

Praxis der Softwareentwicklung

Gruppe 30

Programm: Programm

Borovik, Volodymyr

Bouché, Kai

Draxler, Benjamin

Kaufman, David

Zuber, Kevin

Revision: 1.0 - 19. November 2009

Inhaltsverzeichnis

1	Zielbestimmungen	3
1.1	Musskriterien	3
1.2	Wunschkriterien	4
1.2.1	Hohe Priorität	4
1.2.2	Mittlere Priorität	4
1.2.3	Niedrige Priorität	5
1.3	Abgrenzungskriterien	5
2	Produkteinsatz	6
2.1	Anwendungsbereiche	6
2.2	Zielgruppe	6
2.3	Betriebsbedingungen	6
3	Produktumgebung	7
3.1	Software	7
3.2	Hardware	7
4	Funktionale Anforderungen	8
4.1	Programmausführung	8
4.2	Projektmanagement	8
4.3	Bildmengenmanagement	11
4.4	Diagrammmanagement	13
4.5	Auswertungsmanagement	17
4.6	Exif-Auswertung	20
5	Produktdaten	21
5.1	Programmdaten	21
5.2	Daten der einzelnen Diagrammtypen	21
6	Nichtfunktionale Anforderungen	22
7	Globale Testfälle	23
7.1	Testfälle für funktionale Anforderungen	23
7.1.1	Programmausführung	23
7.1.2	Projektmanagement	23

7.1.3	Bildmengenmanagement	24
7.1.4	Diagrammmanagement	25
7.1.5	Auswertungsmanagement	26
7.1.6	Exif-Auswertung	26
7.2	Testfälle für nicht funktionale Anforderungen	26
8	Systemmodelle	27
8.1	Szenarien	27
8.2	Anwendungsfälle	29
8.2.1	Programmmanagement:	29
8.2.2	Projektmanagement:	31
8.2.3	Bildmengenmanagement:	36
8.2.4	Auswertungsmanagement:	45
8.3	Benutzerschnittstelle	51
9	Glossar	55

1 Zielbestimmungen

- Fotografen sollen durch das Produkt in der Lage sein, aus Metadaten ihrer Bilder, welche dem Exchangeable Image File Format-Standard entsprechen, Statistiken über ihre Einstellungen beim Fotografieren zu erstellen, diese zu präsentieren sowie sie zu analysieren.

1.1 Musskriterien

- Verwaltung von Projekten
- Verwaltung von Bildmengen in Projekten
- Verwaltung von Auswertungen
- Auslesen, Anzeigen und Auswerten von Exif-Parametern

Auszuwertende Exif-Parameter sind:

- Kameramodel
 - Blitz
 - Blende
 - Verschlusszeit
 - ISO-Wert
 - Brennweite
 - Datum
 - Wochentag
 - Uhrzeit
 - Objektivname
- Hinzufügen von Bildern zu Bildmengen per Dateidialog und Drag & Drop
 - Entfernen von Bildern aus Bildmengen
 - Bei der Bildauswahl, müssen Vorschaubilder angezeigt werden
 - Beibehalten von ausgewählten Bildmengen nach Programmbeendigung

- Filterung von Bilder anhand von Exif-Keywords
- Vergleich mehrere Bildmengen in einer Auswertung
- Erstellen und Anzeigen von verschiedenen Diagrammtypen aus Bildmengen

Notwendige Diagrammtypen:

- Tabelle
 - 2D Histogramm
 - 3D Histogramm
 - Punktwolke
 - Boxplot & Unterstützung des Wilcoxon-Mann-Whitney-Tests
- Exportieren bzw. Speichern von Diagrammen in Bilder im JPEG-Format
 - Das Programm muss in Java 1.6 geschrieben sein

1.2 Wunschkriterien

1.2.1 Hohe Priorität

- Internationalisierungsmechanismen vorbereiten
- weitere Ausgabeformate unterstützen
- Einstellung der Größe der Thumbnails in der Projektansicht mittels eines Schiebereglers

1.2.2 Mittlere Priorität

- Optimierung von Algorithmen
- Anzeige von Thumbnails sowie Dateinamen in Diagrammen über eine Mengenauswahl
- Vernünftige eventuell anpassbare Diagrammskalierungen
- Konfigurierbarkeit des Layouts

1.2.3 Niedrige Priorität

- Unterstützen weiterer Exif-Parameter sowie Kameraspezifischer Parameter
- Normierung von Werten, z.B. Brennweitenkorrektur
- Unterstützung weiterer Bildformate mit Metadaten
- Weitere Diagrammtypen

1.3 Abgrenzungskriterien

- knipsX soll keine Exif Daten bearbeiten können.
- knipsX soll keine Bilder bearbeiten bzw. löschen können.
- knipsX soll keine Bilder ausdrucken können.
- knipsX soll keine Diashow anzeigen können.
- knipsX muss keinen hohen Sicherheitsansprüchen genügen.

2 Produkteinsatz

- Das Produkt dient zur Untersuchung des Nutzungsverhaltens von Hobby- als auch Profifotografen mittels Statistiken. Es ist Open Source.

2.1 Anwendungsbereiche

- Fotografie

2.2 Zielgruppe

- Hobby- sowie Freizeitfotografen
- Profifotografen

2.3 Betriebsbedingungen

- Zuhause oder am Arbeitsplatz. Das Produkt ist für herkömmliche moderne Desktop-PCs vorgesehen.

3 Produktumgebung

knipsX läuft auf einem der Poolrechner im Raum 356 des Informatikbaus (Geb 50.34) des Karlsruher Institut für Technologie (vormals Universität Karlsruhe (TH)).

3.1 Software

- Betriebssystem:
 - Windows XP/Vista/7
 - Linux (mit Fenstermanager KDE oder Gnome)
 - (optional) Mac OS X 10.6
- Laufzeitumgebung:
 - Java 1.6
 - Java3D

3.2 Hardware

- Mindestanforderung an den Arbeitsplatzrechner:
 - Dual Core 2 Ghz
 - 2 GB RAM
 - Bildschirm mit einer Auflösung von 720x500 Pixel
 - 20 MB freier Speicherplatz auf der Festplatte
- Empfohlene Anforderungen an den Arbeitsplatzrechner:
 - Intel®Core™2 Quad Q6600 2,4 Ghz
 - 8 GB RAM
 - Bildschirm mit einer Auflösung größer als 720x500 Pixel
 - Mehr als 20 MB freier Speicherplatz auf der Festplatte
- Kamera:
 - Alle Kameramodelle, die mindestens den JEITA Exif Version 2.1 Standard vom 1. Juni 1998 einhalten

4 Funktionale Anforderungen

4.1 Programmausführung

/F010/ *Programm beenden:*

In der Projektansicht und der Projektübersicht ist die Möglichkeit gegeben durch betätigen der „Fenster schließen“ Schaltfläche (differiert je nach Betriebssystem), das Programm zu beenden.

/F020/ *Speicherverhalten:*

Nach jedem Dialog ist die Möglichkeit gegeben, die aktuelle Änderung für die aktuelle Programmausführung zu übernehmen. Sollen Änderungen dauerhaft gesichert werden, muss die Schaltfläche „Speichern“ in dem Bereich „Projekt“ der Projektansicht betätigt werden. Dadurch, wird die Projektkonfigurationsdatei neu generiert und in dem Projektverzeichnis gespeichert.

/F030/ *Automatische Anpassung der Größe der Bedienoberfläche:*

Das Programm positioniert automatisch seine Bedienelemente, in Abhängigkeit zur Auflösung des Programmfensters.

/F040/ *Automatisches durchsuchen des Projektverzeichnisses:*

Bei Programmstart, wird in dem Projektverzeichnis des Programms nach Projektkonfigurationsdateien gesucht. Auf der Basis dieser Datensätze wird eine Projektliste generiert, die in einem Projektübersicht, nach absteigendem Bearbeitungsdatum (aktuelles zuerst), sortiert angezeigt werden. Zudem wird das Datum anders formatiert dargestellt als der Projektname.

4.2 Projektmanagement

knipsX verfügt über eine eingebaute Projektverwaltung, mit der der Benutzer beliebige Kombinationen von Bildmengen und Auswertungen verwalten kann. Es kann allerdings immer nur ein Projekt im aktiven Zustand sein, ein Wechsel in ein anderes Projekte während der Programmausführung ist möglich.

Ein Projekt wird in einer Projektkonfigurationsdatei gespeichert, die sich in dem Projektverzeichnis von knipsX befindet. Dieses Projektverzeichnis ist vom Elternverzeichnis ausgehend mit „projekte“ gekennzeichnet.

/F110/ Neues Projekt anlegen:

In der Projektübersicht ist die Möglichkeit gegeben, durch betätigen der Schaltfläche „Projekt erstellen“, ein neues Projekt zu erstellen und ihm einen Namen zu geben.

Dabei wird überprüft, ob dieser Projektname schon von einem anderen Projekt verwendet wird. Ist dies der Fall, kann der Benutzer einen neuen Namen eingeben. Dabei ist auch zu beachten, dass der Projektname zwischen einem und 255 Zeichen lang sein muss.

Bei der Projektanlegung wird auch ein Erstellungsdatum erstellt (siehe Kapitel 5.1 /D20/). Danach wird die Projektansicht gestartet, mit dem gerade erstellten Projekt (siehe Kapitel 8.3). Zu beachten ist, dass ein Projekt erst nach der in Kapitel 4.1 beschriebenen Funktion /F020/ dauerhaft verfügbar ist.

/F120/ Projekt aktivieren:

Um eine Projekt zu aktivieren, muss man es in der Liste der Projekte, in dem Dialog aus /F040/, auswählen.

/F130/ Vorhandens Projekt öffnen:

In der Projektübersicht ist die Möglichkeit gegeben, durch einen Doppelklick, mit der linken Maustaste, auf den Projektnamen eines bereits vorhandenen Projektes oder durch aktivieren eines Projektes und betätigen der Schaltfläche „Projekt öffnen“ (siehe Kapitel 8.3, das Hauptprogramm zu starten.

In der damit verbundenen Projektkonfigurationsdatei gespeicherte Bildmengen und Auswertungen werden nun verfügbar gemacht. Damit gemeint ist:

- Das Einlesen von Exif-Parametern aller Bilder, die in den Bildmengen des Projekts definiert sind. Das Einlesen geschieht im Hintergrund, d.h. der Benutzer kann mit dem Programm interagieren, vollständige Funktionalität ist aber erst nach dem vollständigen Einlesen der Exif Daten gegeben.
- Anzeige der Bildmengen (siehe Kapitel 4.3 /F250/).
- Anzeige der Auswertungen (siehe Kapitel 4.5).
- Anzeige aller Bilder der Bildmengen in dem Bereich „Bildansicht“ und aktivieren des ersten Bildes. Dadurch wird der Bereich „Exif-Daten“ der Projektansicht, mit den Exif-Parametern dieses Bildes aktualisiert.

