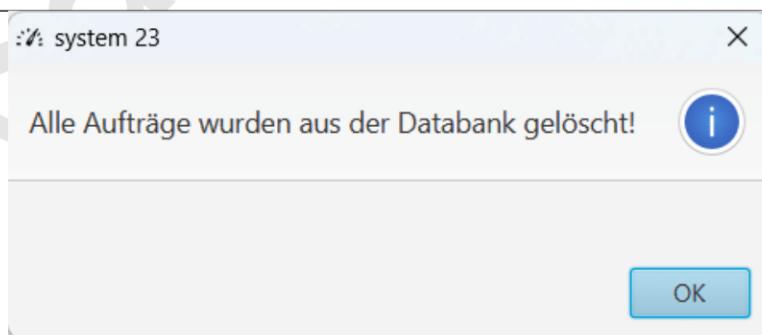


Abbildung 90 Info über Bestätigung vom Entfernen aller Dateien

Ein Informationsfenster, das anzeigen, dass alle Aufträge erfolgreich aus dem System gelöscht wurden.

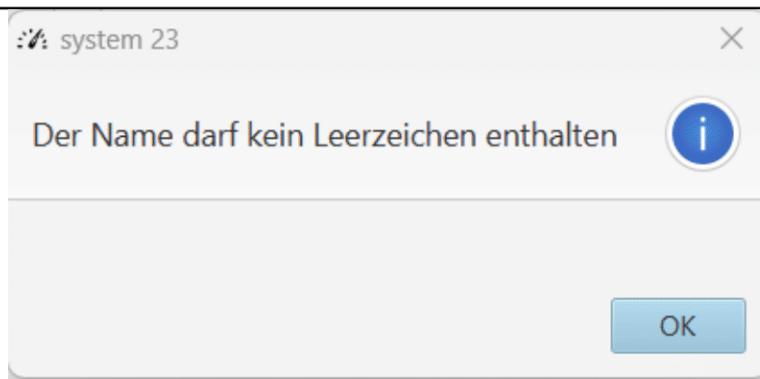


Abbildung 91 Fehlmeldung bei falscher Eingabe vom Auftrag Name

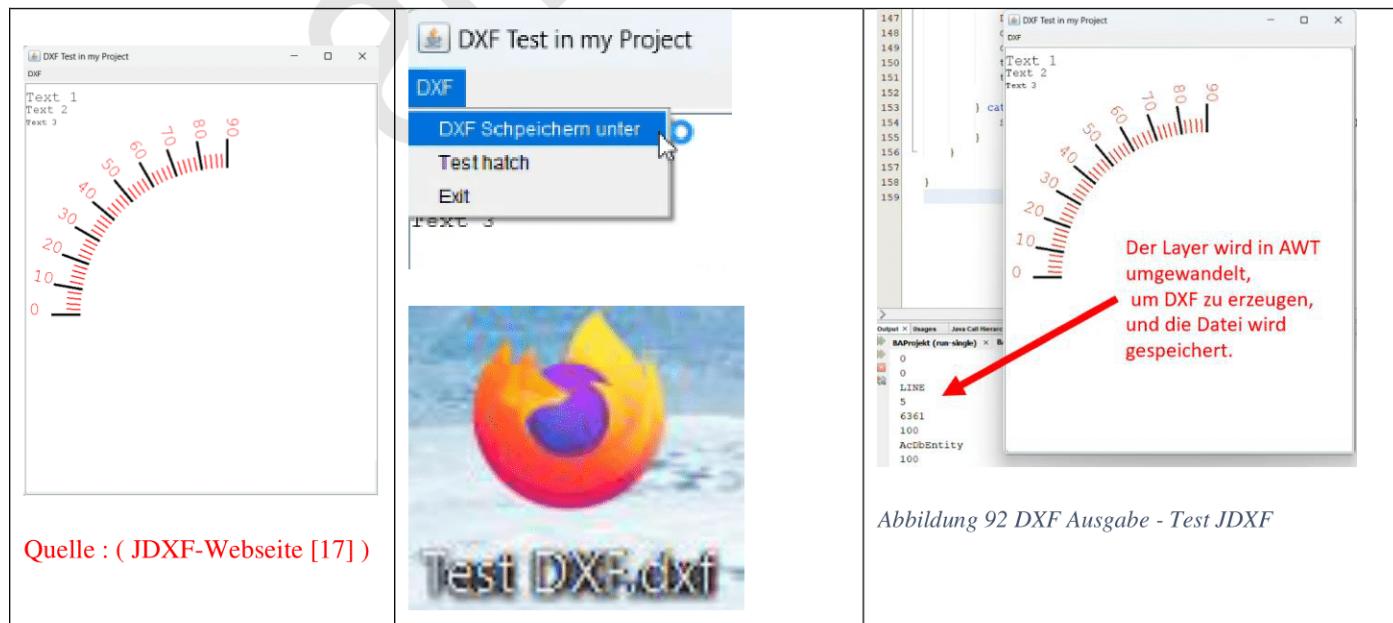
Die Fehlermeldung gibt an, warum ein Auftrag nicht gespeichert werden kann. Gründe dafür können sein, dass die erforderlichen Felder nicht ausgefüllt sind, ungültige Eingaben gemacht wurden

