

## INHALTSÜBERSICHT

- 1 Technische Spezifikationen (zu Nr. 4.1, 5.6 VwV IT-Standards)
- 2 IT-Standards für Geoinformationen, Geo-Daten, Geoanwendungen und –  
diensten (zu Nr. 7.5 VwV IT-Standards)
- 3 Nutzung vorgegebener Entwicklungslinien (zu Nr. 5.1, 5.4, 8 VwV IT-Standards)

### **1 Allgemeine Vorgaben zum Technologieeinsatz (zu Nr. 4.1, 5.1, 5.6 VwV IT-Standards)**

- 1.1 Grafische Notationen zur Prozessmodellierung sowie Systeme zur technischen  
Prozessunterstützung

Für die Modellierung geschäftsbezogener Prozesse (hierunter fallen nicht die Prozesse einer IT-Organisation) sind folgende Notationen zugelassen:

- Business Process Modeling Notation (ab BPMN Version 2.0)

Eingesetzte Modellierungswerkzeuge müssen für die weitere Verwendung der Modelle den BPMN 2.0-Standard zur Speicherung und zum Austausch umsetzen.

- Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)

Vorrangig ist BPMN einzusetzen, insbesondere in der Zusammenarbeit zwischen Fachbereichen und IT sowie bei Modellen, die um operative Aspekte ergänzt werden. EPK kann als Alternative gegebenenfalls zur Dokumentation von Top-Level-Prozessen verwendet werden. Als Prozess-Engine, mit dessen Hilfe

BPMN-Modelle zur Laufzeit ausgeführt werden, sind folgende Produkte zu verwenden:

- jBPM
- Activiti
- Camunda Community Edition
- ActiveVOS (in Abstimmung mit dem IT-Landesarchitekten)

## 1.2 Festlegungen zur verpflichtenden Nutzung von Anwendungssystemen und Diensten

Grundsätzlich ist für jedes IT-Projekt beziehungsweise IT-Vorhaben zu prüfen, ob im Falle des Einsatzes eines fachspezifischen Anwendungssystems dessen fachliche Anforderungen durch die Nutzung und gegebenenfalls Erweiterung eines bereits innerhalb der Landesverwaltung vorhandenen fachspezifischen Anwendungssystems weitgehend abgedeckt werden.

Für die nachfolgend in Fachdomänen gruppierten Anwendungsfälle werden verpflichtend zu nutzende fachspezifische Anwendungssysteme bereitgestellt.

### 1.2.1 Domäne Personal:

Beamtenversorgung / Personalabrechnung	DAISY
Beihilfeabrechnung	BABSY
Personalverwaltung	EPVS
Führungsinformation Personal	FISP
Zeitwirtschaft	SAP HRM
Fortbildungsplanung und -organisation	LFB Online

Basissystem und die Module "Lernen", "Bildungs-", "Kommunikations-" und "Kompetenzmanagement" Bildung 21

Dienstreisen Drive-BW

### 1.2.2 Domäne Organisation:

IT-Planung und -Steuerung VORIS

Organisationsmanagement und SAP-Berechtigungsverwaltung SAP OM

Stammdatenverwaltung (im SAP-Kontext) SAP MDG

Bestandsmanagement BEST

Landesintranet BW-Portal

Erfassung des in den Häusern der Landesverwaltung Baden-Württemberg anfallenden Schriftguts PDV E-Akte