/F140/ *Projekt kopieren:*

In der Projektübersicht ist die Möglichkeit gegeben, ein aktiviertes Projekt mit allen in ihm definierten Daten, Bildmengen und Auswertungen zu kopieren und es unter neuem Namen und neuem Erstellungsdatum temporär zu definieren. Danach wird die Projektansicht gestartet, mit dem gerade kopierten Projekt (siehe Kapitel 8.3). Zu beachten ist, dass ein Projekt erst nach der in Kapitel 4.1 beschriebenen Funktion **/F020/** dauerhaft verfügbar ist.

/F150/ *Projekt entfernen:*

In der Projektübersicht ist die Möglichkeit gegeben, bei einem aktivierten Projekt mit betätigen der Schaltfläche „Projekt entfernen“ folgende Aktionen auszulösen:

1. Es wird eine Sicherheitsabfrage (ein Dialog mit Ja/Nein Auswahlmöglichkeit) angezeigt, die dem Benutzer die Möglichkeit gibt, das Entfernen abzubrechen.
2. Das Projekt wird aus der Liste der Projekte, in der Projektübersicht, entfernt.
3. Die Projektkonfigurationsdatei, wird in dem Projektverzeichnis gelöscht.
4. Dem Benutzer wird eine Rückmeldung gegeben, ob das Entfernen erfolgreich war oder ob es einen Fehler gab.

/F160/ *Projektbeschreibung hinzufügen:*

in dem Feld „Projektbeschreibung“ lässt sich das Projekt genauer spezifizieren. Erst nach Ausführung von **/F020/** ist diese dauerhaft verfügbar.

/F170/ *Projekt wechseln:*

durch betätigen der Schaltfläche „Wechseln“ in dem Bereich „Projekt“ der Projektansicht, werden folgende Aktionen ausgelöst:

1. Es wird eine Sicherheitsabfrage (ein Dialog mit Ja/Nein Auswahlmöglichkeit) angezeigt, die dem Benutzer die Möglichkeit gibt, das Projekt zu speichern.
2. Das gerade aktive Projekt wird geschlossen.
3. Die Projektansicht wird beendet.
4. Die Projektübersicht wird gestartet.

4.3 Bildmengenmanagement

In einem Projekt, können Bildmengen verwaltet werden (siehe Kapitel 6 /NF020/). Eine Bildmenge ist folgendermaßen definiert:

- Eine Bildmenge kann beliebig (im Rahmen der /NF020/) viele Verweise auf Bilder (im JPEG-Format) des verwendeten Dateisystems enthalten.
- Eine Bildmenge kann beliebig (im Rahmen der /NF020/) viele Verweise auf Verzeichnisse des verwendeten Dateisystems enthalten.
- Eine Bildmenge kann beliebig (im Rahmen der /NF020/) viele Verweise auf Bildmengen haben, die in dem Projekt definiert sind. Dabei ist zu beachten:
 - Bei den Verweisen, darf es zu keinen Endlosverweisen führen (Bildmenge A ist in Bildmenge B und Bildmenge B ist in Bildmenge A).
 - Wird eine Bildmenge entfernt, so wird ein Verweis auf diese Bildmenge ebenfalls entfernt.
- Eine Bildmenge hat einen frei definierbaren und vom Projektkontext abhängigen eindeutigen Namen, der zwischen einem und 255 Zeichen lang sein muss.
- Eine Bildmenge wird über eine interne ID eindeutig identifiziert.

Es ist außerdem zu beachten, dass bei einem Dateisystem- oder einem Datenspeicherstrukturwechsel die Verweise keine Gültigkeit mehr haben können und ein Neuanlegen dieser Verweise unumgänglich ist.

Wird ein Projekt geöffnet, werden alle in der Projektkonfigurationsdatei definierten Bildmengen lexikographisch sortiert angezeigt. Die erste Bildmenge der Liste (falls vorhanden), wird dabei automatisch auf aktiv gesetzt.

/F210/ *Anlegen einer neuen Bildmenge:*

Durch betätigen der Schaltfläche „Erstellen“ im Bereich „Bildmengen“ der Projektansicht, wird ein Dialog geöffnet, der dem Benutzer die Möglichkeit gibt, der Bildmenge einen Namen zu geben.

/F220/ *Aktivieren einer Bildmenge:*

Um eine Bildmenge zu aktivieren, muss man sie in der Liste der Bildmengen, im Bereich „Bildmengen“ der Projektansicht, auswählen. Dadurch wird der Bereich „Inhalt“ der Projektansicht aktualisiert (siehe Kapitel /F250/).

/F230/ *Hinzufügen von Bildern und Verzeichnissen zu einer vorhandenen Bildmenge:*

Um diese Aktionen auszuführen, muss eine Bildmenge aktiv sein. Das Hinzufügen kann über zwei Arten geschehen:

- Durch Drag & Drop von Verzeichnissen und Bildern aus der grafischen Benutzerschnittstelle des Betriebssystems in den Bereich „Inhalt“, einer aktiven Bildmenge.
- Durch betätigen der Schaltfläche „Hinzufügen“ in dem Bereich „Inhalt“ der Projektansicht einer aktiven Bildmenge, wird ein Dialog (der je nach verwendetem Betriebssystem eine unterschiedliche Handhabung hat) geöffnet, der dem Benutzer folgende Möglichkeiten gibt:
 - Auswahl beliebig (im Rahmen der **/NF020/**) vieler Verzeichnisse, die einzeln als Pfade zum jeweiligen Verzeichnis in die Bildmenge übernommen werden. Ausgehend von diesen Verzeichnissen, wird rekursiv der Verzeichnisbaum nach Bildern im JPEG-Format durchsucht.
 - Auswahl beliebig (im Rahmen der **/NF020/**) vieler Bilder im JPEG-Format, deren Pfade einzeln in die Bildmenge übernommen werden.

/F240/ *Hinzufügen von Bildmengen zu einer vorhandenen Bildmenge:*

Das Hinzufügen kann nur per Drag & Drop einer vorhandenen Bildmenge aus dem Bereich „Bildmengen“ der Projektansicht in den Bereich „Inhalt“ der Projektansicht einer aktiven Bildmenge erfolgen. Dabei wird die Definition von Bildmengen eingehalten (siehe Kapitel 4.3).

/F250/ *Entfernen von Bildmengen:*

Um diese Aktionen auszuführen, muss eine Bildmenge aktiv sein. Durch betätigen der Schaltfläche „Entfernen“, werden folgende Aktionen ausgelöst:

1. Es wird eine Sicherheitsabfrage (ein Dialog mit Ja/Nein Auswahlmöglichkeit) angezeigt, die dem Benutzer die Möglichkeit gibt, das Entfernen abzubrechen.
2. Die Bildmenge wird aus der Liste der Bildmengen, in dem Bereich „Bildmengen“ der Projektansicht, entfernt.
3. Es werden alle restlichen Bildmengen nach Verweisen auf diese Bildmenge durchsucht. Falls Verweise vorhanden sind, werden diese Verweise entfernt.

4. Dem Benutzer wird eine Rückmeldung gegeben, ob das Entfernen erfolgreich war oder ob es einen Fehler gab.
5. Nach dem Entfernen, ist die erste Bildmenge (falls vorhanden) in der Liste aktiv.

/F260/ *Aufbau der Inhaltsliste:*

Ist eine Bildmenge aktiv, wird in dem Bereich „Inhalt“ der Proektansicht die Liste mit dem Inhalt der Bildmenge aktualisiert. Die Liste wird dabei blockweise nach folgendem Schema aufgebaut:

1. Mit der Bildmenge verknüpfte Bildmengen, lexikographisch sortiert.
2. Mit der Bildmenge verknüpfte Verweise auf Verzeichnisse, lexikographisch sortiert.
3. Mit der Bildmenge verknüpfte Verweise auf Bilder, lexikographisch sortiert.

Jeder Block ist dabei mit einer unterschiedlichen Textfarbe formatiert.

4.4 Diagrammmanagement

knipsX beherrscht verschiedene Diagrammtypen, welche im folgenden genannt sind:

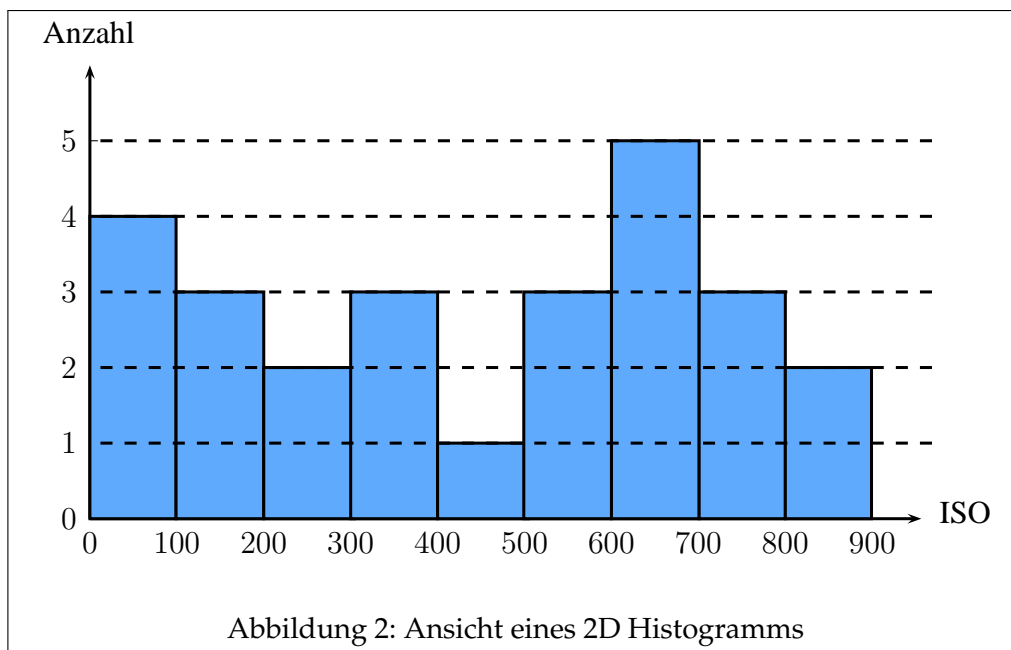
/F310/ *Tabelle:*

Name	Manufacturer	Date and Time	FNumber	Exposure Time	Flash
DSC00601.JPG	Sony Ericsson	2009:11:07 00:27:48	f/2,8	1/1000	False
DSC00602.JPG	Sony Ericsson	2009:11:06 10:27:26	f/2,8	1/1600	False
DSC00606.JPG	Sony Ericsson	2009:11:06 12:35:59	f/2,8	1/800	False
SDC16734.JPG	Samsung Techwin	2009:11:05 00:59:01	f/7,0	1/250	False
SDC16742.JPG	Samsung Techwin	2009:11:06 05:52:36	f/7,1	1/250	False

Abbildung 1: Ansicht einer tabellarischen Auswertung

Die Tabelle stellt alle auszuwertenden Exif-Daten mit Dateinamen tabellarisch dar (siehe Kapitel 1.1). Dabei wird lexikographisch nach dem Dateinamen sortiert. Die Tabelle kann als JPEG exportiert werden.

