



Bundesministerium
des Innern
und für Heimat



IT-ARCHITEKTUR BUND

KOMPLEXITÄT MANAGEN, VERBINDUNGEN SCHAFFEN



Architekturrichtlinie für die IT des Bundes

- Technische Spezifikationen zur Architekturrichtlinie -

Version 2022 vom 19.07.2022

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1 Einführung	2
1.1 Grundlagen.....	2
1.2 Strukturierung der technischen Spezifikationen	3
1.3 Vorlage zur Beschreibung von Spezifikationen.....	3
2 Technische Spezifikationen	6
2.1 Spezifikationen für Technik und Infrastruktur.....	6
2.1.1 Nutzung einheitlicher Prozessorarchitekturen, Serverbetriebssysteme, Virtualisierungstechnologien und Containertechnologie	6
2.1.2 Technologien für Softwareplattformen	8
2.1.3 Technologien für Anwendungsentwicklungen	9
2.1.4 Technologien zur Verwendung von Datenbanken	13
2.1.5 Technologien für den Informationszugriff durch den Client.....	16
2.2 Spezifikationen für Netze.....	16
2.2.1 Allgemein zu verwendende Netzwerkprotokolle.....	17
2.2.2 Netzwerkprotokolle für Dienste.....	18
2.2.3 Netzwerkprotokolle für den E-Mail-Verkehr.....	18
2.2.4 Netzwerkprotokolle für audiovisuelle Datenströme	19
2.2.5 Netzspezifische Standards für Geoinformationsdienste.....	20
2.3 Spezifikationen für Informationen und Daten.....	22
2.3.1 Übergreifende Spezifikationen	22
2.3.2 Beschreibungssprachen für Metadaten	24
2.3.3 Austauschformate für Dokumente	24
2.3.4 Austauschformate für Bilder und einfache Animationen.....	26
2.3.5 Austauschformate für Mediendateien.....	27
2.3.6 Austauschformate für Geodaten	27
2.3.7 Austauschformate für Datenkompression.....	28
2.3.8 Dateiformate zur Langzeitspeicherung von Daten.....	29
3 Nicht mehr zu verwendende Technologien	30
4 Technologieverzeichnis.....	31
5 Abkürzungsverzeichnis.....	81
6 Verzeichnis aller Spezifikationen	83

1 Einführung

1.1 Grundlagen

Ergänzend zur „Architekturrichtlinie für die IT des Bundes dient dieser technische Anhang der Umsetzung der strategischen Vorgaben des Hauptdokuments in Form von technischen Spezifikationen. Insbesondere beinhaltet das vorliegende Dokument gemäß Zielsetzung der Architekturrichtlinie (siehe Kapitel 2.1 des Hauptdokuments), die für die IT-Konsolidierung des Bundes relevanten Inhalte aus dem SAGA („Standards und Architekturen für E-Government Anwendungen“) 5-Modul „Technische Spezifikationen“¹ in aktualisierter Fassung.

Der Inhalt dieses Dokuments ist wie folgt gegliedert:

- **Kapitel 1** „Einführung“ definiert und erläutert die Struktur des Anhangs in Anlehnung an das Metamodell des Grundlagenpapiers „Rahmenarchitektur IT-Steuerung Bund“² sowie das Format zur Beschreibung der einzelnen technischen Spezifikationen.
- In **Kapitel 2** „Technische Spezifikationen“ erfolgt die Auflistung der zu verwendenden Technologien in Form von technischen Spezifikationen, wobei diese in die Themenbereiche „Spezifikationen für Technik und Infrastruktur“ (2.1), „Spezifikationen für Netze“ (2.2) sowie „Spezifikationen für Informationen und Daten“ (2.3) untergliedert sind.
- In Ergänzung zu Kapitel 2 Technische Spezifikationen werden die Technologien in **Kapitel 4** Technologieverzeichnis nochmals aufgelistet und um weitere Informationen hinsichtlich ihrer Anwendung, Historie und relevanter Referenzen ergänzt.
- In **Kapitel 3** „Nicht mehr zu verwendende Technologien“ werden Technologien aufgelistet, die in vorherigen Versionen des technischen Anhangs aufgeführt waren, zukünftig aber keine Anwendung mehr finden sollen.
- Abschließend erfolgt in **Kapitel 5** „Abkürzungsverzeichnis“ die Abkürzungsübersicht und in **Kapitel 6** „Verzeichnis aller Spezifikationen“ eine tabellarische Übersicht der Spezifikationen.

¹ CIO Bund. SAGA 5. Unter https://www.cio.bund.de/Web/DE/Architekturen-und-Standards/SAGA/SAGA%205-aktuelle%20Version/saga_5_aktuelle_version_node.html; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

² CIO Bund. Architekturmanagement in der Bundesverwaltung. Unter https://www.cio.bund.de/Web/DE/Architekturen-und-Standards/Architekturmanagement/architekturmanagement_node.html; zuletzt abgerufen am 13. April 2019.

1.2 Strukturierung der technischen Spezifikationen

Gemäß dem Metamodell der Rahmenarchitektur IT-Steuerung Bund (siehe Abb. 1 im Hauptdokument der Architekturrichtlinie) werden die technischen Spezifikationen in Hinblick auf die Architekturbereiche „Technische Ebene“ und „Informationsebene“ klassifiziert. Daraus resultiert die Strukturierung von Kapitel 2 Technische Spezifikationen in die Unterkapitel „Spezifikationen für Technik und Infrastruktur“, „Spezifikationen für Netze“ sowie „Spezifikationen für Informationen und Daten“. In Bezug auf die Struktur des Hauptdokuments können die jeweiligen Abschnitte den technischen Architektur- und Infrastrukturvorgaben (TIAV), den technischen Architekturvorgaben für Netze (TNAV) beziehungsweise den Architekturvorgaben für Informationen und Daten (IDAV) zugeordnet werden.

1.3 Vorlage zur Beschreibung von Spezifikationen

Für die einheitliche Darstellung der in diesem Dokument beschriebenen, technischen Spezifikationen wird die folgende Formatvorlage genutzt.

ID: AS-9001-R01

TIAS-X Bezeichnung der Spezifikation

Verbindlichkeitsgrad

Beschreibung des Anwendungsbereiches der technischen Spezifikation

Auflistung der gemäß des Verbindlichkeitsgrads anzuwendenden Technologien, Beschreibung der Anwendungsbereiche und weitere Hinweise zur Verwendung der Technologie (z. B. Versions-Einschränkungen).

Jeder Spezifikation wird ein eindeutiger Bezeichner zugeordnet: Der Themenbereich wird durch das Präfix TIAS, TNAS beziehungsweise IDAS gekennzeichnet. Die anschließende Nummerierung erfolgt fortlaufend innerhalb des jeweiligen Kapitels. Neben der Bezeichnung der technischen Spezifikation wird zudem deren Verbindlichkeitsgrad in der Kopfzeile festgehalten. Die im Hauptdokument zur Architekturrichtlinie für die IT des Bundes eingeführte einheitliche Beschreibungssemantik für die Verbindlichkeitsgrade „MUSS“, „SOLL“ und „KANN“ behält auch für die Beschreibung der technischen Spezifikationen im vorliegenden Dokument ihre Gültigkeit. Infolgedessen werden bei der Beschreibung von Spezifikationen entsprechende Verweise auf die Entscheidungs-, Beschluss- oder Rechtslage hinterlegt.

Die Definitionen der Verbindlichkeitsgrade sind zur Vollständigkeit in der folgenden Auflistung dargestellt.

Muss:

- Begriffsdefinition: „MUSS“ kennzeichnet eine Aussage mit dem Charakter einer verbindlichen Festlegung.
- Anmerkungen: Der Spezifikation liegt eine verbindliche Entscheidungs-, Beschluss- oder Rechtslage oder eine einstimmige Einigung im Ressort-Kreis zugrunde.

Soll:

- Begriffsdefinition: „SOLL“ kennzeichnet eine verbindliche Aussage, von der bei Vorliegen wesentlicher Gründe abgewichen werden kann. Die aus der Abweichung resultierenden Auswirkungen sind sorgfältig abzuwägen. Die Abweichungen sind zu dokumentieren.
- Anmerkungen: Beschreibung einer Vorgabe, von der u. a. dann abgewichen werden kann, wenn die fachliche Aufgabenerfüllung der Ressorts beeinträchtigt wäre. Abweichungen von der Vorgabe erfordern die Abwägung von Vor- und Nachteilen und die Dokumentation.

Kann:

- Begriffsdefinition: „KANN“ kennzeichnet eine Aussage mit dem Charakter einer gestatteten Option.
- Anmerkungen: Beschreibung einer zulässigen rechtlichen/technischen Option.

Darf nicht:

- Begriffsdefinition: „DARF NICHT“ kennzeichnet eine Aussage mit dem Charakter eines absoluten Verbots.
- Anmerkungen: Beschreibung einer Vorgabe, die einen ausdrücklichen Ausschluss einer Spezifikation erfordert.

Innerhalb des Beschreibungsfelds zu einer technischen Spezifikation wird der Anwendungsbereich entsprechend des Verbindlichkeitsgrades beschrieben. Wenn mehrere Technologien zur Aufgabenerfüllung zur Verfügung stehen, wird eine Empfehlung zu einer Technologie ausgesprochen, deren Verwendung zunächst zu prüfen ist, bevor auf alternative aufgelistete Technologien ausgewichen wird.

Jede Technologie wird soweit notwendig durch die bei Neu- und Weiterentwicklungen zu verwendende Hauptversionsnummer beschrieben. Hierdurch wird ein durch die IT-Dienstleister zu betreibender Mindeststandard definiert, der dem technologischen Fortschritt gerecht wird. Sollte es aus bestimmten Gründen nicht möglich sein die angegebene Hauptversionsnummer einzuhalten, so ist dies – wie bei der Abweichung von SOLL-Vorgaben – gemäß Kapitel 5 des Hauptdokuments den zuständigen Bereichen anzuzeigen.

Die Hauptversionsnummern dienen zur groben Orientierung. Die aktuell gültigen und durch die IT-Dienstleister betriebenen Versionen, sind den jeweiligen Produktkatalogen zu entnehmen.

Um die Nachvollziehbarkeit der Änderungen für die folgenden Fortschreibungen zu gewährleisten, wird jeder technischen Spezifikation eine revisionssichere Identifikationsnummer (ID) zugeordnet. Die Nummerierung erfolgt fortlaufend, wobei das Präfix **AS** (Architekturspezifikation) zur Kennzeichnung der Zugehörigkeit zum technischen Anhang zur IT-Architekturrichtlinie des Bundes angefügt wird. Der Mittelteil wird fortlaufend und dadurch für jede Spezifikation einmalig vergeben. Der Revisionsstand der technischen Spezifikation wird durch das Suffix gekennzeichnet, wobei **R01** die initiale Version der Spezifikation kennzeichnet und bei jeder künftigen Revision der Wert um eins erhöht wird. **R04** bedeutet also beispielsweise, dass die vorliegende Spezifikation die dritte Revision der initialen Version ist. Aufgrund des jährlichen Aktualisierungszyklus des technischen Anhangs zur Architekturrichtlinie für die IT des Bundes kann eine Spezifikation innerhalb eines Jahres maximal eine Revision durchlaufen.

Um die Navigation innerhalb des Dokuments zu erleichtern, sind die technischen Spezifikationen mit den ausführlichen Beschreibungen im Technologieverzeichnis, in beide Richtungen, verlinkt.

2 Technische Spezifikationen

In diesem Kapitel werden die technischen Spezifikationen gemäß den Beschreibungen aus dem vorigen Kapitel gelistet. Die Spezifikationen sind hierbei gemäß ihrer inhaltlichen Zusammensetzung in die Teilbereiche Technik und Infrastruktur, Netze sowie Informationen und Daten unterteilt.

Soweit nicht anders angegeben, sollen verwendete Produkte und Technologien immer in der jeweiligen vom Hersteller aktuellen unterstützten Version verwendet werden. Gibt es die Möglichkeit langfristig unterstützte Versionen (Long-Term-Support) zu verwenden, sind diese zu präferieren.

2.1 Spezifikationen für Technik und Infrastruktur

Die Reihenfolge der in diesem Kapitel gelisteten Spezifikationen orientiert sich an dem grundlegenden Aufbau von Technologie-Stacks. Beginnend mit der zugrundeliegenden Prozessorarchitektur und Virtualisierungstechnologien, über die Verwendung einheitlicher Betriebssysteme und Softwareplattformen, werden anschließend Programmiersprachen für die serverseitige Entwicklung beschrieben. Den Abschluss des Kapitels bilden Spezifikationen, die für die Verwendung und Erstellung von Datenbanken, Suchengines und Workflowengines sowie für die Informationsaufbereitung durch den Client anzuwenden sind. Versionsnummern von Software sollen in konkreten Anwendungsfällen bei den IT- Dienstleistern erfragt werden. Die aktuellen Versionsnummern finden sich in den Produktkatalogen der IT-Dienstleister.

2.1.1 Nutzung einheitlicher Prozessorarchitekturen, Serverbetriebssysteme, Virtualisierungstechnologien und Containertechnologie

ID: AS-9001-R01

TIAS-01 Nutzung einheitlicher Prozessorarchitekturen für Server

SOLL

Beschreibung

Für die Hardwarearchitektur von Server-Systemen sollen x86-Prozessoren mit einer 64-Bit-Architektur verwendet werden.

ID: AS-9002-R01

TIAS-02 Nutzung der SPARC-Prozessorarchitektur für Fachanwendungen

KANN

Beschreibung

Für die Weiterentwicklung spezifischer Fachanwendungen können Server-Systeme mit SPARC-Prozessorarchitektur verwendet werden.

ID: AS-9003-R02

TIAS-03 Nutzung einheitlicher Serverbetriebssysteme

SOLL

Beschreibung

Als Serverbetriebssystem soll eines der folgenden Systeme verwendet werden.

- Microsoft **Windows Server**
- Red Hat Enterprise Linux (**RHEL**)
- SUSE Linux Enterprise Server (**SLES**) (Befristet bis 2027)
- Ubuntu Server

ID: AS-9004-R01

TIAS-04 Nutzung des Oracle Solaris Betriebssystems für Fachanwendungen

KANN

Beschreibung

Für die Weiterentwicklung spezifischer Fachanwendungen kann das Serverbetriebssystem Oracle Solaris 11 verwendet werden.

ID: AS-9013-R03

TIAS-05 Nutzung einheitlicher Virtualisierungstechnologien

SOLL

Beschreibung

Für die Virtualisierung sollen folgende Technologien verwendet werden.

- Containervirtualisierung
 - Docker EE
 - **Podman**

- Kubernetes
- Hypervisor
 - VMware vSphere
 - KVM

2.1.2 Technologien für Softwareplattformen

ID: AS-9005-R02

TIAS-06 Nutzung einheitlicher Webserver

SOLL

Beschreibung

Für den Serverbetrieb sollen die folgenden Webserver verwendet werden:

- **Apache HTTP Server**
- **Nginx**

ID: AS-9006-R03

TIAS-07 Nutzung einheitlicher Anwendungsserver

SOLL

Beschreibung

Für den Serverbetrieb sollen die folgenden Anwendungsserver verwendet werden:

- Java Servlet/JSP-Container
 - Apache **Tomcat**
 - **Undertow**
- Jakarta EE-Applikationsserver
 - **WildFly** Application Server
 - Red Hat **JBoss EAP**
 - IBM WebSphere Application Server (**WAS**)
 - Open Liberty
 - IBM WebSphere Liberty
- PHP / Python / Ruby Webserver
 - **Apache HTTP Server**
 - **Nginx**
- Javascript kompatibler Webserver
 - Node.js
- .NET kompatible Webserver

- Microsoft Internet Information Services (**IIS**)
- **Kestrel** (ASP.NET Core)

Die zu verwendenden Versionen ergeben sich aus den Versionen der für die jeweilige Anwendung erforderlichen Laufzeitumgebungen.

ID: AS-9007-R03

TIAS-08 Nutzung einheitlicher Laufzeitumgebungen und Frameworks für den Serverbetrieb

SOLL

Beschreibung

Für den Serverbetrieb sollen die folgenden Technologien verwendet werden:

- Java
 - Java Enterprise Edition ab Version 8 (Jakarta | Java EE)
 - Spring ab Version 5
- Microsoft .NET
 - Microsoft .NET Standard
 - Microsoft .NET Core
- PHP
 - Symfony
 - Laravel
- Python
 - Django
 - TurboGears
 - Web2py

Die zu verwendenden Versionen ergeben sich aus den Versionen der für die jeweilige Anwendung erforderlichen Laufzeitumgebungen.

2.1.3 Technologien für Anwendungsentwicklungen

ID: AS-9064-R01

TIAS-09 Nutzung von Versionsverwaltung

MUSS

Beschreibung

Für die Versionsverwaltung muss bei der Entwicklung von Anwendungen eine Versionsverwaltungslösung verwendet werden.

ID: AS-9008-R02

TIAS-10 Nutzung einheitlicher Versionsverwaltungssysteme

SOLL

Beschreibung

Für die Versionsverwaltung soll bei der Entwicklung von Anwendungen

- git

verwendet werden.

ID: AS-9065-R01

TIAS-11 Nutzung einheitlicher kollaborativer Verwaltungssysteme

KANN

Beschreibung

Für die kollaborative Versionsverwaltung kann bei der Entwicklung von Anwendungen

- **GitLab**
- SCM-Manager

verwendet werden.

ID: AS-9009-R01

TIAS-12 Nutzung einheitlicher Werkzeuge für die kontinuierliche Integration

SOLL

Beschreibung

Für die kontinuierliche Integration soll bei der Entwicklung von Anwendungen **Jenkins** oder **GitLab** CI verwendet werden.