### 1.2.3 Domäne Finanzen:

Kameralistisches Haushaltsmanagement SAP PSM

Finanzbuchhaltung / Kaufmännisches Rechnungswesen SAP FI

Anlagenbuchhaltung SAP FI-AA

Kosten- und Leistungsrechnung SAP CO

Immobilien- und Liegenschaftsverwaltung SAP RE/FX

Darlehensverwaltung (im SAP-Kontext) SAP CML

FöBIS - Bearbeitung von Förderprogrammen SAP-GM

Rechnungsverarbeitung SAP VIM

### 1.2.4 Domäne Einkauf:

Materialwirtschaft SAP MM

### 1.2.5 Domäne Vertrieb:

Internet Verkauf SAP CRM

Produktion und Vertrieb SAP SD

Kundenservice (im SAP-Kontext) SAP CS

Portal zu Verwaltungsdienstleistungen service-bw

### 1.2.6 Weitere:

Informationssicherheit HiScout GRC-Suite

## 1.3 Empfehlungen zur Nutzung von Anwendungssystemen

Shopsysteme Webshop der Landesverwaltung

## 1.4 Vorgehen zur Festlegung von verpflichtend zu nutzenden Anwendungssystemen

Die Überprüfung eines für eine Anwendungskategorie bereits zur verpflichtenden Nutzung festgelegten Anwendungssystems sowie die Neuaufnahme eines Anwendungssystems als verpflichtend für eine Anwendungskategorie zu nutzen wird auf Initiative innerhalb oder außerhalb des Architekturboards vorgeschlagen und vom Architekturboard genehmigt. Bei einer möglichen Neuaufnahme eines Anwendungssystems werden bereits definierte verpflichtend zu nutzende Anwendungssysteme der entsprechenden Anwendungskategorie hinsichtlich einer möglichen Ablösung in die Überprüfung einbezogen.

Mit der Überprüfung bzw. Neufestlegung verpflichtend zu nutzender Anwendungssysteme ist in der Regel eine Anforderungsdefinition, Kriterienfestlegung, Marktuntersuchung und Toolauswahl durch den Initiator einer Neubewertung durchzuführen. Das Ergebnis der Überprüfung wird dem Architekturboard vorgelegt und dort bewertet. Führt die Überprüfung zu einer veränderten Festle-

gung der verpflichtend zu nutzenden Anwendungssysteme einer Anwendungskategorie, so ist diese mit Beschluss der VwV IT-Standards durch den IT-Rat verbindlich.

Grundsätzlich müssen Systeme, für die für eine Anwendungskategorie als verbindlich zu nutzen festgelegt wurden, wesentliche Architektur- und Qualitätsanforderungen erfüllt sein. Diese beziehen sich insbesondere auf Vorgaben zur Kopplung mit anderen Systemen, auf Aspekte der Anwendungsbetreuung, der Wartung und des Betriebs, auf allgemeine nicht-funktionale Anforderungen sowie auf Anforderungen hinsichtlich der TCO (Total Cost of Ownership).

Für Anwendungssysteme, für die im Zuge einer Neubewertung die Nutzungsverpflichtung aufgehoben wird, besteht Bestandsschutz im Sinne Nr. 1.2 VwV IT-Standards.

## 1.5 Festlegungen zur Nutzung von Datenbanken und Middleware

Beim Einsatz von Datenbanken beziehungsweise Middleware-Produkten ist darauf zu achten, dass herstellerspezifische Erweiterungen sowie produktnahe Implementierungen vermieden werden. So ist insbesondere die Verwendung von Stored Procedures in Neuentwicklungen der Landesverwaltung nicht zulässig.

Abweichungen von Systemen, die als bevorzugt einzusetzen gekennzeichnet sind, sind gegenüber der IT-Landesarchitektin oder dem IT-Landesarchitekten zu begründen.

Aufgabe	Tool
DBMS (SQL)	Als kommerzielle Systeme sind ausschließlich Oracle DB und Microsoft SQL Server sowie im Bereich von SAP-basierten Anwendungen und Data-Warehouse-Anwendungen die SAP-Datenbank-Plattform HANA zulässig.  Bei quelloffenen Systemen sind MariaDB und PostgreSQL bevorzugt einzusetzen.
DBMS (noSQL)	Es bestehen keine grundsätzlichen Einschränkungen bzgl. der Verwendung von noSQL-Datenbankmanagementsystemen, wenn zur Sicherstellung der Datenkonsistenz in der jeweiligen Anwendungssoftware besondere Schritte unternommen werden. eXistDB, MongoDB und CouchDB sind bevorzugt einzusetzen.