/F320/ *2D Histogramm:*



Das 2D Histogramm gibt eine grafische Darstellung der Häufigkeitsverteilung von Messwerten an. Dabei wird ein Exif-Parameter der X-Achse zugewiesen, die in äquidistante Abschnitte zerlegt wird. Die Y-Achse gibt die Häufigkeit des zu betrachtenden Abschnittes an. Falls n Bildmengen mit der aktuellen Auswertung verbunden sind, so wird jeder Abschnitt nochmals in n gleich große Unterabschnitte zerlegt ($n \in \mathbb{N}$ und $n > 1$). Das 2D Histogramm kann als JPEG exportiert werden.

/F330/ 3D Histogramm:

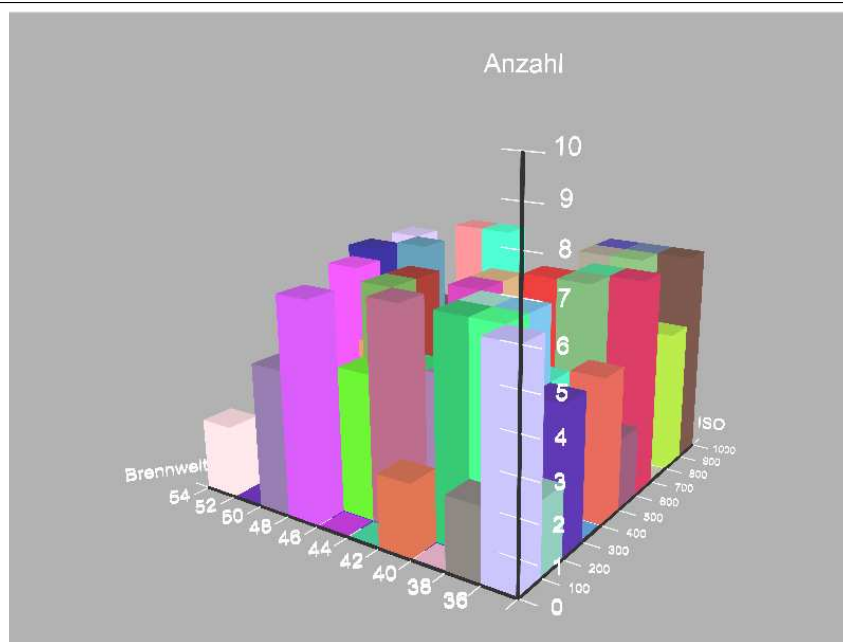
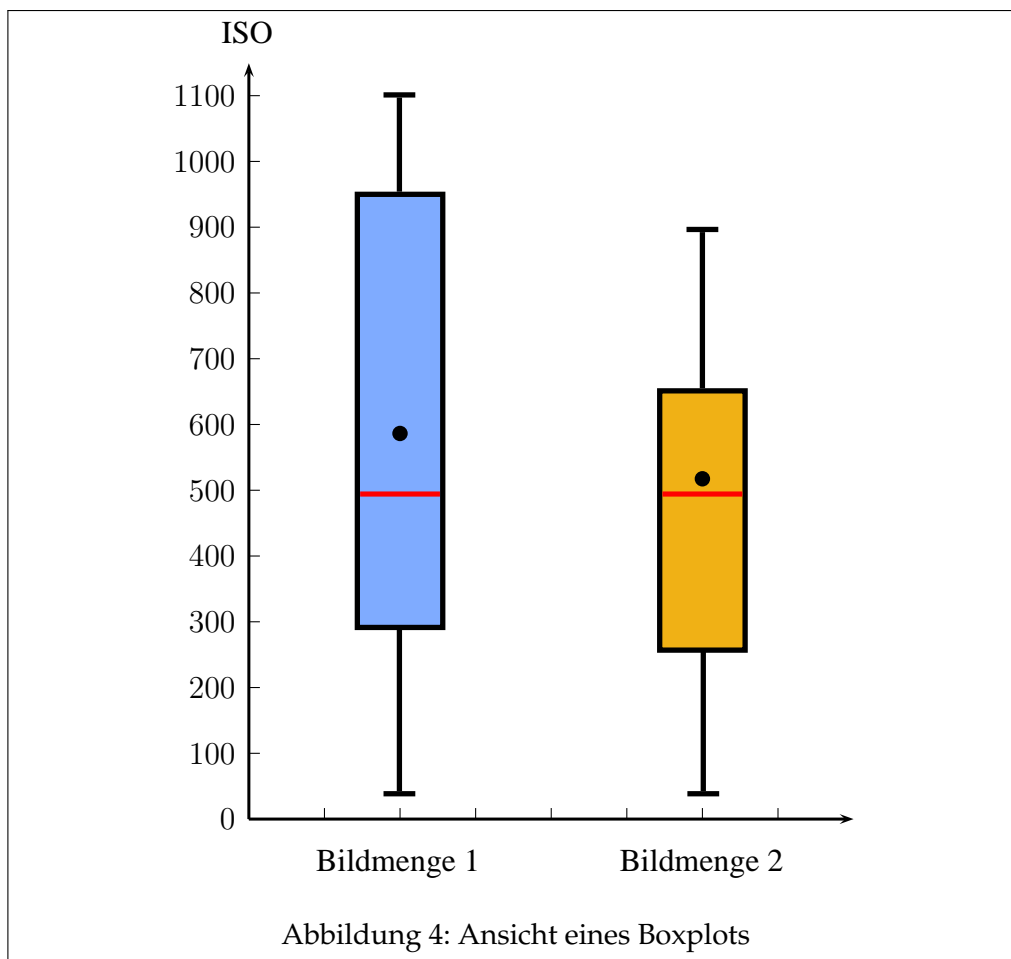


Abbildung 3: Ansicht eines 3D Histogramms

Das 3D Histogramm erlaubt einen weiteren Exif-Parameter einer zweiten Achse, der Z-Achse, zuzuweisen. Dieser muss verschieden von dem Exif-Parameter der X-Achse sein. Dabei wird die XZ-Ebene in gleichgroße Rechtecke aufgeteilt. Die Y-Achse gibt die Häufigkeit des zu betrachtenden Rechtecks an. Falls n Bildmengen mit der aktuellen Auswertung verbunden sind, so wird jedes Rechteck nochmals in n Rechtecke zerlegt ($n \in \mathbb{N}$ und $n > 1$). Das 3D Histogramm kann als JPEG exportiert werden.

/F340/ Boxplot:



Der Boxplot stellt einige wesentlichen Beschreibungsmerkmale einer Verteilung in einem Diagramm dar. Dabei wird der Median, hier der rote Balken, der Mittelwert, hier der schwarze Punkt, das untere und obere Quartil dargestellt. Die Whiskers (dt.: Schnurrhaare) zeigen das Maximum beziehungsweise das Minimum einer Verteilung, sofern diese nicht mehr als das 1,5-fache des Interquartilabstands vom Median abweichen. Datenpunkte, die außerhalb dieses Ranges liegen, gelten als Ausreisser und werden als einzelne Datenpunkte dargestellt.

Beim Boxplot können ein bis zwei Bildmengen als Auswertungsgrundlage verwendet werden. Außerdem hat man die Möglichkeit, falls man zwei Bildmengen als Auswertungsgrundlage verwendet, den Wilcoxon Test im Einstellungsfenster zu aktivieren (siehe Kapitel 11). Der Wilcoxon Test gibt den p-Wert aus. Der Boxplot kann als JPEG exportiert werden.

/F350/ Punktwolke:

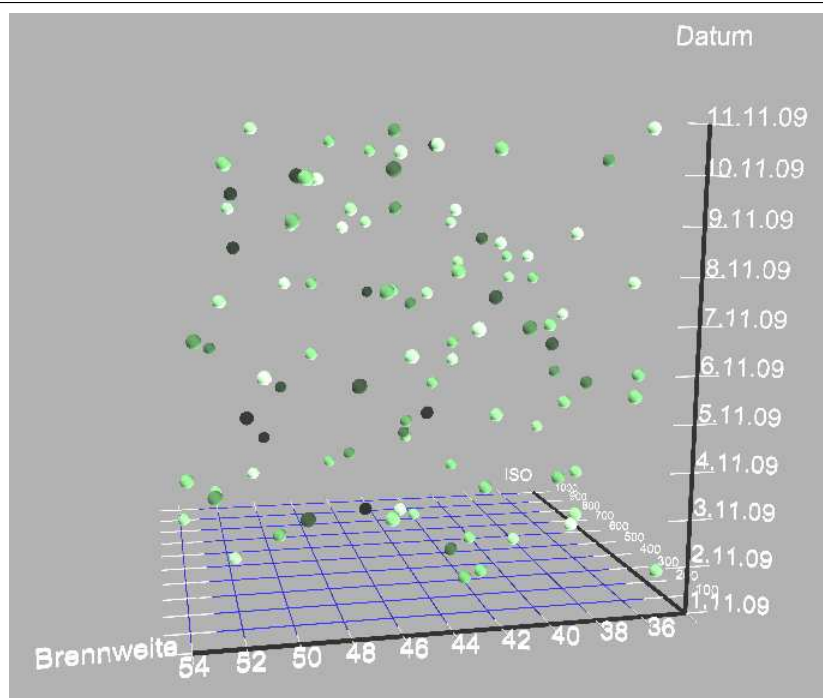


Abbildung 5: Ansicht einer Punktwolke

Die Punktwolke ist ein dreidimensionales Diagramm, bei der Punkte in einem kartesisches Koordiantensystem dargestellt werden. Dabei können die drei Achsen jeweils mit einem Exif-Parameter belegt werden, wobei jeder Exif-Parameter nur einmal verwendet werden darf. Punkte, die die gleichen Koordianten haben werden farbkodiert. Eine Farbskala gibt die Häufigkeit der individuellen Punkte an. Bätigt man die linken Maustaste auf einem Punkt, so wird das entsprechende Bild angezeigt. Verbirgt sich hinter einem Punkt mehrere Bilder, so wird ein beliebiges, aber festes Bild angezeigt. Die Punktwolke kann als JPEG exportiert werden.

4.5 Auswertungsmanagement

Eine Auswertung ist eine Verknüpfung von beliebig (im Rahmen der /NF020/) vielen Bildmengen mit einem Diagrammtyp. Eine Auswertung ist dabei folgendermaßen definiert:

- Eine Auswertung kann auch ohne Auswahl von Bildmengen existieren.

