

HeFDI

Hessische Forschungsdaten- infrastrukturen



Forschungsdatenrepositorien: Verifikationsreport für OpARA

Dokument-Information

Projekt-Titel	HeFDI - Hessische Forschungsdateninfrastrukturen
Gesamtprojektleitung	Philipps-Universität Marburg, Prof. Dr. Joachim Schachtner
Gesamtprojektkoordination	Dr. Ortrun Brand, Stabsstelle Forschungsdatenmanagement
Dokumentbezeichnung	Forschungsdatenrepositorien: Verifikationsreport für OpARA
Dokument-ID	HeFDI-FR-VR-D04
Version	01-00

Projektmitglieder

Frankfurt University of Applied Sciences, Goethe-Universität Frankfurt, HeBIS-Verbundzentrale, Hochschule Darmstadt, Hochschule Fulda, Hochschule Geisenheim, Justus Liebig-Universität Gießen, Philipps-Universität Marburg, Technische Hochschule Mittelhessen, Technische Universität Darmstadt, Universität Kassel

Abstract

Dieses Dokument beschreibt die Ergebnisse der Verifikation von OpARA des Zentrums für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) der TU Dresden (basierend auf DSpace 6) auf der Grundlage des Verifikationsplans gemäß des Dokuments HeFDI-FR-VP-D03 und der Anforderungen an Repositorien gemäß Dokument HeFDI-FR-REQ-D02 des HeFDI-Projektes. Es basiert auf den im Verifikationsplan spezifizierten Verifikationszielen und dokumentiert auf der Grundlage der dort beschriebenen und zur Anwendung kommenden Verifikationsprozeduren die Ergebnisse der Verifikation von OpARA. Dieses Dokument ist ein aktives Dokument, das während der Laufzeit des HeFDI-Projektes geändert werden kann.

Autorenverzeichnis

Vorgelegt durch - <i>Authors of the document.</i>		
Name & Institut/Organisation	Position & Rolle	Datum
José-Manuel Rodriguez, HeBIS	HeFDI-Projektmitglied	

Review durch – <i>Projekt-interne Reviewer</i>		
Name & Institut/Organisation	Position & Rolle	Datum
Tanja Bode, Uni Kassel	HeFDI-Projektmitglied	
Monika Denker, HeBIS	HeFDI-Projektmitglied	
Arvid Deppe, Uni Kassel	HeFDI-Projektmitglied	
Evamaria Krause, Philipps-Universität Marburg	HeFDI-Projektmitglied	
Christian Krippes, JLU Gießen	HeFDI-Projektmitglied	
Gerald Langhanke, TU Darmstadt	HeFDI-Projektmitglied	
Tobias Müllerleile, Philipps-Universität Marburg	Mitglied der FDM-Projektgruppe der UMR	
Andreas Schieberle, Frankfurt UAS	HeFDI-Projektmitglied	

Review durch – <i>externe Reviewer</i>		
Name & Institut/Organisation	Position & Rolle	Datum

Abnahme durch – <i>Projektverantwortlicher</i>		
Name & Institut/Organisation	Position & Rolle	Datum
Ortrun Brand, Philipps-Universität Marburg, Stabsstelle Forschungsdatenmanagement	HeFDI Projektkoordinatorin	

Ablehnung durch – <i>Projektverantwortlicher</i>		
Name & Institut/Organisation	Position & Title	Date

Begründung der Ablehnung

Dokument-Historie

Version	Datum	Status	Autor	Änderungsgrund
00-01	01/09/2017	Draft für Review	José-Manuel Rodriguez	Initiale Erstellung
00-02	22/11/2017	Vorgelegt zur Abnahme	José-Manuel Rodriguez	Überarbeitung nach Review
01-00	09/02/2018	Dokument abgenommen	Ortrun Brand	Abnahme

Inhalt

1	ÜBERBLICK	6
1.1	NAMENSKONVENTIONEN.....	6
1.1.1	<i>Konvention für Dokumentnamen</i>	6
1.2	PROJEKTDOKUMENTATION DER UAG REPOSITORIEN.....	7
2	EINFÜHRUNG	8
2.1	ZWECK DES DOKUMENTES.....	8
2.2	ADRESSIERTE LESERSCHAFT.....	8
2.3	AUFBAU DES DOKUMENTES.....	8
2.4	GLOSSAR.....	9
3	RAHMEN DER VERIFIKATIONSDURCHFÜHRUNG	12
3.1	SYSTEM ÜBERBLICK.....	12
4	EINRICHTUNG DER VERIFIKATIONSUMGEBUNG UND ABLAUF DER VERIFIKATION	17
4.1	SYSTEMUMGEBUNG FÜR SOFTWARETESTS.....	17
4.2	VORBEREITENDE MAßNAHMEN.....	17
4.2.1	<i>Vorbereitende Maßnahmen für den Zugang zum OpARA Online-Testsystem</i>	17
4.2.2	<i>Vorbereitende Maßnahmen für die Selbstinstallation der OpARA-Software</i>	17
4.3	ZEITRAHMEN DER DURCHFÜHRUNG.....	18
4.4	ABWEICHUNGEN VON DEN GEPLANTEN VERIFIKATIONSMABNAHMEN.....	18
4.5	EINGESETZTE METHODEN UND TECHNIKEN FÜR DIE VERIFIKATIONSDURCHFÜHRUNG.....	18
5	ERGEBNISSE DER VERIFIKATIONSDURCHFÜHRUNG	19
5.1	ALLGEMEINE HINWEISE ZUM BEWERTUNGSVERFAHREN.....	19
5.2	ZUSAMMENSTELLUNG DER ERGEBNISSE DER VERIFIKATIONSDURCHFÜHRUNG.....	22
6	ZUSAMMENFASSUNG	42
7	REFERENZEN	45
APPENDIX A	INSTALLATIONSHINWEISE OPARA (STAND SEPTEMBER 2017)	46

Liste der Tabellen

Tabelle 1: Glossar der verwendeten Begriffe	11
Tabelle 2: Bewertungsmerkmale zur Beschreibung des Erfüllungsgrades von Verifikationszielen. ...	19
Tabelle 3: Finale Bewertungskategorien der getesteten Software (weitere Informationen im Text). ..	21
Tabelle 4: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0001 im Kontext „Archivieren von Forschungsdaten“	27
Tabelle 5: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0002 im Kontext „Publizieren von Forschungsdaten“	29
Tabelle 6: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0003 im Kontext „Beschreiben von Forschungsdaten“	31
Tabelle 7: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0004 im Kontext „Discovery“ ..	34
Tabelle 8: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0005 im Kontext „Sperren und Löschen von Forschungsdaten“	35
Tabelle 9: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0006 im Kontext „Abrufen und Bereitstellen von Forschungsdaten“	36
Tabelle 10: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0007 im Kontext „Nicht-funktionale Merkmale“	41
Tabelle 11: Ergebnisse der Verifikation von OpARA.	42

1 Überblick

Dieses Dokument wurde im Rahmen des HeFDI-Projektes erstellt. Es beschreibt die Ergebnisse der Verifikation von OpARA des Zentrums für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) der TU Dresden auf der Grundlage des Verifikationsplans gemäß des Dokuments HeFDI-FR-VP-D03 [3] und der Anforderungen an Repositorien gemäß des Dokuments HeFDI-FR-REQ-D02 [2].

Es basiert auf den im Verifikationsplan spezifizierten Verifikationszielen und dokumentiert die auf der Grundlage der dort beschriebenen und zur Anwendung kommenden Verifikationsprozeduren zugrunde gelegten Rahmenbedingungen der Verifikation, Details der praktischen Verifikationsdurchführung und schließlich die Ergebnisse der Verifikation von OpARA. Die getestete Software OpARA (Stand September 2017) basiert auf der Software DSpace in der Version 6.

1.1 Namenskonventionen

1.1.1 Konvention für Dokumentnamen

Die Namensvergabe für das vorliegende Dokument (und Folgedokumente) richtet sich nach folgender Konvention:

HeFDI-FR-<Aspekt>-D<Dokumentnummer>-<Dokumentversion>

Die Notation <...> bezeichnet einen Platzhalter.

HeFDI	Projektkennung
FR	Kürzel für F orschungsdaten R epositorien
D	Prefix für D okument
<Aspekt>	REQ (Requirements), VP (Verification Plan), VR (Verification Report)
<Dokumentnummer>	2-stellige laufende Dokumentnummer
<Dokumentversion>	Format XX-YY

XX: 2-stellige lfd. Nummer der **Hauptversion** des Dokumentes (bei wichtigen Änderungen der Inhalte)

YY: 2-stellige lfd. Nummer der **Nebenversion** des Dokumentes (bei kleineren Korrekturen, Änderungen, Ergänzungen)

Beispiel:

Das initiale Draft eines Dokumentes hat die Bezeichnung *HeFDI-FR-VR-D04-00-01*.

Nach dem Review bekommt das resultierende Dokument den Namen *HeFDI-FR-VR-D04-01-00*.

1.2 Projektdokumentation der UAG Repositorien

Im Rahmen der Arbeit der UAG Repositorien finden sich Ergebnisse in folgenden Dokumenten hinterlegt oder befinden sich in Planung:

Anforderungsspezifikation V3: Übersicht Use Cases und Anforderungen für Forschungsdatenrepositorien [1]

HeFDI-FR-REQ-D02-01-00.docx: Forschungsdatenrepositorien: Use Cases und Anforderungsspezifikation

HeFDI-FR-VP-D03-01-00.docx: Verifikationsplan für Forschungsdatenrepositorien

HeFDI-FR-VR-D04-01-00.docx: Verifikationsreport für Produkt OpARA (nach Abnahme)

HeFDI-FR-VR-D05-01-00.docx: Verifikationsreport für DSpace (nach Abnahme)

HeFDI-FR-VR-D06-01-00.docx: Verifikationsreport für RADAR (nach Abnahme)

HeFDI-FR-VR-D07-01-00.docx: Verifikationsreport für B2SHARE (nach Abnahme)

Hinweise:

Das Kürzel **REQ** bezeichnet Requirements.

Das Kürzel **VP** bezeichnet Verfication Plan.

Das Kürzel **VR** bezeichnet Verification Report.

2 Einführung

2.1 Zweck des Dokumentes

Das Projekt Hessische Forschungsdateninfrastrukturen verfolgt das Projektziel, die Entwicklung einer zukunftsfähigen Forschungsdateninfrastruktur an hessischen Hochschulen voranzutreiben.

Forschungsdatenrepositorien werden dabei als wichtiger Bestandteil der zu entwickelnden Forschungsdateninfrastruktur betrachtet.

Das vorliegende Dokument betrachtet hierzu die Software OpARA des Zentrums für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) der TU Dresden als möglichen Kandidaten für eine zukünftige Repositoriums-Infrastruktur. Anhand der im Verifikationsplan spezifizierten Verifikationsziele [3] beschreibt das vorliegende Dokument das angewendete Prüfungsverfahren auf die Software. Im Detail sind dabei vordefinierte Verifikationsprozeduren auf die Software anzuwenden, um die Konformität mit den zuvor festgelegten allgemeinen Anforderungen für Repositorien [2] festzustellen.

Abschließend werden dann die Ergebnisse dieser Verifikationsprüfung präsentiert. Sie dienen der Vorbereitung von Entscheidungen zur Auswahl eines geeigneten Softwareproduktes für eine künftige Repositoriumsplattform im Rahmen des HeFDI-Projektes.

2.2 Adressierte Leserschaft

Dieses Dokument ist in erster Linie adressiert an die Forschungsdatenmanagement-Projektgruppen und -Verantwortlichen an den am Projekt HeFDI beteiligten Hochschulen.