Application Server	<p>Grundsätzlich dürfen nur Produkte eingesetzt werden, die den JakartaEE-Standard unterstützen.</p> <p>Proprietäre Produkte dürfen nur mit Zustimmung des IT-Landesarchitekten eingesetzt werden. Hierunter fallen nicht quelloffene Produkte, für die ein Support-Vertrag abgeschlossen wird.</p> <p>Bevorzugt einzusetzen sind JBoss EAP (Enterprise Application Platform) beziehungsweise Wildfly. Beim Einsatz von Wildfly ist zu berücksichtigen, dass keine Security-Patches zur Verfügung gestellt werden.</p>
Leichtgewichtige Application Server	Zulässig sind Java Servlet Container Jetty und Tomcat
Web Server	Bevorzugt einzusetzen sind Apache HTTP Server und nginx
Messaging Middleware / Enterprise Integration (ESB, EAI, MOM, ORB)	Bevorzugt einzusetzen sind Apache ActiveMQ, Apache Camel und Apache Axis, Apache Kafka

## 2 IT-Standards für Geoinformationen, Geo-Daten, Geoanwendungen und –diensten (zu Nr. 7.5 VwV IT-Standards)

### 2.1 IT-Standards für Geoinformationen

Geoinformationen sind Informationen mit direktem oder indirektem Bezug zu einem bestimmten Standort oder geografischen Gebiet. Im Rahmen des E-Governments nehmen Geoinformationen eine Basisfunktion für vielfältige raumbezogene Fachverfahren der öffentlichen Verwaltung ein.

Die Geobasisdaten von Landesvermessung und Liegenschaftskataster sind die fachneutralen Kernkomponenten der Geodateninfrastruktur Baden-Württemberg (GDI-BW). Geofachdaten sind auf der Grundlage der Geobasisdaten zu erfassen und zu führen (§ 2 Absatz 2 Vermessungsgesetz Baden-Württemberg (VermG) vom 1. Juli 2004 in der geltenden Fassung, § 5 Absatz 3 Landesgeodatenzugangsgesetz (LGeoZG) vom 17. Dezember 2009 in Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie der EU vom 14. März 2007 (Infrastructure for Spatial Information in the European Community)). Um die Interoperabilität der Geodaten verschiedener Herkunft zu gewährleisten, bedarf es fachübergreifender IT-Standards in folgenden Bereichen:

- Georeferenzierung von Daten
- Datenmodelle und Austauschformate
- Metadaten
- Geodatendienste
- Geoanwendungen

Der Rahmen für fachübergreifende IT-Standards von Geodaten wird stufenweise in der europäischen Geodateninfrastruktur (INSPIRE), der nationalen Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) und der Geodateninfrastruktur Baden-Württemberg (GDI-BW) definiert. Dabei sind die IT-Komponenten auf Basis einer Serviceorientierten Architektur (SOA) über standardisierte Geodatendienste (3-Ebenen-Architektur) zu verbinden.

Die in der Architektur der GDI-DE ([www.geoportal.de](http://www.geoportal.de)) nach Verbindlichkeit klassifizierten IT-Standards sind nach Maßgabe der Gesamtkonzeption GDI-BW ([www.geoportal-bw.de](http://www.geoportal-bw.de)) von den öffentlichen und privaten Stellen in Baden-Württemberg zu berücksichtigen; diese Standards haben zur Gewährleistung der bundesweiten Interoperabilität grundsätzlich Vorrang vor der Entwicklung landesspezifischer Standards.

Darüber hinaus legen die Ressorts bei Bedarf weitere, zur Erledigung ihrer Fachaufgaben notwendige, fachdomänenspezifische Regelungen für die Bereiche Geodaten, Geodienste und Geo-Anwendungen fest.

## 2.2 Georeferenzierung, Koordinatenreferenzsysteme

Zur Gewährleistung der Interoperabilität von Geodaten verschiedener Herkunft bedarf es der Festlegung einheitlicher raumbezogener Referenzsysteme (Georeferenzierung nach ISO 19111, 19112).

In Baden-Württemberg sind anzuwenden:

- a) Nationales geodätisches Koordinatenreferenzsystem (3D, 2D – Lage): Das Europäische Terrestrische Referenzsystem 1989 (ETRS89) in der Realisierung 2016, in der 2D-Abbildung mit der Universalen Transversalen Mercatorprojektion (UTM).
- b) Nationales Höhenreferenzsystem: Das Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016) als amtliches Höhenreferenzsystem.
- c) INSPIRE-Referenzsysteme: Für Geodaten, die in nach Maßgabe des Landesgeodatenzugangsgesetzes (LGeoZG) im Rahmen von INSPIRE bereitzustellen sind, sind anzuwenden:
- als geodätisches Koordinatenreferenzsystem: ETRS89, in der 2D-Abbildung mit Geographischen Koordinaten (Länge, Breite), Zonenweise Transversale Mercatorprojektion, Lambert-Flächentreue Azimutalprojektion, Lambertsche Schnittkegelprojektion
  - als Höhenreferenzsystem: Das Europäische Höhenreferenzsystem (European Vertical Reference System, EVRS) in der Realisierung 2007, ellipsoidischen Höhen bezogen auf ETRS89 (GRS80).