ID: AS-9010-R02

TIAS-13 Nutzung einheitlicher Werkzeuge für das Qualitätsmanagement

KANN

Beschreibung

Für das Qualitätsmanagement können in der Anwendungsentwicklung die folgenden Technologien verwendet werden:

Lasttest:

- **JMeter**

Statische Codeanalyse:

- **SonarQube**

Test:

- JUnit
- **Selenium**
- Arquillian

Vulnerability Scan / Report:

- OWASP Dependency Check
- Sonatype Nexus IQ Server (**Nexus IQ**)
- IBM Vulnerability Advisor

ID: AS-9066-R01

TIAS-14 Kollaboration bei der Softwareentwicklung

SOLL

Beschreibung

Für die technische Umsetzung der kollaborativen Softwareentwicklung sollen die Bereiche

- Fehlerverwaltung
- Problembehandlung
- Operatives Projektmanagement
- Dokumentation
- Kommunikation

abgedeckt werden.

ID: AS-9015-R02

TIAS-15 Nutzung einheitlicher Entwicklungsumgebungen (IDE) für die Softwareentwicklung

KANN

Beschreibung

Für die serverseitige Softwareentwicklung können die folgenden Entwicklungsumgebungen verwendet werden:

- Java-Anwendungen
 - **Eclipse**
 - JetBrains **IntelliJ IDEA**

- PHP
 - **Eclipse**
 - JetBrains PhpStorm
- .Net-Anwendungen (C#)
 - Eclipse (aCute)
 - Microsoft **Visual Studio**
- C++
 - Microsoft Visual Studio Enterprise
 - Eclipse
- Python
 - JetBrains PyCharm
 - Eclipse
- C#
 - Microsoft Visual Studio Enterprise
 - Eclipse
- Javascript / HTML / CSS
 - JetBrains WebStorm
 - Visual Studio Code

Die mitgelieferten Werkzeuge der jeweiligen Entwicklungsumgebung sind explizit zu verwenden.

ID: AS-9016-R03

TIAS-16 Nutzung einheitlicher Programmiersprachen für die serverseitige Softwareentwicklung

SOLL

Beschreibung

Für die serverseitige Softwareentwicklung sollen die folgenden Programmiersprachen verwendet werden:

- **Java**
- **PHP**
- **C++**
- **C#**
- **Python**
- **ABAP***

- Typescript/Javascript
- Go
- R

Es soll eine Version verwendet werden, die noch unterstützt und gepflegt wird. Es wird empfohlen eine unterstützte LTS-Version zu verwenden.

***ABAP** kann für Ergänzungen zu SAP-Anwendungen auf der SAP-Infrastruktur verwendet werden, nicht jedoch für die Entwicklung eigener Anwendungen.

ID: AS-9017-R01

TIAS-17 Nutzung einheitlicher Standards für Web-Services

SOLL

Beschreibung

Als Beschreibungssprache von Web-Services soll **WSDL** oder OpenAPI 3 verwendet werden.

2.1.4 Technologien zur Verwendung von Datenbanken

ID: AS-9018-R02

TIAS-18 Einheitliche Nutzung von relationalen Datenbankmanagementsystemen

SOLL

Beschreibung

Für den Aufbau von relationalen Datenbanken sollen die folgenden Datenbankmanagementsysteme verwendet werden:

- MariaDB
- Microsoft SQL Server
- Oracle Database (*)
- Oracle MySQL (*)
- PostgreSQL

(*) Die benannten Produkte sollen nicht bei neuen Beschaffungen, neuen Entwicklungen und bei umfangreichem Re-Design eingesetzt werden. Die Sicherheitsbelange und Empfehlungen des BSI sind zu beachten.

ID: AS-9019-R02

TIAS-19 Nutzung einheitlicher Sprachen für die Bearbeitung und Abfrage von relationalen Datenbankmanagementsystemen

MUSS

Beschreibung

Für die Bearbeitung und Abfrage relationaler Datenbanksysteme muss ANSI Structured Query Language (**SQL**) nach ISO/IEC 9075 verwendet werden.

ID: AS-9070-R01

TIAS-20 Nutzung einheitlicher Sprachen für die Bearbeitung und Abfrage von nicht relationalen Datenbanksystemen

SOLL

Beschreibung

Für die Bearbeitung und Abfrage nicht relationaler Datenbanksysteme sollen folgende Typen verwendet werden:

- Key-Value Stores
- Document Databases
- Column-oriented databases
- Graphen

ID: AS-9068-R01

TIAS-21 Nutzung einheitlicher NoSQL-Datenbanken

KANN

Beschreibung

NoSQL-Datenbanken lassen sich grundsätzlich in vier Haupttypen aufteilen. Für die Nutzung von NoSQL-Datenbanken sollen folgende Produkte verwendet werden:

- Key-Value Stores
 - Apache Cassandra
 - Redis
- Document Databases
 - MongoDB
- Column-oriented databases
 - Apache Cassandra
 - HBase (Apache Hadoop)

- Graphen
 - Neo4j

Alternativ können vorhandene Engines für NoSQL-Datenbanken der erlaubten relationalen Datenbankmanagementsysteme verwendet werden.

ID: AS-9067-R01

TIAS-22 Nutzung einheitlicher Suchengines

SOLL

Beschreibung

Für den Einsatz von Suchmaschinen und Indexierung von Content sollen folgende Suchmaschinen verwendet werden.

- Apache Lucene
- Solr
- Exorbyte Matchmaker
- Elastic

ID: AS-9069-R01

TIAS-23 Nutzung einheitlicher Prozessengines

KANN

Beschreibung

Für die Prozess- und Workflowerstellung sollen folgende Technologien eingesetzt werden:

- Camunda BPM
- IBM Business Process Manager

ID: AV-9020-R03

TIAS-24 Nutzung einheitlicher Schnittstellen zur Kommunikation mit SQL-Datenbanken

SOLL

Beschreibung

Für Kommunikation zwischen einem Programm und einer SQL-Datenbank sollen datenbankunabhängige Highlevel-API's verwendet werden.

- Java
 - JPA / JPQL
- PHP

- PDO
- .NET
 - Entity Framework
 - NHibernate

Frameworks für weitere Sprachen folgen in der nächsten Aktualisierung.

2.1.5 Technologien für den Informationszugriff durch den Client

ID: AS-9021-R02

TIAS-25 Nutzung offener und standardisierter Schnittstellen zum Nutzer

SOLL

Beschreibung

Für die Strukturierung von Webseiten soll Hypertext Markup Language 5 (HTML) verwendet werden.

Für das Layout und das Design von Webseiten soll mindestens Cascading Style Sheets, Level 2 (CSS) verwendet werden.

ID: AS-9022-R02

TIAS-26 Nutzung aktiver Inhalte im Client

SOLL

Beschreibung

Für die Darstellung von aktiven Inhalten im Client soll ECMAScript 2017 (ES) verwendet werden. Für die Erstellung der aktiven Inhalte darf **TypeScript** verwendet werden.

Die Verwendung herstellerspezifischer Webtechniken (z.B. Active X, Flash, etc.) ist nicht zulässig.

2.2 Spezifikationen für Netze

Nachdem im Kapitel 2.1 Strukturierung der technischen Spezifikationen der Aufbau autark funktionierender Serversysteme mit ihren jeweiligen Entwicklungswerkzeugen beschrieben wurden, werden in diesem Kapitel Technologien beschrieben, die den Austausch von Informationen und Daten ermöglichen. Hierzu werden entsprechend TCP/IP-Referenzmodell Technologien aus der Internet-, Transport und Anwendungsschicht in ihren jeweiligen Anwendungsbereichen beschrieben.

2.2.1 Allgemein zu verwendende Netzwerkprotokolle

ID: AS-9025-R02

TNAS-01 Nutzung standardisierter Anwendungsprotokolle

SOLL

Beschreibung

Für die Übertragung von Daten zwischen Client und Webserver soll eine der folgenden Technologien verwendet werden:

- Hypertext Transfer Protocol 2 (HTTP/2)
- Web-based Distributed Authoring and Versioning (**WebDAVs**)

Es sind die Mindeststandards des BSI zur Verwendung von Transport Layer Security (TLS) zu beachten.

HTTP/1.1: Webstandards entwickeln sich stetig weiter. Daher ist es erforderlich, die Anwendungs- und Systemlandschaften permanent den erforderlichen Modernisierungen zu unterziehen. Bitte einen Migrationspfad zu HTTP/2 erstellen.

ID: AS-9026-R01

TNAS-02 Nutzung von OSCI-Transport

MUSS

Beschreibung

Für die sichere, vertrauliche und rechtsverbindliche Übertragung elektronischer Daten im Bereich E-Government muss der Standard Online Service Computer Interface-Transport 1.2 (OSCI) verwendet werden.

ID: AS-9027-R02

TNAS-03 Nutzung einheitlicher Protokolle für Authentifizierung und Autorisierung

SOLL

Beschreibung

Für den Zugriff auf Verzeichnisdienste sollen

- Lightweight Directory Access Protocol, Version 3 (**LDAP**)
- **SAML 2.0**
- **OAuth 2.0 / OIDC** (OpenID Connect)

verwendet werden.

2.2.2 Netzwerkprotokolle für Dienste

ID: AS-9063-R01

TNAS-04 Nutzung von Standard-konformen Webservices

SOLL

Beschreibung

Neu entwickelte und ressortübergreifend genutzte Basis- oder Querschnittsdienste der Bundesverwaltung müssen ihre Funktionalität über Standard-konforme Webservices – wie in den TNAS-01 und TNAS-05 ausgeführt - bereitstellen.

ID: AS-9030-R02

TNAS-05 Nutzung von einheitlichen Kommunikationsschnittstellen

SOLL

Beschreibung

Die Bereitstellung von übergreifenden Diensten soll durch die Technologien

- REST
- SOAP

erfolgen. Die Auswahl einer Technologie wird, je nach Einsatzszenario, durch die zuständigen Softwarearchitekten getroffen.

2.2.3 Netzwerkprotokolle für den E-Mail-Verkehr

ID: AS-9033-R01

TNAS-06 Nutzung einheitlicher Standards für die Identifikation von Datentypen im Rahmen des E-Mail-Verkehrs

MUSS

Beschreibung

Zur standardisierten Angabe von Dateiformaten im Rahmen des E-Mail-Verkehrs muss das Format Multipurpose Internet Mail Extensions (**MIME**) verwendet werden.

ID: AS-9034-R03

TNAS-07 Nutzung einheitlicher Standards für die Kommunikation von Mail-Servern**SOLL****Beschreibung**

Für die Kommunikation zwischen Mail-Servern und die Übertragung von E-Mails an Mail-Server muss das verschlüsselte Simple Mail Transfer Protocol (SMTPS) verwendet werden. SMTP ist nur zulässig, wenn der Kommunikationskanal verschlüsselt ist (VPN).

Sollte eine Verschlüsselung nicht möglich sein, kann in Ausnahmefällen auch das unverschlüsselte SMTP eingesetzt werden.

ID: AS-9035-R02

TNAS-08 Nutzung einheitlicher Anwendungsprotokolle für den E-Mail-Verkehr**SOLL****Beschreibung**

Das Internet Message Access Protocol, Version 4rev1 (IMAPS) soll für die serverseitige Verwaltung von elektronischen Postfächern, bei denen alle Daten auf dem Server verbleiben, verwendet werden. Für das Versenden von Mails sollte SMTPS verwendet werden.

2.2.4 Netzwerkprotokolle für audiovisuelle Datenströme

ID: AS-9036-R02

TNAS-09 Nutzung einheitlicher Standards für die IP-Telefonie**SOLL****Beschreibung**

Für die Kommunikation über IP-Telefonie soll Session Initiation Protocol 2.0 (SIP) und/oder Web Real-Time Communication (WebRTC) verwendet werden.

ID: AS-9037-R01

TNAS-10 Nutzung einheitlicher Standards für das Audio- und Videostreaming

SOLL

Beschreibung

Für das Streaming von Audio- und Videodateien soll Hypertext Transfer Protocol 2 (**HTTP/2 / HTTPS**) oder Real Time Streaming Protocol (**RTSP**) verwendet werden.

2.2.5 Netzspezifische Standards für Geoinformationsdienste

In der Bundesverwaltung sind beim Umgang mit Geodaten die Beschlüsse des Interministeriellen Ausschuss für Geoinformationswesen (IMAGI) sowie die Verpflichtungen aus der Vereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern zum gemeinsamen Aufbau und Betrieb der Geodateninfrastruktur Deutschland (Verwaltungsvereinbarung GDI-DE) sowie die Verpflichtungen aus der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE) zu beachten.³

Insbesondere müssen die in der Technischen Richtlinie zum Bundesgeoreferenzdatengesetz (BGeoRG) vorgegebenen Maßgaben eingehalten und die Vorgaben der Geodateninfrastruktur Deutschland sowie des Geodatenzugangsgesetzes des Bundes (GeoZG) in Umsetzung der europäischen INSPIRE-Richtlinie sowie der INSPIRE-Durchführungsbestimmungen berücksichtigt werden.⁴

ID: AS-9038-R03

TNAS-11 Nutzung standardisierter Suchdienste für Geoinformationsdaten

SOLL

Beschreibung

Für die Implementierung von Suchfunktionen, für den Zugriff auf Metadaten von räumlichen Daten und Dienste sollen folgende Standards verwendet werden:

³ EUR-Lex. Amtsblatt der Europäischen Union. 25. April 2007 unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=OJ:L:2007:108:TOC>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁴ Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. Technische Richtlinie Bundesgeoreferenzdatengesetz. 24. Juni 2019 unter <https://www.bkg.bund.de/SharedDocs/Downloads/BKG/DE/Downloads-Allgemein/TR-BGeoRG.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022 und Geodateninfrastruktur Deutschland. INSPIRE. Unter <https://www.gdi-de.org/INSPIRE>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022 und Europäische Kommission. INSPIRE Knowledge Base. Unter <http://inspire.ec.europa.eu/inspire-implementing-rules/51763>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

- **Catalogue Services** Specification 2.02 oder neuere zu Catalogue Services Specification 2.02 abwärtskompatible, OGC-konforme Services
- GDI Standard OAI PMH für die Erfüllung internationaler, gesetzlicher Aufgaben

ID: AS-9039-R03

TNAS-12 Nutzung standardisierter Schnittstellen für den Abruf von Auszügen aus Landkarten

MUSS

Beschreibung

Für Schnittstellen zum Abrufen von Auszügen aus Landkarten über das Internet muss Web Map Service 1.3 (**WMS**), oder Web Map Tile Service (**WMTS**) verwendet werden oder andere kompatible, OGC-konforme Services verwendet werden.

ID: AS-9040-R03

TNAS-13 Nutzung standardisierter Schnittstellen für den Zugriff auf Geoinformationsdaten

MUSS

Beschreibung

Schnittstellen, die den Zugriff auf mehrdimensionale gerasterte Geoinformationsdaten ermöglichen, muss Web Coverage Service 2.1 (**WCS**) oder andere kompatible, OGC-konforme Services verwendet werden.

Schnittstellen, die das Herunterladen und Manipulieren von Geoinformationsdaten im Format (**GML**) ermöglichen, muss Web Feature Service 2.02 (**WFS**) oder ATOM Feed mit GeoJSON, oder andere kompatible, OGC-konforme Services verwendet werden.

ID: AS-9041-R02

TNAS-14 Nutzung standardisierter Schnittstellen zu relationalen Datenbanken für Geoinformationen

SOLL

Beschreibung

Für die Speicherung, Abfrage und Manipulation von Geoinformationen in SQL-Datenbanken soll Simple Feature Access – Part 2: SQL in der Version 1,2,1 (**SFA-2**) verwendet werden.

2.3 Spezifikationen für Informationen und Daten

In Kapitel 2.1 Spezifikationen für Technik und Infrastruktur und 2.2 Spezifikationen für Netze wurde beschrieben, welche Formen von Serversystemen zulässig sind und welche Arten von Protokollen den Austausch von Daten über Netzwerke ermöglichen. Die Spezifikationen im vorliegenden Kapitel beschreiben die Anforderungen an die Daten und die dadurch bereitgestellten Informationen. Daher werden in diesem Kapitel vorrangig Austauschformate für verschiedene Verwendungszwecke beschrieben.

2.3.1 Übergreifende Spezifikationen

ID: AS-9042-R02

IDAS-01 Nutzung eines einheitlichen Zeichensatzes

SOLL

Beschreibung

Auf Basis der Entscheidung 2019/16 des IT-Planungsrates⁵ soll der Standard **DIN SPEC 91379** der Fachgruppe String.Latin in der Bundesverwaltung verwendet werden.

Für IT-Lösungen, für die der Zeichensatz von **String.Latin** keine verlustfreie Speicherung aller benötigten Zeichen erlaubt, ist im Einzelfall auch der Einsatz eines umfassenderen Unicode-Zeichensatzes zulässig, der DIN SPEC 91379 vollständig enthält.

ID: AS-9043-R01

IDAS-02 Nutzung einer einheitlichen Zeichensatzkodierung

SOLL

Beschreibung

Für die Kodierung von Zeichensätzen in den Software-Systemen der deutschen Verwaltung soll UCS Transformation Format (UTF-8) eingesetzt werden.

Für die Datenverarbeitung innerhalb von Anwendungen (speziell Massendatenverarbeitung) kann das ASCII Format verwendet werden, dabei muss die Interoperabilität und die Konformität zu den Vorgaben des IT-Planungsrats gewährleistet werden.