Mögliche Verbesserung

Eine mögliche Erweiterung des Projekts könnte darin bestehen, die Erstellung von DXF-Dateien direkt aus der Java-Anwendung heraus ohne die Verwendung von bezahlten Bibliotheken wie Aspose.Imaging zu ermöglichen. Dies könnte durch die Verwendung der neu entwickelten Bibliothek JDXF erreicht werden. Diese Bibliothek ermöglicht die Erstellung von DXF-Dateien für CAD-Programme mithilfe von Standard Java AWT Graphics-Befehlen. Sie nutzt die DXFGraphics-Klasse, um Befehle in DXF-Syntax umzuwandeln und erstellt ein strukturiertes DXF-Dokument, das in CAD-Programmen geöffnet und modifiziert werden kann.

Die am 2018-05-22 veröffentlichte Bibliothek könnte in Zukunft eine gute Wahl für die Weiterentwicklung des Projekts sein, da in der letzten Veröffentlichung am 2022-04-08 die Unterstützung von Linien und Transformationen eingeführt wurde.

Da die Bibliothek jedoch immer noch in der Entwicklung ist, unterstützt sie derzeit keine Bilder wie Logos zu konvertieren. Nach Durchführung von Vorabtests am Ende der Implementierung, waren die Ergebnisse ziemlich gut, jedoch könnten mit weiteren Erweiterungen der Bibliothek, besonders im Bereich der Bildumwandlung, die Weiterentwicklung des Projekts verbessert werden und die Notwendigkeit manueller Umwandlung mit dem Inkscape-Programm entfallen.