- Eine Auswertung hat einen frei definierbaren und vom Projektkontext abhängigen eindeutigen Namen, der zwischen einem und 200 Zeichen lang sein muss. Zu beachten ist, dass der Name automatisch um eine vorangestellte Zeichenkette ergänzt wird, die den Namen des gewählten Diagrammtyps beinhaltet.
- Eine Auswertung wird über eine interne ID eindeutig identifiziert.

Wird ein Projekt geöffnet, werden alle in der Projektkonfigurationsdatei definierten Auswertungen lexikographisch sortiert angezeigt. Die erste Auswertung der Liste (falls vorhanden), wird dabei automatisch auf aktiv gesetzt.

/F410/ *Anlegen einer neuen Auswertung:*

Durch betätigen der Schaltfläche „Erstellen“ in dem Bereich „Auswertungen“ der Projektansicht, wird ein Assistent gestartet, der den Benutzer durch die Auswertungserstellung führt.

Über die Schaltfläche „Vorwärts“ kann der Benutzer dabei auf den nächsten Schritt wechseln, sofern er in der aktuellen Eingabemaske keine Fehleingabe getätigt hat. Durch betätigen der Schaltfläche „Zurück“, kann der Benutzer hingegen zu einem bereits getätigten Schritt wechseln. Auch hierbei wird vor dem Druck auf „Vorwärts“ überprüft, ob alle Eingabedaten immer noch korrekt sind.

Folgende Schritte führt der Assistent aus:

1. Diagrammtyp festlegen.

- Festlegen eines Auswertungsnamens.
- Eine optionale Beschreibung der Auswertung.
- Auswahl eines Diagrammtyps (siehe Kapitel 4.4).

Bei der Auswahl, wird eine Livevorschau des Diagramms mit einem Dummydatensatz angezeigt, sowie eine kurze Beschreibung über Sinn und Zweck des Diagramms.

Hier kann auch eine bereits in dem aktiven Projekt vorhandene Auswertung, als Vorlage verwendet werden. Dabei werden alle Werte der Auswertungsvorlage übernommen, bis auf die ID und der Name. Diese beiden Werte müssen neu generiert werden, damit die Definition nicht verletzt wird.

2. Parameter festlegen.

Festlegen der x-, y- oder z-Achse (je nach Diagrammtyp - siehe Kapitel 4.4). Mit Festlegen ist hier das Verknüpfen mit Exif-Parametern gemeint. Optional kann eine Beschreibung angegeben werden, die dann anstatt der Bezeichnung des Exif-Parameters verwendet wird.

3. Bildmengen festlegen.

Hier werden Bildmengen des aktuell aktiven Projektes mit der Auswertung verknüpft. Außerdem kann hier anhand bestimmter Exif-Parametern eine Reduzierung der gesamten Bildmenge bewirkt werden (*Filterung der Daten*).

Nach Beendigung des Assistenten, wird die Auswertung gespeichert und, falls bereits Bildmengen mit der Auswertung verknüpft wurden, geöffnet.

/F420/ Aktivieren einer Auswertung:

Um eine Auswertung zu aktivieren, muss man sie in der Liste der Auswertungen im Bereich „Auswertungen“ der Projektansicht, auswählen.

/F430/ Bearbeiten einer Auswertung:

Um eine Auswertung zu bearbeiten, muss sie aktiv sein. Durch betätigen der Schaltfläche „Bearbeiten“ in dem Bereich „Auswertungen“ der Projektansicht, wird ein Dialog geöffnet, der die gleichen Auswahlmöglichkeiten des Assistenten aus **/F310/** enthält. Diese sind über Tabs auswählbar und sind mit den Werten der Auswertung vorbelegt. Nach dem Beenden des Dialogs, wird die Auswertung übernommen.

/F440/ Entfernen einer Auswertung:

Um eine Auswertung zu entfernen, muss sie aktiv sein. Durch betätigen der Schaltfläche „Entfernen“ in dem Bereich „Auswertungen“ der Projektansicht, werden folgende Aktionen ausgelöst:

1. Es wird eine Sicherheitsabfrage (ein Dialog mit Ja/Nein Auswahlmöglichkeit) angezeigt, die dem Benutzer die Möglichkeit gibt, das Entfernen abzubrechen.
2. Die Auswertung wird aus der Liste der Auswertungen entfernt.

3. Dem Benutzer wird eine Rückmeldung gegeben, ob das Entfernen erfolgreich war oder ob es einen Fehler gab.
4. Nach dem Entfernen, ist die erste Auswertung (falls vorhanden) in der Liste aktiv.

4.6 Exif-Auswertung

/F510/ *Extraktion von Exif Daten:*

Beim Einlesen von Bildern im JPEG-Format, werden nur die Exif-Parameter eingelesen, nicht die Bilddaten. Die Exif-Parameter, die verarbeitet werden, sind im Kapitel 1.1 definiert. Die Daten werden nur während der Programmausführung intern gespeichert, dies hat zur Konsequenz, dass bei jedem Programmstart, alle Exif-Parameter neu eingelesen werden müssen (siehe Kapitel 4.2 **/F130/**).

5 Produktdaten

5.1 Programmdaten

/D010/ *Daten die im Programm gespeichert sind:*

- Alle im Programm verfügbaren Projekte (in dem Projektverzeichnis - siehe Kapitel 4.2)
- Alle Auswertungen eines aktiven Projektes
- Alle Bildmengen eines aktiven Projektes (damit verbunden alle Pfade zu den Bildern, die in den Bildmengen liegen)
- Exif-Parameter zu jedem Bild der Bildmengen eines aktiven Projekts (siehe Kapitel 1.1)

/D020/ *Daten die mit einem Projekt gespeichert werden:*

- Projektid, Projektname, Projektbeschreibung, Erstellungsdatum, letztes Bearbeitungsdatum
- Alle zu einem Projekt gehörende Bildmengen, Verzeichnispfade und/oder Bildpfade
- Alle zu einem Projekt gehörenden Auswertungen

/D030/ *Daten die mit einer Bildmenge gespeichert werden:*

- Bildmengenid, Bildmengenname
- Vollständiger Pfad der zur Bildermenge gehörenden Verzeichnisse
- Vollständiger Pfad der zur Bildermenge gehörenden Bilder
- Vollständiger Pfad der Bilder, die ausgeschlossen werden sollen

/D040/ *Mit einer Auswertung gespeicherte Daten:*

- Auswertungsid, Auswertungsname, verknüpfte Bildmengen, Exif-Keywords, ausgewählter Diagrammtyp
- Diagrammspezifische Daten (siehe 5.2)

5.2 Daten der einzelnen Diagrammtypen

/D110/ *Daten des Diagrammtyps „Boxplot“:*

6 Nichtfunktionale Anforderungen

/NF010/ Das Einlesen und extrahieren der Exif-Parameter, muss auf einem Poolrechner (siehe Kapitel 3) pro 1.000 Bildern maximal 2 Minuten und 30 Sekunden benötigen.

/NF020/ Ein Projekt, muss entweder maximal mit einer Bildmenge von 10.000 Bildern oder 10.000 Bildmengen mit jeweils einem Bild (die jeweils eine Auflösung von 8 MP nicht überschreiten dürfen) umgehen können, ohne dass ein Programmabsturz oder längerfristigen Programmunterbrechungen daraus resultieren.

/NF030/ Zu jeder Schaltfläche, muss ein Tooltip vorhanden sein.

7 Globale Testfälle

Die Testfälle sollen sowohl auf Windows als auch Linux ausgeführt und überprüft werden.

7.1 Testfälle für funktionale Anforderungen

7.1.1 Programmausführung

/T010/ *Programm beenden:*

Das Programm wird während in der Projektübersicht beendet.

/T011/ Das Programm wird in der Projektansicht beendet.

/T020/ *Projekt speichern:*

Das in /T110/ erstellte Projekt wird mithilfe des entsprechenden Knopfes innerhalb der Projektansicht gespeichert.

/F030/ *Automatische Anpassung der Größe der Bedienoberfläche:*

TODO: Wie soll man das testen?

/F040/ *Automatisches durchsuchen des Projektordners:*

Das Programm wird gestartet und es wird überprüft ob die generierte Projektliste mit den bisher erstellten Projekten übereinstimmt.

7.1.2 Projektmanagement

/T110/ *Neues Projekt mit Namen erstellen:*

Es wird in der Projektübersicht ein neues Projekt mit dem Namen „Schwarzwald #3 mit Kamera \$B54% n @ 2. & 3. Berg“ erstellt.

/T111/ Namenskollision: Es wird zusätzlich ein Projekt mit dem Namen "David, Andreas - ein Vergleich" erstellt und gespeichert. Im Anschluss wird noch einmal versucht ein Projekt mit dem gleichen Namen erstellt. Dies schlägt fehl.

/T120/ *Projekt aktivieren:*

TODO: was soll hier getestet werden?

/T130/ *Gespeichertes Projekt öffnen:*

Das in /T110/ gespeicherte Projekt wird in der Projektübersicht ausgewählt und geöffnet. Dabei werden die Exif-Daten der Bilder in den Bildmengen des Projekts eingelesen und im Anschluss überprüft.

/T131/ *Ansprechbarkeit:* Während dem Einlesen muss das Programm auf weitere Eingaben reagieren.

/T132/ *Vollständigkeit:* Nach dem Einlesen muss die Bilderliste, die Bildmengenliste, die Verzeichnisliste und die Auswertungsliste vollständig sein und alle diesem Projekt zugeordneten Objekte beinhalten.

/T140/ *Projekt kopieren:*

Es wird das Projekt aus /T110/ kopiert. Dabei wird der Kopie der Namen "David, Andreas - Vergleich++" gegeben. Es wird kontrolliert ob alle Daten des Quellprojekts - mit Ausnahme des exakten Namens - auch in der Kopie vorhanden sind.

/T150/ *Projekt entfernen:*

Das in /T140/ kopierte Projekt wird gelöscht. Es wird überprüft ob alle zugehörigen Daten im Projektordner ebenfalls gelöscht sind.

7.1.3 Bildmengenmanagement

/T210/ *Neue Bildmenge erstellen:*

Es wird im Projekt aus /T110/ eine Bildmenge mit dem Namen "Berg 2" erstellt. Dieser Bildmenge wird das Verzeichnis SSkihütte Berg 2 zugeordnet.

/T220/ *Bildmenge auswählen:*

Es wird die in /T210/ erstellte Bildmenge ausgewählt und kontrolliert, ob sich alle Bilder des Verzeichnisses SSkihütte Berg 2 in der Bildmenge befinden.

/T230/ *Bilder per Drag & Drop hinzufügen:*

Es wird eine Bildmenge "Berg 3" erstellt und ihr werden per Drag & Drop sowohl das Verzeichnis SSkilift 1 Berg 3 sowie zwei weitere Einzelbilder hinzugefügt.