⁵ IT-Planungsrat. DIN SPEC. 12. März 2019 unter <https://www.it-planungsrat.de/beschluss/beschluss-2019-16>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

ID: AS-9044-R03

IDAS-03 Darstellung von strukturierten Daten zum Zweck des Datenaustausches

MUSS

Beschreibung

Zur Darstellung von strukturierten Daten muss eins der folgenden, einfach lesbaren, in Textform vorliegenden, Formate verwendet werden:

- XML
- JSON
- YAML

ID: AS-9046-R02

IDAS-04 Nutzung von XÖV-Standards

MUSS

Beschreibung

Für den nationalen Datenaustausch in der öffentlichen Verwaltung bzw. zwischen der öffentlichen Bundesverwaltung und ihren Kunden muss ein geeigneter und von der XÖV-Zertifizierungsstelle zertifizierte **XÖV-Standard** eingesetzt werden.⁶

ID: AS-9047-R01

IDAS-05 Nutzung von XML-Sprachen

SOLL

Beschreibung

XML Schema Language 1.1 (**XSD**) soll für die Beschreibung der Struktur von XML-Datenmodellen verwendet werden. Nur wenn die Funktionalitäten von XSD für die fachlichen Anforderungen des jeweiligen Anwendungsfalls nicht ausreichen, soll Regular Language Description for XML New Generation (**Relax NG**) verwendet werden.

⁶ ITZ Bund. XÖV – Das Datenformat XML in der öffentlichen Verwaltung. Unter https://www.itzbund.de/DE/itloesungen/standardloesungen/xoev/xoev_node.html; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

ID: AS-9048-R02

IDAS-06 Nutzung der Extensible Stylesheet Language (XSL) 1.1

SOLL

Beschreibung

Extensible Stylesheet Language 1.1 (**XSL**) soll für die Aufbereitung von XML-Dokumenten verwendet werden, die anschließend in verschiedene Ausgabeformate überführt werden.

Die Komponente Extensible Stylesheet Language Transformations (**XSLT**) soll für die Umwandlung von XML-Dokumenten eingesetzt werden.

ID: AS-9049-R01

IDAS-07 Nutzung der XML Query Language (XQuery) 3.1

SOLL

Beschreibung

XML Query Language 3.1 (**XQuery**) soll als Abfragesprache für Daten, die im XSL-Format vorliegen (z. B. in XML-Datenbanken) verwendet werden.

2.3.2 Beschreibungssprachen für Metadaten

ID: AS-9050-R01

IDAS-08 Nutzung einheitlicher Beschreibungssprachen für Metadaten

SOLL

Beschreibung

Für die Darstellung von Metadaten von Webseiten soll Resource Description Framework 1.1 (**RDF**) verwendet werden.

Für die Beschreibung von Metadaten von Dokumenten soll Dublin Core Metadata Element Set (**DCES**) verwendet werden.

2.3.3 Austauschformate für Dokumente

Dieses Kapitel befasst sich mit Dokumenten im Sinne von Text-, Tabellen- und Präsentationsdateien.

ID: AS-9051-R02

IDAS-09 Nutzung von einheitlichen Austauschformaten für Textdokumente, die nicht mehr in Bearbeitung sind**MUSS****Beschreibung**

Für den Austausch von Textdokumenten, die nicht weiterbearbeitet werden, muss Portable Document Format 2.0 (**PDF**) verwendet werden.

ID: AS-9052-R02

IDAS-10 Nutzung von einheitlichen Austauschformaten für Tabellen und Präsentationen, die nicht mehr in Bearbeitung sind**SOLL****Beschreibung**

Für den Austausch von Tabellen und Präsentationen, die nicht mehr in Bearbeitung sind, soll Portable Document Format 2.0 (**PDF**) verwendet werden.

Für Tabellen und Präsentationen, die für die Einbettung in Webseiten bestimmt sind, soll Hypertext Markup Language (**HTML**) verwendet werden.

ID: AS-9053-R02

IDAS-11 Nutzung von einheitlichen Austauschformaten für Dokumente, die in Bearbeitung sind**SOLL****Beschreibung**

Für den Austausch von komplexen, strukturierten oder mit Layoutinformationen versehenen Textdokumenten, Tabellen und Präsentationen, die in Bearbeitung sind, soll gemäß Beschluss 11/2008 des IT-Rates⁷ Office Open XML (**OOXML**) oder Open Document Format for Office Applications (**ODF**) verwendet werden.

⁷ CIO Bund. Beschlüsse. 28. Februar 2008 unter https://www.cio.bund.de/Web/DE/Politische-Aufgaben/IT-Rat/Beschluesse/Tabelleninhalte/beschluss_11_2008.html; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

2.3.4 Austauschformate für Bilder und einfache Animationen

ID: AS-9054-R03

IDAS-12 Nutzung von einheitlichen Bildformaten

SOLL

Beschreibung

Für den Austausch von Bildern soll eines der folgenden Formate verwendet werden. Das JPEG-Format soll den übrigen Bildformaten u. a. aufgrund der Speichergröße vorgezogen werden.

- Joint Photographic Experts Group 1 (**JPEG 1**)
- Joint Photographic Experts Group 2000 (**JPEG 2000**)
- Portable Network Graphics 1.2 (**PNG**)
- Geo Tagged Image File Format 1.1 (**GeoTIFF**)
- Graphics Interchange Format v89a (**GIF**)
- Tagged Image File Format 6.0 (**TIFF**)
- Scalable Vector Graphics (**SVG**)

JPEG soll für die Speicherung und den Austausch von Fotos und Grafiken mit Farbverläufen, bei denen die verlustbehaftete Kompression dieses Formates unschädlich ist, verwendet werden.

PNG soll für den Austausch von Grafiken und Schaubildern verwendet werden, wenn eine verlustfreie Kompression, eine inkrementelle Anzeige der Grafik (erst Grobstruktur, bis Datei ganz übertragen ist), das Erkennen beschädigter Dateien benötigt wird oder Transparenz (mit Hilfe von Alpha-Kanälen) herzustellen ist.

GeoTIFF soll für den Austausch von grafischen Geoinformationen verwendet werden, sofern es erforderlich ist, dass Georeferenzierungen als Metadaten im Header enthalten sind.

GIF soll als Austauschformat für nicht-fotografische Bilder mit geringer Farbtiefe (256 Farben), wie z. B. Strichzeichnungen sowie zur Darstellung einfacher Animationen verwendet werden.

TIFF soll für die Verarbeitung von mehrseitigen Grafiken oder Bildern, z. B. gescannte mehrseitige Dokumente, verwendet werden.

2.3.5 Austauschformate für Mediendateien

ID: AS-9055-R02

IDAS-13 Nutzung von einheitlichen Audio- und Videoformaten

SOLL

Beschreibung

Für den Austausch und das Streaming von Audio- und Videodateien soll Ogg Encapsulation Format (**Ogg**) oder MPEG-4 Part 14 (**MP4**) verwendet werden.

ID: AS-9056-R02

IDAS-14 Nutzung von einheitlichen Austauschformaten für 3D-Daten

SOLL

Beschreibung

Für die Darstellung von 3D-Szenen und Objekten sollen die Dateiformate eXtensible 3D, Edition 2 (**X3D**) und Universal 3D 4th Edition (**U3D**) verwendet werden.

2.3.6 Austauschformate für Geodaten

In diesem Kapitel werden Spezifikationen für Austauschformate beschrieben, die einen räumlichen Bezug aufweisen. Hierbei gelten insbesondere die in Kapitel 2.2.5 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** aufgeführten gesetzlichen Beschlüsse und Regelungen. Wo Bund- und Ländergremien eigene Geodatenstandards etabliert haben, gelten diese fort.

ID: AS-9057-R03

IDAS-15 Nutzung von Geografischen Informationen (2D, 2D+1D, 2,5D) im Vektorformat: GML oder GeoJSON

SOLL

Beschreibung

Zum Austausch und zum Speichern von geografischen Informationen im Vektorformat (2D [x,y], 2D+1D [Planimetrie+DGM, also keine Verknüpfung Lage und Höhe] und 2,5D [x,y,z]) soll Geography Markup Language 3.2.x (GML) oder GeoJSON verwendet werden.

ID: AS-9058-R02

IDAS-16 Nutzung von Geografischen Informationen (3D-, Punkt-, Linien-, Flächen- und Volumenmodell) im Vektorformat: CityGML, KML oder GPX

SOLL

Beschreibung

Zum Austausch, Speichern und zur Darstellung geografischer Informationen im Vektorformat (3D-Punkt-, Linien-[Planimetrie und DGM verknüpft], Flächen- und Volumenmodelle) mit 3D-Betrachtern soll City Geography Markup Language 2.0 (CityGML, 3D-Stadt- und Landschaftsmodelle), Keyhole Markup Language 2.3 (KML, reine Visualisierung) oder GPX verwendet werden.

ID: AS-9059-R02

IDAS-17 Nutzung von Geografischen Informationen im Vektor- und Rasterformat: GPKGIDAS

SOLL

Beschreibung

Zum Austausch und zum Speichern von geografischen Informationen im Vektor- und Rasterformat soll GeoPackage (GPKG) verwendet werden.

ID: AS-9071-R01

IDAS-18 Nutzung von Sensordaten

SOLL

Beschreibung

Für Sensordaten soll das Format OGC SWE Common Data Model Encoding Standard Version 2.0 verwendet werden.

2.3.7 Austauschformate für Datenkompression

ID: AS-9060-R02

IDAS-19 Nutzung von Austauschformaten für Datenkompression

SOLL

Beschreibung

Für die Datenkompression soll **ZIP** oder **7Z** in der allgemein gültigen Version verwendet werden.

Die Kombination Gnu ZIP 4.3 / Tape ARchive (**GZIP/TAR**) soll dem ZIP-Format immer dann vorgezogen werden, wenn viele gleichartige Dateien zu einem Archiv zusammengefasst werden sollen.

2.3.8 Dateiformate zur Langzeitspeicherung von Daten

ID: AS-9061-R02

IDAS-20 Nutzung von einheitlichen Dateiformaten für die Langzeitspeicherung

SOLL

Beschreibung

Für die Langzeitspeicherung sollen folgende Formate verwendet werden.

- Portable Document Format /Archive 2 (**PDF/A-2**)
- Joint Photographic Experts Group 1 (**JPEG 1**)
- Joint Photographic Experts Group 2000 (**JPEG 2000**)
- Tagged Image File Format 6.0 (**TIFF**)
- Extensible Markup Language 1.0 (**XML**)

PDF/A-2 soll für die Langzeitspeicherung von Text-, Tabellen- und Präsentationsdateien verwendet werden.

JPEG soll aufgrund der hohen Kompressionsrate für die Langzeitspeicherung und den Austausch von Fotos und Grafiken mit Farbverläufen, bei denen die verlustbehaftete Kompression dieses Formates unschädlich ist, verwendet werden.

TIFF soll für die Langzeitspeicherung von gerasterten Grafiken oder Bildern, z. B. gescannte mehrseitige Dokumente, verwendet werden.

XML soll für die Langzeitspeicherung von Metadaten und strukturierten Daten verwendet werden.

3 Nicht mehr zu verwendende Technologien

Nachfolgend werden Technologien aufgelistet, die ehemals in den IT-Architekturrichtlinien des Bundes geführt wurden, aber zukünftig nicht mehr verwendet werden sollen:

Technologie	Identifikationsnummer der betroffenen Spezifikation	Bezeichnung der betroffenen Spezifikation
Portlets	AS-9032-R02	Nutzung von Alternativen zur Verwendung von Portlets
H.323	AS-9036-R01	Nutzung einheitlicher Standards für die IP-Telefonie

4 Technologieverzeichnis

Das Technologieverzeichnis listet alle Technologien, die entsprechend den technischen Spezifikationen in Kapitel 2 Technische Spezifikationen Anwendung finden, in alphabetischer Reihenfolge auf. Für die Beschreibung einer Technologie wird die folgende Formatvorlage verwendet.

Abkürzung – Name der Technologie

- Beschreibung des Funktionsumfangs der Technologie
- Beschreibung der möglichen Anwendungsbereiche der Technologie
- Relevante Angaben zur Entwicklungs- und Versionsgeschichte mit Referenz auf die entwickelnde oder normierende Stelle
- Auflistung der technischen Spezifikationen, die sich auf die Technologie beziehen

A

ABAP – Advanced Business Application Programming

ABAP ist eine objektorientierte, höhere Programmiersprache für die Entwicklung kommerzieller Anwendungen im SAP-Umfeld.

ABAP eignet sich insbesondere für die Massendatenverarbeitung in kommerziellen Anwendungen.

Die Programmiersprache wurde von SAP SE entwickelt und liegt seit dem Jahr 2017 in der Version 7.52 vor.⁸

Anwendung gemäß TIAS-16.

Apache Lucene

Apache Lucene ist eine kostenlose, quelloffene, plattformunabhängige in Java geschriebene Programmibliothek und ein Projekt der Apache Software Foundation.

Apache Lucene fungiert als Volltextsuche für Archive, Bibliotheken und weitere Kontexte, die eine Reihe von Textdokumenten beinhalten. Dabei zeichnet sich die Programmibliothek

⁸ SAP. ABAP Development. Unter <https://www.sap.com/community/topics/abap.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

durch die Möglichkeit aus, nicht nur HTML-Dokumente zu bearbeiten, sondern auch E-Mails und PDFs. Apache Lucene bietet die inkrementelle Indizierung zur Aktualisierung von Indices. Apache Lucene wurde im Jahr 1999 erstmals veröffentlicht und ist seit dem 22. März 2022 als Version 9.1.0 erhältlich.⁹

Anwendung gemäß TIAS-22.

ASCII – American Standard Code for Information Interchange

ASCII ist eine 7-Bit-Zeichenkodierung und dient als Grundlage für spätere, auf mehr Bits basierende Kodierungen für Zeichensätze.

ASCII eignet sich insbesondere für die Kodierung bei der Verarbeitung von Massendaten.

Die Kodierung entspricht der der US-Variante von ISO 646.¹⁰

Anwendung gemäß IDAS-02.

Apache Cassandra

Apache Cassandra ist ein Open-Source-Datenbankverwaltungssystem, das aufgrund seiner hohen Skalierbarkeit und Ausfallsicherheit eingesetzt wird und den NoSQL-Datenbanken zugeordnet wird.

Apache Cassandra eignet sich aufgrund der spaltenorientierten Datenerfassung für die Analyse von Big Data und größeren Datenmengen. Den primären Einsatz findet das System in Analysen im Kontext von Sozialen Medien.

Apache Cassandra ist Stand 2022 als Version 4.0 der Apache Software Foundation erhältlich.¹¹

Anwendung gemäß TIAS-21.

Apache HTTP Server

Der Apache HTTP Server ist ein Webserver, der frei und quelloffen ist.

⁹ Apache Lucene. Apache Lucene. Unter <https://lucene.apache.org/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹⁰ CIO Bund. Glossar. Unter <https://www.cio.bund.de/Web/DE/Service/Glossar/Functions/glossar.html?lv2=5701978&lv3=66170#GlossarEntry66170>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹¹ Apache Cassandra. Open Source No SQL Database. Unter: https://cassandra.apache.org/_/index.html; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Der Apache HTTP Server wird unter der Kontrolle der Apache Software Foundation entwickelt.¹²

Anwendung gemäß TIAS-06 und TIAS-07.

C

C#

C# ist eine objektorientierte, höhere Programmiersprache.

Die Sprache eignet sich für die Anwendungsentwicklung, insbesondere in Verbindung mit der .NET-Plattform von Microsoft.

C# wird von Microsoft entwickelt und wurde im Jahr 2018 in der Version 7.3 veröffentlicht.¹³

Anwendung gemäß TIAS-15 und TIAS-16.

C++

C++ ist eine Sprache zur objektorientierten, generischen und prozeduralen Programmierung.

Die Sprache eignet sich für die Anwendungsentwicklung, insbesondere für Projekte, die eine hohe Performanz erfordern.

Im Jahr 2017 wurde C++ als ISO/IEC 14882:2017 von der ISO veröffentlicht.¹⁴

Anwendung gemäß TIAS-16.

Camunda BPM

Camunda BPM ist eine Open-Source-Plattform für Workflow- und Entscheidungsautomatisierung.

¹² Ebd.

¹³ Microsoft. C# documentation. Unter <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹⁴ ISO. ISO/IEC 14882:2017. Dezember 2017 unter <https://www.iso.org/standard/68564.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Mithilfe von Camunda BPM können Workflow- und Entscheidungsmodelle erstellt, eingesetzte Modelle betrieben und die zugewiesenen Workflow-Aufgaben ausgeführt und ausgeliefert werden.

Camunda BPM ist in der 7. Version vorhanden und wird von der Camunda Services GmbH angeboten.¹⁵

Anwendung gemäß TIAS-23.

Catalogue Service – Catalogue Services Specification

Catalogue Service ist ein Standard für einen Suchdienst für den webbasierten Zugriff auf Metadaten über Geodaten, Geodatendienste und Anwendungen.

Der Standard eignet sich für die Implementation von Suchfunktionen für räumliche Daten und Dienste.

Im Jahr 2016 wurde Catalogue Services Specification in der Version 3.0 vom OGC (Open Geospatial Consortium) veröffentlicht.¹⁶

Anwendung gemäß TNAS-11.

CityGML – City Geography Markup Language

CityGML ist ein Datenmodell, welches auf XML basiert. Das Modell dient als Anwendungsschema für GML.

CityGML eignet sich für die Speicherung und den Austausch von 3D-Stadt- und Landschaftsmodellen.

Im Jahr 2012 wurde CityGML in der Version 2.0 vom OGC veröffentlicht.¹⁷

¹⁵ Camunda. Camunda Plattform 7 Enterprise Edition. Unter: https://camunda.com/de/enterprise/#support?utm_term=camunda&utm_medium=ppc_search&utm_campaign=dach-search-brand&utm_source=adwords&hsrc=g&hsnet=adwords&hsmnt=b&hsacc=6964541990&hstgt=kwd_-297363146085&hsad=354886032948&hscam=1472214375&hskw=camunda&hsver=3&hsgrp=56459608949; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹⁶ Open Geospatial Consortium. Catalogue Service. Unter <https://www.opengeospatial.org/standards/cat>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹⁷ Open Geospatial Consortium. CityGML. Unter <http://www.opengeospatial.org/standards/citygml>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Anwendung gemäß IDAS-16.

Column-oriented Databases

Spaltenorientierte Datenbanken teilen Daten als einzelne Einträge in Spalten auf.