2.3 Aufbau des Dokumentes

Dieses Dokument gliedert sich in folgende Kapitel:

- Kapitel 1: Überblick zum Thema, Namenskonventionen, Projektdokumentation
- Kapitel 2: Einführung mit Glossar
- Kapitel 3: Rahmen der Verifikationsdurchführung mit einer Übersicht der angewendeten Verifikationsprozeduren und der angewandten Verifikationstechniken
- Kapitel 4: Vorbereitung und Ausführung der geplanten Verifikationsprozeduren
- Kapitel 5: Darstellung der Ergebnisse der Verifikation
- Kapitel 6: Zusammenfassung der Ergebnisse und Bewertung
- Kapitel 7: Quellennachweis

2.4 Glossar

Term	Definition	Quelle
AIP	Archival Information Package. Archivierungspaket, welches Datensätze eines Repositoriums enthält und in der Regel für Datensicherungsmechanismen (Backup\Restore) eingesetzt wird.	OAIS-Spezifikation
Asset Store	DSpace-interne Komponente zur Verwaltung von Datendateien im Filesystem.	https://en.wikipedia.org/wiki/DSpace https://wiki.duraspace.org/display/DSPACE/AssetStore
Datendateien	Dateien eines Datengebers/einer Datengeberin, die Forschungsdaten enthalten.	
Datengeber/in	Identifikation einer Organisation bzw. eines Mandanten/einer Mandantin, der/die Forschungsdaten in ein Repository zum Zwecke der Archivierung und ggf. der Publikation einstellt. Umfasst implizit alle Mitglieder und Angehörige der Organisation, wie Professoren/innen, wissenschaftliche Mitarbeiter/innen, Promovierende, Studierende und andere.	
Datensatz	Ein Datensatz besteht aus einem Satz von Metadaten und beliebig vielen Datendateien. Verschiedene Datensätze können logisch in Sammlungen gruppiert werden.	
DIP	Dissemination Information Package. Dateiarchiv bestehend aus Dateien mit Metadaten und/oder Forschungsdaten, sowie zusätzlichen Dateien mit Metadaten zur Beschreibung des Inhaltes des Archivs. Entsteht im Rahmen eines Exports aus einem Repository, hier mit dem Zweck der Verteilung von Forschungsdaten.	OAIS-Spezifikation
Dissemination	Vorgang der Verteilung von in einem Repository hinterlegten Informationen an Nutzer.	OAIS-Spezifikation
DOI	Digital Object Identifier. Standardisierter Bezeichner zur eindeutigen Identifikation von Informationen, z.B. Datensätze, Publikationen u.a..	https://www.doi.org/

Term	Definition	Quelle
Forschungsdaten	Daten, die im Zuge wissenschaftlicher Vorhaben entstehen. Ob es sich um Rohdaten oder Daten in einem bestimmten Verarbeitungszustand handelt, ist dabei fachdisziplin- oder auch einzelfallabhängig. Im Folgenden teilweise als Synonym zum Ausdruck „Datendateien“ verwendet.	
Landing Page	Webseite, die Information über eine Ressource oder über einen Sachverhalt mit weiteren Navigationsoptionen anbietet.	
Metadaten	Informationen zur Beschreibung von Forschungsdaten, z.B. zum Zwecke der fachlichen Bedeutungserläuterung, für administrative Zwecke, für Zugriffsberechtigungen, u.a.	
METS	Metadata Encoding & Transmission Standard	http://www.loc.gov/standards/mets/
MODS	Metadata Object Description Schema	http://www.loc.gov/standards/mods/
OAI-ORE	Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange . Protokoll für die Realisierung einer Interoperabilität zwischen verschiedenen Repositorien zum Austausch von Metadaten und Daten.	http://www.openarchives.org
OAI-PMH	Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting . Protokoll für die Realisierung einer Interoperabilität zwischen verschiedenen Repositorien zum Austausch von Metadaten.	http://www.openarchives.org
PID	Persistent Identifier . Eindeutige Kennung eines persistenten Datensatzes in einer Datenbank.	
PREMIS	Preservation Metadata: Implementation Strategies . Metadatenbasiertes Beschreibungsformat für die Langzeitarchivierung.	http://www.loc.gov/standards/premis/
RDF	Resource Description Framework . Verfahren zur Beschreibung von Ressourcen im Web.	https://www.w3.org/RDF/
Repositorium	System zum Datenmanagement im Sinne des OAI-Referenzmodells	OAI-Spezifikation

Term	Definition	Quelle
Sammlung	Innerhalb einer hierarchischen Ordnungsstruktur die Repräsentation eines Verzeichnisses, das wiederum selbst Verzeichnisse oder Datensätze enthalten kann.	
SIP	Submission Information Package. Dateiarchiv, bestehend aus Dateien mit Metadaten und/oder Forschungsdaten, sowie zusätzlichen Dateien mit Metadaten zur Beschreibung des Inhaltes des Archivs. Entsteht im Rahmen eines Imports in ein Repositorium, hier mit dem Zweck der Einreichung von Forschungsdaten.	OAIS-Spezifikation
SPARQL	SPARQL Protocol And RDF Query Language (rekursives Akronym). Abfragesprache für RDF zur Suche von Ressourcen im Web.	https://de.wikipedia.org/wiki/SPARQL
Submission	Vorgang der Einreichung von Information und Daten in ein Repositorium zum Zwecke der späteren Weiterverwendung, hier im Rahmen wissenschaftlicher Arbeiten.	OAIS-Spezifikation
Subscription	Synonym für Abonnement. Für ein Repositorium speziell die Dienstleistung der Benachrichtigung registrierter Benutzer/innen bei Eintreten vereinbarter Ereignisse, ggf. in Verbindung mit der automatischen Lieferung eines vereinbarten Produktes.	
UAG	Unterarbeitsgruppe	
SWORD	Simple Web-service Offering Repository Deposit. Leichtgewichtiges Protokoll zur Übertragung von Daten im Web.	http://www.ukoln.ac.uk/repositories/digirep/index/SWORD_Project
ZIH	Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen der TU Dresden	

Tabelle 1: Glossar der verwendeten Begriffe

3 Rahmen der Verifikationsdurchführung

Dieser Verifikationsreport wurde erstellt für die Software OpARA des Zentrums für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) der TU Dresden mit Stand vom September 2017. Er basiert auf den im Verifikationsplan [3] beschriebenen Verifikationsprozeduren und legt dabei die in [2] formulierten Anforderungen zu Grunde.

3.1 System Überblick

Die folgenden Tabellen zeigen die Zuordnung von definierten Verifikationsprozeduren zu Verifikationszielen nach [3].

Verifikationsprozedur	EXE-HEFDI-FR-VP-0001
Projekt	HeFDI UAG Repositorien
Verifikationsziele	HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0001 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0002 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0003 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0004 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0005 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0006 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0007 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0008 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0009 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0010 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0011 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0012 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0013 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0014 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0015 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0016 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0017 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0018 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0019 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0020 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0021 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0022 HeFDI-FR-OBJ-PER-0001 HeFDI-FR-OBJ-PER-0003 HeFDI-FR-OBJ-PER-0005 HeFDI-FR-OBJ-COM-0003 HeFDI-FR-OBJ-COM-0004 HeFDI-FR-OBJ-REL-0001 HeFDI-FR-OBJ-REL-0002 HeFDI-FR-OBJ-SEC-0001 HeFDI-FR-OBJ-SEC-0002 HeFDI-FR-OBJ-SEC-0003 HeFDI-FR-OBJ-SEC-0005 HeFDI-FR-OBJ-SEC-0006 HeFDI-FR-OBJ-SEC-0007 HeFDI-FR-OBJ-SEC-0008
Zweck	Prüfung der Anforderungen im Hinblick auf das Archivieren von Forschungsdaten.
Verifikationsmethode	Multivariante Verifikation unter Verwendung von Tests, Inspektion, Analyse und Review Design.

Verifikationsprozedur	EXE-HEFDI-FR-VP-0002
Projekt	HeFDI UAG Repositorien
Verifikationsziele	HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0100 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0101 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0102 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0103 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0104 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0105 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0106 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0107 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0108 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0109 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0110 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0111 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0112
Zweck	Prüfung der Anforderungen im Hinblick auf das Publizieren von Forschungsdaten.
Verifikationsmethode	Verifikation unter Verwendung von manuellen und skriptbasierten Tests.

Verifikationsprozedur	EXE-HEFDI-FR-VP-0003
Projekt	HeFDI UAG Repositorien
Verifikationsziele	HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0200 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0201 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0202 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0203 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0204 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0205 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0206 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0207
Zweck	Prüfung der Anforderungen im Hinblick auf das Beschreiben von Forschungsdaten.
Verifikationsmethode	Verifikation unter Verwendung von manuellen und skriptbasierten Tests.

Verifikationsprozedur	EXE-HEFDI-FR-VP-0004
Projekt	HeFDI UAG Repositorien
Verifikationsziele	HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0300 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0301 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0302 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0303 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0304 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0305 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0306 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0307 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0308 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0309 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0310 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0311 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0312 HeFDI-FR-OBJ-FUNC-0313 HeFDI-FR-OBJ-PER-0002 HeFDI-FR-OBJ-PER-0006 HeFDI-FR-OBJ-COM-0005 HeFDI-FR-OBJ-COM-0006 HeFDI-FR-OBJ-SEC-0009
Zweck	Prüfung der Anforderungen im Hinblick auf Discovery-Funktionalitäten.
Verifikationsmethode	Multivariate Verifikation unter Verwendung von Tests, Inspektion, Analyse und Review Design.

Verifikationsprozedur	EXE-HEFDI-FR-VP-0005
Projekt	HeFDI UAG Repositorien
Verifikationsziele	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0400 HeFDI-FR-OBJ-FUN-0401 HeFDI-FR-OBJ-FUN-0402 HeFDI-FR-OBJ-FUN-0403 HeFDI-FR-OBJ-PER-0004
Zweck	Prüfung der Anforderungen im Hinblick auf das Sperren und Löschen von Forschungsdaten.
Verifikationsmethode	Multivariate Verifikation unter Verwendung von manuellen Tests.

Verifikationsprozedur	EXE-HEFDI-FR-VP-0006
Projekt	HeFDI UAG Repositorien
Verifikationsziele	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0500 HeFDI-FR-OBJ-FUN-0501 HeFDI-FR-OBJ-FUN-0502 HeFDI-FR-OBJ-FUN-0503 HeFDI-FR-OBJ-COM-0002
Zweck	Prüfung der Anforderungen im Hinblick auf das Abrufen und Bereitstellen von Forschungsdaten.
Verifikationsmethode	Verifikation unter Verwendung von manuellen und skriptbasierten Tests.

Verifikationsprozedur	EXE-HEFDI-FR-VP-0007
Projekt	HeFDI UAG Repositorien
Verifikationsziele	HeFDI-FR-OBJ-USA-0001 HeFDI-FR-OBJ-USA-0002 HeFDI-FR-OBJ-USA-0003 HeFDI-FR-OBJ-USA-0004 HeFDI-FR-OBJ-USA-0005 HeFDI-FR-OBJ-USA-0006 HeFDI-FR-OBJ-USA-0007 HeFDI-FR-OBJ-USA-0008 HeFDI-FR-OBJ-USA-0009 HeFDI-FR-OBJ-USA-0010 HeFDI-FR-OBJ-COM-0001 HeFDI-FR-OBJ-REL-0003 HeFDI-FR-OBJ-REL-0004 HeFDI-FR-OBJ-REL-0005 HeFDI-FR-OBJ-REL-0006 HeFDI-FR-OBJ-REL-0007 HeFDI-FR-OBJ-REL-0008 HeFDI-FR-OBJ-SEC-0004 HeFDI-FR-OBJ-SEC-0010 HeFDI-FR-OBJ-MAI-0001 HeFDI-FR-OBJ-MAI-0002 HeFDI-FR-OBJ-MAI-0003 HeFDI-FR-OBJ-MAI-0004 HeFDI-FR-OBJ-MAI-0005 HeFDI-FR-OBJ-MAI-0006 HeFDI-FR-OBJ-MAI-0007 HeFDI-FR-OBJ-MAI-0008 HeFDI-FR-OBJ-POR-0001 HeFDI-FR-OBJ-POR-0002

Zweck	Prüfung der Anforderungen im Hinblick auf sonstige nicht-funktionale Aspekte, soweit sie nicht schon in den Verifikationsprozeduren EXE-HEFDI-FR-VP-0001 bis EXE-HEFDI-FR-VP-0006 erfasst wurden.
Verifikationsmethode	Multivariante Verifikation unter Verwendung von Tests, Inspektion, Analyse und Review Design.

4 Einrichtung der Verifikationsumgebung und Ablauf der Verifikation

4.1 Systemumgebung für Softwaretests

Die Verifikation der OpARA-Software (Stand September 2017) wurde nacheinander in 2 verschiedenen Testumgebungen durchgeführt:

- (a) Auf dem vom ZIH online bereitgestellten Testsystem (URL: <https://oparadev.zih.tu-dresden.de>)
Da am Beginn der Verifikationsphase eine OpARA-Softwaredistribution noch nicht verfügbar war, wurde zunächst die Verifikation im Online-Testsystem durchgeführt. Dieses bietet jedoch nur einen eingeschränkten Funktionsumfang des OpARA-Systems, so dass zu diesem Zeitpunkt viele Verifikationsziele des Verifikationsplans nicht geprüft werden konnten.
- (b) Unter Verwendung der OpARA-Softwaredistribution
Nach Verfügbarkeit der OpARA-Softwaredistribution konnte zu einem späteren Zeitpunkt eine Selbstinstallation und Testdurchführung innerhalb der HeBIS-Infrastruktur auf einem Suse Linux Enterprise Server 12 (x86_64) mit 4GB Arbeitsspeicher durchgeführt werden. Der Zugriff auf diesen entfernt liegenden Test-Server erfolgte für die Testdurchführung im HeBIS-Netzwerk von einer lokalen Workstation unter Windows 7 aus.