Eine Skala in AWT kann erstellt werden, indem der Code von der JDXF-Seite an die Anforderungen angepasst wird, nachdem die Bibliothek installiert wurde, wie in den Screenshots gezeigt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Anwendungsfälle und Tests der grafischen Oberflächen, die in den Screenshots dargestellt sind, zeigen, dass das Projekt eine erfolgreiche Überarbeitung und zahlreiche Erweiterungen durchlaufen hat. Diese Erweiterungen tragen zur Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit und der Gesamtleistung der Kalibrieranlage bei. Ein wichtiger Aspekt des Projekts ist, dass das neue System entweder vollständig das bestehende System ersetzen oder es teilweise während der Testphase der Anwendung ersetzen kann. Das bedeutet, dass das Unternehmen in der Lage ist, die Anwendung an sich ändernde Anforderungen anzupassen, da es Zugriff auf den Quellcode hat. Dies ermöglicht es dem Unternehmen, neue Funktionen und Features hinzuzufügen, die für die spezifischen Anforderungen des Unternehmens notwendig sind. Es ist auch erwähnenswert, dass die Software für Kalibrieranlagen in der Regel kostenpflichtig ist, jedoch bietet das Projekt die Möglichkeit, eine kostenfreie Anwendung zu nutzen, was ein wichtiger Vorteil gegenüber anderen vergleichbaren Angeboten auf dem Markt ist. Dies ermöglicht es dem Unternehmen, Kosten zu sparen und die Ressourcen für andere wichtige Projekte zu verwenden. Insgesamt lässt sich sagen, dass das Projekt erfolgreich abgeschlossen wurde und wichtige Beiträge zur Verbesserung der Kalibrieranlage und der Flexibilität des Unternehmens geleistet hat. Es hat gezeigt, dass es möglich ist, eine benutzerfreundliche und leistungsstarke Anwendung zu entwickeln, die auch noch kostenfrei ist, was ein großer Vorteil für das Unternehmen ist.

Gesammelte Erfahrungen

- Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Projekt eine gute Gelegenheit war, das erworbene theoretische Wissen im Bereich des Softwareengineering anzuwenden und eigene Erfahrungen zu sammeln. Es war auch meine erste Gelegenheit, ein eigenständiges Projekt zu erstellen, das von Nutzen für meine berufliche Entwicklung sein kann. Im Verlauf der Implementierung stellte sich heraus, dass der theoretische Teil ein wichtiger Bestandteil beim Aufbau von Software ist und das Wasserfall-Modell eine nützliche Methode darstellt, da es die Schritte des Projekts in einer logischen Reihenfolge aufeinander aufbaut. Es ist jedoch zu beachten, dass jede Methode ihre eigenen Vorteile hat und die Sammlung von Erfahrungen niemals schlecht ist.
- JavaFX ist ein leistungsstarkes Framework für die Entwicklung von Software in Java. Es bietet eine vollständige und unabhängige Umgebung für die Entwicklung von Anwendungen und hat eine breite Palette an Funktionen und Werkzeugen. Besonders hervorzuheben ist die Unterstützung von 2D und 3D Grafik, die es Entwicklern ermöglicht, anspruchsvolle und visuell ansprechende Anwendungen zu erstellen. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber anderen Java-Frameworks wie Swing und AWT und macht JavaFX zu einer hervorragenden Wahl für die Entwicklung von Anwendungen mit höheren grafischen Anforderungen.

Fazit

In diesem Projekt wurden Funktionen hinzugefügt, die dazu beigetragen haben, das Projekt zu verbessern und es vollständiger zu machen. Diese Funktionen ermöglichen es dem Benutzer, eine Skala zu erstellen, zu bearbeiten und zu speichern. Der Benutzer kann die Skala manuell erstellen oder eine Kalibrierdatei importieren, um die Skala automatisch zu erstellen. Nachdem die Skala bearbeitet wurde, kann sie gespeichert werden und, falls erforderlich, erneut importiert werden, um ausgedruckt zu werden. Diese Funktionen und alle anderen Erweiterungen ermöglichen es dem Benutzer, die Skala an die Anforderungen des Kunden jedes Mal anzupassen und somit bietet das Projekt eine leistungsstarke Anwendung. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass eine Anwendung niemals vollständig ist und immer weiterentwickelt werden kann, indem neue Funktionen oder Geräte integriert werden.

Danksagung

Zuletzt möchte ich meine Betreuer, Herrn Professor Wolfgang Lux und Herrn Frederik Feichtmeier, von Herzen dafür danken, dass sie mir ihre Zeit, Unterstützung, Geduld und kostbaren Ratschläge gewährt haben, während ich meine Bachelorarbeit erstellt habe. Ohne ihre Hilfe wäre es nicht möglich gewesen, diese Arbeit zu vollenden.