Soweit die Geodaten nicht bereits in den geforderten INSPIRE-Referenzsystemen erfasst und geführt werden, sind bei der Bereitstellung der Geodaten im Rahmen INSPIRE jeweils Koordinatentransformationen auszuführen.

Für die Transformation von GK-Koordinaten nach ETRS89/UTM ist bei (Fach-)Daten die auf ALKIS-Daten basieren, die Transformationsdatei BWTA2017 zu verwenden. Bei (Fach-)Daten die auf ATKIS-Daten basieren, ist die Transformationsdatei Beta2007 zu verwenden.

Referenzsystem geographischer Identifikatoren: Verwendung der Geobasisdaten als Gazetteer-Quelle (Ortsverzeichnis) mit geographischen Identifikatoren zur Herstellung des direkten Raumbezugs bei indirekt georeferenzierten Geofachdaten (Geokodierung)

## 2.3 Geodaten und Austauschformate

Zur Gewährleistung der Interoperabilität von Geodaten verschiedener Herkunft bedarf es der Festlegung einheitlicher Datenmodelle und Austauschformate.



Die Architektur der GDI-DE benennt im Einzelnen die nach ihrer Verbindlichkeit klassifizierten IT-Standards für Datenmodelle und Austauschformate.

Insbesondere sind in Baden-Württemberg anzuwenden:

## INSPIRE

- Die von INSPIRE vorgegebenen INSPIRE-Datenmodelle sind bei der Bereitstellung von unter das Landesgeodatenzugangsgesetz (LGeoZG) fallenden Geodaten verpflichtend anzuwenden.

## Geobasisdaten des Liegenschaftskatasters und der Landesvermessung

- Bei der Bereitstellung von Geobasisdaten des Liegenschaftskatasters und der Landesvermessung sind grundsätzlich die Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV; <http://www.adv-online.de/AdV-Produkte/Standards-und-Produktblaetter/>) sowie die „Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens“ (GeoInfoDok, Das AFIS®-ALKIS®-ATKIS®-Datenmodell ist zu beachten.
- Austauschformate
  - Als Austauschformat ist im Rahmen von INSPIRE insbesondere die Geography Markup Language (GML) anzuwenden, weitere Austauschformate sind festgelegt.
  - Als Austauschformat für Geobasisdaten ist die auf Grundlage der Geography Markup Language (GML) basierende bundesweit einheitliche „Normbasierte Austauschschnittstelle“ (NAS) anzuwenden. Weitere (inhaltlich reduzierte) Austauschformate für Geobasisdaten werden nach Bedarf angeboten.

## 2.4 Metadaten zu Geodaten, Geodatendiensten und Geoanwendungen

Metadaten enthalten beschreibende Informationen über die Eigenschaften von Geodaten und Geodatendiensten. Zur Gewährleistung der Interoperabilität von Metadaten verschiedener Herkunft und ihrer Zusammenführung im Metadaten-

katalog GDI-BW bedarf es der Festlegung einheitlicher Datenmodelle und Austauschformate. Die Architektur der GDI-DE benennt im Einzelnen die nach ihrer Verbindlichkeit klassifizierten IT-Standards für Datenmodelle und Austauschformate. In Baden-Württemberg sind anzuwenden:

Das Datenmodell für Metadaten zu Geodaten und Geodatendiensten richtet sich nach der ISO 19115, 19119 in der Ausprägung des Metadatenprofils GDI-BW in der geltenden Fassung ([www.geoportal-bw.de](http://www.geoportal-bw.de)) und hinsichtlich des Austauschformats nach ISO 19139.

Für die Geodaten und Geodatendienste nach dem Landesgeodatenzugangsgesetz sind Metadaten zu erfassen.