/T231/ Bilder hinzufügen: Es werden über die Hinzufügen-Funktion weitere 3 Einzelbilder sowie der Ordner Äbfahrt Berg 3 für Bildmenge "Berg 3" aus **/T230/** hinzugefügt.

/T240/ Hinzufügen von Bildmengen zu einer vorhandenen Bildmenge:

Es wird eine Bildmenge "Berg 2+3" erstellt. In ihr wird die Bildmenge "Berg 3" nach Ergänzung durch **/T231/** und die Bildmenge "Berg 2" aus **/T210/** hinzugefügt.

/T250/ Bildmenge entfernen:

Es wird die Bildmenge "Berg 3" von **/T231/** entfernt. Die Bildmenge muss nun ebenfalls aus der Bildmenge "Berg 2+3" entfernt worden sein.

/T260/ Unterbildmengen in der Inhaltsliste:

Es werden 2 weitere Bildmengen zur Bildmenge "Berg 2+3" aus **/T240/** hinzugefügt. Diese müssen lexikographisch sortiert in der Inhaltsliste sein.

/T261/ Ordner in der Inhaltsliste:

Zur Bildmenge aus **/T260/** werden 3 weitere Ordner mit Bildern hinzugefügt. Diese müssen in sich lexikographisch sortiert sein und unterhalb der Unterbildmengen stehen.

/T262/ Bilder in der Inhaltsliste:

Zur Bildmenge aus **/T261/** werden 10 weitere Bilder hinzugefügt. Diese müssen in sich lexikographisch sortiert sein und sich alle unterhalb der Ordner in der Inhaltsliste befinden.

/T263/ Farbe der Inhalte:

Basierend auf **/T262/**. Die 3 Blöcke aus **/T260/**, **/T261/** und **/T262/** müssen unterschiedliche Textfarben haben.

7.1.4 Diagrammmanagement

TODO: Wie soll man Diagramme testen?

/T310/ Tabelle:

/T320/ Histogramm 2D:

/T330/ Histogram 3D:

/T340/ Boxplot:

/T350/ Punktwolke:

7.1.5 Auswertungsmanagement

/T410/ Neue Auswertung anlegen.

Es wird eine neue Auswertung ohne zugeordnete Bildmenge mit Namen "Vergleich Berg 2 und Berg 3" erstellt. Als Diagrammtyp wird "Boxsplot ausgewählt"

/T420/ Eine bereits angelegte Auswertung über die Auswertungs-Liste auswählen.

/T430/ Bearbeiten einer Auswertung:

/T440/ Eine Auswertung wird gelöscht.

TODO: fällt das nochfolgende komplett Weg? Gibt es Ersatz dafür?

/T110/ Eine Bildmenge wird einem bereits erstellten Report (dt: Auswertung) hinzugefügt und wieder entfernt

/T120/ Bildmengen werden beim Hinzufügen zum Report über Dateinamen und Exif Daten gefiltert

/T130/ Erstellung eines Reports für jeden Report-Typ.

/T140/ Anzeige der Diagrammvorschau bei der Auswahl eines Reports.

ENDE des nachfolgenden.

7.1.6 Exif-Auswertung

/T510/ Extraktion von Exif Daten:

7.2 Testfälle für nicht funktionale Anforderungen

/TN010/ 10.000 Fotos mit knipsX analysieren. Für das Einlesen und Extrahieren der Exif Daten dürfen maximal 25 Minuten benötigt werden.

8 Systemmodelle

8.1 Szenarien

1. Bernhardt arbeitet in einem Fotostudio und möchte für ein Fotoshooting am nächsten Mittwoch eine statistische Auswertung erstellen. Dabei will er feststellen, ob sich die automatische Verschlusszeit seiner Kamera mit verschiedenen Lichtformern ändert.

Er öffnet knipsX und legt ein neues Projekt an. Nun gibt er seinem Projekt einen aussagekräftigen Namen und erstellt daraufhin eine neue Auswertung, indem er auf die entsprechende Schaltfläche klickt. In dem sich öffnenden Fenster, wählt er den Diagrammtypen 2D Histogramm aus und klickt auf „Vorwärts“, um den Einrichtungsassistenten zu starten. Als x-Achse wählt er „shutter speed“ (dt.: Verschlusszeit) aus dem Aufklappmenü aus und klickt auf „Vorwärts“ bis sich der Einrichtungsassistent beendet. Schließlich wird ihm angezeigt, dass er keine Bildmenge mit der aktuellen Auswertung verknüpft hat. Er klickt auf „Speichern“ und beendet knipsX.

2. Thomas öffnet knipsX und erstellt ein neues Projekt mit dem Namen „blendeviso“. In eine neue Bildmenge namens „Urlaub gesamt“, fügt er die Verzeichnisse „Urlaub 2008“ und „Urlaub 2009“ ein. Zusätzlich fügt er der Bildmenge zwei einzelne Bilder des Verzeichnisses „Urlaub 1998“ hinzu. Nun erstellt er eine neue Auswertung, indem er auf die entsprechende Schaltfläche klickt.

In dem sich öffnenden Fenster, vergibt er den Namen „Blende vs Iso“ und wählt als Diagrammtyp Punktwolke. Anschließend klickt er auf „Vorwärts“, um den Einrichtungsassistenten zu starten. Dabei wird der x-Achse der Exif-Parameter „Blende“ und der z-Achse Exif-Parameter „ISO“ zugewiesen. Thomas schaut sich die Punktwolke an und rotiert das Diagramm so, dass für ihn notwendige Informationen gut sichtbar sind. Er wählt einige für ihn interessante Punkte auf der Diagrammfläche aus und bekommt Informationen über dieses Bild angezeigt.

Schließlich vergrößert er den für ihn benötigten Bereich im Diagramm und speichert die aktuelle Ansicht als Bild im JPEG-Format. Danach, schließt er das Auswertungsfenster, speichert das Projekt und beendet das Programm.

3. Vor einer Woche hat Thomas ein Kurzurlaub in Spanien gemacht. Das Verzeichnis „Urlaub 2009“ besitzt somit neue Bilder. Nun will Thomas seine bereits definierte Auswertung mit den neu vorhandenen Bilder erneut durchführen.

Er startet knipsX und öffnet das vorhandenen Projekt mit dem Namen „blendevsiso“. Da sich die Bilder in der Bildmenge geändert haben, muss die Bildmenge aktualisiert werden. Dafür drückt Thomas den Knopf „Aktualisieren“ im linken unteren Teil der Projektansicht. Somit ist die Bildmenge aktualisiert. Nun wählt er aus der Auswertungsliste seine bereits definierte Auswertung aus und lässt sie sich neu anzeigen. Zufrieden schließt er den Auswertungsdialog, speichert das Projekt und beendet das Programm.

4. Rebecca hat von ihrem Freund Thomas ein tolles Auswertungsprogramm geschenkt bekommen, mit dem ihr größter Wunsch in Erfüllung geht: Sie wollte schon immer einmal wissen, an welchem Tag sie am meisten Fotos mit ihrer Kamera gemacht hat.

Flugs hat sie das Programm eingerichtet. Nach dem Programmstart, erstellt sie ein neues Projekt „Fotos pro Tag“ und öffnet die Projektansicht. Aufgrund ihrer ausgeprägten analytischen Fähigkeiten, findet sie sofort die Funktion zum Erstellen einer Auswertung. Sie vergibt der Auswertung den Namen „Auswertung 1“ und schaut sich erst einmal in Ruhe die verschiedenen Diagrammtypen an.

Nach längerer Bedenkzeit, hat sie sich für das 2D Histogramm entschieden. Per Assistent, hat sie in Windeseile alle notwendigen Einstellungen getroffen, allerdings fällt ihr auf, dass sie noch gar keine Bildmenge definiert hat. Sie übernimmt die aktuellen Einstellungen der Auswertung und erstellt eine Bildmenge mit Namen „alle“. In diese Bildmenge, fügt sie alle ihre Bilder hinzu, in dem sie das Elternverzeichnis auswählt. Nun bearbeitet sie die gespeicherte Auswertung, und fügt ihr die Bildmenge hinzu. Geschafft - endlich kann sie sich die gewünschte Information anschauen. Freudenstrahlend schließt sie den Auswertungsdialog, speichert das Projekt und beendet das Programm.

5. Markus Müller benutzt knipsX schon seit einigen Monaten. Nun will er einige nicht mehr benötigte Projekte entfernen. Er startet das Programm und entfernt einzeln Projekte, die ihn nicht mehr interessieren. Nach dem Entfernen stellt er fest, dass er versehentlich ein wichtiges Projekt für den morgigen Tag gelöscht

hat. Glücklicherweise, hat er noch ein ähnliches Projekt vom vorigen Monat. Er aktiviert das alte Projekt und kopiert es. Nun ändert er einige Kleinigkeiten, speichert das Projekt und kann wieder beruhigt schlafen gehen.

6. Heiner will sich eine neue Kamera kaufen und ist sich noch nicht sicher, ob er eine Kamera mit hohen oder niedrigen ISO-Werten kaufen soll. Er setzt sich an den Rechner Schwester Rebecca und versucht mit dem Programm knipsX eine neue Auswertung zu erstellen. Vorher schließt er noch seine externe Festplatte an den Rechner an, um seine Daten verfügbar zu haben.

Da Heiner ein IT-Profi ist, hat er sich schnell zum Auswertungsdialog durchgekämpft. Er erstellt einen Boxplott, mit dem er seine 9.345 Bilder nach dem ISO-Wert statistisch aufbereitet sehen will. Hochzufrieden weiß er nun, dass er eine Kamera kaufen sollte, die hohe ISO-Werte unterstützt. Er schließt nun noch den Auswertungsdialog und beendet das Programm, ohne sein Projekt zu speichern.

8.2 Anwendungsfälle

8.2.1 Programmmanagement:

Anwendungsfall 1

- Name: Programm starten
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms.
- Eingangsbedingung:
 - Fotograf A. besitzt das Programm.
 - Fotograf A. hat das Programm ordnungsgemäß auf seinem PC installiert und eingerichtet.
- Ausgangsbedingung:
 - Fotograf A. hat das Programm gestartet. Es erscheint das Projektverwaltungsfenster.
- Ereignisfluss:

- Fotograf A. startet das Programm mit der ausführbaren Datei.
- Das Projektverwaltungsfenster wird angezeigt.
- Spezielle Anforderungen:
 - Der Computer muss den gegebenen Anforderungen genügen.

Anwendungsfall 2

- Name: Programm schließen
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms.
- Eingangsbedingung:
 - Fotograf A. hat das Programm geöffnet.
 - Fotograf A. ist fertig mit seiner Arbeit und will das Programm beenden.
- Ausgangsbedingung:
 - Fotograf A. hat das Programm beendet.
- Ereignisfluss:

Erste Möglichkeit:

 - Fotograf A. befindet sich im Projektansichtsfenster und klickt oben rechts auf Fenster schließen.
 - Fotograf A. hat somit das Programm beendet. Es verschwindet vom Desktop und aus den laufenden Prozessen.