Die in diesem Report beschriebenen Verifikationsergebnisse basieren auf der Testumgebung gemäß (b), da hier der volle Funktionsumfang von OpARA verfügbar war.

4.2 Vorbereitende Maßnahmen

4.2.1 Vorbereitende Maßnahmen für den Zugang zum OpARA Online-Testsystem

Für den Zugang zum OpARA Online-Testsystem wurde innerhalb der HeBIS-Infrastruktur eine Workstation mit Windows 7 (64 Bit) Enterprise mit 8GB RAM und freigeschaltetem Internetzugang (HTTP/HTTPS) bereitgestellt.

4.2.2 Vorbereitende Maßnahmen für die Selbstinstallation der OpARA-Software

Die Installation der OpARA Software erfolgte auf dem Test-Server. Die Installation von OpARA erfolgte angelehnt an die Installation von DSpace der Version 6 (siehe [5]). Im Detail waren aber einzelne Abweichung von der Standardinstallation erforderlich, die im Appendix A hinterlegt sind.

Für die Installation der Software und für das Build und Deployment der OpARA-Softwarekomponenten auf einem Java-Applikationsserver (hier *Tomcat 8.5*) wurde ein Linux-System-User mit adäquaten Berechtigungen in der Linux-Umgebung eingerichtet.

Für die Ausführung der Verifikationsprozeduren wurden zwei Netzwerkverbindungen eingerichtet:

- (a) Remote Desktop-Verbindung für die Verbindung der lokalen Workstation zum Test-Server unter Verwendung einer Test-Server-Konsole unter Einsatz der Software *Putty*.
- (b) HTTP/HTTPS-Verbindung für den Zugang zur OpARA-Anmeldeseite und der OpARA-GUI-Oberfläche auf dem Test-Server von der lokalen Workstation aus.

4.3 Zeitrahmen der Durchführung

Die Installations- und Verifikationsdurchführung von OpARA (Version vom 21.09.2017) anhand der Verifikationsprozeduren des Verifikationsplans erfolgte im Zeitraum 21.09.2017 – 04.10.2017 in der HeBIS-Verbundzentrale in Frankfurt auf dem Campus der Goethe-Universität Frankfurt.

4.4 Abweichungen von den geplanten Verifikationsmaßnahmen

Keine.

4.5 Eingesetzte Methoden und Techniken für die Verifikationsdurchführung

Um den größten Teil der Test Cases in einer effizienten und logisch sinnvollen Reihenfolge durchzuführen, wurde eine User Test Story definiert (Appendix H in [3]). Sie beschreibt typische Use Cases, die ein Anwender in der Arbeit mit einem Repositoryum ausführt und gibt daher einen Handlungsrahmen, an dem die anzuwendenden Test Cases angelehnt werden können.

Soweit für ein Verifikationsziel die Verifikationsmethode *Test* vorgesehen ist (siehe Verifikationsprozeduren im Appendix von [3]; mögliche andere Methoden sind Inspektion, Analyse, Design Review), erfolgen Testaktivitäten unter Zugrundelegung der in der Test User Story hinterlegten Beschreibungen und als manueller Test in der DSpace GUI oder unter Benutzung der DSpace-Konsolen-Tools (Aufruf auf der Konsole mit: `dspace <Toolname>`).

Tests unter Einsatz der DSpace Konsolen-Tools wurden in der Regel und aus Effizienzgründen skriptbasiert implementiert, da die wiederholte Ausführung dadurch automatisiert werden konnte.

Bei Anwendung der Verifikationsmethode *Inspektion* wurde die verfügbare DSpace-Dokumentation, DSpace-Konfigurationsdateien, Code-Beispiele aus der Community oder Inhalte aus den DSpace-Wiki-Seiten herangezogen.

Wurde als Verifikationsmethode die *Analyse* eingesetzt, wurden Einträge in der DSpace-Datenbank, Ausgaben in den Log-Files des Tomcat-Applikationsservers oder in den Log-Files der DSpace-Systemumgebung analysiert.

Bei der Testmethode *Design-Review* wurden Dokumentation zum DSpace-Moduldesign, der Quellcode des DSpace-Klassenmodells selbst, oder Javadoc zur DSpace API herangezogen.

Für die OpARA-Software waren nur die über die GUI-Konsole aufrufbaren allgemeinen Hilfeseiten verfügbar, die aber für einzelne Fragestellungen nicht dienlich waren. Eine andere Dokumentation zu OpARA stand nicht zur Verfügung.

5 Ergebnisse der Verifikationsdurchführung

5.1 Allgemeine Hinweise zum Bewertungsverfahren

Die Prüfung von Verifikationszielen erfolgt durch die Definition und Implementierung von Test Cases. Ein Test Case dient dazu, das Erreichen eines Verifikationsziels unter Hinzunahme des zugeordneten Akzeptanzkriteriums zu validieren.

Das Ergebnis dieser Prüfung wird durch die Angabe eines Bewertungsmerkmals nach Tabelle 2 angegeben. Dem Bewertungsmerkmal wird ein Scoring-Wert zugeordnet, der für die spätere quantitative Analyse herangezogen wird.

Es wird festgelegt, dass der Scoring-Wert neben dem Bewertungsmerkmal noch von der Kritikalität der zugeordneten Anforderung abhängen soll. Hierdurch soll erreicht werden, dass bei einer Anforderung der Kritikalität 1 - mögliche Werte sind 1, 2 oder 3, wobei 1 die höchste Kritikalität ausdrückt - das Nichterfüllen des Verifikationsziels wegen der höheren Wichtigkeit der Anforderung bei der Bewertung stärker ins Gewicht fallen soll, als wenn eine Anforderung der Kritikalität 2 oder 3 vorliegt.

Weiterhin wird festgelegt, dass innerhalb einer Kritikalitätsstufe jedes Verifikationsziel mit dem gleichen Gewichtungsfaktor zu bewerten ist.

Insgesamt sollen Anforderungen mit einer wichtigeren Kritikalität mit einem höheren Scoring bewertet werden, als Anforderungen mit einer im Vergleich niedrigeren Kritikalität (mögliche Fälle sind (a) 1 gegenüber 2 oder 3, (b) 2 gegenüber 3).

Bewertungsmerkmal	Kürzel für Bewertungsmerkmal	Scoring Kritikalität 1	Scoring Kritikalität 2	Scoring Kritikalität 3
Die Anforderung wird im Großen und Ganzen erfüllt.	OK	1.0	0.75	0.5
Die Anforderung wird nicht oder nicht ausreichend erfüllt.	NOK	0.0	0.0	0.0
Die Anforderung wird teilweise erfüllt.	Partially	0.5	0.375	0.25
A priori wird der Prüfaufwand als unverhältnismäßig hoch angesehen. Die Prüfung liegt außerhalb des vorgesehenen Zeitrahmens für die geplante Verifikation und wird daher zurückgestellt.	Out of Scope	-	-	-

Tabelle 2: Bewertungsmerkmale zur Beschreibung des Erfüllungsgrades von Verifikationszielen. Für die quantitative Bewertung wird ein Scoring mit einer zugeordneten Punktzahl festgelegt.

Mit dem Bewertungsmerkmal **Partially** wird die Möglichkeit vorgesehen, neben den Bewertungen **OK** und **NOK** (Alles-oder-Nichts-Prinzip) eine granularere Einschätzung dazwischen vornehmen zu können, um positive Ansätze in der Software berücksichtigen zu können, auch wenn dies nicht für eine 100%-Erfüllung ausreicht. Dies umfasst vor allem folgende Fälle:

- die Anforderung kann nur mit zusätzlichen Einschränkungen erfüllt werden.
- die Anforderung wird mit dem Default-Setup der Software nicht erfüllt, kann aber mit der Software-API oder einem SDK (Software Development Kit) des Softwareproduktes durch Programmieraufwand umgesetzt werden.

- Die Software erfüllt laut Produktdokumentation zwar die Anforderung, der Nachweis konnte jedoch in einem Test aufgrund eines aufgetretenen Bugs nicht durchgeführt werden.
- Die Verifikation erfordert für die Durchführung das Vorhandensein von weiteren Diensten, Daten oder Ressourcen, die nicht ohne weiteres verfügbar sind oder deren Bereitstellung für den Verifikationsrahmen zu aufwendig ist. Beispiel ist die Anbindung des Repositoriums an eine DOI-Registrierungsstelle wie DataCite zur Generierung eines DOIs für eine Publikation.

Um zu einer finalen Bewertung der Qualität des Testkandidaten im Sinne der Anforderungen zu gelangen, werden die aus den Testergebnissen resultierenden Scoring-Werte in Bewertungskategorien zusammengeführt.

Die Festlegung der Bewertungskategorien erfolgt in Anlehnung an die Systematik, die für die Zuordnung von Verifikationszielen zu Verifikationsprozeduren angewendet wurde (siehe Kapitel 4.1 in [3]). Hiernach erfolgt zunächst eine Festlegung von Bewertungskategorien unter Betrachtung der fachlich-funktionalen Aspekte, wie sie bei den Use Cases für Repositorien zu Grunde gelegt wurden (siehe Use Cases in [2]).

Darüber hinaus existieren zusätzliche Aspekte mit nicht-funktionalem Charakter, die für den Betrieb der Software wichtig sind (Kategorien zur Beschreibung der Softwarequalität nach ISO 25010, siehe hierzu Kapitel 5.1 in [2]) und die ebenfalls zu prüfen sind.

Die insgesamt hieraus abgeleiteten Bewertungskategorien sind in Tabelle 3 dargestellt. Darin erfolgt je Bewertungskategorie die Angabe des für jede Kritikalität maximal erreichbaren Scorings. Zum Beispiel ergibt sich in der Spalte für die Kritikalität 2 der Scoring-Wert als Multiplikation der Anzahl der Anforderungen dieser Kritikalität mit dem Gewichtungsfaktor 0.75 (siehe Tabelle 2). Analog ergeben sich die Scoring-Werte in der Spalte für die Kritikalität 3.

Finale Bewertungskategorien	Maximales Scoring Kritikalität 1	Maximales Scoring Kritikalität 2	Maximales Scoring Kritikalität 3	Maximales Scoring gesamt
Forschungsdaten archivieren	10	6	2	18
Forschungsdaten publizieren	8	1.5	1.5	11
Forschungsdaten beschreiben	4	2.25	0.5	6.75
Discovery – Forschungsdaten browsen und suchen	4	0	5	9
Forschungsdaten sperren und löschen	3	0.75	0	3.75
Forschungsdaten abrufen und bereitstellen	1	1.5	0.5	3
Benutzerfreundlichkeit (Usability)	8	1.5	0	9.5
Leistungsverhalten (Performance)	6	0	0	6
Verträglichkeit (Compatibility)	2	1.5	1	4.5
Verlässlichkeit des Systems (Reliability)	8	0	0	8
Sicherheitsmechanismen (Security)	10	0	0	10
Wartbarkeit der Software (Maintainability)	3	1.5	1.5	6
Portabilität (Portability)	1	0.75	0	1.75

Tabelle 3: Finale Bewertungskategorien der getesteten Software (weitere Informationen im Text).

5.2 Zusammenstellung der Ergebnisse der Verifikationsdurchführung

Die folgenden Tabellen stellen die Ergebnisse der Verifikationsdurchführung dar. Um einen schnellen quantitativen Überblick über die Testergebnisse zu unterstützen, wurden die Verifikationsergebnisse in der Spalte **Bewertung** farblich markiert. Die Farbauswahl ist dabei an die typischen Ampelfarben angelehnt.