## 2.5 Geodatendienste

Zur Gewährleistung der Interoperabilität von Geodaten (und Metadaten) verschiedener Herkunft bedarf es der Festlegung einheitlicher Geodatendienste, die Geodaten (und Metadaten) übermitteln und verarbeiten. Die Architektur der GDI-DE benennt im Einzelnen die nach ihrer Verbindlichkeit klassifizierten IT-Standards für Geodatendienste und deren Spezifikation.

Insbesondere sind in Baden-Württemberg anzuwenden:

- Suchdienste: Catalogue Service for Web (CSW)
- Darstellungsdienste: Web Map Service (WMS), Web Map Tiling Service (WMTS)
- Downloaddienste: Web Feature Service (WFS), Web Feature Service – Transactional (WFS-T), Web Coverage Service (WCS), ATOM-Feed
- OGC API-Features, VectorTiles
- Weitere Geodatendienste (gemäß Architektur der GDI-DE), insbesondere Prozessierungsdienste
- Geoanwendungen

Geodaten und Geodatendienste der öffentlichen Verwaltung sind nach Maßgabe von § 10 Abs. 1 LGeoZG zentral über das Geoportal Baden-Württemberg ([www.geoportal-bw.de](http://www.geoportal-bw.de)) (den berechtigten Nutzern) zugänglich zu machen.

Metadaten zu Geodaten und Geodatendiensten der öffentlichen Verwaltung sind im Metadatenkatalog GDI-BW als zentraler Landesknoten zu führen; der Metadatenkatalog GDI-BW bildet die Grundlage für das Geoportal BW und die nationalen (und europäischen) Metadatenkataloge von GDI-DE und INSPIRE.

Eine Vielzahl dezentraler Geoanwendungen (Citrix-, Desktop-, Weblösungen) mit teilweise mobilen Komponenten ist in den Fachverfahren im Einsatz. Beim Redesign von Geoanwendungen sollen Geodaten über die standardisierten Geodatendienste eingebunden werden, so dass redundante Datenhaltung und aufwändige Aktualisierungsmechanismen auf das erforderliche Maß reduziert werden können, sofern dies keine Performance- oder Kapazitätseinbußen für andere Verfahren nach sich zieht.

Auch Geoanwendungen sind mit Metadaten zu beschreiben.

### **3 Nutzung vorgegebener Entwicklungslinien (zu Nr. 5.1, 5.4, 8 VwV IT-Standards)**

Die nachfolgend aufgeführten Entwicklungslinien gelten für landeseigene Entwicklungsvorhaben, die keine speziellen Anforderungen an die Programmiersprache stellen und die nicht innerhalb länderübergreifender Kooperationen stattfinden. Ausgangspunkt einer Entwicklungslinie ist die für eine bestimmte Anwendungsklasse vorgesehene Programmiersprache, die zusammen mit einer CI-/CD-Umgebung den Technologieeinsatz der Build- und Deployment-Kette definiert.

#### **3.1 Anwendungsklassen und Programmiersprachen**

Anwendungsentwicklungen mit der Programmiersprache Java sollten grundsätzlich eine freie Java-Implementierung basierend auf den Open Source Code des Open Java Development Kit (OpenJDK) verwenden. Vorrangig ist hier die freie Java-Implementierung Azul Zulu einzusetzen. Grundsätzlich sollten LTS (Long Term Support)-Versionen verwendet werden.

##### **3.1.1 Anwendungsklasse: Web-Sites / Portal**

- Einsatzgebiet:** Zugang zu Informationen und (IT-) Dienstleistungen für Mitarbeitende, Bürgerinnen und Bürger und Wirtschaft
- Bemerkung:** Portale beziehungsweise eingesetzte Portal-Standardprodukte können die Grundlage für weiterführende Web-Anwendungen sein, welche die durch ein Portal zur Verfügung gestellten Dienste und/oder Frameworks nutzen.
- Programmiersprachen:**
- Für diese Anwendungsklasse sollte keine weiterreichende Softwareentwicklung im eigentlichen Sinne durchgeführt werden. Zum Einsatz kommen gegebenenfalls produktabhängige (Script-)Sprachen zur erweiterten Konfiguration oder Anpassung.
  - Als Produkte zur Umsetzung von Web-Sites / Portalen sind zu nutzen: Liferay, Pirobase, TYPO3, Plone. Die Systeme Microsoft SharePoint, WordPress sowie OpenCMS werden aus Investitionsschutzgründen akzeptiert.
  - Weitergehende Entwicklungen sind als Anwendungsklasse „Web-Anwendung“ zu sehen – siehe entsprechende Anwendungsklasse.