Zweite Möglichkeit:

 - Fotograf A. befindet sich nicht im Projektansichtsfenster. Daher muss er zuerst ins Projektansichtsfenster zurückkehren, indem er entweder den aktuelle Ansicht schließt oder abbricht.
 - Fotograf A. befindet sich im Projektansichtsfenster und klickt oben rechts auf Fenster schließen.
 - Fotograf A. hat somit das Programm beendet. Es verschwindet vom Desktop und aus den laufenden Prozessen.
- Spezielle Anforderungen:

- Alle Eingaben müssen gültig sein.

Anwendungsfall 3

- Name: Programmfenster anpassen
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms.
- Eingangsbedingung:
 - Fotograf A. hat das Programm geöffnet.
 - Fotograf A. will sein Programmfenster anpassen.
- Ausgangsbedingung:
 - Fotograf A. hat das Programmfenster seinen Bedürfnissen angepasst.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. kann das Programmfenster minimieren und maximieren.
 - Fotograf A. kann das Programmfenster auf der Desktopoberfläche verschieben und positionieren.
 - Fotograf A. kann das Programmfenster in der Höhe und Breite anpassen indem er den Rahmen mit der Maus zieht.
 - Wenn Fotograf A. sein Programmfenster ausgerichtet hat kann er die Arbeit fortsetzen.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es muss die Mindestauflösung eingehalten werden.
 - Die Funktionalität beschränkt sich jeweils auf die Darstellbarkeit auf dem Desktops und dem Bildschirm.

8.2.2 Projektmanagement:

Anwendungsfall 4

- Name: Erstellen eines neuen Projekts
- Teilnehmende Akteure:

- Fotograf A.: Benutzer des Programms.
- Eingangsbedingung:
 - Fotograf A. will Bilder analysieren bzw. eine Auswertung erstellen.
- Ausgangsbedingung:
 - Fotograf A. hat ein Projekt, mit welchem er arbeiten kann.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. startet das Programm auf seinem Computer.
 - Fotograf A. bekommt das Projektverwaltungsfenster angezeigt. Es befindet sich entweder noch kein Projekt in der Liste oder es sind bereits Projekte vorhanden.
 - Fotograf A. klickt auf Neues Projekt erstellen.
 - Es erscheint ein Fenster mit Textfeld.
 - Fotograf A. gibt einen gültigen Namen für sein Projekt ein.
 - Fotograf A. bestätigt seine Eingabe.
 - Fotograf A. gelangt in das Projektansichtsfenster seines Projekts und kann mit seinem Vorhaben beginnen. Ihm wird der Projektname links oben angezeigt.
 - Der Name des Projekts ist mit letztem Speicherdatum auch in der Liste der Projekte mit aufgenommen.
- Spezielle Anforderungen:
 - Das Programm muss korrekt auf dem PC eingerichtet sein.
 - Alle Eingaben müssen korrekt sein.

Anwendungsfall 5

- Name: Entfernen eines Projekts
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms.
- Eingangsbedingung:

- Das Programm befindet sich im Projektverwaltungsfenster.
- Ausgangsbedingung:
 - Ein ausgewähltes Projekt wird aus dem Programm und vom Computer entfernt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt auf das Projekt welches er entfernen will um es zu markieren.
 - Fotograf A. klickt auf den Button Projekt entfernen.
 - Fotograf A. bestätigt Sicherheitsabfrage mit Ja.
 - Das Projekt verschwindet aus der Liste.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es existiert mindestens ein Projekt.

Anwendungsfall 6

- Name: Öffnen eines Projekts
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms.
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektverwaltungsfenster.
 - Es ist bereits mindestens ein Projekt in der Projektliste vorhanden.
- Ausgangsbedingung:
 - Ein bereits erstelltes Projekt ist vollständig geladen und wird Fotograf A. angezeigt. Es kann bearbeitet werden.
- Ereignisfluss:

Erste Möglichkeit:

 - Fotograf A. klickt einmal auf das zu öffnende Projekt um es zu markieren.
 - Fotograf A. klickt auf Button Projekt öffnen um zum Projekt zu gelangen.
 - Das Projekt wird im Projektansichtsfenster angezeigt.

Zweite Möglichkeit:

- Fotograf A. klickt per Doppelklick direkt auf Projektnamen um es direkt zu öffnen.
- Das Projekt wird im Projektansichtsfenster angezeigt.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es existiert bereits mindestens ein Projekt.

Anwendungsfall 7

- Name: Kopieren eines Projekts
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektverwaltungsfenster.
 - Es ist bereits mindestens ein Projekt in der Projektliste vorhanden.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde ein neues Projekt erstellt, welches die selben Eigenschaften und Daten enthält wie ein anderes.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt einmal auf das zu kopierende Projekt um es zu markieren.
 - Fotograf A. klickt auf den Button Projekt kopieren.
 - Es erscheint ein Fenster mit Textfeld.
 - Fotograf A. gibt einen gültigen Namen für sein Projekt ein.
 - Fotograf A. bestätigt seine Eingabe.
 - Fotograf A. gelangt in das Projektansichtsfenster seines eben erstellten Projekts und kann mit seiner Arbeit beginnen. Ihm wird der Projektname links oben angezeigt.
 - Alle Werte und Einstellungen werden vom Originalobjekt übernommen und auch dementsprechend angezeigt.

- Spezielle Anforderungen:
 - Es existiert bereits mindestens ein Projekt.

Anwendungsfall 8

- Name: Projekts wechseln
- Teilnehmender Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Es ist mindestens ein anderes Projekt als das Aktuelle vorhanden.
- Ausgangsbedingung:
 - Fotograf A. hat das Projekt gewechselt. Er arbeitet nun in einem anderen Projekt. Das alte Projekt wurde gespeichert.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt einmal auf „Projekt speichern“ um das aktuelle Projekt zu speichern.
 - Ihm erscheint kurz eine Meldung „Aktuelles Projekt wurde gespeichert“.
 - Fotograf A. klickt einmal auf „Projekt wechseln“.
 - Hat Fotograf A. das aktuelle Projekt noch nicht nach einer Änderung gespeichert, so erhält er nun die folgende Meldung: Projekt speichern? und kann sie mit „Ja“ oder „Nein“ bestätigen.
 - Fotograf A. gelangt in das Projektverwaltungsfenster.
 - Dort kann er so wie in „Anwendungsfall 6“ beschrieben fortfahren und wählt ein anderes Projekt aus.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es existiert bereits mindestens ein anderes Projekt.

8.2.3 Bildmengenmanagement:

Anwendungsfall 9

- Name: Erstellen einer Bildmenge
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. will eine neue Bildmenge erstellen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine neue Bildmenge erstellt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt im Projektansichtsfenster im Bereich der Bildmengen auf „Erstellen“.
 - Nun erscheint ein neues Fenster, indem oben in einem Textfeld einen Namen eingetragen werden kann.
 - Fotograf A. gibt einen gültigen Namen für seine Bildmenge ein.
 - Fotograf A. bestätigt seine Eingabe.
 - Fotograf A. gelangt in das Projektansichtsfenster zurück. Seine soeben angelegte Bildmenge wird ihm in der Liste der Bildmengen mit Namen angezeigt.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.

Anwendungsfall 10

- Name: Entfernen einer Bildmenge
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms

- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. will eine Bildmenge entfernen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine Bildmenge entfernt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt im Projektansichtsfenster in der Liste der Bildmengen auf diejenige Bildmenge, die er entfernen will, um sie zu markieren.
 - Nun klickt Fotograf A. im Projektansichtsfenster im Bereich der Bildmengen auf „Entfernen“.
 - Ihm wird ein Fenster zur bestätigung angezeigt.
 - Fotograf A. bestätigt das Entfernen der Bildmenge.
 - Die Bildmenge wird aus der Bildmengenliste entfernt.
 - Die nun aktive Bildmenge ist die erste der Bildmengenliste, falls vorhanden, sonst sind die Listen nun leer.
 - Der Inhalt der Inhaltsliste und von der Bilderliste einer Bildmenge wird aktualisiert.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.
 - Es existiert mindestens eine Bildmenge.

Anwendungsfall 11

- Name: Kopieren einer Bildmenge
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. will eine Bildmenge kopieren.

- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine Kopie einer bereits vorhandenen Bildmenge inklusive Bildinhalt erstellt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt im Projektansichtsfenster in der Liste der Bildmengen auf diejenige Bildmenge, die er kopieren will, um sie zu markieren.
 - Nun klickt Fotograf A. im Projektansichtsfenster im Bereich der Bildmengen auf „Kopieren“.
 - Ihm wird ein Fenster mit Textfeld angezeigt.
 - Fotograf A. gibt einen gültigen Namen für seine Bildmenge ein.
 - Fotograf A. bestätigt seine Eingabe.
 - Die nun aktive Bildmenge ist die soeben erstellte Kopie. Sie zeigt die gleichen Listeninhalte an wie die Ursprungsbildmenge.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.
 - Es existiert mindestens eine Bildmenge.

Anwendungsfall 12

- Name: Hinzufügen von Bildern zu Bildmengen
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. will einer Bildmenge Bilder zuweisen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurden einer bereits vorhandenen Bildmenge Bilder zugewiesen.
 - Die zugewiesenen Bilder werden angezeigt.
- Ereignisfluss:

- Fotograf A. klickt im Projektansichtsfenster in der Liste der Bildmengen auf diejenige Bildmenge, der er Bilder hinzufügen will, um sie zu markieren.
- Nun klickt Fotograf A. im Projektansichtsfenster im Bereich Inhalt auf „Hinzufügen“.
- Ihm wird ein Fenster mit Auswahlmöglichkeit zweier Filemanager angezeigt. Einer für das Hinzufügen von Ordnern ein anderer für das Hinzufügen einzelner Bild-Dateien.

Erste Möglichkeit:

- Fotograf A. wählt Filemanager für Ordner aus und gelangt in dessen Fenster.
- Fotograf A. wählt entweder ein oder mehrere Ordner mit dem Filemanager aus und drückt auf hinzufügen.
- Das Projektansichtsfenster wird angezeigt.
- Die soeben hinzugefügten Ordner werden mit blauer Schrift im Inhaltsfenster der Bildmenge angezeigt, der sie zugewiesen wurden.
- Die Bilderliste einer Bildmenge wird mit allen Bildern aktualisiert die sich nun in der Bildmenge befinden.
- Der Bildstatus aller Bilder ist nach dem Hinzufügen immer aktiv.

Zweite Möglichkeit:

- Fotograf A. wählt Filemanager für Bilddateien aus und gelangt in dessen Fenster.
- Fotograf A. wählt entweder ein oder mehrere Bilder mit dem Filemanager aus und drückt auf hinzufügen.
- Das Projektansichtsfenster wird angezeigt.
- Die soeben hinzugefügten Bilder werden mit schwarzer Schrift im Inhaltsfenster der Bildmenge angezeigt, der sie zugewiesen wurden.