Mit Bezug zu den Bewertungsmerkmalen in Tabelle 2 gilt für die folgenden Tabellen folgende Legende:

	Bewertungsmerkmal OK	(Anforderung wird erfüllt)
	Bewertungsmerkmal Partially	(Anforderung wird teilweise erfüllt)
	Bewertungsmerkmal NOK	(Anforderung wird nicht erfüllt)
	Bewertungsmerkmal Out of Scope	(Anforderung außerhalb des Testrahmens)

Die Tabellen enthalten eine Spalte **Kommentar**, die dazu dient, optional folgende ergänzende Information anzugeben:

- Hinweise zum Ablauf der Testausführung
- Hinweise zu verwendeten Softwaretools
- Hinweise zu beobachteten Besonderheiten des Systemverhaltens
- Hinweise zu aufgetretenen Problemen während der Testausführung
- Faktoren, die bei der finalen Bewertung Einfluss genommen haben

Bedeutung weiterer Spalten:

- Spalte **S** : Abkürzung für Scoring; beschreibt den erzielten Scoring-Wert
- Spalte **K** : Abkürzung für Kritikalität; Wert der Kritikalität der zugeordneten Anforderung

Verifikations-prozedur	ID Verifikations-ziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanz-kriterium	Akzeptanzkriterium	Bewer-tung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0001	Eindeutige Referenzierbarkeit über PID	HeFDI-FR-TC-0001-0003	HeFDI-FR-CRT-FUN-0001	Alle Datensätze haben einen PID.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0002	Versionierung	HeFDI-FR-TC-0001-0004	HeFDI-FR-CRT-FUN-0002	Von einem Datensatz konnte eine neue Version erstellt werden und die Versionierung ist am Datensatz erkennbar.	NOK	0	1	Versionierung in OpARA noch nicht verfügbar, die Standardversionierung von DSpace ist wegen der in OpARA erfolgten Umstrukturierung des DSpace Asset Stores nicht mehr funktionsfähig.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0003	Version wiederherstellen	HeFDI-FR-TC-0001-0005	HeFDI-FR-CRT-FUN-0003	Eine frühere Datensatzversion konnte als aktuelle Datensatzversion eingestellt werden.	NOK	0	1	Nicht verfügbar.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0004	Batch Upload für sehr große Datensätze	HeFDI-FR-TC-0001-0004	HeFDI-FR-CRT-FUN-0004	Größere Dateien konnten über eine separate Schnittstelle hochgeladen werden.	OK	1	1	Hierzu verschiedenen Optionen verfügbar mit DSpace Tools: SAF und Packager.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0005	Dateien gruppieren	HeFDI-FR-TC-0001-0006	HeFDI-FR-CRT-FUN-0005	Einzelne Dateien konnten in einem übergeordneten Objekt gruppiert werden.	NOK	0	1	Hochgeladene Dateien können nur im Container-Objekt ORIGINAL verwaltet werden.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0006	Upload über Datenschnittstelle	HeFDI-FR-TC-0001-0007	HeFDI-FR-CRT-FUN-0006	Im File-System liegende Forschungsdaten und Metadaten konnten Batchbasiert in das Repositorium übernommen werden.	OK	0.75	2	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0007	Haltefrist für Daten beim Ingest festlegen	HeFDI-FR-TC-0001-0008	HeFDI-FR-CRT-FUN-0007	Eine Haltefrist für Daten wurde beim Ingest festgelegt. Nach Ablauf der Frist wurden die Daten gelöscht, wenn keine Publikation erfolgte. Die Daten wurden nicht gelöscht, als eine Publikation erfolgte.	NOK	0	2	Keine Möglichkeit eine Haltefrist einzustellen. Daten müssen manuell gelöscht werden
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0008	Download der eigenen Daten	HeFDI-FR-TC-0001-0009	HeFDI-FR-CRT-FUN-0008	Ein Benutzer konnte alle Daten, für die er als Eigentümer eingetragen ist, Batchbasiert herunterladen.	Partially	0.25	3	DSpace kennt keinen Eigentümer a la Unix. Es gibt nur Berechtigungen auf Daten.

Verifikations-prozedur	ID Verifikations-ziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanz-kriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0009	Formatvalidierung	HeFDI-FR-TC-0001-0010	HeFDI-FR-CRT-FUN-0009	Eine Datendatei, die ein unterstütztes Dateiformat verwendete, durchlief beim Ingest eine Formatvalidierung.	NOK	0	3	Standardmäßig keine Formatvalidierer vorhanden. Könnten aber über die DSpace-API realisiert werden.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0010	Sicherungsabbilder	HeFDI-FR-TC-0001-0011	HeFDI-FR-CRT-FUN-0010	Eine Datei mit Referenzinformationen konnte hochgeladen werden, die den Bezug zu Dateien im lokalen Benutzersystem beschrieb.	NOK	0	3	Kein Referenzmechanismus vorhanden. Könnte aber über Metadaten, die vom Benutzer gepflegt werden, abgebildet werden.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0011	Import von AIP-Datenpaketen	HeFDI-FR-TC-0001-0012	HeFDI-FR-CRT-FUN-0011	Ein AIP-Paket mit einem oder mehreren Datensätzen konnte ins Repositorium importiert werden.	Partially	0.5	1	Alternativen: GUI-basiert, DSpace Packager
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0012	METS-Support	HeFDI-FR-TC-0001-0013	HeFDI-FR-CRT-FUN-0012	Datensätze konnten durch Verwendung des METS-Standards ins Repositorium importiert werden. Bereits vorhandene Datensätze konnten über METS exportiert werden.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0013	MODS-Support	HeFDI-FR-TC-0001-0014	HeFDI-FR-CRT-FUN-0013	Datensätze konnten durch Verwendung des MODS-Standards ins Repositorium importiert werden. Bereits vorhandene Datensätze konnten über MODS exportiert werden.	OK	0.75	2	In Verbindung mit dem METS-Format.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0014	Langzeitarchivierung	HeFDI-FR-TC-0001-0015	HeFDI-FR-CRT-FUN-0014	Das Repositorium setzt Verfahren und Technologien ein, die der Langzeitarchivierung dienen.	OK	0.75	2	Hierzu zählen Persistenz der Daten, Content Preservation und Validation über Checksummen.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0015	PREMIS-Support	HeFDI-FR-TC-0001-0016	HeFDI-FR-CRT-FUN-0015	Bei der Einrichtung einer Langzeitarchivierung wird PREMIS unterstützt.	Partially	0.375	2	Kann in Verbindung mit dem METS-Format genutzt werden. Die unter PREMIS beschriebenen Metadaten haben jedoch in dieser Version keine operationelle Auswirkung auf die Verarbeitung der Daten, sondern sind nur von dokumentarischem Wert.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0016	Standard-Submission-Workflow	HeFDI-FR-TC-0001-0002	HeFDI-FR-CRT-FUN-0016	Ein Benutzer wurde bei der Durchführung eines Submission-Vorgangs durch einen workflowbasierten Ablauf unterstützt.	OK	1	1	

Verifikations-prozedur	ID Verifikations-ziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanz-kriterium	Akzeptanzkriterium	Bewer-tung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0017	Erweiterbare Submission-Workflows	HeFDI-FR-TC-0001-0017	HeFDI-FR-CRT-FUN-0017	Ein vordefinierter Submission-Workflow konnte im Ablauf geändert werden.	OK	1	1	Ablauf in ähnlicher Flexibilität konfigurierbar wie beim DSpace-Standard.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0018	Standard-Curation-Workflow	HeFDI-FR-TC-0001-0018	HeFDI-FR-CRT-FUN-0018	Ein Kurator konnte für die Ausführung bestimmter Aufgabentypen eine workflowbasierte Unterstützung nutzen.	OK	1	1	Standardmäßig stehen vordefinierte Kurationsaufgaben zur Verfügung. Erweiterbar durch eigene Implementierungen über die DSpace-API.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0019	Erweiterbare Curation-Workflows	HeFDI-FR-TC-0001-0019	HeFDI-FR-CRT-FUN-0019	Ein vordefinierter Curation-Workflow konnte in der Ablaufsteuerung geändert werden.	Partially	0.375	2	Es gibt hierzu keine vordefinierten Workflows. Es besteht aber die Möglichkeit einen Satz von vordefinierten Kurationsaufgaben in einer gewünschten Sequenz manuell auszuführen, um einen ähnlichen Effekt zu erreichen.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0020	SWORD-Support	HeFDI-FR-TC-0001-0020	HeFDI-FR-CRT-FUN-0020	Ein Benutzer konnte mit Hilfe der SWORD-API einen Ingest von Daten durchführen.	NOK	0	2	Der Einsatz von SWORD funktionierte nicht. Auswurf eines Fehlers in der Java-Klasse SWORD-METSIngestor, Methode ingest)
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0021	Schema-Mapping	HeFDI-FR-TC-0001-0014	HeFDI-FR-CRT-FUN-0021	Ein Benutzer konnte Metadaten in einem Metadatenformat importieren.	OK	0.5	3	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0022	Datensatz in mehreren Sammlungen	HeFDI-FR-TC-0001-0021	HeFDI-FR-CRT-FUN-0022	Ein Benutzer kann einen Datensatz in mehrere Sammlungen kopieren.	OK	0.75	2	Bezeichnung ist ‚Datensatz spiegeln‘.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-PER-0001	Optimierung Uploadzeiten	HeFDI-FR-TC-0001-0004	HeFDI-FR-CRT-PER-0001	Eine große Datei (ab 1 GB) konnte hochgeladen werden und die benötigte Zeit lag im Bereich der in der Praxis erwarteten Dauer aus vergleichbaren Anwendungen.	NOK	0	1	OpARA bietet hierzu wie der DSpace-Standard mehrere alternative Wege an (über GUI oder DSpace Tools). Ein Upload dauerte allerdings in OpARA ein Vielfaches der Zeit im Vergleich mit dem DSpace-Standard (hier ca. 7 Min. für 1 GB, statt 1 Min.).
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-OBJ-PER-0003	Zeitverbrauch beim Speichern	HeFDI-FR-TC-0001-0002	HeFDI-FR-CRT-PER-0003	Beim Speichern von Metadaten eines Datensatzes im Repository lag die Antwortzeit bei ca. 1 sec.	OK	1	1	Die Transaktionszeit war nur geringfügig länger als im DSpace-Standard.

Verifikations-prozedur	ID Verifikations-ziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanz-kriterium	Akzeptanzkriterium	Bewer-tung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj- PER-0005	Ressourcenver-brauch beim Upload	HeFDI-FR-TC-0001-0004	HeFDI-FR-CRT-PER-0005	Beim Hochladen größerer Dateien (ab 1 GB) lag der Ressourcenverbrauch auf Serverseite hinsichtlich des Speicherbedarfs (Arbeitsspeicher, Festplatte) und Last durch Datenprozessierung bei einem in der Praxis erwarteten Wert für vergleichbare Anwendungen.	OK	1	1	Bei den getesteten Dateien bis ca. 10 GB konnte hierzu keine Beeinträchtigung festgestellt werden.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj- COM-0003	OAI-ORE-Support	HeFDI-FR-TC-0001-0027	HeFDI-FR-CRT-COM-0003	Das Repositorium konnte anderen Systemen Metadaten und Forschungsdaten über eine OAI-ORE-Schnittstelle bereitstellen.	NOK	0	3	OpARA konnte nicht als OAI-Client eingerichtet werden, weil innerhalb einer Sammlung die Option zur Auswahl einer OAI-Quelle fehlte.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj- COM-0004	OAI-Client-Rolle	HeFDI-FR-TC-0001-0026	HeFDI-FR-CRT-COM-0004	Ein Benutzer konnte Forschungsdatenveröffentlichungen in anderen Fachrepositorien in das lokale Repositorium einspielen.	Out of Scope	0	3	Kein anwendbares Szenario im Moment.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj-REL-0001	Netzwerk-Konnektivität	HeFDI-FR-TC-0001-0001	HeFDI-FR-CRT-REL-0001	Repositorium konnte über eine entfernte Netzwerkverbindung erreicht werden.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj-REL-0002	Datenpersistenz	HeFDI-FR-TC-0001-0002	HeFDI-FR-CRT-REL-0002	Die von einem Datengeber übermittelten Daten konnten dauerhaft gespeichert werden.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj-SEC-0001	Authentifizierung Datengeber	HeFDI-FR-TC-0001-0001	HeFDI-FR-CRT-SEC-0001	Ein Datengeber konnte sich am Repositorium anmelden.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj-SEC-0002	Authentifizierung Benutzer	HeFDI-FR-TC-0001-0024	HeFDI-FR-CRT-SEC-0002	Neben dem Datengeber konnten sich auch Personen, die Bearbeitungsrechte erhielten, am Repositorium anmelden.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj-SEC-0003	Identity Management Optionen	HeFDI-FR-TC-0001-0001	HeFDI-FR-CRT-SEC-0003	Das Repositorium unterstützt für die Benutzerauthentifizierung verbreitete Sicherheitsstandards und -protokolle.	OK	1	1	Im Test wurde die standardmäßig verfügbare Webauthentifizierung für registrierte Benutzer geprüft. Andere Optionen, wie Shibboleth, sind in OpARA bereits vorkonfiguriert, wurden aber nicht getestet.