### 3.1.2 Anwendungsklasse: Web-Anwendung

- Einsatzgebiet:** IT-Anwendung für Mitarbeitende sowie Bürgerinnen und Bürger und Wirtschaft, zugreifbar über einen Web-Browser
- Bemerkung:** Technologisch können die meisten UI-basierten IT-Anwendungen als Web-Anwendungen umgesetzt werden. Dies bietet einen Vorteil

hinsichtlich eines einheitlichen und effizienten Entwicklungsvorgehen und Betriebs.

Dazu zählen auch moderne „progressive Web Apps“ die zahlreiche Merkmale von nativen (Mobil-/Desktop-)Anwendungen besitzen (inklusive Offline-Fähigkeiten).

**Programmiersprachen:** Als Programmiersprachen sind zu nutzen:  
Java, Groovy, JavaScript, TypeScript, PHP, Python

**Frameworks:**  
Als Frameworks sind bevorzugt zu nutzen:  
Spring Boot, React und Angular

### 3.1.3 Anwendungsklasse: Desktop-Anwendung

**Einsatzgebiet:** Auf Endgeräten installierte IT-Anwendung  
(Standalone- oder Client-Komponente)

**Bemerkung:** Neue oder maßgeblich technologisch aktualisierte Desktop-Anwendungen sollten als Web-Anwendung realisiert werden. Desktop-Anwendungen sind somit plattformunabhängig zu entwickeln, so dass sie nicht an die Nutzung eines bestimmten Betriebssystems gebunden sind.

**Programmiersprachen:** Als Programmiersprachen sind zu nutzen:  
Java, C#

### 3.1.4 Anwendungsklasse: Server-seitige Anwendung

**Einsatzgebiet:** Server-basierte Anwendung

**Bemerkung:** Backend-Logik, die über zentrale Server-Komponenten bereitgestellt wird

**Programmiersprachen:**

- Java
- Groovy
- Python
- JavaScript (NodeJS)

- Nicht strategisch, jedoch für größere Redesigns mittelfristig noch zulässig sind Cobol und Natural.

### 3.1.5 Anwendungsklasse: Batch-Anwendung

**Einsatzgebiet:** Stapelverarbeitung

**Bemerkung:** Nicht-interaktive Anwendung zur Massendatenverarbeitung, die zu fest vorgegebenen Zeitpunkten läuft.

**Programmiersprachen:** Java, Cobol

### 3.1.6 Anwendungsklasse: Mobil-Anwendung

**Einsatzgebiet:** Spezialisierte Anwendungen für den mobilen Einsatz (Smartphone, Tablet)

**Bemerkung:** Hierbei ist zu prüfen, ob die Funktionalität notwendigerweise als native oder aber auch durch eine entsprechende Web-, Hybrid- oder „progressive Web Anwendung“ umgesetzt werden kann.

**Programmiersprachen:** - Vorzugweise als Web-Anwendung zu realisieren.  
- Bei begründeter Notwendigkeit einer nativen Mobil-Anwendung und Freigabe durch das Architekturmanagement kommen die entsprechenden Programmiersprachen wie beispielsweise Kotlin der relevanten Mobil-Plattformen zum Einsatz.

**Frameworks:** - Bevorzugte Frameworks sind Ionic und React-Native

### 3.1.7 Anwendungsklasse: Data Warehouse (Anwendung)

**Einsatzgebiet:** Analyse von Datenbeständen

**Bemerkung:** Analyse von Daten aus verteilten und unterschiedlich strukturierten Datenbeständen beziehungsweise zur Separation spezifischer Daten, die für das operative Geschäft oder Entscheidungen benötigt werden.  
Für diese Anwendungsklasse werden i. d. R. entsprechende DWH-Softwareprodukte eingesetzt.

**Programmiersprachen:** Eine „Entwicklung“ findet gegebenenfalls im Rahmen der Umsetzung des ETL-Prozesses (Extract-Transform-Load) statt. Hierzu kommen DWH-spezifische Produkte oder Entwicklungswerkzeuge beziehungsweise zugehörige Programmiersprachen zum Einsatz.