Die Datenbanken werden für die Verwaltung und Analyse größerer Datenmengen eingesetzt, da weniger Festplattenzugriffe im Vergleich zu zeilenorientierten Datenbanken erforderlich sind.

Zu den bekannten Column-oriented Databases zählen Apache Cassandra, HBase und MonetDB.¹⁸

Anwendung gemäß TIAS-20.

CSS – Cascading Style Sheets

CSS ist eine Stylesheet-Sprache für elektronische Dokumente.

Insbesondere eignet sich CSS für die Darstellung von Inhalten in Web-Browsern in Verbindung mit HTML.

CSS Level 2 wurde als W3C (World Wide Web Consortium) Recommendation im Juni 2011 veröffentlicht.¹⁹

Anwendung gemäß TIAS-25.

CSV – Comma-Separated Values

CSV ist ein Dateiformat für Textdokumente, das die Verwendung von Trennzeichen unterstützt.

CSV ist daher für die Speicherung und den Austausch einfach strukturierter Daten (insbesondere Tabellen) geeignet.

Das CSV-Dateiformat wurde im Jahr 2005 durch die IETF im RFC 4180 dokumentiert.²⁰

¹⁸ IONOS. Spaltenorientierte Datenbank. 15. November 2021 unter <https://www.ionos.de/digitalguide/hosting/hosting-technik/spaltenorientierte-datenbank/>; zuletzt abgerufen am 12. April 2022.

¹⁹ W3C Recommendation. Cascading Style Sheets Level 2 Revision 1 (CSS 2.1) Specification. 07. Juni 2011 unter <https://www.w3.org/TR/CSS2/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

²⁰ IETF. Common Format and MIME Type for Comma-Separated Values (CSV) Files. Oktober 2005 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc4180>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Anwendung gemäß IDAS-11.

D

DCES – Dublin Core Metadata Element Set

Das DCES ist ein Vokabular für Metadaten, das 15 Elemente umfasst.

DCES eignet sich für die Beschreibung von Metadaten von Dokumenten.

Das Dublin Core Metadata Element Set wurde als Norm ISO 15836 im Februar 2009, als ANSI/NISO-Standard Z39.85-2012 im Februar 2013 und von der IETF als RFC 5013 im August 2007 veröffentlicht.²¹

Anwendung gemäß IDAS-08.

Docker

Docker ist eine quelloffene Software für die Erstellung und Verwaltung von Linux-Containern.

Die Software eignet sich für die Verwendung als Containerplattform bei der Anwendungsentwicklung in der Cloud.

Docker wird von Docker, Inc. entwickelt und wurde im Jahr 2019 in der Version 18.09.1 veröffentlicht.²²

Anwendung gemäß TIAS-05.

Document Databases

Dokumentenorientierte Datenbanken folgen einer einfachen Tabellenstruktur, um Informationen zu speichern.

Die Datenbanken werden für die Verwaltung von semistrukturellen Daten genutzt. Gängig ist die Nutzung eines einheitlichen Datenformats für die Speicherung der Dokumente, um die Arbeit mit den Informationen in der Datenbank zu vereinfachen.

²¹ Dublin Core. Dublin Core™ Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description. 14. Juni 2012 unter <http://dublincore.org/documents/dces>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

²² Docker, Inc. Docker. 2019 unter <https://www.docker.com>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Zu den bekannten Document Databases zählen CouchDB, MongoDB sowie BaseX.²³

Anwendung gemäß TIAS-20.

E

Eclipse

Eclipse ist eine quelloffene Entwicklungsumgebung für die Anwendungsentwicklung in höheren Programmiersprachen.

Eclipse eignet sich insbesondere für die Entwicklung von Computerprogrammen und Webanwendungen in Java.

Die Entwicklungsumgebung wird von der Eclipse Foundation entwickelt und wurde in der Version 4.9 im Jahr 2018 veröffentlicht.²⁴

Anwendung gemäß TIAS-15.

Eclipse aCute

Eclipse aCute ist ein Add-On zur Unterstützung der quelloffenen Entwicklungsumgebung Eclipse mit verschiedenen Entwicklungswerkzeugen.

aCute ermöglicht die Nutzung von Eclipse in der Programmiersprache C# und im .NET Core Framework.

Das Add-On wird von der Eclipse Foundation entwickelt und ist zuletzt in der Version 0.3.2 im April 2019 unter der Eclipse Public License 1.0 veröffentlicht worden.²⁵

Anwendung gemäß TIAS-15.

²³ IONOS. Dokumentenorientierte Datenbank. 11. Dezember 2019 unter <https://www.ionos.de/digitalguide/hosting/hosting-technik/dokumentenorientierte-datenbank/>; zuletzt abgerufen am 12. April 2022.

²⁴ Eclipse Foundation. Eclipse Foundation. Unter <https://www.eclipse.org>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

²⁵ Eclipse Foundation. Eclipse aCute. Unter <https://projects.eclipse.org/projects/tools.acute>; zuletzt abgerufen am 13. Juni 2022.

Elastic

Elasticsearch ist eine Suchmaschine, die von Elastic NV unter der Elastic License 2.0 zur freien Nutzung angeboten wird und auf Apache Lucene aufbaut.

Die Suchmaschine zeichnet sich durch die Erfassung verschiedener Daten unabhängig ihrer Struktur oder Formatierung aus. Sie findet ihre Anwendung in der Suche von Anwendungen, Websites, Unternehmensdaten und dem Monitoring verschiedener Geschäftsprozesse mittels des invertierten Index.

Erstmals wurde Elastic im Jahre 2010 veröffentlicht und ist seit dem 31. März 2022 als Version 8.1.2 verfügbar.²⁶

Anwendung gemäß TIAS-22.

Entity Framework

Entity Framework ist ein quelloffenes in C# geschriebenes Framework, welches von Microsoft entwickelt wurde

Das Framework dient zur Abbildung von relationalen Datenbanktabellen auf .NET-Objektstrukturen und unterstützt somit konzeptionelle Datenmodellierungen.

Entity Framework wurde erstmals im Jahr 2008 als Teil des .NET Framework 3.5 veröffentlicht und wird ab der Version 4.1 unabhängig vom .NET Framework entwickelt. Die aktuelle Version ist von Microsoft im Jahr 2020 als Version 6.4.4 abrufbar.²⁷

Anwendung gemäß TIAS-21.

ES – ECMAScript

ECMAScript ist eine dynamisch typisierte, objektorientierte Skriptsprache und bildet den Sprachkern von JavaScript.

²⁶ Elastic. Elastic. Unter <https://www.elastic.co/de/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

²⁷ Microsoft. Entity Framework documentation. Unter <https://docs.microsoft.com/en-us/ef/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Die Sprache eignet sich für die Erstellung von Programmen, die in einem Web-Browser ausgeführt werden und die dynamischen Inhalte zur Verfügung stellen, ohne dass die Webseite neu geladen werden muss.

ECMAScript wurde von Ecma International im Jahr 2018 als ECMA-262, 9th Edition herausgegeben.²⁸

Anwendung gemäß TIAS-26.

Exorbyte Matchmaker

Exorbyte Matchmaker ist eine von der exorbyte GmbH als Produkt veröffentlichte Suchmaschine.

Matchmaker steht als Version 6.2 zur Verfügung.²⁹

Anwendung gemäß TIAS-22.

F

G

GeoTIFF – Geo Tagged Image File Format

GeoTIFF ist ein Grafikformat für die Speicherung gerasteter Bilder und stellt eine Erweiterung des Formats TIFF dar. Zusätzlich zu den Funktionalitäten von TIFF ermöglicht GeoTIFF die Einbettung von Georeferenzierungen als Metadaten im Header der Bilddateien.

Das Format eignet sich für den Austausch von grafischen Geoinformationen, insbesondere wenn es erforderlich ist, dass die Georeferenzierungen im Header der Bilddateien erscheinen.

GeoTIFF wurde im Jahr 2000 in der Version 1.8.2 von Dr. Niles Ritter und Mike Ruth veröffentlicht.³⁰

²⁸ ECMA. ECMA-262. 2018 unter <https://262.ecma-international.org/9.0/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

²⁹ Exorbyte. Matchmaker. Unter <https://www.exorbyte.de/matchmaker/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

³⁰ GeoTIFF. GeoTIFF. Unter <https://trac.osgeo.org/geotiff/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Anwendung gemäß IDAS-12.

GIF – Graphics Interchange Format

GIF ist ein Grafikformat für die Speicherung von Bildern mit einer Farbtiefe von 256 Farben. Es erlaubt eine verlustfreie Kompression der Bilder. Darüber hinaus erlaubt GIF die Speicherung von Animationen durch die Möglichkeit, mehrere Einzelbilder innerhalb einer Datei einzubetten.

GIF eignet sich insbesondere für die Speicherung von Bildern mit geringer Farbtiefe sowie für die Darstellung einfacher Animationen.

Im Jahr 1990 wurde GIF in der Version 89a vom W3C veröffentlicht.³¹

Anwendung gemäß IDAS-12.

GitLab

GitLab ist eine Webanwendung für die Versionsverwaltung von Softwareprojekten. Die Anwendung basiert auf dem freien Versionsverwaltungssystem Git. GitLab beinhaltet mit GitLab CI ferner ein System für die kontinuierliche Integration.

GitLab eignet sich für den Einsatz als Versionsverwaltungssystem bei der Cloud-basierten Anwendungsentwicklung.

Die Anwendung wird von GitLab, Inc. entwickelt.³²

Anwendung gemäß TIAS-11.

GML – Geography Markup Language

GML ist eine Auszeichnungssprache zum Austausch und zum Speichern von geografischen Informationen im Vektorformat, welche räumliche und nicht-räumliche Eigenschaften berücksichtigt.

³¹ W3. Graphics Interchange Format. 31. Juli 1990 unter <https://www.w3.org/Graphics/GIF/spec-gif89a.txt>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

³² GitLab. GitLab 11.0. Unter <https://about.gitlab.com/releases/2018/06/22/gitlab-11-0-released/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Das Format eignet sich für den Austausch von Geoinformationen im Vektorformat.

Im Jahr 2007 wurde GML in der Version 3.2.1 vom OGC veröffentlicht. Die ISO hat GML 3.2.1 als ISO 19136 normiert.³³

Anwendung gemäß IDAS-15.

Go

Go ist eine Open-Source-Programmiersprache, die für die Entwicklung von Echtzeitanwendungen eingesetzt wird und in großem Umfang für Netzwerklösungen in Betracht gezogen wird.

Die Sprache eignet sich für die Erstellung von Programmen, die in Clouds ausgeführt werden. Programme, die mit Go erstellt wurden, sind mit der Sprache C kompatibel.

Go wird von Google entwickelt und wurde als Version 1.0 im Frühjahr 2012 erstmalig veröffentlicht.³⁴

Anwendung gemäß TIAS-16.

Graphen

Graphdatenbanken werden den NoSQL-Datenbanken zugeordnet und eignen sich für den Umgang von großen und komplexen Datenmengen.

Die Datenbanken werden anhand von Graphen abgebildet, um komplex vernetzte Informationen übersichtlich darzustellen. Graphdatenbanken finden ihre primäre Anwendung in Risiko- und Marktanalysen.

Zu den bekannten Graphdatenbanken zählen Neo4j und OrientDB.³⁵

Anwendung gemäß TIAS-20.

³³ ISO. ISO 19136:2007. September 2007 unter <https://www.iso.org/standard/32554.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

³⁴ K&C. Eine Einführung in die Go Programmiersprache. 1. Februar 2022 unter: <https://kruschecompany.com/de/golang-features-pro-kontra/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

³⁵ IONOS. Graph Database. 07. November 2019 unter <https://www.ionos.de/digitalguide/hosting/hosting-technik/graphdatenbank/>; zuletzt abgerufen am 12. April 2022.

GZIP/TAR – Gnu ZIP / Tape ARchive

GZIP ist ein besonders in der UNIX-Welt weitverbreiteter Standard für die Kompression von Dateien. Im Gegensatz zu ZIP wird Gnu ZIP nur zum Komprimieren einzelner Dateien verwendet. Sollen mehrere Dateien komprimiert werden, müssen diese zunächst zu einem Archiv zusammengefasst werden. Hierzu dient die Archivierungssoftware TAR.

Die Kombination GZIP/TAR eignet sich für die Kompression von Dateien, insbesondere, wenn viele gleichartige Dateien zu einem Archiv gepackt werden sollen, da von GZIP redundante Informationen über Dateigrenzen hinweg komprimiert werden und so eine höhere Kompressionsrate erreicht wird.

Das GZIP Format wurde von der IETF als RFC 1952 standardisiert.³⁶ TAR ist Teil des UNIX-Standards ISO/IEC 9945.³⁷

Anwendung gemäß IDAS-19.

H

HBase

HBase ist ein in Java geschriebenes spaltenbasiertes Datenbanksystem, das den NoSQL-Datenbanken zugeordnet wird und auf Hadoop aufbaut.

Das Datenbanksystem zeichnet sich durch die Fokussierung auf eine hohe Skalierbarkeit aus.

HBase wurde als erstes Release im Oktober 2007 mit Hadoop-0.15.0 veröffentlicht und ist seit dem Mai 2010 ein Hauptprojekt der Apache Software Foundation. HBase ist als Release Version 2.4.11 seit dem 18. März 2022 erhältlich.³⁸

Anwendung gemäß TIAS-21.

³⁶ IETF. GZIP file format specification version 4.3. Mai 1996 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc1952>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

³⁷ UNIX. ISO/IEC 9945. 2003 unter http://www.unix.org/version3/iso_std.html; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

³⁸ Apache. HBase. 12. April 2022 unter <https://hbase.apache.org/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

HTML – Hypertext Markup Language Version

HTML ist eine textbasierte Beschreibungssprache für die Darstellung digitaler Dokumente.

Die Beschreibungssprache ist insbesondere für die Darstellung von Inhalten in einem Web-Browser geeignet.

HTML wurde zuletzt in der Version 5.2 als W3C Recommendation im Dezember 2017 veröffentlicht.³⁹

Anwendung gemäß TIAS-25 und IDAS-10.

HTTP – Hypertext Transfer Protocol

HTTP ist ein frei verfügbares, auf der Anwendungsschicht eingesetztes Protokoll zur Übertragung von Daten in einem Netzwerk. Es bildet die Basis der Client-Server-Kommunikation im World Wide Web.

HTTP eignet sich als Übertragungsprotokoll von Daten im Internet und wird vorwiegend für die Übertragung von Hypertext in Form von Webseiten verwendet. Insbesondere lässt sich die Technologie aber auch für das Streaming von Mediendateien verwenden.

Das Protokoll unterstützt sowohl unverschlüsselte (HTTP) als auch verschlüsselte Übertragungen (HTTPS).

Das Protokoll wurde von der IETF als RFC 7540 im Jahr 2015 veröffentlicht.⁴⁰

Anwendung gemäß TNAS-01 und TNAS-10.

I

IBM Business Process Manager

Der IBM Business Process Manager ist eine Plattform für das Geschäftsprozessmanagement und bietet ein Set von Tools zum Erstellen, Testen und Bereitstellen von Geschäftsprozessen, die transparent und einsehbar sind.

³⁹ W3. HTML. <https://www.w3.org/TR/html52/>; zuletzt abgerufen am 11. April 2022.

⁴⁰ IETF. Hypertext Transfer Protocol Version 2 (HTTP/2). Mai 2015 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc7540>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Die Komponenten von IBM Business Process Manager bieten ein BPM-Repository zur Verwaltung der Geschäftsprozesse und der damit verbundenen Artefakte, Tools für Autoren, Administratoren und Benutzer sowie eine Laufzeitplattform an.

Es werden drei Editionen des Produkts (Express, Standard und Advanced) angeboten, die verschiedene Komplexitätsstufen und Beteiligungen am Geschäftsprozessmanagement unterstützen. Die aktuelle Version ist die 8.6.0.⁴¹

Anwendung gemäß TIAS-23.

IBM WebSphere Liberty

IBM WebSphere Liberty ist eine moderne Version von Jakarta EE.

Es dient der Entwicklung neuer cloudbasierter IT-Anwendungen sowie der Modernisierung bestehender IT-Anwendungen.

Insbesondere ist es für Container- und Kubernetes-basierte Systeme geeignet.

Anwendung gemäß TIAS-07.

IIS – Microsoft Internet Information Services

IIS ist ein Webserver für den Betrieb von Anwendungen auf Basis der .NET-Plattform.

IIS eignet sich für die Verwendung als Webserver.

Der Webserver wird von Microsoft entwickelt und wurde im Jahr 2015 in der Version 10 veröffentlicht.⁴²

Anwendung gemäß TIAS-07.

IMAP – Internet Message Access Protocol

IMAP ist ein Anwendungsprotokoll für den Zugriff, die Verwaltung und die Bearbeitung von E-Mails, die sich im Postfach auf einem Mail-Server befinden.

⁴¹ IBM. IBM Business Process Manager overview. 04. März 2021 unter <https://www.ibm.com/docs/en/bpm/8.6.0?topic=manager-business-process-overview>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁴² Microsoft. ISS. Unter <https://www.iis.net/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

IMAP eignet sich für die server-seitige Verwaltung von elektronischen Postfächern, bei denen alle Daten auf dem Server verbleiben.

Das Protokoll wurde im Jahr 2003 als RFC 3501 von der IETF veröffentlicht.⁴³

Anwendung gemäß TNAS-08.

IntelliJ – JetBrains IntelliJ IDEA

IntelliJ ist eine integrierte Entwicklungsumgebung für die Programmierung in den Sprachen Java, Kotlin, Groovy und Scala.

IntelliJ eignet sich insbesondere für die Entwicklung von Java-Anwendungen und unterstützt die Versionierungskontrolle mittels GitLab.

Die Entwicklungsumgebung wird von JetBrains entwickelt.⁴⁴

Anwendung gemäß TIAS-15.