Verifikations-prozedur	ID Verifikations-ziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanz-kriterium	Akzeptanzkriterium	Bewer-tung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj-SEC-0005	Vergabe von Zugangsbe-schränkungen	HeFDI-FR-TC-0001-0023	HeFDI-FR-CRT-SEC-0005	Für Benutzer konnten Zugangsbe-schränkungen eingerichtet werden.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj-SEC-0006	Vergabe einer Zugriffsberechtig-gung für ge-schützt abgelegte Datensätze	HeFDI-FR-TC-0001-0002	HeFDI-FR-CRT-SEC-0006	Ein berechtigter Benutzer konnte auf nicht-öffentlich abgelegte Daten zugrei-fen.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj-SEC-0007	Zugriffsschutz	HeFDI-FR-TC-0001-0024	HeFDI-FR-CRT-SEC-0007	Berechtigte konnten nur auf die ihrer Zugriffsberechtigung unterliegenden Forschungsdaten zugreifen und nur die ihrer Zugriffsberechtigung unterliegen-den Forschungsdaten verarbeiten.	OK	1	1	Ok bei Anmeldung und Zugriff über die GUI. Viele Funktionen sind allerdings auch über die DSpace-Tools auf Shell-Ebene ausführbar. Hier erfolgt diese Prüfung nicht. Daher muss der Zugriff auf die DSpace-Tools entsprechend geschützt werden.
EXE-HEFDI-FR-VP-0001	HeFDI-FR-Obj-SEC-0008	Gruppenrechte	HeFDI-FR-TC-0001-0025	HeFDI-FR-CRT-SEC-0008	Ein Nutzer erhielt durch seine Zuord-nung zu einer Gruppe/Projekt die ent-sprechenden Bearbeitungsrechte der Gruppe zugewiesen.	Partially	0.5	1	In DSpace umfasst eine Gruppe nur Personen und keine Rechte. Die Zuordnung von Rechten zu einer Gruppe ist explizit für eine Sammlung oder Daten-satz festzulegen.

Tabelle 4: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0001 im Kontext „Archivieren von Forschungsdaten“

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0100	Embargo setzen	HeFDI-FR-TC-0002-0001	HeFDI-FR-CRT-FUN-0100	Ein Datengeber konnte ein zeitliches Embargo setzen, bis zu dessen Beendigung die Forschungsdaten nicht zugänglich waren, wohl aber die Metadaten.	NOK	0	1	Zwar wird Embargo prinzipiell unterstützt, funktionierte aber nicht, weil bei Ablauf des Datums der Datensatz explizit von einer berechtigten Benutzerrolle in der GUI freigegeben werden musste.
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0101	Embargo ändern	HeFDI-FR-TC-0002-0002	HeFDI-FR-CRT-FUN-0101	Ein Datengeber konnte die zeitliche Änderung eines Embargos nachträglich ändern.	NOK	0	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0102	Vergabe von Lizenzen	HeFDI-FR-TC-0002-0003	HeFDI-FR-CRT-FUN-0102	Ein Datengeber konnte eine standardisierte Lizenz zur Nachnutzung der Datensätze vergeben.	OK	1	1	Verschiedene Optionen.
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0103	Versionierung Publikation	HeFDI-FR-TC-0002-0004	HeFDI-FR-CRT-FUN-0103	Eine neue Version eines veröffentlichten Datensatzes konnte im Repository angelegt und kenntlich gemacht werden.	NOK	0	1	Noch keine Unterstützung für Versionierung.
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0104	Alte Publikationsversion wiederherstellen	HeFDI-FR-TC-0002-0005	HeFDI-FR-CRT-FUN-0104	Eine frühere Version eines veröffentlichten Datensatzes konnte als aktuelle Datensatzversion eingerichtet werden.	NOK	1	1	Noch keine Unterstützung für Versionierung.
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0105	Datensätze mit Textpublikationen verlinken	HeFDI-FR-TC-0002-0006	HeFDI-FR-CRT-FUN-0105	Ein Datensatz konnte über ein DOI mit einer Textpublikation verlinkt werden.	OK	1	1	Die Verlinkung ist über ein entsprechend geeignetes Metadatenfeld in den Metadaten (z.B. bei DC das Feld <i>relation</i>) durchzuführen.
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0106	Zugriffsstatistik	HeFDI-FR-TC-0002-0007	HeFDI-FR-CRT-FUN-0106	Ein Datengeber konnte eine Zugriffsstatistik für seine Datensätze abrufen.	OK	0.75	2	Statistik-Informationen in der GUI aufrufen.
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0107	Nachnutzung verlinken	HeFDI-FR-TC-0002-0008	HeFDI-FR-CRT-FUN-0107	Ein Datensatz konnte mit weiteren Veröffentlichungen, die die Daten nachnutzen, verlinkt werden.	OK	0.5	3	Analog wie in <i>HeFDI-FR-TC-0002-0006</i> .
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0108	Änderungshistorie für Publikate	HeFDI-FR-TC-0002-0009	HeFDI-FR-CRT-FUN-0108	Für veröffentlichte Datensätze konnte eine Änderungshistorie abgerufen werden.	NOK	0	1	Noch keine Unterstützung für Versionierung.

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0109	Verlinkungen in Datensätzen	HeFDI-FR-TC-0002-0010	HeFDI-FR-CRT-FUN-0109	Ein Datensatz konnte mit zitierbaren Quellen außer Textpublikationen (z.B. ORCID, Internetquellen wie Wikipedia-Weblinks) unter Angabe der jeweiligen Relation verlinkt werden.	OK	0.5	3	Analog wie in <i>HeFDI-FR-TC-0002-0006</i> .
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0110	Peer Review	HeFDI-FR-TC-0002-0011	HeFDI-FR-CRT-FUN-0110	Bei einer Datenpublikation konnte im Rahmen einer Zeitschriftenartikel-Veröffentlichung ein <i>Peer Review</i> durchgeführt werden.	OK	0.5	3	Bezeichnung in der GUI als „Request copy of the document“.
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0111	DOI Support	HeFDI-FR-TC-0002-0012	HeFDI-FR-CRT-FUN-0111	Bei einer Publizierung konnte für einen Datensatz ein DOI generiert und zugewiesen werden.	OK	1	1	Erfolgt bei entsprechender Konfiguration in DSpace automatisch. Voraussetzung ist eine entsprechende Registrierung z.B. bei DataCite, die für den Test nicht möglich war. Für den Test wurde manuell eine Demo-DOI bei EZID erstellt und verwendet, die 14 Tage gültig ist. (https://ezid.cdlib.org/demo) . Hier auch die Eingabe der Metadaten.
EXE-HEFDI-FR-VP-0002	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0112	DOI-Erstellzeitpunkt	HeFDI-FR-TC-0002-0013	HeFDI-FR-CRT-FUN-0112	Für einen Datensatz konnte der Zeitpunkt für die Generierung eines DOI über auswählbare Optionen konfiguriert werden.	NOK	0	2	Prinzipiell nicht steuerbar, findet automatisch bei Erstellung, Änderung oder Versionierung von Datensätzen durch das System statt.

Tabelle 5: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0002 im Kontext „*Publizieren von Forschungsdaten*“

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0003	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0200	Obligatorisches Kerndatenschema	HeFDI-FR-TC-0003-0001	HeFDI-FR-CRT-FUN-0200	Bei einer Submission waren beim Upload Mussfelder aus einem Kerndatenschema zu befüllen, sowie wahlweise zusätzliche optionale Felder.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0003	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0201	Auswahl Metadatenchema	HeFDI-FR-TC-0003-0002	HeFDI-FR-CRT-FUN-0201	Ein Datengeber konnte zur Beschreibung eines Datensatzes Metadatenfelder aus anderen Metadaten schemata verwenden.	OK	0.75	2	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0003	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0202	Hilfe zu Metadaten schemata	HeFDI-FR-TC-0003-0003	HeFDI-FR-CRT-FUN-0202	Ein Benutzer konnte bei Fragen zu den verfügbaren Metadaten schemata weitere Hilfe aufrufen.	Partially	0.375	2	Nur bedingt verfügbar durch eine Übersichtsseite zu jedem Schema mit Ausgabe einer Feldbeschreibung.
EXE-HEFDI-FR-VP-0003	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0203	Annotieren/Kommentieren von Datensätzen	HeFDI-FR-TC-0003-0004	HeFDI-FR-CRT-FUN-0203	Ein Datennutzender konnte Kommentare in einem Datensatz hinterlegen.	NOK	0	3	Nur indirekt durch Nutzung eines vorhandenen Metadatenfeldes realisierbar. Erforderlich außerdem Schreibrecht auf den Metadaten.
EXE-HEFDI-FR-VP-0003	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0204	Eigene Metadaten schemata	HeFDI-FR-TC-0003-0005, 0003-0006	HeFDI-FR-CRT-FUN-0204	Ein Datengeber konnte ein eigenes Metadaten schema importieren und die zugehörigen Metadatenfelder in einem Datensatz nutzen.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0003	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0205	Kombination Metadaten schemata	HeFDI-FR-TC-0003-0007	HeFDI-FR-CRT-FUN-0205	Ein Datengeber konnte in einem Datensatz Metadatenfelder aus verschiedenen Metadaten schemata miteinander kombinieren.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0003	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0206	DC und DataCite Support	HeFDI-FR-TC-0003-0008	HeFDI-FR-CRT-FUN-0206	Ein Datengeber konnte den Dublin Core Standard einsetzen, um seinen Datensatz zu beschreiben.	OK	1	1	-

Verifikations-prozedur	ID Verifikati-onsziel	Kurzbeschrei-bung	Test Case	ID Akzeptanz-kriterium	Akzeptanzkriterium	Bewer-tung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0003	HeFDI-FR-Obj-FUN-0207	REST-API für Metadatenopera-tionen	HeFDI-FR-TC-0003-0009, 0003-0010, 0003-0011, 0003-0012	HeFDI-FR-CRT-FUN-0207	Über eine REST-API konnten Metada-ten in einem Datensatz konfiguriert werden.	OK	0.75	2	Update des Titels eines existierenden Datensatzes mit dem Tool cURL.

Tabelle 6: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0003 im Kontext „Beschreiben von Forschungsdaten“

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0300	Suche über Metadatenfelder	HeFDI-FR-TC-0004-0001	HeFDI-FR-CRT-FUN-0300	In einem Web-GUI-Client konnten in einer Suchleiste Metadatenfelder/Keywords ausgewählt und damit eine Suche durchgeführt werden.	OK	1	1	Standardmäßig Suche über Metadatenfelder Erscheinungsdatum, Titel, Autor von Dublin Core voreingestellt. Weitere manuell ergänzbar.
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0301	Volltextsuche	HeFDI-FR-TC-0004-0002	HeFDI-FR-CRT-FUN-0301	Für bestimmte Dateiformate konnte eine Volltextsuche in Datendateien durchgeführt werden.	OK	0.5	3	Unter anderem PDF, Word-Formate (docx, xlsx, ppt), Textdateien.
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0302	Volltextsuche in Trefferliste	HeFDI-FR-TC-0004-0003	HeFDI-FR-CRT-FUN-0302	Für bestimmte Dateiformate konnte eine Volltextsuche auch auf einer Trefferliste durchgeführt werden.	NOK	0	3	Keine Unterstützung hierfür.
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0303	Einheitlicher Zitierausdruck	HeFDI-FR-TC-0004-0001	HeFDI-FR-CRT-FUN-0303	In der Trefferliste wurde bei jedem Datensatz ein Zitiervorschlag ausgegeben.	OK	0.5	3	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0304	Auswahl Zitier-vorschlag	HeFDI-FR-TC-0004-0004	HeFDI-FR-CRT-FUN-0304	In der Anzeige eines Datensatzes konnten andere Zitierstile aus einer Liste ausgewählt werden.	NOK	0	3	Keine Möglichkeit zur Änderung des Zitierstils in der Landing Page.
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0305	Vokabulare in der Suche	HeFDI-FR-TC-0004-0006	HeFDI-FR-CRT-FUN-0305	Bei Suchabfragen konnten kontrollierte Vokabulare zur Ermittlung der Trefferliste eingesetzt werden.	NOK	0	3	Keine kontrollierten Vokabulare in der Suche.
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0306	Vokabulare mit Crossreferenzen in der Suche	HeFDI-FR-TC-0004-0007	HeFDI-FR-CRT-FUN-0306	Bei Suchabfragen konnten kontrollierte Vokabulare mit Crossreferenzen eingesetzt werden.	NOK	0	3	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0307	Vorschau für Forschungsdaten	HeFDI-FR-TC-0004-0008	HeFDI-FR-CRT-FUN-0307	In der Landing Page eines Datensatzes wurde nach Auswahl einer Datendatei in einem unterstützten Datenformat eine Vorschau eingeblendet.	NOK	0	3	Keine Anzeige von Thumbnails (Briefmarkenformat) vorhanden.
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0308	Erweiterte Suche mit Operatoren	HeFDI-FR-TC-0004-0009	HeFDI-FR-CRT-FUN-0308	Bei einer feldspezifischen Suche konnten unter Verwendung von Suchoperatoren (AND, OR, NOT) Datensätze korrekt gefunden werden.	Partially	0.25	3	Filterbedingungen können nur über AND verknüpft werden.