## 3.2 Entwicklungslinien

Zur Durchführung und Automatisierung des Entwicklungsprozesses sowie zur Optimierung der Entwicklungsaufgaben sind folgende standardisierte Entwicklungslinien und Werkzeuge verwendbar. Für Programmiersprachen, für die keine Entwicklungslinie definiert ist, werden gegebenenfalls zukünftig standardisierte Entwicklungslinien definiert.

### 3.2.1 Entwicklungslinien Java SE, JakartaEE, Javascript, Typescript:

<b>IDE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eclipse</li> <li>- IntelliJ IDEA</li> <li>- WebStorm für Javascript</li> <li>- Visual Studio Code</li> </ul>
<b>CASE-Tools</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enterprise Architect</li> <li>- PlantUML</li> <li>- Magic Draw</li> <li>- Archi</li> </ul>
<b>Versionskontrolle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subversion</li> <li>- Git</li> </ul>
<b>Continuous Integration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenkins</li> <li>- GitLab</li> </ul>
<b>Build-Management</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maven</li> <li>- Gradle</li> <li>- WebPack</li> <li>- gulp.js</li> </ul>
<b>Build-/Component-Repository</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nexus Repository</li> </ul>
<b>Konfigurations-Management</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansible</li> <li>- Chef</li> <li>- Puppet</li> <li>- Helm</li> <li>- Kustomize</li> </ul>
<b>Code Metrics</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SonarQube</li> <li>- JSLint (und Derivate wie zum Beispiel JSHint) für Javascript</li> </ul>
<b>Testautomation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JMeter</li> <li>- JUnit</li> <li>- TestNG</li> <li>- QF-Test</li> <li>- Selenium</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SoapUI</li> <li>- Axe</li> <li>- Mockito</li> <li>- Jest</li> <li>- Gatling</li> </ul>
<b>Monitoring / Reporting</b>	- Elasticsearch, Logstash und Kibana (ELK-Stack)
<b>Vorgangsmanagement</b>	- Jira
<b>REST-APIs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bevorzugt mit Java auf Spring Boot zu realisieren</li> <li>- alternativ mit Javascript auf NodeJS</li> <li>- OpenAPI (Swagger)</li> <li>- Red Hat Quarkus</li> </ul>

Abweichungen von den beschriebenen Entwicklungslinien sind, sofern nicht explizit anders benannt, gegenüber der IT-Landesarchitektin oder dem IT-Landesarchitekten zu begründen. Mittelfristig ist eine Konsolidierung auf die genannten Produkte vorgesehen.

### 3.2.2 Low-Code-Entwicklungsplattformen

Für die Entwicklung produktiver Anwendungssysteme sind Low-Code-Plattformen grundsätzlich zulässig. Hierbei ist insbesondere auf eine der geplanten Lebensdauer der Anwendung entsprechende Wartbarkeit sowie auf die Vermeidung von Herstellerabhängigkeiten zu achten. Low-Code-Entwicklungsplattformen, die keinen herstellerunabhängig compilierbaren bzw. interpretierbaren Quellcode produzieren, dürfen ausschließlich in Abstimmung mit der für die IT-Landesarchitektur beauftragten Person eingesetzt werden.

### 3.2.3 No-Code-Entwicklungsplattformen

Für No-Code-Plattformen, mit Erweiterungsmöglichkeiten hinsichtlich Low-Code, gilt Nummer 3.2.2. Die Verwendung von reinen No-Code-Plattformen für zentral gehostete Client-Server-Anwendungen ist nicht erlaubt. Hingegen sind Entwicklungen für nicht zentral gehostete Client-Server-Plattformen gestattet.

### 3.2.4 Container-Plattformen

Für die Entwicklung und das Deployment von neuen Fachanwendungen der Anwendungsklassen nach Nummer 3.1.1 und 3.1.2 müssen Container-Technologien bzw. -Plattformen eingesetzt werden. Dabei sind für die Containerschicht der Industriestandard Docker bzw. OCI-kompatible (Open Container-Initiative) Technologien zu verwenden. Die Orchestrierung erfolgt über den Industriestandard Kubernetes.