J

Java

Java ist eine objektorientierte, höhere Programmiersprache und in Verbindung mit dem Java-Entwicklungswerkzeug und der Java-Laufzeitumgebung Bestandteil der Java-Technologie.

Da Java-Programme durch eine virtuelle Maschine ausgeführt werden, ist die Programmiersprache insbesondere für die plattformunabhängige Anwendungsentwicklung geeignet.

Java wird von Oracle entwickelt und wurde in der Version 11 im Jahr 2018 veröffentlicht.⁴⁵

Anwendung gemäß TIAS-16.

⁴³ IETF. Internet Message Access Protocol - VERSION 4rev1. März 2003 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc3501>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁴⁴ JetBrains. IntelliJ IDEA. Unter <https://www.jetbrains.com/idea/download/other.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁴⁵ Oracle. Java. Unter <https://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

JBoss EAP – JBoss Enterprise Application Platform

JBoss EAP ist ein JEE-zertifizierter Applikationsserver. Neben dem Applikationsserver EAP, der auf **WildFly** basiert, werden zusätzlich andere Komponenten mitgeliefert (z. B. JBoss Drools, Portal usw.).

JBoss EAP wird von Red Hat, Inc. entwickelt.⁴⁶

Anwendung gemäß TIAS-07.

Java EE – Java Platform, Enterprise Edition

Java EE ist eine Software-Plattform, die eine Reihe von Schnittstellen für Entwicklung und Ausführung von Anwendungsprogrammen bereitstellt. Die Plattform baut auf Java SE auf und erweitert diese um Funktionalitäten, die besonders für Webanwendungen und Anwendungen mit komplexer Geschäftslogik relevant sind. Komponenten der Spezifikation erfordern als Laufzeitumgebung einen speziellen Anwendungsserver, den sogenannten Java EE-Applikationsserver.

Java EE eignet sich insbesondere für die Entwicklung von Webanwendungen.

Im Jahr 2017 wurde Java EE in der Version 8 vom JCP veröffentlicht.⁴⁷

Anwendung gemäß TIAS-08.

Java SE – Java Platform, Standard Edition

Java SE ist eine Software-Plattform, die eine Reihe von Schnittstellen für Entwicklung und Ausführung von Anwendungsprogrammen bereitstellt. In der Gesamtheit bildet die Java SE eine Architektur, die wesentliche Aspekte geschäftskritischer Funktionen von Anwendungen berücksichtigt und unterstützt.

Java SE eignet sich insbesondere für die Entwicklung von Webanwendungen.

⁴⁶ Red Hat, Inc. Red Hat JBoss Enterprise Application Platform. Unter <https://www.redhat.com/en/technologies/jboss-middleware/application-platform>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁴⁷ Java Community Process. JSR 316: Java™ Platform, Enterprise Edition 6 (Java EE 6) Specification. 10. Dezember 2009 unter <https://jcp.org/en/jsr/detail?id=316>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Im Jahr 2018 wurde Java SE in der Version 11 vom JCP veröffentlicht.⁴⁸

Anwendung gemäß TIAS-08.

JDBC – Java Database Connectivity

JDBC ist eine speziell auf relationale Datenbanken ausgerichtete Datenbankschnittstelle der Java-Plattform.

JDBC eignet sich für den Aufbau einer datenbankunabhängigen Verbindung zwischen einem auf Java basierenden Programm und einer SQL-Datenbank.

JDBC wird vom JCP entwickelt und wurde im Jahr 2017 in der Version 4.3 veröffentlicht.⁴⁹

Anwendung gemäß TIAS-24.

Jenkins

Jenkins ist ein Software-System für die kontinuierliche Integration von Komponenten bei der Anwendungsentwicklung.

Jenkins eignet sich für den Einsatz im Rahmen der Entwicklung von Anwendungen in der Cloud.

Das Software-System wird von Kohsuke Kawaguchi entwickelt und liegt seit dem Jahr 2018 in der Version 2.121.2 vor.⁵⁰

Anwendung gemäß TIAS-12.

JMeter – Apache JMeter

JMeter ist ein Programm für die Ausführung von Lasttests in Client/Server-Anwendungen.

⁴⁸ Oracle. Java Downloads. Unter <https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁴⁹ Java Community Process. JSR-000221 JDBC API Specification 4.3. 2017 unter <https://jcp.org/aboutJava/communityprocess/mrel/jsr221/index3.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁵⁰ Jenkins. Jenkins. Unter <https://jenkins.io>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

JMeter eignet sich für die Anwendung bei der Qualitätsanalyse im Rahmen der Cloud-basierten Anwendungsentwicklung.

Das Programm wird von der Apache Software Foundation entwickelt und liegt seit dem Jahr 2018 in der Version 5 vor.⁵¹

Anwendung gemäß TIAS-13.

JPEG – Joint Photographic Experts Group

JPEG ist eine Norm, die Methoden der Bildkomprimierung beschreibt. Das zugehörige Grafikformat für die Speicherung von mittels JPEG komprimierter Bilddateien ist das JPEG File Interchange Format (JFIF). Die Abkürzung JPEG wird aber synonym für das Dateiformat verwendet.

Das Format JPEG eignet sich für die Speicherung und den Austausch von Fotos und Grafiken mit Farbverläufen, bei denen die verlustbehaftete Kompression dieses Formates unschädlich ist.

JPEG wurde 1992 von der Joint Photographic Expert Group entwickelt und 1994 von der ISO als ISO/IEC 10918-1 normiert.⁵²

Anwendung gemäß IDAS-12 und IDAS-20.

JS – JavaScript

JavaScript ist eine prototypbasierte, dynamische Mehrparadigma-Programmiersprache, die in einem Thread abläuft.

JavaScript unterstützt objektorientierte, imperative und deklarative Styles.

JSON – JavaScript Object Notation

JSON ist ein offenes Datenformat für den Austausch von strukturierten Daten. Das Format zeichnet sich durch seine Kompaktheit und die leicht verständliche Syntax aus.

JSON eignet sich insbesondere für den Austausch strukturierter Daten im Kontext von Webanwendungen.

⁵¹ The Apache Software Foundation. JMeter. <http://jmeter.apache.org>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁵² JPEG. Overview of JPEG 1. Unter <https://jpeg.org/jpeg/index.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Das Format wurde im Jahr 2017 von der IETF als RFC 8259 normiert.⁵³

Anwendung gemäß IDAS-03.

K

Kestrel

Kestrel ist ein Webserver für ASP.NET Applikationen. Kestrel ist Teil des Projekte ASP.NET Core.

⁵⁴

Anwendung gemäß TIAS-07.

Key-Value Stores

Key-Value Stores werden den NoSQL-Datenbanken zugeordnet und zählen zu den ältesten NoSQL-Datenbanken, die einen nicht-relationalen Ansatz verfolgen.

Key-Value Stores basieren auf dem Schlüssel-Werte-Datenmodell, um assoziative Datenfelder zu speichern. Zudem eignen sie sich aufgrund ihrer Skalierbarkeit und einfachen schematischen Darstellung für eine effiziente und schnelle Datenverarbeitung.

Key-Value Stores sind bereits seit den 1970er Jahren im Einsatz.⁵⁵

Anwendung gemäß TIAS-20.

KML – Keyhole Markup Language

KML ist eine XML-basierte Sprache zur Bereitstellung von geografischen Informationen für die Darstellung in 3D-Ansichten. Neben den eigentlichen Geoinformationen beinhaltet KML auch schon Informationen zur Visualisierung.

KML eignet sich beispielsweise für die Verwendung in Verbindung mit GoogleEarth.

⁵³ IETF. The JavaScript Object Notation (JSON) Data Interchange Format. Dezember 2017 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc8259>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁵⁴ Microsoft. Kestrel web server implementation in ASP.NET Core. 02. April 2022 <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/fundamentals/servers/kestrel?view=aspnetcore-3.1>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁵⁵ Datenbanken-Verstehen. Key/Value-Datenbanksysteme. Unter <https://datenbanken-verstehen.de/lexikon/key-value-datenbanksysteme/>; zuletzt abgerufen am 12. April 2022.

Im Jahr 2015 wurde KML in der Version 2.3 vom OGC veröffentlicht.⁵⁶

Anwendung gemäß IDAS-16.

Kubernetes

Kubernetes ist eine quelloffene Anwendung für die Erstellung und Verwaltung von Container-Anwendungen.

Kubernetes eignet sich als Containerplattform im Rahmen der Anwendungsentwicklung in der Cloud.

Die Software wird von der Cloud Native Computer Foundation entwickelt und wurde im Jahr 2018 in der Version 8.13.1 veröffentlicht.⁵⁷

Anwendung gemäß TIAS-05.

L

LDAP – Lightweight Directory Access Protocol

LDAP ist ein auf hierarchisch geordnete Informationen optimiertes Protokoll des Internets, das auf X.500 basiert.

Das Protokoll eignet sich für die Verwendung im Rahmen des Zugriffs auf Verzeichnisdienste.

Eine sichere und verschlüsselte Übertragung (LDAPS) ist ebenfalls möglich.

Im Juni 2006 wurde LDAP in der Version 3 von der IETF als RFC 4510 veröffentlicht.⁵⁸

Anwendung gemäß TNAS-03.

⁵⁶ Open Geospatial Consortium. KML. Unter <https://www.opengeospatial.org/standards/kml>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁵⁷ Kubernetes. Kubernetes. <https://kubernetes.io/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁵⁸ IETF. Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): The Protocol. Juni 2006 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc4511>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

M

MIME – Multipurpose Internet Mail Extensions

MIME ist ein Internetstandard, der das Datenformat von E-Mails definiert. MIME erlaubt den Austausch von Informationen über den Typ der übermittelten Daten und gleichzeitig die Festlegung einer für den verwendeten Übertragungsweg sicheren Zeichenkodierung.

MIME eignet sich daher für die eindeutige Identifikation von Datentypen im E-Mail-Verkehr.

MIME wurde 1996 in der Version 1.0 als RFC 2045 von der IETF veröffentlicht.⁵⁹

Anwendung gemäß TNAS-06.

MongoDB

MongoDB ist ein dokumentbasiertes Datenbanksystem, das den NoSQL-Datenbanken zugeordnet wird und in der Programmiersprache C++ geschrieben ist.

Das System zeichnet sich durch seine Anwenderfreundlichkeit und hohen Skalierbarkeit aus. MongoDB findet seine Anwendung in der Datenverarbeitung und Datenanalyse. Durch Ad-hoc-Abfragen, Indizierung und Echtzeitaggregation sind effiziente Analysen möglich.

MongoDB wird von der MongoDB, Inc. unter der Affero General Public License zur Verfügung gestellt.⁶⁰

Anwendung gemäß TIAS-21.

MP4 – MPEG-4

MP4 ist ein Containerformat für Audio- und Videoinhalte.

Das Format eignet sich für die Speicherung und das Streaming von Audio- und Videodateien.

MP4 wurde 2004 von der ISO als Teil 14 der Normenreihe ISO/IEC 14496 normiert.⁶¹

⁵⁹ IETF. Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part One: Format of Internet Message Bodies. November 1996 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc2045>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁶⁰ MongoDB. MongoDB. Unter <https://www.mongodb.com/de-de>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁶¹ ISO. ISO/IEC 14496-14:2018. November 2011 unter <https://www.iso.org/standard/75929.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Anwendung gemäß IDAS-13.

MySQL

MySQL ist ein quelloffenes Datenbankmanagementsystem für relationale Datenbanken.

Die Software eignet sich für die Erstellung von relationalen Datenbanken.

MySQL wird von Oracle entwickelt und wurde im Jahr 2018 in der Version 8.0.12 veröffentlicht.⁶²

Anwendung gemäß TIAS-18.

N

Neo4j

Neo4j ist eine in Java implementierte quelloffene Graphdatenbank, die den NoSQL-Datenbanken zugeordnet wird.

Neo4j zeichnet sich durch die Modellierung und Speicherung der Daten in Form von Knoten und Kanten auf. Neo4j eignet sich in dem Zusammenhang für wissenschaftliche Tätigkeiten, der Verwaltung von komplexen Modellen.

Neo4j wurde als erstes Release im Jahr 2010 als 1.0 veröffentlicht. Das aktuelle Release 4.4.5 ist seit dem 24. März 2022 von der Neo4j, Inc. kostenlos verfügbar.⁶³

Anwendung gemäß TIAS-21.

.NET – Microsoft .NET-Framework

.NET ist eine Software-Plattform, die der Entwicklung und Ausführung von Anwendungsprogrammen dient. Sie besteht aus einer Laufzeitumgebung sowie Klassenbibliotheken, Programmierschnittstellen und Dienstprogrammen.

.NET eignet sich für die Anwendung als Laufzeitumgebung und Programmierschnittstelle für den Serverbetrieb.

⁶² MySQL. MySQL Documentation. Unter <https://dev.mysql.com/doc>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁶³ Neo4j. Neo4j. Unter <https://neo4j.com/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Die Software wird von Microsoft entwickelt und wurde im April 2018 in der Version 4.7.2 veröffentlicht.

Anwendung gemäß TIAS-07 und TIAS-08.

Nexus IQ – Sonatype Nexus IQ Server

Nexus IQ bildet die Verwaltungsschnittstelle des Repository-Management-Systems Nexus.

Die Schnittstelle eignet sich für die Verwendung im Rahmen der Anwendungsentwicklung in der Cloud.

Nexus IQ wird von Sonatype entwickelt und liegt seit Januar 2019 in der Version 59 vor.

Anwendung gemäß TIAS-13.

Nginx

Nginx ist ein quelloffener und freier Load Balancer, Webserver und Reverse Proxy.

NGINX, Inc. wurde am 11.03.2019 von der Investorengruppe F5 Networks, Inc. aufgekauft.⁶⁴

Anwendung gemäß TIAS-06 und TIAS-07.

NHibernate

NHibernate ist ein quelloffenes in C# geschriebenes Framework.

Das Framework dient zur objektrelationalen Abbildung von relationalen Datenbanktabellen auf .NET-Objektstrukturen sowie der Erzeugung von Objekten aus entsprechenden Datenbanken. Die Abfrage der Objekte erfolgt über HQL.

NHibernate wurde erstmals im Dezember 2010 als 3.0 veröffentlicht. Die aktuelle Version ist Stand 2022 als Version NH5.3.11 unter der GNU Lesser General Public License 2.1 stehend abrufbar.⁶⁵

Anwendung gemäß TIAS-21.

⁶⁴ NGINX. NGINX. <https://www.nginx.com>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁶⁵ NHibernate. NHibernate. Unter <https://nhibernate.info/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Nintex Workflow

Nintex Workflow ist eine Workflow Engine, die von Nintex USA, Inc. entwickelt wird.

Nintex Workflow ermöglicht die Automatisierung von Geschäftsprozessen ohne zusätzliche Programmierungsmaßnahmen. Das angebotene Tool wandelt hierbei manuelle Prozesse in Automatisierungsprozesse um. Das Tool erweitert Microsofts SharePoint mit einem Drag&Drop-Workflow-Designer und automatisiert elektronische Formularerstellungen. Zudem wird eine Cloud-Integration mit Anbindungen von weiteren Cloud-Services möglich.

Das Tool wird von Nintex USA, Inc. Stand 2022 in verschiedenen preislichen Abonnements angeboten.⁶⁶

Anwendung gemäß TIAS-23.

O

OAuth 2.0

OAuth 2.0 ist ein Protokoll zur Autorisierung. Dadurch kann Nutzern und Anwendungen der Zugriff auf gesicherte Bereiche gewährt werden, ohne dass Authentifizierungsinformationen benötigt werden.

OAuth 2.0 wurde 2012 von der Internet Engineering Task Force (IETF) in RFC6749 und RFC6750 veröffentlicht.^{67 68}

Anwendung gemäß TNAS-03.

ODF – Open Document Format for Office Applications (Open Document)

Das ODF-Format ist ein XML-basierter, quelloffener Standard für die Darstellung der Dokumente aus Büroanwendungen (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationen).

⁶⁶ Nintex. Nintex. Unter <https://www.nintex.com/process-automation/advanced-workflow/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁶⁷ IETF. The OAuth 2.0 Authorization Framework. Oktober 2012 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc6749>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁶⁸ IETF. The OAuth 2.0 Authorization Framework: Bearer Token Usage. Oktober 2012 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc6750>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Open Document eignet sich für den Austausch von komplexen, strukturierten oder mit Layoutinformationen versehenen Textdokumenten, die für die Weiterverarbeitung vorgesehen sind.

Open Document wird durch die OASIS entwickelt und wurde in der Version 1.2 im Jahr 2015 als ISO/IEC 26300 veröffentlicht.⁶⁹

Anwendung gemäß IDAS-11.

OGC SWE Common Data Model Encoding Standard Version 2.0

Der Sensor Web Enablement (SWE) Common Data Model Encoding Standard definiert Low-Level-Datenmodelle für den Austausch von Sensordaten zwischen den Knoten des OGC Sensor Web Enablement (SWE) Framework.

Diese Modelle ermöglichen es Anwendungen und/oder Servern, Sensordatensätze in einer selbstbeschreibenden und semantischen Weise zu strukturieren, zu kodieren und zu übertragen.

Der SWE Common Version 1.0 wurde erstmals im OGC SensorML 1.0 Standard definiert und vom Open Geospatial Consortium publiziert. Die aktuelle Version 2.0 wurde 2014 publiziert.⁷⁰

Anwendung gemäß IDAS-18.

Ogg – Ogg Encapsulation Format

Ogg ist ein seitenorientiertes Containerformat für Multimediadaten. Es kann sowohl Audio- und Videodaten als auch Textdaten enthalten. Das Format wurde als unabhängige Alternative zu proprietären Formaten konzipiert.

Ogg eignet sich für die Speicherung und das Streaming multimedialer Inhalte.