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0309	Verwendung von Georeferenzen in der Suche	HeFDI-FR-TC-0004-0010	HeFDI-FR-CRT-FUN-0309	Suchergebnisse konnten korrekt unter Verwendung von Georeferenzen ermittelt werden.	NOK	0	3	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0310	Browse-Support	HeFDI-FR-TC-0004-0011	HeFDI-FR-CRT-FUN-0310	Das Browsen durch eine Sammlungsstruktur konnte durchgeführt werden.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0311	Facetten-Support	HeFDI-FR-TC-0004-0012	HeFDI-FR-CRT-FUN-0311	Über eine Facettensuche konnten Datensätze korrekt gefunden werden.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0312	Indexgenerierung für externe Suchmaschinen	HeFDI-FR-TC-0004-0013	HeFDI-FR-CRT-FUN-0312	Für externe Suchmaschinen konnte eine Indexgenerierung durchgeführt werden.	Partially	0.25	3	Unterstützung für Google-Suche besteht. Generierung einer Sitemap mit DSpace Tooling, die danach bei Google registriert wird. Benutzer-Konto bei Google erforderlich. Im Test wurde nur die Sitemap erstellt. Außerdem ist eine reale Publikation erforderlich.
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0313	Search-API	HeFDI-FR-TC-0004-0014	HeFDI-FR-CRT-FUN-0313	Über eine Search-API konnte nach Datensätzen gesucht werden.	OK	1	1	GUI-basierte und REST-basierte Reports zur Suche von Sammlungen und Datensätzen unter Verwendung von Filterbedingungen.
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-PER-0002	Optimierung Downloadzeiten	HeFDI-FR-TC-0004-0015	HeFDI-FR-CRT-PER-0002	Ein Download von umfangreichen Suchergebnissen (ab 1 GB) konnte durchgeführt werden und die benötigte Zeit lag im Bereich der in der Praxis erwarteten Dauer aus vergleichbaren Anwendungen.	OK	1	1	In der eingerichteten Testumgebung des HeBIS-Netzwerk ca. 1Minute/GB.
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-PER-0006	Optimierung Ressourcenverbrauch beim Download	HeFDI-FR-TC-0004-0015	HeFDI-FR-CRT-PER-0006	Beim Download größerer Dateien (ab 1 GB) lag der Ressourcenverbrauch bei einem in der Praxis erwarteten Wert für vergleichbare Anwendungen.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-COM-0005	RDF/SPARQL-Support	HeFDI-FR-TC-0004-0016	HeFDI-FR-CRT-COM-0005	Das Repositorium kann Daten im RDF/SPARQL-Format verwalten.	Out of Scope	0	2	RDF/SPARQL wird in DSpace unterstützt. Hierzu ist ein Triple-Store-Server zu installieren und an das DSpace-System anzubinden.

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-COM-0006	Verfügbarkeit SPARQL-Endpoint	HeFDI-FR-TC-0004-0017	HeFDI-FR-CRT-COM-0006	Das Repositorium stellte einen SPARQL-Endpoint bereit, über dem erfolgreich eine Abfrage durchgeführt wurde.	Out of Scope	0	2	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0004	HeFDI-FR-OBJ-SEC-0009	Anzeigen des Datensatz-Berechtigungsstatus	HeFDI-FR-TC-0004-0001	HeFDI-FR-CRT-SEC-0009	Ein Datensatz, für den der Benutzer mindestens READ-Berechtigung auf die Metadaten hatte, konnte in einer Trefferliste gefunden werden. Bei Navigation auf die Landing Page wurden zusätzlich die Berechtigungen für die enthaltenen Datendateien kenntlich gemacht.	OK	1	1	Ohne READ-Berechtigung auf die Metadaten kein Eintrag in der Trefferliste. Fehlende READ-Berechtigung auf die Daten erst bei Navigation auf die Landing Page erkennbar.

Tabelle 7: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0004 im Kontext „Discovery“

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0005	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0400	Sperren von Datensätzen	HeFDI-FR-TC-0005-0001	HeFDI-FR-CRT-FUN-0400	Ein Datensatz konnte gesperrt und für interne Benutzer kenntlich gemacht werden. Er war danach nicht mehr öffentlich zugänglich. Seine Daten wurden aber noch vom Repository verwaltet.	OK	1	1	Sperren ist über die Verwerfen-Funktion umsetzbar. (intern <i>withdraw</i> -Status eines Datensatzes)
EXE-HEFDI-FR-VP-0005	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0401	Rücknahme einer Sperrung	HeFDI-FR-TC-0005-0002	HeFDI-FR-CRT-FUN-0401	Die Sperrung eines Datensatzes konnte entfernt werden. Auf ihn konnte danach in der gleichen Weise zugegriffen werden, wie vor der Sperrung.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0005	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0402	Löschen von Datensätzen	HeFDI-FR-TC-0005-0003	HeFDI-FR-CRT-FUN-0402	Ein Datensatz konnte vollständig aus dem Repository gelöscht werden.	Partially	0.5	1	Lief manchmal auf einen Fehler mit Beendigung der Sitzung. (Fehlermeldung Fremdschlüsselverletzung)
EXE-HEFDI-FR-VP-0005	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0403	Angabe des Löschrundes	HeFDI-FR-TC-0005-0001	HeFDI-FR-CRT-FUN-0403	Vor dem Löschen konnte beim Sperren eines Datensatzes ein Löschrund angegeben werden.	NOK	0	2	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0005	HeFDI-FR-OBJ-PER-0004	Zeitbedarf Löschen eines Datensatzes	HeFDI-FR-TC-0005-0001	HeFDI-FR-CRT-PER-0004	Beim Sperren oder Löschen eines Datensatzes im Repository lag die Antwortzeit bei ca. 1 sec.	OK	1	1	-

Tabelle 8: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0005 im Kontext „Sperren und Löschen von Forschungsdaten“

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0006	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0500	Subscription-Support	HeFDI-FR-TC-0006-0001, 0006-0002	HeFDI-FR-CRT-FUN-0500	Ein Interessent konnte eine Subscription anlegen. Danach wurde er bei Neuerscheinungen in Themenbereichen oder bei Änderungen und Löschung von Datensätzen benachrichtigt.	NOK	0	3	Nicht unterstützt.
EXE-HEFDI-FR-VP-0006	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0501	Konverter für Metadatenformate für DIP	HeFDI-FR-TC-0006-0003	HeFDI-FR-CRT-FUN-0501	Bei der Dissemination eines Datensatzes wurde in dem generierten DIP-Paket ein standardisiertes Metadatenformat verwendet.	OK	0.75	2	METS-Format.
EXE-HEFDI-FR-VP-0006	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0502	Export über API	HeFDI-FR-TC-0006-0003	HeFDI-FR-CRT-FUN-0502	Ein Datensatz konnte durch Verwendung einer API aus dem Repositorium exportiert werden.	OK	1	1	Über GUI oder Batch-basiert über DSpace-Packager-Tool.
EXE-HEFDI-FR-VP-0006	HeFDI-FR-OBJ-FUN-0503	Abruf großer Datensätze	HeFDI-FR-TC-0006-0004	HeFDI-FR-CRT-FUN-0503	Forschungsdaten ab einer bestimmten Größe konnten statt über die GUI auf anderem Weg heruntergeladen werden.	OK	0.75	2	Zum Beispiel über die DSpace REST-API mit lokalem Aufruf unter Verwendung des cURL-Tools.
EXE-HEFDI-FR-VP-0006	HeFDI-FR-OBJ-COM-0002	OAI-PMH-Support	HeFDI-FR-TC-0006-0005	HeFDI-FR-CRT-COM-0002	Das Repositorium konnte anderen Systemen die Metadaten von Datensätzen über eine OAI-PMH-Schnittstelle bereitstellen.	OK	1	1	Bereitstellen ja, aber selbst holen nein !

Tabelle 9: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0006 im Kontext „Abrufen und Bereitstellen von Forschungsdaten“

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-USA-0001	Mandantenfähigkeit	HeFDI-FR-TC-0007-0001	HeFDI-FR-CRT-USA-0001	Das Repositorium ist mandantenfähig.	OK	1	1	DSPACE verwendet zur Verwaltung von Daten ein hierarchisches Datenmodell. Das Top-Element ist die DSPACE-Instanz selbst. Unterhalb des Top-Elementes lassen sich dann als oberste Strukturelemente einer Mandantenverwaltung Bereiche (Communities) anlegen. Zweckmäßigerweise legt man für jeden Mandanten einen eigenen Bereich an, um eine saubere Trennung von Mandantendaten zu erreichen. Ein angelegter Mandanten-Bereich dient als Kapselungsstruktur der Daten eines Mandanten und hier können dann in weiteren untergeordneten Strukturierungselementen (Unterbereiche, Sammlungen, etc.) mandantenspezifische Informationen abgelegt werden. Der Schutz und Sichtbarkeit der Mandantendaten wird über einzurichtende Berechtigungen gewährleistet.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-USA-0002	Content Virtualization	HeFDI-FR-TC-0007-0002	HeFDI-FR-CRT-USA-0002	Das Repositorium besitzt Möglichkeiten Datenvisualisierung und Datennavigation an die Erfordernisse eines Mandanten anzupassen.	OK	1	1	OpARA selbst setzt die technischen Möglichkeiten ein, um eine vom DSPACE-Standard abweichende Benutzeroberfläche zu gestalten. Die Anforderungen hierzu wurden im Rahmen des OpARA-Projektes selbst festgelegt.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-USA-0003	Corporate Design	HeFDI-FR-TC-0007-0003	HeFDI-FR-CRT-USA-0003	Für einen Mandanten konnte in der Benutzerschnittstelle die Einstellung eines Corporate Designs eingerichtet werden.	OK	0.75	2	Beispiel hierzu ist OpARA selbst.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-USA-0004	Web-Browser-Support	HeFDI-FR-TC-0007-0004	HeFDI-FR-CRT-USA-0004	Die Benutzerschnittstelle des Repositoriums funktionierte mit den verbreitetsten Standardbrowsern fehlerfrei (Firefox, IE, Chrome, Safari).	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-USA-0005	GUI-Interface	HeFDI-FR-TC-0007-0005	HeFDI-FR-CRT-USA-0005	Ein Benutzer konnte über ein GUI auf die meisten Funktionalitäten des Repositoriums zugreifen.	OK	1	1	Im Großen und Ganzen. Daneben gibt es weitergehende administrative Funktionen, die nur über die DSPACE-Tools auf Konsolenebene verfügbar sind.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-USA-0006	REST-API für Datenverwaltung	HeFDI-FR-TC-0007-0006	HeFDI-FR-CRT-USA-0006	Über eine REST-API konnten Sammlungen, Datensätze und Forschungsdaten verwaltet werden.	OK	0.75	2	-

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-USA-0007	Einfache Bedienung der Benutzerschnittstelle	HeFDI-FR-TC-0007-0007	HeFDI-FR-CRT-USA-0007	Der Aufwand zur Erlernbarkeit der Bedienung der Benutzerschnittstelle für Kerngeschäftsprozesse des Repositoriums lag bei 1-3 Tagen.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-USA-0008	Dokumentation	HeFDI-FR-TC-0007-0008	HeFDI-FR-CRT-USA-0008	Die Repositoriums-Software enthält eine User-Dokumentation.	Partially	0.5	1	Ja, bezüglich der unveränderten DSpace-Funktionalitäten. Für OpARA-eigene technische Erweiterungen (Asset Store, GUI, Benutzerrollen) keine Dokumentation verfügbar.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-USA-0009	Schutz vor Datenverlust	HeFDI-FR-TC-0007-0009	HeFDI-FR-CRT-USA-0009	Der Benutzer erhält Warnhinweise bei kritischen Operationen, die mit Datenverlust verbunden sind, und bekommt in Einzelfällen nach einer Fehlbedienung die Gelegenheit zu korrigieren oder abubrechen.	Partially	0.5	1	Analog zum DSpace-Standard: Löschen oder Verwerfen erfordert eine Sicherheitsbestätigung durch den Benutzer. Eingaben bei einer Submission über den Wizard können jedoch verloren gehen bei irrtümlicher Auslösung der Seitennavigation.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-USA-0010	Erfüllung von HVBIT	HeFDI-FR-TC-0007-0010	HeFDI-FR-CRT-USA-0010	Die Software erfüllt die Vorgaben zur Barrierefreiheit gemäß HVBIT.	Out of Scope	0	1	Dieser Aspekt wird separat in einem gesonderten Dokument dargestellt.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-COM-0001	TCP/IP-Support	HeFDI-FR-TC-0007-0011	HeFDI-FR-CRT-COM-0001	Als Kommunikationsprotokoll zwischen Repositorium und Nutzer wird TCP/IP und HTTPS unterstützt.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-REL-0003	Erprobtheit der Software	HeFDI-FR-TC-0007-0012	HeFDI-FR-CRT-REL-0003	Die Repositorium-Software wird bereits von mehreren Institutionen und Organisationen eingesetzt.	NOK	0	1	Zum Einsatz von OpARA in einer Produktionsumgebung sind bisher keine Installationen bekannt.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-REL-0004	Technischer Support	HeFDI-FR-TC-0007-0013	HeFDI-FR-CRT-REL-0004	Für die Repositorium-Software wird ein Support mit zeitnaher Beratungshilfe angeboten (Werktags, per Email, Feedback nach 1-3 Tagen).	OK	1	1	Erfahrungswerte hierzu konnten nur während der Installationsphase gesammelt werden. Hier war die Unterstützung telefonisch und per Email durch den ZIH-Verantwortlichen sehr zeitnah (am gleichen Tag), kompetent und hilfreich bei der Problemlösung. Ein verbindliches Support-Angebot gibt es im Moment nicht.