- Die Bilderliste einer Bildmenge wird mit allen Bildern aktualisiert die sich nun in der Bildmenge befinden.
- Der Bildstatus aller Bilder ist nach dem Hinzufügen immer aktiv.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.
 - Es existiert mindestens eine Bildmenge.
 - Es existieren Bilder und Ordner mit Bildern als Inhalt auf dem Computer.
 - Alle Verzeichnispfade sind gültig.

Anwendungsfall 13

- Name: Einfügen von Bildmengen zu Bildmengen
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. will eine Bildmenge zu einer anderen Bildmenge hinzufügen.
- Ausgangsbedingung:
 - Eine Bildmenge hat nun als Inhalt bzw. Teilmenge eine andere Bildmenge mit deren Inhalt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt im Projektansichtsfenster in der Liste der Bildmengen auf diejenige Bildmenge, in die eingefügt werden soll, aktiviert diese.
 - Diese Bildmenge wird nun in allen Fenstern geladen und dargestellt.
 - Nun klickt Fotograf A. im Projektansichtsfenster im Bereich der Bildmengen auf diejenige Bildmenge, die er einfügen will und lässt dabei die Maus nicht los. Er kann diese dann nach unten in das Inhaltsfenster der anderen Bildmenge ziehen. Befindet sich die Bildmenge über dem Inhaltsfenster kann er die Maus loslassen.

- Nun erscheint die Bildmenge in grüner Schrift im Inhaltsfenster. Dabei bleibt sie aber in der bildmengenliste stehen.
- Die Bilderliste einer Bildmenge wird mit allen Bildern aktualisiert die sich nun in der Bildmenge befinden.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.
 - Es existiert mindestens zwei Bildmengen.

Anwendungsfall 14

- Name: Das Entfernen von Inhalten der Bildmengen
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. will einen oder mehrere Bildmengeninhalte entfernen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurden Inhalte aus Bildmengen entfernt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt im Projektansichtsfenster in der Liste der Bildmengen auf diejenige Bildmenge, in der etwas entfernt werden soll, um sie zu aktivieren.
 - Diese Bildmenge wird nun in allen Fenstern geladen und dargestellt.
 - Fotograf A. klickt im Projektansichtsfenster in der Liste des Inhalts der aktuellen Bildmenge auf eine oder mehrere Bilddateien, Ordner oder Bildmengen und aktiviert bzw. markiert diese.
 - Fotograf A. drückt dannach den „Entfernen Button“ welcher zur Liste gehört.
 - Im folgenden verschwinden alle Einträge, welche zu entfernen waren, aus der Inhaltsliste.

- Die Bilderliste einer Bildmenge wird mit allen Bildern aktualisiert die sich nun in der Bildmenge befinden.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.
 - Es existiert mindestens eine Bildmenge mit Inhalt.
 - Alle Verzeichnispfade sind gültig.

Anwendungsfall 15

- Name: Aktualisieren der Listeninhalte
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat außerhalb des Programms Änderungen am Dateisystem vorgenommen und Daten sowie Verzeichnisse manipuliert.
- Ausgangsbedingung:
 - Es werden aktuelle Inhalte angezeigt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt im Projektansichtsfenster auf den Button „Aktualisieren“
 - Im folgenden werden alle Listen aktualisiert und gegebenenfalls verändert angezeigt.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.

Anwendungsfall 16

- Name: Aktivieren und Deaktivieren von Bildern
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms

- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor Bildermengen auszuwerten. Er will nicht alle Bilder einer Bildermenge für die Auswertung berücksichtigen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es existieren Bildermengen, bei denen nicht alle Bilder berücksichtigt werden.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt im Projektansichtsfenster in der Bilderliste einer Bildmenge ein oder mehrere Bilder an um diese zu aktivieren bzw. deaktivieren.
 - Bei den jeweiligen Bildern werden Häkchen gesetzt oder entfernt sowie bei den deaktivierten ihre Darstellung verändert.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.
 - Es befinden sich Bilder in der aktiven Bildermenge.

Anwendungsfall 17

- Name: Das Anzeigen einer Bildvorschau
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor Bilder in einer Bildmenge zu betrachten.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wird eine Bildvorschau angezeigt.
- Ereignisfluss:

- Fotograf A. fährt mit dem Mauszeiger im Projektansichtsfenster in der Bilderliste einer Bildmenge über einen Dateinamen und bleibt dort mit dem Mauszeiger stehen.
- Es wird das Bild auf welches gezeigt wird in einer gewissen Größe im Vordergrund ausgegeben.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.
 - Es befinden sich Bilder in der aktiven Bildermenge.
 - Die Bilder können angezeigt werden.

Anwendungsfall 18

- Name: Festlegen der Bildvorschaugröße
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor Bilder in einer Bildmenge zu betrachten. Die aktuelle Bildgröße ist ungeeignet.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wird eine Bildvorschau in veränderter Größe angezeigt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. verstellt den Schieberegeler unter der Bilderliste einer Bildmenge in gewünschte Position.
 - Es wird das Bild, auf welches gezeigt wird, nun in angepasster Größe im Vordergrund ausgegeben.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.
 - Es befinden sich Bilder in der aktiven Bildermenge.
 - Die Bilder können angezeigt werden.

8.2.4 Auswertungsmanagement:

Hier gilt Allgemein: Wenn Eingaben gemacht werden die nicht korrekt sind, oder nicht alle notwendigen Parameter und Werte bestimmt sind, kann entweder der Vorgang nicht fortgesetzt werden, oder im Endeffekt keine Auswertung erstellt werden. Auf kritische Stellen wird mit einer Markierung und einer Nachricht hingewiesen. Über diverse Vorwärts und Rückwärtsfunktionen ist es auch gut möglich flexibel zu arbeiten und zwischen den folgenden Optionen Hin und Her zu springen. Einen erneuten Einstieg bietet hier der Button „Bearbeiten“.

Anwendungsfall 19

- Name: Das Erstellen einer Auswertung
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor eine Auswertung zu erstellen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine Auswertung erstellt, mit der man arbeiten kann.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt mit der Maus im Bereich Auswertung auf „Erstellen“.
 - Das „Auswertung erstellen“ Fenster erscheint.
 - Hier ist zuerst ein Name für die Auswertung einzutragen und dann optional eine Beschreibung.
 - Fotograf A. gibt einen korrekten Namen ein.

Erste Möglichkeit:

- Fotograf A. wählt keinen Diagrammtyp aus und klickt mit der Maus auf „Vorwärts“.
- Nun erscheint ein neues Fenster namens: Parameter.

- Fotograf A. macht keine Angaben und klickt auf „Übernehmen“.
- Dem Fotograf A. wird das Projektansichtsfenster angezeigt mit seiner eben erstellten Auswertung in der Auswertungsliste.

Zweite Möglichkeit:

- Fotograf A. wählt mit einem Mausklick einen Diagrammtyp an.
- Zu jedem ausgewählten Diagrammtyp wird eine kleine Vorschau inklusive Beschreibung angezeigt.
- Beim klick auf „Vorwärts“ wird der zuletzt ausgewählte Diagrammtyp übernommen.
- Nun erscheint ein neues Fenster namens: Parameter. Fotograf A. macht keine Angaben und klickt auf „Übernehmen“.
- Dem Fotograf A. wird das Projektansichtsfenster angezeigt mit seiner eben erstellten Auswertung in der Auswertungsliste.

Dritte Möglichkeit:

- Fotograf A. wählt mit einem Mausklick einen Diagrammtyp an.
 - Zu jedem ausgewählten Diagrammtyp wird eine kleine Vorschau inklusive Beschreibung angezeigt.
 - Beim klick auf „Vorwärts“ wird der zuletzt ausgewählte Diagrammtyp übernommen.
 - Nun erscheint ein neues Fenster namens: Parameter.
 - Weiterer Verlauf siehe Anwendungsfall 20.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.

Anwendungsfall 20

- Name: Bearbeiten einer Auswertung
- Teilnehmende Akteure:

- Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor eine Auswertung zu erstellen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine Auswertung erstellt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt mit der Maus im Bereich Auswertung auf „Erstellen“.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.

Anwendungsfall 21

- Name: Auswahl von Bildmengen für eine Auwertung
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A., Fotograf B.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor eine Auswertung zu erstellen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine Auswertung erstellt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt mit der Maus im Bereich Auswertung auf „Erstellen“.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.

Anwendungsfall 22

- Name: Wilkoxentest-Konfiguration

- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor eine Auswertung zu erstellen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine Auswertung erstellt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt mit der Maus im Bereich Auswertung auf „Erstellen“.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.

Anwendungsfall 23

- Name: Auswertung anzeigen lassen
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor eine Auswertung zu erstellen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine Auswertung erstellt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt mit der Maus im Bereich Auswertung auf „Erstellen“.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.

Anwendungsfall 24

- Name: Sich in der Auswertung bewegen.
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor eine Auswertung zu erstellen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine Auswertung erstellt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt mit der Maus im Bereich Auswertung auf „Erstellen“.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.

Anwendungsfall 25

- Name: Eine Auswertung als Bild exportieren.
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor eine Auswertung zu erstellen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine Auswertung erstellt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt mit der Maus im Bereich Auswertung auf „Erstellen“.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.

Anwendungsfall 26

- Name: Auswertung schließen.
- Teilnehmende Akteure:
 - Fotograf A.: Benutzer des Programms
- Eingangsbedingung:
 - Das Programm befindet sich im Projektansichtsfenster eines Projekts.
 - Fotograf A. hat vor eine Auswertung zu erstellen.
- Ausgangsbedingung:
 - Es wurde eine Auswertung erstellt.
- Ereignisfluss:
 - Fotograf A. klickt mit der Maus im Bereich Auswertung auf „Erstellen“.
- Spezielle Anforderungen:
 - Es finden nur gültige Eingaben statt.