Im Jahr 2003 wurde Ogg als RFC 3533 von der IETF veröffentlicht. Entwickelt wird der Standard von der Xiph.Org Foundation.⁷¹

⁶⁹ ISO. ISO/IEC 26300-1:2015. Unter <https://www.iso.org/standard/66363.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁷⁰ OGC. SWE Common Data Model Encoding Standard. Unter <https://www.ogc.org/standards/swecommon>; zuletzt abgerufen am 13.0 April 2022.

⁷¹ IETF. The Ogg Encapsulation Format Version 0. Mai 2003 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc3533>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Anwendung gemäß IDAS-13.

OIDC – OpenID Connect

OpenID Connect ist ein Authentifizierungs- und Autorisierungsprotokoll, das auf OAuth 2.0 basiert. Zusätzlich zu OAuth 2.0 ermöglicht OpenID Connect die Authentifizierung von Endnutzern.

OpenID Connect wird von der OpenID Foundation überwacht.⁷²

Anwendung gemäß TNAS-03.

OOXML – Office Open XML

OOXML ist ein XML-basierter Standard zur Darstellung der Dokumente aus Büroanwendungen (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationen). Der Standard existiert in den Varianten Transitional und Strict, wobei die Transitional-Version Komponenten beinhaltet, die eine Kompatibilität zu den alten Binärformaten der Microsoft Office Suite sicherstellt. Einige dieser Komponenten entfallen in der Strict-Version des OOXML-Formats, wodurch in dieser Version keine Abwärtskompatibilität sichergestellt ist.

OOXML eignet sich für den Austausch von komplexen, strukturierten oder mit Layoutinformationen versehenen Textdokumenten, Tabellen und Präsentationen, die für die Weiterverarbeitung vorgesehen sind. Die Transitional-Variante ist insbesondere dann geeignet, wenn eine Kompatibilität zu alten oder neuen Microsoft-Office-Produkten erforderlich ist.

Das OOXML-Format wurde von Microsoft entwickelt und wurde als ISO/IEC 29500 im Jahr 2008 veröffentlicht.⁷³

Anwendung gemäß IDAS-11.1

Open Liberty

Open Liberty ist ein offenes Framework für cloud-basierte Java Microdienste und IT-Anwendungen.

⁷² OpenID. OpenID Connect. Unter <https://openid.net/connect/>; zuletzt aufgerufen am 13. April 2022.

⁷³ ISO. Publicly Available Standards. Unter <https://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/index.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

IBM WebSphere Liberty basiert auf Open Liberty.

Oracle – Oracle Database

Oracle Database ist ein Datenbankmanagementsystem, das sowohl relationale als auch objektrelationale Datenbankmodelle unterstützt.

Oracle Database eignet sich insbesondere für die Verwendung in relationalen Datenbanken.

Die Software wird von Oracle entwickelt und liegt seit dem Jahr 2018 in der Version 18.1 vor.⁷⁴

Anwendung gemäß TIAS-18.

OSCI – Online Services Computer Interface Transport

OSCI bezeichnet eine Sammlung von Netzwerkprotokollen für die sichere Übertragung digitaler Daten über das Internet.

Da OSCI eine auf das deutsche Signaturgesetz abgestimmte Sicherheitsumgebung bereitstellt, eignet sich die Technologie insbesondere für den sicheren Austausch von Daten in der öffentlichen Verwaltung.

Im Jahr 2002 wurde OSCI-Transport in der Version 1.2 durch den KoopA ADV veröffentlicht.⁷⁵

Anwendung gemäß TNAS-02.

P

PDF – Portable Document Format

PDF ist ein plattformunabhängiges Dateiformat für den Austausch und die Ansicht elektronischer Dokumente.

Aufgrund seiner Plattformunabhängigkeit eignet sich das PDF-Format für den Austausch von Textdokumenten, die nicht für die Weiterverarbeitung bestimmt sind. Durch die Möglichkeit der Einbettung von grafischen Elementen gilt dies insbesondere für Dokumente mit

⁷⁴ Oracle. Oracle Database. Unter <https://www.oracle.com/database>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁷⁵ ITZ Bund. OSCI – der technische Protokollstandard für die öffentliche Verwaltung. Unter <https://www.itzbund.de/DE/itloesungen/standardloesungen/osci/osci.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Anforderungen an das Layout. Für die Langzeitspeicherung von Daten existiert die Erweiterung PDF Archive 2 (PDF/A-2). PDF/A-2 wurde auf PDF 1.7 aufgebaut und definiert Einschränkungen, sodass die speziellen Anforderungen der Langzeitspeicherung durch das PDF-Format erfüllt werden.

PDF wurde von Adobe Systems Inc. für die Acrobat-Software entwickelt. In der Version 1.7 wurde PDF 2008 durch die ISO als ISO 32000 normiert.⁷⁶ Seit 2011 ist PDF/A-2 durch die ISO als ISO 19005-2 normiert.⁷⁷

Anwendung gemäß IDAS-09, IDAS-10 und IDAS-20.

PHP – PHP: Hypertext Preprocessor

PHP ist eine in HTML eingebettete, freie Skriptsprache.

Die Sprache eignet sich für die Entwicklung von Webanwendungen und dynamischen Webseiten.

PHP wird von der PHP Group entwickelt und liegt seit dem Jahr 2018 in der Version 7.3 vor.⁷⁸

Anwendung gemäß TIAS-16.

PhpStorm - JetBrains

PhpStorm ist eine integrierte Entwicklungsumgebung für die Programmiersprache PHP, die auf der Entwicklungsumgebung IntelliJ IDEA von JetBrains basiert.

Die Entwicklungsumgebung unterstützt durch Refactoring, intelligentem Syntax-Highlighting, Smart Code Navigation, sowie Plug-ins, die auch von der Community entwickelt werden.

Die Entwicklungsumgebung wird von JetBrains entwickelt und wurde zuletzt im Jahr 2022 als Version 2022.1 veröffentlicht.⁷⁹

⁷⁶ ISO. ISO 32000-1:2008. 2008 unter <https://www.iso.org/standard/51502.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁷⁷ ISO. I SO 19005-2:2011. 2011 unter <https://www.iso.org/standard/50655.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁷⁸ PHP. PHP. Unter <http://php.net>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁷⁹ JetBrains. PhpStorm. Unter <https://www.jetbrains.com/de-de/phpstorm/>; zuletzt abgerufen am 13. Juni 2022.

Anwendung gemäß TIAS-15.

PNG – Portable Network Graphics

PNG ist ein Grafikformat, welches 16 Millionen Farben, verlustfreie Kompression, inkrementelle Anzeige der Grafik und das Erkennen beschädigter Dateien unterstützt. Transparenz kann mit Hilfe von Alpha-Kanälen erreicht werden.

PNG eignet sich insbesondere für den Austausch von Grafiken und Schaubildern mit Anforderungen an die Bildqualität, aufgrund der Möglichkeit einer verlustfreien Datenkompression.

Im Jahr 2003 wurde PNG in der Version 1.2 vom W3C und der ISO veröffentlicht.⁸⁰

Anwendung gemäß IDAS-12.

Podman - Pod Manager tool

Podman ist eine open-source Container Engine für die Erstellung und Verwaltung von OCI-Containern auf Linux-Systemen.

Podman bildet die Kommandozeilenparameter von Docker ab und eignet sich somit für die Verwendung als Containerplattform bei der Anwendungsentwicklung in der Cloud.

Podman wird von der Gruppe containers entwickelt.^{81 82}

Anwendung gemäß TIAS-05.

⁸⁰ W3C. Portable Network Graphics (PNG) Specification (Second Edition). 10. November 2003 unter <http://www.w3.org/TR/2003/REC-PNG-20031110>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁸¹ Podman. Podman. Unter <https://podman.io>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁸² Github. Containers. Unter <https://github.com/containers>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

POP3 – Post Office Protocol

POP3 ist ein Anwendungs- und Übertragungsprotokoll für das Abholen von E-Mails von einem Mail-Server.

POP3 eignet sich für die client-seitige Verwaltung von elektronischen Postfächern, bei denen alle Daten vom Server auf den Client verschoben werden.

Das Protokoll wurde im Jahr 1996 als RFC 1939 von der IETF veröffentlicht.⁸³

Anwendung gemäß TNAS-08.

PyCharm - JetBrains

PyCharm ist eine integrierte Entwicklungsumgebung für die Programmiersprache Python, die von JetBrains entwickelt und veröffentlicht wird.

Die Funktionen von PyCharm unterscheiden sich je nach Edition. Die proprietäre und Community-Edition ermöglichen gleichermaßen die Erstellung von Python-Projekten.

Die Entwicklungsumgebung wird von JetBrains entwickelt und wurde als Professional Edition zuletzt als Version 2022.1.2 im Juni 2022 veröffentlicht.⁸⁴

Anwendung gemäß TIAS-15.

Python

Python ist eine in der Regel interpretierte höhere Programmiersprache. Neben der objektorientierten Programmierung unterstützt Python auch aspektorientierte und funktionale Programmierung. Des Weiteren wird Python oft auch zur Skriptprogrammierung verwendet.

Python eignet sich für die Anwendungsentwicklung, insbesondere in Projekten, die keine hohen Anforderungen an die Performanz stellen und bei denen Wartbarkeit und Agilität im Vordergrund steht.

⁸³ IETF. Post Office Protocol - Version 3. Mai 1996 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc1939>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁸⁴ JetBrains. PyCharm. Unter <https://www.jetbrains.com/de-de/pycharm/>; zuletzt abgerufen am 13. Juni 2022.

Python wird von der Python Software Foundation entwickelt und liegt seit dem Jahr 2018 in der Version 3.7 vor.⁸⁵

Anwendung gemäß TIAS-16.

R

R

R ist eine flexible Open-Source-Programmiersprache für statistische Berechnungen, Datenanalyse und Grafikerstellung.

R zeichnet sich neben der Vielzahl von statistischen und grafischen Techniken auch durch die gute Erweiterbarkeit aus. R ist ein GNU-Projekt und damit Open Source.⁸⁶

Neben der Programmiersprache R wird ebenfalls die Softwareumgebung R genannt, die die Programmiersprache verwendet.⁸⁷

Anwendung gemäß TIAS-16.

RDF – Resource Description Framework

RDF ist eine Sprache zur Darstellung von Informationen über Ressourcen wie z. B. Titel, Autor und Änderungsdatum.

RDF eignet sich zur Darstellung von Metadaten von Webseiten.

RDF wurde im Februar 2014 in der Version 1.1 als W3C Recommendation veröffentlicht.⁸⁸

Anwendung gemäß IDAS-08.

⁸⁵ Python. Python 3.10.4 documentation. Unter <https://docs.python.org/3/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁸⁶ GNU Betriebssystem unter <http://www.gnu.org/>; zuletzt abgerufen am 13.06.2022.

⁸⁷ The R Project for Statistical Computing unter <https://www.r-project.org/>; zuletzt abgerufen am 13.06.2022.

⁸⁸ W3C. RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax. 25. Februar 2014 unter <https://www.w3.org/TR/2014/REC-rdf11-concepts-20140225/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Redis

Redis ist ein quelloffenes Key-Value Datenbanksystem, das den NoSQL-Datenbanken zugeordnet wird.⁸⁹

Das System zeichnet sich dadurch aus, dass Daten direkt in den Arbeitsspeicher des Servers geschrieben werden und somit schneller abrufbar sind als bei herkömmlichen Datenbanken. Redis findet seine Anwendung aufgrund seiner schnellen Reaktionszeiten von unter einer Millisekunde in Echtzeitanwendungen im Kontext von Echtzeit-Analysen.

Die Quelldaten für die Anwendung von Redis sind als Stable Version 6.2.6 erhältlich.⁹⁰

Anwendung gemäß TIAS-21.

Relax NG – Regular Language Description for XML New Generation

Relax NG ist eine Schema-Sprache für XML.

Relax NG eignet sich für den Austausch von XML-Dateien.

Relax NG wurde in den Jahren 2001/2002 von OASIS definiert und von der ISO als ISO/IEC 19757 normiert und veröffentlicht.⁹¹

Anwendung gemäß IDAS-05.

REST – Representational State Transfer

REST bezeichnet ein Programmierparadigma für die Kommunikation von verteilten Systemen.

REST eignet sich insbesondere für die Anwendung bei der Festlegung der Kommunikation zwischen Webdiensten.

Das Paradigma wurde von Roy Fielding im Jahr 2000 im Rahmen seiner Dissertation vorgestellt.⁹²

⁸⁹ Github. Salvatore Sanfilippo. Unter <https://github.com/antirez>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁹⁰ Redis. Redis. Unter <https://redis.io/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁹¹ ISO. ISO/IEC 19757-2:2008. 2008 unter <https://www.iso.org/standard/52348.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁹² UCI. Representational State Transfer (REST). 2000 unter https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Anwendung gemäß TNAS-05.

RHEL – Red Hat Enterprise Linux

RHEL ist ein auf Linux basierendes offenes Betriebssystem, von dem sowohl Server- als auch Desktop-Versionen veröffentlicht werden.

Da die Server-Version unter anderem für die 64-Bit-Variante der x86-Architektur entwickelt wird, eignet sich RHEL insbesondere für die Verwendung als Serverbetriebssystem von Server-Systemen mit x86-Architektur.

RHEL wird von Red Hat, Inc. entwickelt und in der aktuellen Version 7 zuletzt im Jahr 2014 veröffentlicht.⁹³

Anwendung gemäß TIAS-03.

RTSP – Real Time Streaming Protocol

RTSP ist ein Netzwerkprotokoll zur Steuerung von audiovisuellen Datenströmen.

Das Protokoll eignet sich daher für das Streaming von Audio- und Videodateien.

RTSP wurde im Jahr 1998 vom IETF im RFC 2326 standardisiert.⁹⁴

Anwendung gemäß TNAS-10.

Ruby

Ruby ist eine interpretierte und objektorientierte höhere Programmiersprache. Neben der Objektorientierung unterstützt Ruby weitere Programmierparadigmen, unter anderem prozedurale und funktionale Programmierung. Ruby wird auch zur Skriptprogrammierung verwendet.

⁹³ Red Hat. Red Hat Enterprise Linux. November 2019 unter <https://www.redhat.com/en/technologies/linux-platforms/enterprise-linux>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁹⁴ IETF. Real Time Streaming Protocol (RTSP). April 1998 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc2326>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Ruby eignet sich für die Anwendungsentwicklung, insbesondere in Projekten, die keine hohen Anforderungen an die Performanz und die Robustheit stellen und bei denen Wartbarkeit und Agilität im Vordergrund steht.

Die Programmiersprache wird von Yukihiro Matsumoto entwickelt und wurde im Dezember 2018 in der Version 2.6 veröffentlicht.⁹⁵

Anwendung gemäß TIAS-16.

S

SAML 2.0 – Security Assertion Markup Language 2.0

SAML 2.0 ist ein XML-basiertes Protokoll zur Authentifizierung und Autorisierung zwischen Sicherheits-Domänen.

SAML 2.0 nutzt dabei sogenannte Sicherheits-Tokens, was auch single-sign-on (SSO) ermöglicht.

SAML 2.0 wurde 2005 von der Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS) veröffentlicht.⁹⁶

Anwendung gemäß TNAS-03.

Selenium

Selenium ist eine Plattform für automatisierte Softwaretests von Webanwendungen.

Selenium eignet sich für die Anwendung in der Qualitätsanalyse im Rahmen der Anwendungsentwicklung.

Die Plattform wird von ThoughtWorks entwickelt und wurde im Jahr 2018 in der Version 3.141.59 veröffentlicht.⁹⁷

Anwendung gemäß TIAS-13.

⁹⁵ Ruby. Ruby. Unter <https://www.ruby-lang.org/en>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁹⁶ Oasis. Security Assertion Markup Language (SAML) V2.0 Technical Overview. 25. März 2008 unter <http://docs.oasis-open.org/security/saml/Post2.0/sstc-saml-tech-overview-2.0.html>; zuletzt aufgerufen am 13. April 2022.

⁹⁷ Selenium. Selenium. Unter <https://www.seleniumhq.org>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

SFA-2 – Simple Feature Access – Part 2: SQL Option

SFA-2 spezifiziert ein SQL-Schema für die Speicherung, Abfrage und Manipulation von raumbezogenen Informationen.

SFA-2 eignet sich für die Verwendung in SQL-Datenbanken für Geoinformationsdaten.

Der Standard wird vom OGC veröffentlicht und liegt seit dem Jahr 2010 in der Version 1.2.1 vor.⁹⁸

Anwendung gemäß TNAS-14.

SIP – Session Initiation Protocol

SIP ist ein Protokoll, das die Modalitäten zur Verbindungsaushandlung und -vereinbarung von Kommunikationsverbindungen beschreibt. Die Kommunikationsdaten werden über andere, dafür geeignete Protokolle ausgetauscht.

SIP eignet sich für den Einsatz im Bereich der IP-Telefonie.

Das Protokoll wurde im Jahr 2004 von der IETF als RFC 3261 veröffentlicht.⁹⁹

Anwendung gemäß TNAS-09.

SLES – SUSE Linux Enterprise Server

SLES ist ein auf Linux basierendes offenes Betriebssystem, das unter anderem für die 64-Bit-Version der x86-Architektur veröffentlicht wird.

SLES kommt insbesondere in Server-Systemen zum Einsatz und ist daher unter anderem für den Betrieb von x86-Servern geeignet.

Das Betriebssystem wird von SUSE entwickelt und wurde zuletzt in der Version 15 im Jahr 2018 veröffentlicht.¹⁰⁰

⁹⁸ Open Geospatial Consortium. Simple Feature Access - Part 2: SQL Option. Unter <https://www.opengeospatial.org/standards/sfs>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

⁹⁹ IETF. SIP: Session Initiation Protocol. Juni 2002 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc3261>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹⁰⁰ SUSE. SUSE Linux Enterprise Server. Unter <https://www.suse.com/de-de/products/server>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Anwendung gemäß TIAS-03.

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol

SMTP definiert ein textorientiertes Protokoll der TCP/IP-Protokollfamilie, welches zum Austausch von E-Mails in Netzwerken dient.