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-REL-0005	Distributor-Bewertung	HeFDI-FR-TC-0007-0014	HeFDI-FR-CRT-REL-0005	Der Software-Distributor konnte hinsichtlich wirtschaftlicher Einstufung, Bekanntheitsgrad und Ruf eingeschätzt werden.	OK	1	1	ZIH Dresden
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-REL-0006	Exception handling	HeFDI-FR-TC-0007-0015	HeFDI-FR-CRT-REL-0006	Das Repositorium arbeitete während des Beobachtungszeitraums stabil.	Partially	0.5	1	Bei einigen Transaktionen zum Erstellen oder Löschen von Datensätzen erfolgte Abbruch mit Beendigung der Sitzung. Ursache unklar (Fehlermeldungen unterschiedlich : Fremdschlüsselverletzung, Exception in submission step: invalid step outcome)
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-REL-0007	Wiederherstellbarkeit nach Absturz	HeFDI-FR-TC-0007-0016	HeFDI-FR-CRT-REL-0007	Nach einem Systemabsturz war das System wiederherstellbar und nahm den letzten konsistenten Zustand wieder ein.	OK	1	1	Nur über Stromabschaltung testbar.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-REL-0008	Wiederherstellung von Daten	HeFDI-FR-TC-0007-0017	HeFDI-FR-CRT-REL-0008	Das Repositorium verfügt über Techniken frühere konsistente Datenarchive und Systemzustände wieder einzuspielen.	OK	1	1	Vollständiges Backup durch Export aller Datenbereiche und gleichzeitiger Sicherung der Datenbank realisierbar.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-SEC-0004	Integrität Datensatz	HeFDI-FR-TC-0007-0018	HeFDI-FR-CRT-SEC-0004	Das Repositorium gewährleistet durch Kontrollverfahren die Integrität der hochgeladenen Daten.	OK	1	1	Checksummen-Prüfung. Kann als Kurationsaufgabe eingerichtet werden und in einem Cron-Job regelmäßig ausgeführt werden.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-SEC-0010	Konformität zu Datenschutzgesetzen und -verordnungen	HeFDI-FR-TC-0007-0019	HeFDI-FR-CRT-SEC-0010	Das System erfüllt die Anforderungen des Hessischen Datenschutzgesetzes sowie die EU-Datenschutz-Grundverordnung.	Partially	0.5	1	Die Komponenten von OpARA (Applikationsserver und Datenbank) ermöglichen über Authentifizierungs- und Autorisierungsmechanismen und unter Verwendung des HTTPS-Protokolls einen weitgehenden Schutz der Benutzerdaten. Der Betrieb erfolgt zudem im ZIH-Rechenzentrum. Das ist zwar noch keine Garantie für die Erfüllung des Verifikationsziels, die zugrundeliegende Anforderung kann aber als realisierbar betrachtet werden. Eine diesbezügliche Detailuntersuchung der Konformität mit den genannten Gesetzen liegt außerhalb des geplanten und vorgesehenen Verifikationsrahmens.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-MAI-0001	Analyse-Tools	HeFDI-FR-TC-0007-0020	HeFDI-FR-CRT-MAI-0001	Das Repositorium hat für die Analyse des Systemzustandes entsprechende Tools.	Partially	0.375	2	Muss indirekt über die Log-Files des Systems in Erfahrung gebracht werden.

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-MAI-0002	Audit-Trails	HeFDI-FR-TC-0007-0021	HeFDI-FR-CRT-MAI-0002	Das Repository führt bei Benutzer-Transaktionen ein Auditing durch und die entsprechenden Auditing-Informationen konnten eingesehen werden.	OK	1	1	Auditing-Informationen werden in den Log-Files des Systems eingetragen.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-MAI-0003	Log-Files	HeFDI-FR-TC-0007-0022	HeFDI-FR-CRT-MAI-0003	Das Repository schrieb Informationen aus Serverprozessen in Log-Files.	OK	1	1	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-MAI-0004	Monitoring	HeFDI-FR-TC-0007-0023	HeFDI-FR-CRT-MAI-0004	Das Repository stellt für das Monitoring seiner zentralen Prozessaktivitäten eine Konsole bereit.	NOK	0	3	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-MAI-0005	Funktionstests	HeFDI-FR-TC-0007-0024	HeFDI-FR-CRT-MAI-0005	Das Repository stellt für die Prüfung von Standardprozessabläufen ausführbare Funktionstests bereit.	NOK	0	3	-
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-MAI-0006	Software-Architektur und Modularität	HeFDI-FR-TC-0007-0025	HeFDI-FR-CRT-MAI-0006	Die Software-Architektur des Repositoriums weist einen modularen Aufbau auf.	OK	1	1	Set von Java-Webapplikationen mit definierten Zuständigkeiten. Mehrschichtenarchitektur zur Trennung von Präsentation-Model- und Persistenzschicht.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-MAI-0007	Konfiguration der Software	HeFDI-FR-TC-0007-0026	HeFDI-FR-CRT-MAI-0007	Module und die Laufzeitumgebung sind über Metadaten konfigurierbar.	OK	0.75	2	Per Konfigurationsdateien.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-MAI-0008	SDK	HeFDI-FR-TC-0007-0027	HeFDI-FR-CRT-MAI-0008	Die Repositoryssoftware stellt ein Software Development Kit bereit, mit dem mit vertretbarem Aufwand Funktionserweiterungen programmatisch realisiert werden können.	Partially	0.25	3	SDK ist vorhanden. Beurteilung der Effizienz und Stabilität für die Entwicklung, sowie Portierbarkeit der eigenen Logik bei Versions-Upgrade jedoch nicht möglich.
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-POR-0001	Open Source	HeFDI-FR-TC-0007-0028	HeFDI-FR-CRT-POR-0001	Die Repositorys-Software hat eine Open-Source-Lizenz.	OK	1	1	-

Verifikations-prozedur	ID Verifikationsziel	Kurzbeschreibung	Test Case	ID Akzeptanzkriterium	Akzeptanzkriterium	Bewertung	S	K	Kommentar
EXE-HEFDI-FR-VP-0007	HeFDI-FR-OBJ-POR-0002	Komplexität der Installation	HeFDI-FR-TC-0007-0029	HeFDI-FR-CRT-POR-0002	Die Installation der Repositorium-Software konnte maximal in einem Tag durchgeführt werden.	OK	0.75	2	Wegen fehlender Installationsanleitung für OpARA gab es bei der ersten Installation etwas Anlaufschwierigkeiten. Nach Kenntnis der Unterschiede zu einer DSpace-Standardinstallation war der Installationsaufwand wie bei einer DSpace-Standardinstallation.

Tabelle 10: Ergebnisse der Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0007 im Kontext „Nicht-funktionale Merkmale“

6 Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Verifikation aus der Ausführung der Verifikationsprozeduren gemäß den Tabellen in Kapitel 5.1 sind in der Tabelle 11 zusammengestellt. Hierbei wurden die Ergebnisse der Testausführung in Bewertungskategorien gemäß Tabelle 3 zusammengefasst.

In der Spalte Bewertungskategorie ist jede Bewertungskategorie entweder von ausschließlich funktionalem oder nicht-funktionalem Charakter, obwohl im Gegensatz dazu beispielsweise die Verifikationsprozedur EXE-HEFDI-FR-VP-0001 im Kontext „Archivieren von Forschungsdaten“ neben funktionalen Aspekten auch nicht-funktionale Aspekte enthält, was hier auf Grund der Effizienz der Testdurchführung so festgelegt wurde.

Aus Tabelle 11 lässt sich aus der Spalte „Scoring alle Kritikalitäten“ erkennen, in welchem Maß eine Bewertungskategorie erfüllt werden konnte. Neben der Punktezah-Bewertung (Stufen gemäß Tabelle 3) ist in der Spalte „Relatives erreichtes Scoring“ der Scoring-Wert zusätzlich als Prozentwert angegeben. Zusätzlich ist in Klammern der jeweils maximal erreichbare Scoring-Wert dazugesetzt. Weiterhin ist je Bewertungskategorie in zusätzlichen Spalten ausgewiesen, wie sich das Gesamt-Scoring aus Beiträgen der verschiedenen Kritikalitäten zusammensetzt.

Bewertungskategorie	Erreichtes Scoring Kritikalität 1	Erreichtes Scoring Kritikalität 2	Erreichtes Scoring Kritikalität 3	Scoring alle Kritikalitäten	Relatives erreichtes Scoring (%)
Forschungsdaten archivieren	6.5 (10)	3,38 (6)	0.75 (2)	10.63 (18)	59
Forschungsdaten publizieren	3 (8)	0.75 (1.5)	1.5 (1.5)	5.25 (11)	48
Forschungsdaten beschreiben	4 (4)	1.88 (2.25)	0 (0.5)	5.88 (6.75)	87
Discovery – Forschungsdaten browsen und suchen	4 (4)	0	1.5 (5)	5.5 (9)	61
Forschungsdaten sperren und löschen	2.5 (3)	0 (0.75)	0 (0)	2.5 (3.75)	67
Forschungsdaten abrufen und bereitstellen	1 (1)	1.5 (1.5)	0 (0.5)	2.5 (3)	83
Benutzerfreundlichkeit (Usability)	6 (8)	1.5 (1.5)	0 (0)	7.5 (9.5)	79
Leistungsverhalten (Performance)	5 (6)	0 (0)	0 (0)	5 (6)	83
Verträglichkeit (Compatibility)	2 (2)	0 (1.5)	0.5 (1)	2.5 (4.5)	56
Verlässlichkeit des Systems (Reliability)	6.5 (8)	0	0	6.5 (8)	81
Sicherheitsmechanismen (Security)	9 (10)	0	0	9 (10)	90
Wartbarkeit der Software (Maintainability)	3 (3)	1.13 (1.5)	0.25 (1.5)	4.38 (6)	73
Portabilität (Portability)	1 (1)	0.75 (0.75)	0 (0)	1.75 (1.75)	100

Tabelle 11: Ergebnisse der Verifikation von OpARA.

Die verifizierte Version von OpARA ist kompatibel mit DSpace 6. Die OpARA-Komponenten in der aktuellen Version entstanden aus der Migration der Vorversion von OpARA, welche noch zu DSpace 5 kompatibel war. Diese Migration ist erst kürzlich im Juli/August 2017 fertiggestellt worden, die neue Version wurde daher noch nicht lange erprobt.

Die neue OpARA-Version hat noch nicht die Stabilität, Fehlerfreiheit und den Funktionsumfang erreicht, den die aktuelle DSpace-Version 6.1 besitzt. Dies drückt sich auch in den Testergebnissen aus.