Literaturverzeichnis:

Hauptquelle: Die vorliegende Arbeit und Implementierung basierten auf den Übungen und Unterlagen des Software-Engineering von Herrn Professor Wolfgang Lux sowie den Praktika an der Hochschule Düsseldorf unter Aufsicht von Herrn Feichtmeier. Zudem erfolgte eine weitere Recherche im Rahmen der wissenschaftlichen Arbeit.

[1] UML – Stackoverflow.com

<https://stackoverflow.com/questions/11209240/how-to-show-usage-of-static-methods-uml-class-diagram>

[2] Übersicht der UML-Pfeile

<https://martin-thoma.com/ubersicht-der-pfeile-in-uml/>

[3] Das UML-Klassendiagramm

<https://github.com/osamazk/Abschlussarbeit/blob/35779864b39ba389a82573916f63ed8e1ddc571a/Uml%20Class%20Diagram.rar>

[4] Ex-Kennzeichnung

<https://www.bgrci.de/exinfode/ex-schutz-wissen/antworten-auf-haeufig-gestellte-fragen/explosionsschutz-an-maschinen/19-was bedeutet-das-sechseckige-ex-symbol>

[5] CE-Kennzeichnung

<https://de.wikipedia.org/wiki/CE-Kennzeichnung>

[6]Inkscap_download

<https://inkscape.org/>

[7]Rotate in JavaFX

<https://www.tutorialspoint.com/how-to-rotate-a-node-in-javafx>

<https://docs.oracle.com/javase/8/javafx/api/javafx/scene/transform/Rotate.html>

[8] DecimalFormat

<https://jenkov.com/tutorials/java-internationalization/decimalformat.html>

[9] Verschachtelte Schleifen

<https://studyflix.de/informatik/for-schleife-226>

[10] Exceptions - Try...Catch

https://www.w3schools.com/java/java_try_catch.asp

[11] JavaFX UI Controls

<https://www.javatpoint.com/javafx-ui-controls>

[12] Layouts in JavaFX

https://docs.oracle.com/javafx/2/layout/builtin_layouts.htm

[13] JavaFX - Alert

<https://www.geeksforgeeks.org/javafx-alert-with-examples/>

[14] Drag and Drop

<https://www.youtube.com/watch?v=YaDkj-bqcj8&t=3s>

<https://examples.javacodegeeks.com/desktop-java/javafx/event-javafx/javafx-drag-drop-example/>

[15] Screenshot

<https://www.geeksforgeeks.org/java-program-take-screenshots/>

[16] Aspose.Imaging Projekt

<https://github.com/aspose-imaging/Aspose.Imaging-for-Java>

[17] JDXF

<https://jsevy.com/wordpress/index.php/java-and-android/jdxf-java-dxf-library/>

[18] PDF – Printer

<https://dev.to/eiceblue/how-to-print-pdf-files-in-java-3160>

[19] Table View

<https://www.developer.com/java/java-tables/>

[20] Java-Transformation

https://www.tutorialspoint.com/javafx/javafx_transformations.htm

[21] Java SE/8

<https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/>

[22] CSS mit JavaFX

https://www.youtube.com/watch?v=qxQB0Ubzmic&list=PLnufTiR7PcRmACZhCK9_zalY969l-zA7kB&index=5

[23] Font

<https://www.javatpoint.com/java-font>

*** Bücher von der Bibliothek der HSD ***

[24] Einfach Java, Autor: Michael Inden, ISBN: 9783969105436 , Verlag: dpunkt.verlag

<https://content-select-com.ezp.hs-duesseldorf.de/de/portal/media/view/61082ebc-1680-4288-9e2e-7d11b0dd2d03>

[25] Java Schnelleinstieg, ISBN: 9783747503935, Verlag: mitp-Verlag, P-ISBN: 9783747503928

<https://content-select-com.ezp.hs-duesseldorf.de/de/portal/media/view/60db0608-b074-455a-b6c6-1bf0b0dd2d03>