SMTP eignet sich für den Einsatz bei der Übertragung von E-Mails an Mail-Server und bei der Kommunikation der Mail-Server untereinander.

Das Protokoll wurde im Jahr 2009 als RFC 5321 von der IETF veröffentlicht.¹⁰¹

Anwendung gemäß TNAS-07.

SOAP – Simple Object Access Protocol

SOAP ist ein Protokoll zum standardisierten Informationsaustausch in dezentralen, verteilten Umgebungen. Die Informationen werden in XML repräsentiert.

SOAP eignet sich für die Kommunikation zwischen dem Erbringer und dem Nutzer eines Dienstes.

Im Jahr 2007 wurde SOAP vom W3C in der Version 1.2 veröffentlicht.¹⁰²

Anwendung gemäß TNAS-05.

Solaris – Oracle Solaris

Solaris ist ein auf der Unix-Architektur basierendes Betriebssystem.

Solaris eignet sich für die Verwendung als Betriebssystem von Servern und Workstations, insbesondere in Verbindung mit der SPARC-Architektur.

Das Betriebssystem wird von Oracle entwickelt und wurde in der Version 11.4 im Jahr 2018 veröffentlicht.¹⁰³

¹⁰¹ IETF. Simple Mail Transfer Protocol. Oktober 2008 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc5321>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹⁰² W3. TR. Unter <https://www.w3.org/TR/soap>; zuletzt abgerufen: 24. April 2019.

¹⁰³ Oracle. Oracle Solaris 11. 2018 unter <https://www.oracle.com/solaris/solaris11>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Anwendung gemäß TIAS-04.

Solr

Apache Solr ist ein quelloffener und in Java geschriebener plattformunabhängiger Such-Server, der auf der freien Software Apache Lucene aufbaut und von der Apache Software Foundation veröffentlicht wird.

Apache Solr fungiert als Such-Server mit Fokus auf die Integration vertikaler Suchmaschinen. Durch die Funktion der Indexierung bietet Apache Solr genaue Suchergebnisse. Die Technologie findet ihren Einsatz in unternehmensinternen Dokumentenmanagementprozessen und im E-Commerce-Bereich.

Apache Solr entstand 2004 auf Basis von Apache Lucene und wurde zunächst von CNET Networks vertrieben. Im Jahr 2006 wurde das Projekt an die Apache Software Foundation übergeben und ist Stand 2022 als Apache Solr 8.11.1 verfügbar.¹⁰⁴

Anwendung gemäß TIAS-22.

SonarQube

SonarQube ist eine Software für die Analyse der Codequalität von Quelltexten.

Die Software eignet sich für die Anwendung bei der Qualitätsanalyse im Rahmen der Anwendungsentwicklung in der Cloud.

SonarQube wird von SonarSource entwickelt und wurde im Jahr 2019 in der Version 7.6 veröffentlicht.¹⁰⁵

Anwendung gemäß TIAS-13.

SPARC – Scalable Processor Architecture

SPARC ist eine Befehlssatzarchitektur für Mikroprozessoren.

Die Architektur kommt überwiegend in Systemen von Oracle zum Einsatz und eignet sich daher insbesondere für die Verwendung in Verbindung mit dem Betriebssystem Solaris.

¹⁰⁴ Solr Apache. Solr. Unter <https://solr.apache.org/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹⁰⁵ SonarQube. SonarQube. Unter <https://www.sonarqube.org>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Die SPARC-Architektur wird von Oracle entwickelt und wurde zuletzt in Form der Oracle SPARC Architecture 2015 im Januar 2016 in aktueller Form herausgegeben.¹⁰⁶

Anwendung gemäß TIAS-02.

SQL – ANSI Structured Query Language

SQL ist eine Datenbanksprache für die Spezifikation von Datenstrukturen in relationalen Datenbanken.

SQL eignet sich für die Entwicklung von relationalen Datenbanken.

Im Jahr 2016 wurde SQL von der ISO als ISO/IEC 9075 veröffentlicht.¹⁰⁷

Anwendung gemäß TIAS-19.

SQL Server – Microsoft SQL Server

SQL Server ist ein Datenbankmanagementsystem für relationale Datenbanken auf SQL-Basis.

Die Software eignet sich für die Erstellung von relationalen Datenbanken.

SQL Server wird von Microsoft entwickelt und wurde im Jahr 2017 in der Version 14.0.2 veröffentlicht.¹⁰⁸

Anwendung gemäß TIAS-18.

String.Latin – Lateinische Zeichen in Unicode

String.Latin ist ein Standard für lateinische Zeichen innerhalb des Unicode-Zeichensatzes.

Der Standard eignet sich für die Darstellung von Schriftzeichen, die auf dem lateinischen Alphabet basieren.

¹⁰⁶ Oracle. Oracle SPARC Architecture 2015. 12. Januar 2016 unter <https://www.oracle.com/technetwork/sparc-architecture-2015-2868130.pdf>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹⁰⁷ ISO. ISO/IEC 9075-1:2016. Dezember 2016 unter <https://www.iso.org/standard/63555.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹⁰⁸ Microsoft. SQL Server. Unter <https://www.microsoft.com/de-de/sql-server>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

String.Latin wurde in der Version 1.1.1 im Jahr 2012 von der KoSIT herausgegeben.¹⁰⁹

Anwendung gemäß IDAS-01.

SVG – Scalable Vector Graphics

SVG ist ein vom World Wide Web Consortium (W3C) herausgegebenes XML-basierendes Grafikformat für zweidimensionale Vektorgrafiken.

Der große Vorteil gegenüber anderen Grafikformaten ist, dass Grafiken im SVG-Format ohne Qualitätsverlust skaliert werden können. Zudem ist SVG aufgrund des XML-Formats leichter maschinell zu verarbeiten.

Die aktuellste Version 1.1 von SVG wurde am 16.8.2011 veröffentlicht.¹¹⁰ Derzeit wird für SVG die Version 2 erarbeitet.¹¹¹

Anwendung gemäß IDAS-12.

T

TIFF – Tagged Image File Format

TIFF ist ein Grafikformat für die Speicherung gerasteter Bilder.

Aufgrund der Unterstützung des CMYK-Farbmodells sowie der Möglichkeit, mehrseitige Dokumente in einer Datei abzuspeichern, ist das TIFF-Format insbesondere für die Speicherung mehrseitiger gescannter Dokumente geeignet.

TIFF wurde in der Version 6.0 durch die Aldus Corporation im Jahr 1992 veröffentlicht.¹¹²

Anwendung gemäß IDAS-12 und IDAS-20.

¹⁰⁹ Koordinierungsstelle für IT-Standards. Lateinische Zeichen in Unicode. Unter https://www.xoev.de/die_standards/lateinische_zeichen_in_unicode-4813; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹¹⁰ W3C. Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 (Second Edition). 16. August 2011 unter <https://www.w3.org/TR/SVG11/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹¹¹ W3C. Scalable Vector Graphics (SVG) 2. 04. Oktober 2018 unter <https://www.w3.org/TR/SVG2/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹¹² Adobe. TIFF files. Unter <https://www.adobe.com/creativecloud/file-types/image/raster/tiff-file.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Tomcat – Apache Tomcat

Tomcat ist ein quelloffener Webserver und Webcontainer für den Betrieb von Java-Anwendungen.

Tomcat eignet sich für den Einsatz als Webserver.

Der Webserver wird von der Apache Software Foundation entwickelt und wurde im Dezember 2018 in der Version 9.0.14 veröffentlicht.¹¹³

Anwendung gemäß TIAS-07.

TypeScript

TypeScript ist eine open-source Programmiersprache, die auf ECMAScript 2015 basiert.

Die Sprache eignet sich für die Erstellung von Programmen, die in einem Web-Browser ausgeführt werden und die dynamische Inhalte zur Verfügung stellen, ohne dass die Webseite neu geladen werden muss. Programme, die mit TypeScript erstellt wurden, werden üblicherweise in ECMAScript 5 (Javascript) übersetzt, damit diese in den meisten Browsern ausgeführt werden können. Jede Javascript-Anwendung ist auch gleichzeitig eine gültige Typescript-Anwendung.

Typescript wird von Microsoft entwickelt und wurde im Oktober 2012 erstmalig veröffentlicht.¹¹⁴

Anwendung gemäß TIAS-26.

U

U3D – Universal 3D 4th Edition

U3D definiert Syntax und Semantik des entsprechenden Dateiformats, eines erweiterbaren Formats für 3D CAD (Computer-Aided Design) Daten. Neben der Visualisierung spezifiziert U3D auch eine Architektur, die die Ausführung von Modifikationen zur Laufzeit erlaubt.

¹¹³ The Apache Software Foundation. Apache Tomcat. Unter <https://tomcat.apache.org>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹¹⁴ TypeScript. TypeScript. Unter <https://www.typescriptlang.org/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

U3D eignet sich für die Darstellung von 3D-Szenen und -Objekten.

Das Format wurde erstmals 2004 von der ECMA standardisiert. Die 4. Ausgabe wurde im Juni 2007 herausgegeben.¹¹⁵

Anwendung gemäß IDAS-14.

Undertow

Undertow ist ein Webserver, der neben HTTP und Servlets auch Web Sockets unterstützt.

Undertow wird von von JBoss Inc. (gehörend zu Red Hat, Inc.) unterstützt und ist der Standard Webserver des Applikationsservers **WildFly**.¹¹⁶

Anwendung gemäß TIAS-07.

UTF-8 – UCS Transformation Format

UTF-8 ist ein Kodierungsverfahren für Zeichensätze und dient damit der Transformation von menschenlesbaren Zeichen in maschinenlesbaren Code. Dabei wird jedem Zeichen ein Zahlenwert zugeordnet, welcher schließlich durch UTF kodiert wird. Die Festlegung der Zeichen-Zahlenwert-Zuordnung erfolgt durch den zugrunde gelegten Zeichensatz, z. B. Unicode.

UTF-8 eignet sich daher insbesondere für die Kodierung von Unicode-Zeichensätzen.

Der Standard wurde von der ISO als ISO/IEC 10646 veröffentlicht.¹¹⁷

Anwendung gemäß IDAS-02.

¹¹⁵ ECMA. ECMA-363. Juni 2007 unter <http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-363.htm>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹¹⁶ Undertow. Undertow. Unter <http://undertow.io>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹¹⁷ ISO. ISO/IEC 10646:2017. 2017 unter <https://www.iso.org/standard/69119.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

V

Visual Studio Code

Visual Studio Code ist ein Quellcode-Editor von Microsoft, dessen Quelltext auf GitHub als offenes Projekt unter der MIT-Lizenz veröffentlicht wird.

Der Editor findet seinen Einsatz in der Entwicklung und im Debugging moderner Web- und Cloud-Anwendungen.

Anwendung gemäß TIAS-15.

Visual Studio – Microsoft Visual Studio

Visual Studio ist eine Entwicklungsumgebung für verschiedene höhere Programmiersprachen.

Visual Studio eignet sich für die Entwicklung von Computerprogrammen und Webanwendungen.

Visual Studio wird von Microsoft entwickelt und wurde in der Version 2017 am 07. März 2017 veröffentlicht.¹¹⁸

Anwendung gemäß TIAS-15.

W

WAS – IBM WebSphere Application Server

WAS ist eine Implementierung des Java EE-Anwendungsservers.

WAS eignet sich für die Verwendung als Anwendungsserver und dient als Laufzeitumgebung für Java EE-Anwendungen.

Der Anwendungsserver wird von IBM entwickelt und liegt seit dem Jahr 2016 in der Version 9 vor.¹¹⁹

¹¹⁸ Microsoft. Visual Studio. Unter <https://visualstudio.microsoft.com/de/vs>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹¹⁹ IBM. IBM WebSphere Application Server. Unter <https://www.ibm.com/de-de/marketplace/java-ee-runtime>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Anwendung gemäß TIAS-07.

WCS – Web Coverage Service

WCS ist ein Standard, der den Zugriff auf große, multidimensionale Rasterarchive normiert.

WCS eignet sich als Standard für Schnittstellen für den Zugriff auf mehrdimensionale gerasterte Geodaten.

Die Spezifikation wird vom OGC herausgegeben und liegt seit dem Jahr 2018 in der Version 2.1 vor.¹²⁰

Anwendung gemäß TNAS-13.

WebDAV – Web-based Distributed Authoring and Versioning

WebDAV ist ein Netzwerkprotokoll zur Bereitstellung von Daten über das Internet. Das Protokoll stellt eine Erweiterung zu HTTP dar.

WebDAV eignet sich als Übertragungsprotokoll von Daten im Internet. Im Speziellen ermöglicht WebDAV als Erweiterung von HTTP das Schreiben und Verändern von Daten in Netzwerken.

Mit der Nutzung von HTTPS ist eine sichere Übertragung möglich.

Das Protokoll wurde im Juni 2007 von der IETF als RFC 4918 herausgegeben.¹²¹

Anwendung gemäß TNAS-01.

¹²⁰ Open Geospatial Consortium. Web Coverage Service. Unter <https://www.opengeospatial.org/standards/wcs>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹²¹ IETF. HTTP Extensions for Web Distributed Authoring and Versioning (WebDAV). Juni 2007 unter <https://tools.ietf.org/html/rfc4918>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

WebRTC - Web Real-Time Communication

WebRTC ist ein offener Standard für die Echtzeitkommunikation zwischen Rechner-Rechner-Verbindungen mittels definierter Protokolle und Schnittstellen.

WebRTC erlaubt Audio- und Video-Kommunikation und wird vor allem im Web-Browser eingesetzt.

Im Oktober 2011 wurde der erste Entwurf von dem W3C veröffentlicht. Die IETF unterstützt den Standardisierungsprozess. Aktuell befindet sich WebRTC auf der Kandidatenliste des W3C.¹²²

Anwendung gemäß TNAS-09.

WebStorm - JetBrains

Webstorm ist eine integrierte Entwicklungsumgebung für die Programmiersprache JavaScript, die auf der Entwicklungsumgebung IntelliJ IDEA von JetBrains basiert.

Die Entwicklungsumgebung findet ihre Anwendung vorwiegend in der Entwicklung von webbasierten Mobile Apps.

Die Entwicklungsumgebung wird von JetBrains entwickelt und wurde zuletzt im Jahr 2022 als Version 2022.1 veröffentlicht.¹²³

Anwendung gemäß TIAS-15.

WFS – Web Feature Service

WFS definiert eine standardisierte Schnittstelle für den internetgestützten Zugriff auf Geodaten und ermöglicht den Zugriff auf geografische Informationen in Datenbanken.

WFS eignet sich als Schnittstelle für das Herunterladen und Manipulieren von Geodaten im Format GML.

¹²² W3C. WebRTC 1.0: Real-Time Communication Between Browsers. 26. Januar 2021
<https://www.w3.org/TR/webrtc/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹²³ JetBrains. WebStorm. Unter <https://www.jetbrains.com/de-de/webstorm/>; zuletzt abgerufen am 13. Juni 2022.

Die Spezifikation wird vom OGC herausgegeben und liegt seit dem Jahr 2014 in der Version 2.0.2 vor.¹²⁴

Anwendung gemäß TNAS-13.

WildFly – RedHat WildFly Application Server

WildFly ist eine in Java geschriebene, quelloffene Implementierung des Java EE-Anwendungsservers.

WildFly eignet sich daher für die Verwendung als Anwendungsserver im Rahmen von Java EE-Anwendungen.

Die Entwicklung des Anwendungsservers wird von RedHat Inc. in einem Community-Projekt geleitet und unterstützt. Im Jahr 2018 wurde Version 15.0 veröffentlicht.¹²⁵

Anwendung gemäß TIAS-07.

Windows Server – Microsoft Windows Server

Windows Server ist eine Serie von Serverbetriebssystemen und basiert auf der Microsoft Windows Serie.

Windows Server eignet sich als Betriebssystem für Server-Systeme.

Das Betriebssystem Windows Server wird von Microsoft entwickelt und wurde in der aktuellen Version 2019 am 2. Oktober 2018 veröffentlicht.

Anwendung gemäß TIAS-03.

WMS – Web Map Service

WMS ist ein Standard für eine Schnittstelle zum Abrufen von Auszügen aus Landkarten über das Internet.

WMS eignet sich für die Verwendung bei der Erstellung von Karten innerhalb eines verteilten Geoinformationssystems.

¹²⁴ Open Geospatial Consortium. Web Feature Service. Unter <https://www.opengeospatial.org/standards/wfs>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹²⁵ WildFly. WildFly. Unter <http://www.wildfly.org>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

Der Standard wurde im Jahr 2006 vom OGC in der Version 1.3 veröffentlicht.¹²⁶

Anwendung gemäß TNAS-12.

WS-BPEL – Web Services Business Process Execution Language

WS-BPEL definiert eine XML-basierte Sprache, welche Geschäftsprozesse auf Basis von Web-Services beschreibt und die auf BPEL-basierten Workflow-Maschinen direkt ausführbar ist.

WS-BPEL eignet sich für die Orchestrierung von Geschäftsprozessen auf Basis von Web-Services.

Im Jahr 2007 wurde WS-BPEL in der Version 2.0 von der OASIS veröffentlicht.¹²⁷

Anwendung gemäß TIAS-17.

WSDL – Web Services Description Language

WSDL ist eine auf XML basierende Sprache zur Beschreibung von Operationen (Web-Services). Die Beschreibung ermöglicht den automatischen Aufruf der Operationen.

WSDL eignet sich für die Verwendung als Beschreibungssprache für die Funktionalitäten von Web-Services

Die formale Veröffentlichung von WSDL in der Version 2.0 erfolgte durch das W3C im Jahr 2007.¹²⁸

Anwendung gemäß TIAS-17.

WS-I BP – WS-I Basic Profile

WS-I BP spezifiziert Richtlinien für Kernstandards zum Thema Web-Services (z. B. SOAP, WSDL und UDDI).