Vor allem folgende Schwächen fielen während der Verifikationsdurchführung auf:

- (a) Schreiboperationen zur Erstellung eines neuen Datensatzes mit hochgeladenen Datendateien liefen sporadisch auf einen Fehler hinaus, der zum Abbruch und zum Verlust der aktuellen Benutzersitzung führte.
- (b) Das gleiche Problem wie in (a) trat sporadisch ebenfalls beim endgültigen Löschen eines Datensatzes auf.
- (c) In der Benutzeroberfläche wurden neu angelegte Bereiche mit nicht-öffentlichem Zugriff im Anzeigebereich des Hierarchiebaums nur mit weißem Leerraum ausgewiesen.
- (d) In einzelnen Fällen konnte auch die Administratorrolle keine neuen Bereiche anlegen. (In diesen Fällen wurde als Workaround zum Erstellen neuer Bereiche das DSpace-Tool *structure-builder* eingesetzt werden.)
- (e) Der Import von AIP-Archiven mit einer zuvor aus einem Repositoriumsbereich exportierten Sammlung in einen anderen Bereich schlug wegen Namenskonflikten der enthaltenen Objekte fehl, was im Standard kein Problem ist.
- (f) Beim Import eines AIP-Archivs mit Sammlungsobjekten mussten erst die Berechtigungstypen `DEFAULT_ITEM_READ` und `DEFAULT_BITSTREAM_READ` manuell in der GUI erstellt werden, was im DSpace-Standard nicht erforderlich ist.
- (g) Der Export von Datensätzen mit Datendateien über das DSpace-Tool *export* lief auf Fehler hinaus, die mit dem Asset Store zusammenhingen (Fehlertyp `BitstreamStorageException`). Erfolgreich war nur der Export ohne Datendateien.
- (h) Selbst der Administrator kann eigene Benutzerdaten nicht mehr ändern.
- (i) Es fehlt die Möglichkeit, eine Sammlung aus einer OAI-Datenquelle zu befüllen, was im Standard möglich ist.
- (j) Wegen der Veränderung des DSpace Asset Stores in OpARA ist noch keine Versionierung verfügbar.
- (k) Die Einrichtung von Subscriptions (Registrierungen auf Sammlungen für die Mitteilung von diesbezüglichen News) wird nicht unterstützt.
- (l) Beim Upload von großen Dateien ab 1 GB konnten im Vergleich zum DSpace-Standard zu beachtende Performance-Verschlechterungen festgestellt werden (Faktor 5-10 langsamer).

Viele der aufgetretenen Probleme sind sicherlich dem Umstand geschuldet, dass die neue OpARA-Version sehr jung ist und vom Betreiber ZIH aus Zeitgründen noch nicht in Tiefe getestet werden konnte.

Im Vergleich mit den Ergebnissen der Verifikation von DSpace 6.1 [6] lassen sich zusammenfassend folgende Defizite diagnostizieren:

- (a) Die aktuelle OpARA-Version weist noch Defizite und Bugs auf im Bereich der Datensatzbearbeitung, insbesondere wenn Datendateien involviert sind.
- (b) Als Folge von (a) wird insgesamt die Stabilität der Anwendung beeinträchtigt, da auftretende Fehler an die Oberfläche durchgereicht und intern nicht behandelt werden.

- (c) Es sind noch nicht alle wichtigen Funktionalitäten des DSpace-Standards in OpARA umgesetzt, insbesondere fehlt noch die Unterstützung für Versionierung, OAI oder Subscriptions.
- (d) Die Standard-Import- und -Export-Funktionalitäten laufen noch nicht ganz fehlerfrei, weder in der GUI noch über die DSpace-Tools.
- (e) Die Performance beim Upload von großen Dateien (ab 1 GB) fällt gegenüber dem DSpace-Standard nicht unerheblich ab.

Die OpARA-Software ist in der aktuellen Version daher noch nicht reif für einen produktiven Einsatz, es fehlt vor allem noch an Fehlerfreiheit und Funktionalität im Vergleich mit dem DSpace-Standard.

Es ist jedoch vorstellbar, dass durch entsprechende Nachbearbeitung und mit entsprechendem Aufwand eine einsetzbare zuverlässige Repositoriums-Softwarelösung für diese Version resultieren kann.

Die Verifikationsergebnisse von OpARA werfen allerdings offene Fragen auf, deren Klärung als grundlegend wichtig betrachtet wird, will man OpARA als ernsthaften Kandidaten für eine zukünftige Repositoriumsinfrastruktur berücksichtigen. Von besonderem Interesse sind dabei die folgenden Fragen:

- Welches Knowhow und welche Personalressourcen müssen langfristig verfügbar sein, um ein Versionsupdate von DSpace durch eine entsprechende Migration der OpARA-Software nachzuführen, wenn man nur die kompatiblen Erweiterungen von OpARA in DSpace betrachtet?
- Wie sinnvoll und aufwendig ist es, Basiskomponenten von DSpace, wie den Asset Store, durch eine eigene Implementierung zu ersetzen und auf Dauer von dem Hauptprodukt DSpace abzukoppeln?

(Hierzu wäre eine Gegenüberstellung von erhofften Vorteile gegenüber der langfristigen Machbarkeit, des erforderlichen Pflege- und Migrationsaufwandes bei jedem Versionsupdate von DSpace, des erforderlichen technischen Knowhows für die Umsetzung und für die Entwicklung der proprietären OpARA-Komponenten erforderlich.)

Die Klärung dieser Fragen, obwohl hier als essentiell wichtig eingestuft, liegt außerhalb des Rahmens des vorliegenden Reports und muss in anderen Gremien diskutiert werden.

Folgende Verifikationsziele der Kritikalitätsstufe 1 lagen in der vorliegenden Verifikationsdurchführung außerhalb des geplanten Prüfrahmens:

1. HeFDI-FR-OBJ-SEC-0010 (Datenschutzgesetz)
2. HeFDI-FR-OBJ-USA-0010 (Barrierefreiheit)

Dieser Verifikationsreport stellt mit den hier beschriebenen Testergebnissen Kennzahlen zur Verfügung, die helfen können, das Produkt im Rahmen eines relativen Vergleichs mit ähnlichen Softwareprodukten, die dem gleichen Verifikationsverfahren unterzogen wurden, einstufen und bewerten zu können.

7 Referenzen

- [1] HeFDI - Anforderungsspezifikation V3 der Unterarbeitsgruppe Forschungsdatenrepositorien (Version #120, Stand 08.06.2017)
<https://unimarburg.plan.io/projects/forschungsdatenmanagement/wiki/Anforderungsspezifikation>
- [2] HeFDI Hessische Forschungsdateninfrastrukturen, Forschungsdatenrepositorien : Use Cases und Anforderungsspezifikation (Dokument-Kennung HeFDI-FR-REQ-D02-01-00)
- [3] HeFDI Hessische Forschungsdateninfrastrukturen, Forschungsdatenrepositorien : Verifikationsplan (Dokument-Kennung HeFDI-FR-VP-D03-01-00)
- [4] OAIS-Spezifikation, Stand 2012, <http://www.iso.org/standard/57284.html>
- [5] DSpace Dokumentation für 6.x Versionen
<https://wiki.duraspace.org/display/DSDOC6x/DSpace+6.x+Documentation>
- [6] HeFDI Hessische Forschungsdateninfrastrukturen, Forschungsdatenrepositorien : Verifikationsreport für DSpace 6.1 (Dokument-Kennung HeFDI-FR-VR-D05-01-00)

Appendix A Installationshinweise OpARA (Stand September 2017)

Hinweise zur Installation für OpARA von Herrn Christian Löschen (ZIH) im Zeitraum 25.9.2017 - 29.9.2017 für OpARA Version vom 25.9.2017.

Die Informationen sind zusammengestellt aus der E-Mail-Kommunikation von J.-M. Rodriguez (HeBIS, E-Mail: rodriguez@hebis.uni-frankfurt.de) mit Herrn Löschen und sind seine Antworten auf entsprechende Anfragen zu aufgetretenen Problemen bei der Installation.

PART I

Angehängt unser OpARA-Metadatenchema. Das oparaitem-Metadatenchema ist, wie bereits erwähnt, eng an das RADAR-Metadatenchema gebunden.

(<https://www.radar-service.eu/de/radar-schema>)

Unseren aktuellen Quellcode können Sie unter folgendem Link herunterladen: <https://cloudstore.zih.tu-dresden.de/index.php/s/ZgbW5yDqg7zNdPB>.

Das Passwort für den Download lautet: CIF7-tqp.

Die Installation sollte genauso funktionieren, wie bei einem Standard-DSpace. Nach der Installation rufen Sie bitte aus dem Verzeichnis, in das

DSpace installiert wurde, folgenden Befehl auf:

```
> bin/init-dspace
```

Wichtig: das Skript verwendet intern relative Pfade. Daher nicht im Verzeichnis bin ausführen und darauf achten, dass wegen PATH nicht ein anderes dspace aufgerufen wird! Das aufgerufene dspace ist eine OpARA-Erweiterung.

Damit werden

1. der Asset Store vorbereitet,
2. die Metadaten schemata eingepflegt,
3. die Organisations-Strukturen angelegt sowie
4. der Administrator sowie einige Testaccounts angelegt. Die Passwörter zu den Accounts stehen im Script.

Die Informationen zur Organisationsstruktur der TU Dresden haben wir aus dem SAP der Universität und in ein XML-Format aufbereitet.

Alle Struktureinheiten haben eine eindeutige ID, über die auch die Zugehörigkeit der Universitätsangehörigen im LDAP abgebildet wird.

Damit können wir alle Nutzer, die sich in OpARA anmelden, direkt mit den Rechten an ihren Struktureinheiten ausstatten.

PART II

Haben Sie den Datenbank-Nutzer mit Passwort in der DSpace-Konfiguration eingetragen? Die entsprechenden Einstellungen finden Sie in `config/host.cfg` unter

db.url

db.username

Im postgres müssen dieser Nutzer und diese Datenbank ebenfalls angelegt sein sowie der Zugriff muss in der Datei pg_hba.conf zugelassen werden.

Ein Komma dürfte im Nutzernamen meines Wissens nicht auftauchen.

Lief bei Ihnen schon mal ein Original-DSpace? Die Konfiguration unterscheidet sich für OpARA nicht. Es wird für DSpace postgres ab Version 9 benötigt, wir verwenden 9.6.

PART III

Ich würde Sie bitten, eine aktuelle pom.xml zu verwenden, um das als Problem auszuschließen. Wir werden das ebenfalls aktualisieren. Nichtsdestotrotz funktioniert es bei uns bislang mit der veralteten pom.xml.

Zu unserer Konfiguration: Im Unterschied zum Original-DSpace haben wir zwei zusätzliche .cfg-Dateien, um die Konfiguration übersichtlicher zu machen.

In der (dspace)/config/local.cfg stehen die Parameter, die wir für OpARA an der Standard-Konfiguration ändern, wie es auch im Original-DSpace vorgesehen ist.

Ausgenommen davon sind die Parameter, die sich auf den einzelnen Hosts, auf denen OpARA läuft (z.B. lokal zum Testen, offizielles Testsystem, Produktions-Server) unterscheiden. Insbesondere sind das die Angaben zum Hostnamen, Datenbank-Angaben, Email, Pfade etc. Dafür wird in der local.cfg die Datei host.cfg inkludiert. (host.cfg ist bei uns wiederum ein Symlink, der auf den einzelnen Hosts auf die host-spezifischen .cfg-Dateien zeigt (z.B. host.oparadev.cfg).) Mit diesem Konstrukt können wir die "OpARA-globale" und die "Host-lokalen" Konfigurationen im git halten, und lediglich der Symlink wird lokal zum Bauen angepasst.

Weiterhin sind alle Parameter, die für unsere selbst implementierten OpARA-Erweiterungen benötigen, über die Datei opara-additions.cfg in der local.cfg inkludiert. Das ist lediglich zur besseren Unterscheidung der eigentlichen DSpace-Konfiguration von unseren Erweiterungen so angelegt.

Wenn die Angaben in der host.cfg also nicht beachtet werden, könnte es sein, dass die includes in local.cfg fehlen?

PART IV

Haben Sie eine neue Datenbank in postgres erstellt, und 'dspace database migrate' wurde korrekt ausgeführt? Dann sollte in der Datenbank z.B. eine Tabelle namens "institution" vorhanden sein.

Ansonsten sieht es so aus, als würden die opara-spezifischen Kommandos im dspace-Binary nicht vorhanden sein (institution, foreign-system, ...).

Kann es sein, dass Sie noch ein anderes dspace-Binary im Pfad haben? Dann sollte das neu gebaute explizit mit Pfad-Angabe aufrufen:

bin/dspace [...]

Administrator:

id: admin@opara

pwd: 3cA-DJ01

-ENDE DES DOKUMENTES-