8.3 Benutzerschnittstelle

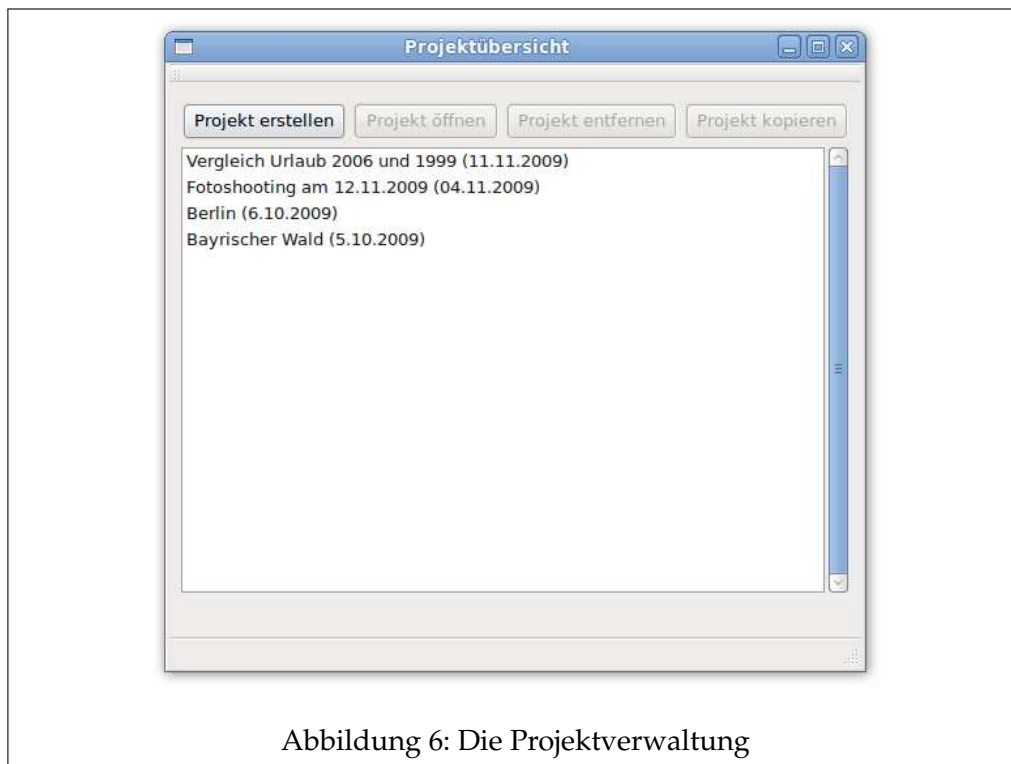


Abbildung 6: Die Projektverwaltung



Abbildung 7: Die Projektansicht

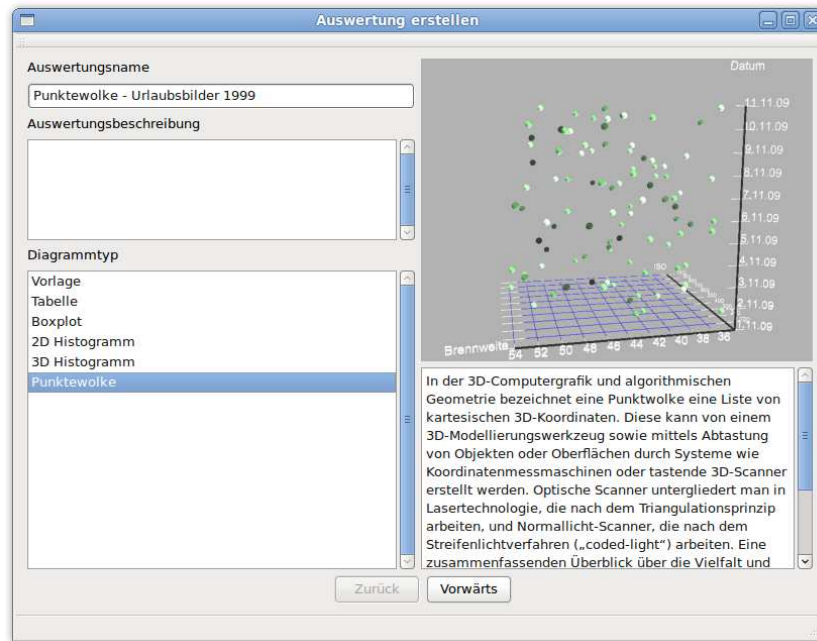


Abbildung 8: Der Auswertungserstellungsassistent

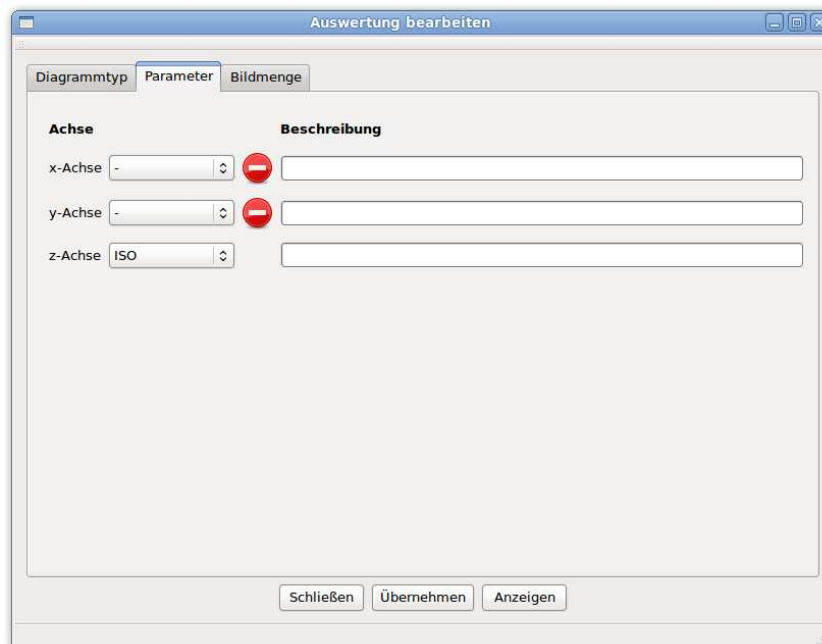


Abbildung 9: Die Parameterbearbeitung bei der Punktwolke

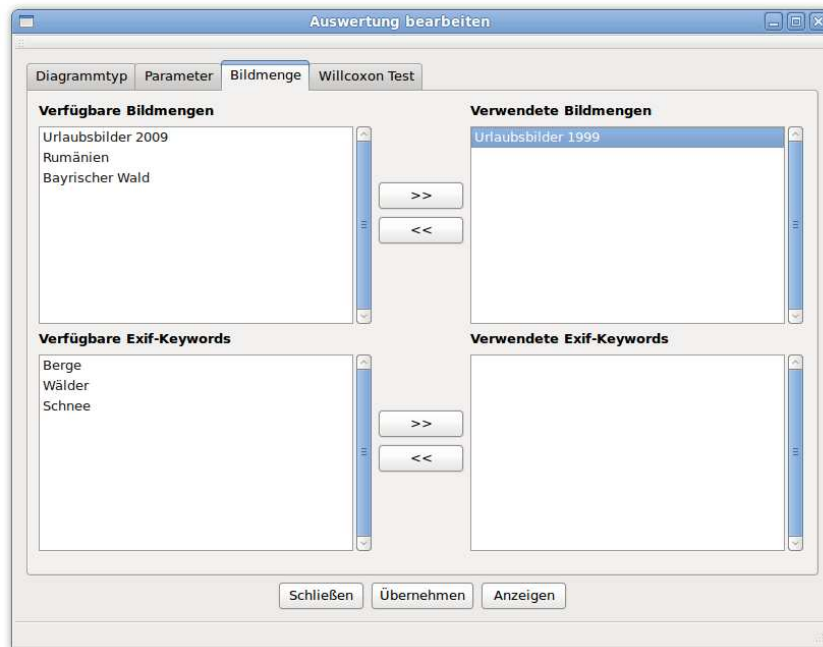


Abbildung 10: Die Bildmengenverwaltung innerhalb einer Auswertung

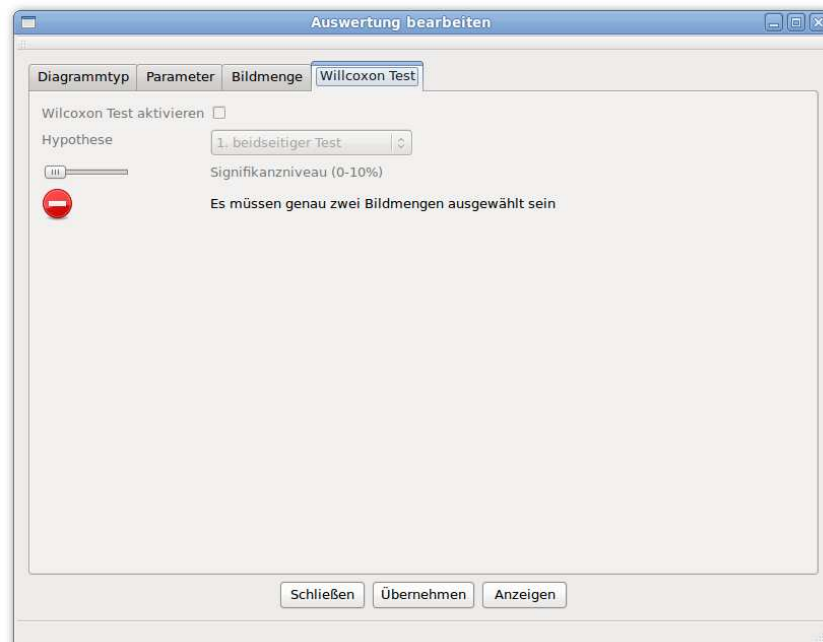


Abbildung 11: Der Willcoxon Test innerhalb einer Boxplot Auswertung

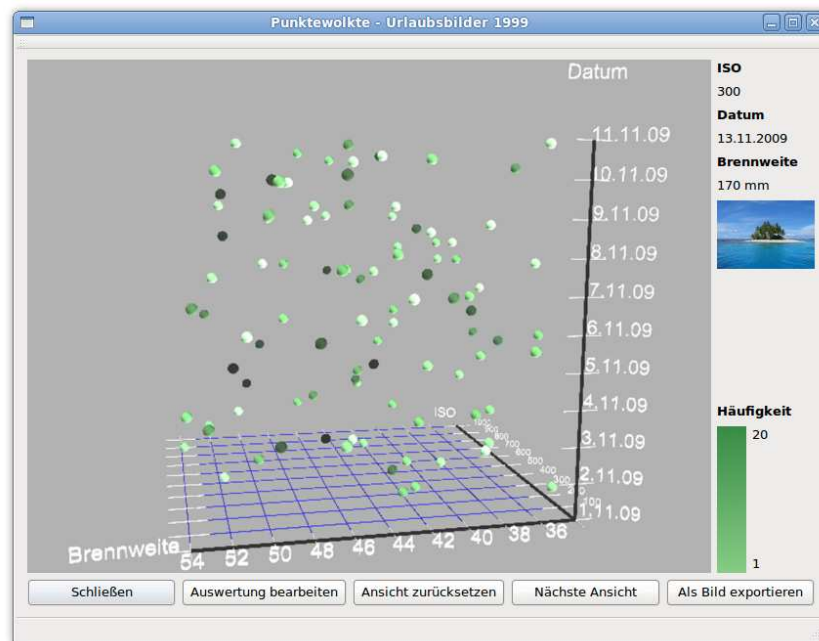


Abbildung 12: Ansicht einer Auswertung mit Diagrammtyp Punktwolke