¹²⁶ Open Geospatial Consortium. Web Map Service. Unter <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹²⁷ Oasis Open. OASIS Web Services Business Process Execution Language (WSBPEL) TC. Unter https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=wsbpel; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹²⁸ W3C. Web Services Description Language (WSDL) Version 2.0 Part 1: Core Language. 26. Juni 2007 unter <https://www.w3.org/TR/wsdl20/>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

WS-I BP eignet sich für den Einsatz in Verbindung mit Web-Services, insbesondere wenn ein hohes Maß an Interoperabilität gefordert ist.

Das WS-I Basic Profile wurde in der Version 2 im November 2010 von der WS-I veröffentlicht.¹²⁹

Anwendung gemäß TIAS-17.

X

X3D – eXtensible 3D

X3D ist eine auf XML basierende Beschreibungssprache für 3D-Modelle in interaktiven Echtzeit-Anwendungen. Es definiert ein Dateiformat und eine Laufzeitumgebung, um 3D-Szenen und Objekte zu repräsentieren und auszutauschen.

X3D eignet sich für die Darstellung von 3D-Szenen und Objekten. Da das Format vergleichsweise geringe Dateigrößen erzeugt, ist X3D insbesondere für Anwendungen im Webumfeld geeignet.

Die Edition 3 von X3D wurde als ISO/IEC 19775 im Jahr 2013 veröffentlicht.¹³⁰

Anwendung gemäß IDAS-14.

x86 – x86-Prozessor

x86 bezeichnet eine Familie von Befehlssatzarchitekturen für Mikroprozessoren, die auf der Architektur des Intel 8086-Mikroprozessors basieren.

Die x86-Architektur kommt als weit verbreiteter Standard in Prozessoren für Desktop- und Server-Systeme zum Einsatz.

Die x86-Architektur wurde im Jahr 1978 durch Intel eingeführt und wird seither kontinuierlich weiterentwickelt.

Anwendung gemäß TIAS-01.

¹²⁹ WS-I. Basic Profile Version 2.0. 09. November 2010 unter <http://ws-i.org/profiles/BasicProfile-2.0-2010-11-09.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹³⁰ ISO. ISO/IEC 19775-1:2013. 2013 unter <https://www.iso.org/standard/60760.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

XML – Extensible Markup Language

XML ist eine aus der Standard Generalized Markup Language (SGML) abgeleiteten Auszeichnungssprache, mit der Daten strukturiert abgebildet werden können.

XML ist für den Austausch strukturierter Daten geeignet. Für viele Anwendungsfälle stehen allerdings spezialisierte, auf XML basierende Formate zur Verfügung.

XML 1.0, Fifth Edition wurde im November 2008 als W3C-Recommendation veröffentlicht.¹³¹

Anwendung gemäß IDAS-03 und IDAS-05.

XÖV – XML in der öffentlichen Verwaltung

XÖV ist eine Kollektion von Standards für den elektronischen Datenaustausch der öffentlichen Verwaltung. Die XÖV-Standards basieren auf dem XML-Format.

Aufgrund des spezifischen Funktionsumfangs eignet sich ein XÖV-Standard für den Austausch elektronischer Daten im Rahmen des für den Standard vorgesehenen Einsatzbereiches im Kontext der öffentlichen Verwaltung. Beispielsweise lässt sich der Standard XJustiz für den Austausch von Verfahrensdaten in Justizverfahren verwenden.

XÖV ist ein föderal erarbeiteter Standard, der von der KoSIT betreut wird.¹³²

Anwendung gemäß IDAS-04.

XQuery – XML Query Language

XQuery ist eine Abfragesprache für Daten, die im XML -Format vorliegen.

XQuery eignet sich insbesondere als Abfragesprache für XML-Datenbanken.

Die Sprache wurde im Jahr 2017 als W3C Recommendation verabschiedet.¹³³

Anwendung gemäß IDAS-07.

¹³¹ W3C. Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition). 26. November 2008 unter <https://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹³² ITZ Bund. XÖV – Das Datenformat XML in der öffentlichen Verwaltung. Unter https://www.itzbund.de/DE/itloesungen/standardloesungen/xoev/xoev_node.html; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹³³ W3C. XQuery 3.1: An XML Query Language. 21. März 2017 unter <https://www.w3.org/TR/xquery-31>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

XSD – XML Schema Definition Language

XSD ist eine Spezifikation für die Definition von XML-Strukturen. Durch XML-Validatoren können XML-Dateien darauf geprüft werden, ob sie die durch eine XSD-Datei beschriebene Struktur einhalten.

XSD eignet sich für den Austausch von XML-Dateien.

XSD 1.1 wurde vom W3C im Jahr 2012 als Recommendation veröffentlicht.¹³⁴

Anwendung gemäß IDAS-05.

XSL – Extensible Stylesheet Language

XSL ist eine Sprache für Stylesheets, d.h. zur Definition von Layout-Informationen von XML-Dateien. Die Sprache besteht aus zwei Teilen: Einer Sprache zur Umwandlung von XML-Dokumenten (XSLT) und einem XML-Vokabular zur Spezifikation von Format-Informationen (XSL-FO).

XSL eignet sich für die Aufbereitung von XML-Dokumenten, die anschließend in verschiedene Ausgabeformate überführt werden.

XSL wird vom W3C herausgegeben und liegt seit dem Jahr 2006 in der Version 1.1 vor.¹³⁵ Die Komponente XSLT liegt seit dem Jahr 2017 in der Version 3.0 vor.¹³⁶

Anwendung gemäß IDAS-06.

Y

YAML

YAML ist eine Beschreibungssprache zur Datenserialisierung.

Die Sprache eignet sich für den Austausch von strukturierten Daten im Kontext von Webanwendungen.

¹³⁴ W3C. XML Schema. Unter <https://www.w3.org/XML/Schema>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹³⁵ W3C. Extensible Stylesheet Language (XSL) Version 1.1. 05. Dezember 2006 unter <https://www.w3.org/TR/xsl11>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹³⁶ W3C. XSL Transformations (XSLT) Version 3.0. 8. Juni 2017 unter <https://www.w3.org/TR/xslt-30>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

YAML wird von Clark Evans, Brian Ingerson und Oren Ben-Kiki entwickelt und liegt seit dem Jahr 2009 in der Version 1.2 vor.¹³⁷

Anwendung gemäß IDAS-03.

Z

ZIP

ZIP ist ein weitverbreiteter Standard für die Kompression von Dateien. Zur Komprimierung stehen verschiedene Algorithmen zur Verfügung.

ZIP ist für die Datenkompression geeignet, insbesondere dann, wenn mehrere Dateien unterschiedlichen Typs, in einem Archiv zusammengefasst werden sollen.

Das Dateiformat ZIP wurde 1989 von Phil Katz eingeführt und in der Version 6.3.3 als ISO/IEC 21320 normiert.¹³⁸

Anwendung gemäß IDAS-19.

¹³⁷ YALM. YALM. Unter <https://yaml.org>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

¹³⁸ ISO. ISO/IEC 21320-1:2015. 2015 unter <https://www.iso.org/standard/60101.html>; zuletzt abgerufen am 13. April 2022.

5 Abkürzungsverzeichnis

Das Abkürzungsverzeichnis ist als Ergänzung zum Technologieverzeichnis zu verstehen, weshalb an dieser Stelle keine Abkürzungen von Technologien aufgeführt werden.

Abkürzung	Bedeutung
AS	Architekturspezifikation
BGeroRG	Bundesgeoreferenzdatengesetz
ECMA	European Computer Manufacturers Association
EG	Europäische Gemeinschaft
GDI-DE	Geodateninfrastruktur Deutschland
GeoZG	Geodatenzugangsgesetz
IDAV	Architekturvorgaben für Informationen und Daten
IEC	International Electrotechnical Commission
IETF	Internet Engineering Task Force
IMAGI	Interministerielle Ausschuss für Geoinformationswesen
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informationstechnologie
KoopA ADV	Kooperationsausschuss Automatisierte Datenverarbeitung Bund/ Länder/ Kommunaler Bereich

KoSIT	Koordinierungsstelle für IT-Standards
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
OGC	Open Geospatial Consortium
R	Revisionsnummer
RFC	Request For Comments
SAGA	Standards und Architekturen für E-Government-Anwendungen
TIAV	Technische Architektur- und Infrastrukturvorgaben
TNAV	Technische Architekturvorgaben für Netze
W3C	World Wide Web Consortium
WS-I	WS-Interoperability Organization

6 Verzeichnis aller Spezifikationen

Bezeichner	ID: 2020	ID: 2022	Titel der Vorgabe 2022	Seite
TIAS-01	ID: AS-9001-R01	ID: AS-9001-R01	Nutzung einheitlicher Prozessarchitekturen für Server	7
TIAS-02	ID: AS-9002-R01	ID: AS-9002-R01	Nutzung der SPARC-Prozessorarchitektur für Fachanwendungen	8
TIAS-03	ID: AS-9003-R01	ID: AS-9003-R02	Nutzung einheitlicher Serverbetriebssysteme	8
TIAS-04	ID: AS-9004-R01	ID: AS-9004-R01	Nutzung des Oracle Solaris Betriebssystems für Fachanwendungen	8
TIAS-05	ID: AS-9013-R02	ID: AS-9013-R03	Nutzung einheitlicher Virtualisierungstechnologien	8
TIAS-06	ID: AS-9005-R02	ID: AS-9005-R02	Nutzung einheitlicher Webserver	9
TIAS-07	ID: AS-9006-R02	ID: AS-9006-R03	Nutzung einheitlicher Anwendungsserver	9
TIAS-08	ID: AS-9007-R02	ID: AS-9007-R03	Nutzung einheitlicher Laufzeitumgebungen und Frameworks für den Serverbetrieb	10
TIAS-09	ID: AS-9064-R01	ID: AS-9064-R01	Nutzung von Versionsverwaltung	10
TIAS-10	ID: AS-9008-R02	ID: AS-9008-R02	Nutzung einheitlicher Versionsverwaltungssysteme	11
TIAS-11	ID: AS-9065-R01	ID: AS-9065-R01	Nutzung einheitlicher kollaborativer Versionsverwaltungssysteme	11
TIAS-12	ID: AS-9009-R01	ID: AS-9009-R01	Nutzung einheitlicher Werkzeuge für die kontinuierliche Integration	11
TIAS-13	ID: AS-9010-R02	ID: AS-9010-R02	Nutzung einheitlicher Werkzeuge für das Qualitätsmanagement	11
TIAS-14	ID: AS-9066-R01	ID: AS-9066-R01	Kollaboration bei der Softwareentwicklung	12
TIAS-15	ID: AS-9015-R02	ID: AS-9015-R02	Nutzung einheitlicher Entwicklungsumgebungen (IDE) für die Softwareentwicklung	12

TIAS-16	ID: AS-9016-R02	ID: AS-9016-R03	Nutzung einheitlicher Programmiersprachen für die serverseitige Softwareentwicklung	13
TIAS-17	ID: AS-9017-R01	ID: AS-9017-R01	Nutzung einheitlicher Standards für Web-Services	13
TIAS-18	ID: AS-9018-R02	ID: AS-9018-R02	Einheitliche Nutzung von relationalen Datenbankmanagementsystemen	14
TIAS-19	ID: AS-9019-R02	ID: AS-9019-R02	Nutzung einheitlicher Sprachen für die Bearbeitung und Abfrage von relationalen Datenbanksystemen	14
TIAS-20	x	ID: AS-9070-R01	Nutzung einheitlicher Sprachen für die Bearbeitung und Abfrage von nicht relationalen Datenbanksystemen	14
TIAS-21	x	ID: AS-9068-R01	Nutzung einheitlicher NoSQL-Datenbanken	15
TIAS-22	x	ID: AS-9067-R01	Nutzung einheitlicher Suchengines	15
TIAS-23	x	ID: AS-9069-R01	Nutzung einheitlicher Prozessengines	16
TIAS-24	ID: AS-9020-R02	ID: AS-9020-R03	Nutzung einheitlicher Schnittstellen zur Kommunikation mit SQL-Datenbanken	16
TIAS-25	ID: AS-9021-R01	ID: AS-9021-R02	Nutzung offener und standardisierter Schnittstellen zum Nutzer	17
TIAS-26	ID: AS-9022-R02	ID: AS-9022-R02	Nutzung aktiver Inhalte im Client	17
TNAS-01	ID: AS-9025-R02	ID: AS-9025-R02	Nutzung standardisierter Anwendungsprotokolle	18
TNAS-02	ID: AS-9026-R01	ID: AS-9026-R01	Nutzung von OSCI-Transport	18
TNAS-03	ID: AS-9027-R02	ID: AS-9027-R02	Nutzung einheitlicher Protokolle für Authentifizierung und Autorisierung	18
TNAS-04	ID: AS-9063-R01	ID: AS-9063-R01	Nutzung von Standard-konformen Webservices	19
TNAS-05	ID: AS-9030-R02	ID: AS-9030-R02	Nutzung von einheitlichen Kommunikationsschnittstellen	19

TNAS-06	ID: AS-9033-R01	ID: AS-9033-R01	Nutzung einheitlicher Standards für die Identifikation von Datentypen im Rahmen des E-Mail-Verkehrs	19
TNAS-07	ID: AS-9034-R02	ID: AS-9034-R03	Nutzung einheitlicher Standards für die Kommunikation von Mail-Servern	20
TNAS-08	ID: AS-9035-R01	ID: AS-9035-R02	Nutzung einheitlicher Anwendungsprotokolle für den E-Mail-Verkehr	20
TNAS-09	ID: AS-9036-R02	ID: AS-9036-R02	Nutzung einheitlicher Standards für die IP-Telefonie	20
TNAS-10	ID: AS-9037-R01	ID: AS-9037-R01	Nutzung einheitlicher Standards für das Audio- und Videostreaming	20
TNAS-11	ID: AS-9038-R02	ID: AS-9038-R03	Nutzung standardisierter Suchdienste für Geoinformationsdaten	21
TNAS-12	ID: AS-9039-R02	ID: AS-9039-R03	Nutzung standardisierter Schnittstellen für den Abruf von Auszügen aus Landkarten	22
TNAS-13	ID: AS-9040-R02	ID: AS-9040-R03	Nutzung standardisierter Schnittstellen für den Zugriff auf Geoinformationsdaten	22
TNAS-14	ID: AS-9041-R01	ID: AS-9041-R02	Nutzung standardisierter Schnittstellen zu relationalen Datenbanken für Geoinformationen	22
IDAS-01	ID: AS-9042-R02	ID: AS-9042-R02	Nutzung eines einheitlichen Zeichensatzes	23
IDAS-02	ID: AS-9043-R01	ID: AS-9043-R01	Nutzung einer einheitlichen Zeichensatzkodierung	23
IDAS-03	ID: AS-9044-R02	ID: AS-9044-R03	Darstellung von strukturierten Daten zum Zweck des Datenaustausches	24
IDAS-04	ID: AS-9046-R01	ID: AS-9046-R02	Nutzung von XÖV-Standards	24
IDAS-05	ID: AS-9047-R01	ID: AS-9047-R01	Nutzung von XML-Schemasprachen	24
IDAS-06	ID: AS-9048-R01	ID: AS-9048-R02	Nutzung der Extensible Stylesheet Language (XSL) 1.1	25
IDAS-07	ID: AS-9049-R01	ID: AS-9049-R01	Nutzung der XML Query Language (XQuery) 3.1	25

IDAS-08	ID: AS-9050-R01	ID: AS-9050-R01	Nutzung einheitlicher Beschreibungssprachen für Metadaten	25
IDAS-09	ID: AS-9051-R01	ID: AS-9051-R02	Nutzung von einheitlichen Austauschformaten für Textdokumente, die nicht mehr in Bearbeitung sind	26
IDAS-10	ID: AS-9052-R01	ID: AS-9052-R02	Nutzung von einheitlichen Austauschformaten für Tabellen und Präsentationen, die nicht mehr in Bearbeitung sind	26
IDAS-11	ID: AS-9053-R01	ID: AS-9053-R02	Nutzung von einheitlichen Austauschformaten für Dokumente, die in Bearbeitung sind	26
IDAS-12	ID: AS-9054-R02	ID: AS-9054-R03	Nutzung von einheitlichen Bildformaten	27
IDAS-13	ID: AS-9055-R01	ID: AS-9055-R02	Nutzung von einheitlichen Audio- und Videoformaten	28
IDAS-14	ID: AS-9056-R01	ID: AS-9056-R02	Nutzung von einheitlichen Austauschformaten für 3D-Daten	28
IDAS-15	ID: AS-9057-R02	ID: AS-9057-R03	Nutzung von Geografischen Informationen (2D, 2D+1D, 2,5D) im Vektorformat: GML oder GeoJSON	28
IDAS-16	ID: AS-9058-R01	ID: AS-9058-R02	Nutzung von Geografischen Informationen (3D-, Punkt-, Linien-, Flächen- und Volumenmodell) im Vektorformat: CityGML, KML oder GPX	29
IDAS-17	ID: AS-9059-R01	ID: AS-9059-R02	Nutzung von Geografischen Informationen im Vektor- und Rasterformat: GPKGIDAS	29
IDAS-18	x	ID: AS-9071-R01	Nutzung von Sensordaten	29
IDAS-19	ID: AS-9060-R01	ID: AS-9060-R02	Nutzung von Austauschformaten für Datenkompression	30
IDAS-20	ID: AS-9061-R01	ID: AS-9061-R02	Nutzung von einheitlichen Dateiformaten für die Langzeitspeicherung	30

Impressum**Herausgeber**

Der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik
Bundesministerium des Innern und für Heimat, Alt-Moabit 140, 10557 Berlin
Internet: www.bmi.bund.de ; www.cio.bund.de

Stand

Juli 2022

Bildnachweis

Titelbild: vs148 / shutterstock.com

Diese Publikation wird von der Bundesregierung im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament

www.bmi.bund.de

www.cio.bund.de

