

## **XFDO-Initiative: Eine neue Dimension der Verwaltungsdigitalisierung**

### ***Extended FAIR Digital Objects für deutsche E-Government- Standards***

#### **Grundlagen und Motivation**

Das XFDO-Konzept (Extended FAIR Digital Objects; FAIR: Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) adressiert eine fundamentale Herausforderung der deutschen Verwaltungsmodernisierung: die Verbindung nationaler Digitalisierungsstandards mit internationalen Interoperabilitätsprinzipien. Während deutsche Behörden auf etablierte XDatenfelder-Standards und BOB-Elemente (BOB: Baukasten optimierter Bausteinelemente) setzen, entwickelt sich parallel eine globale Landschaft von FAIR Digital Objects, die neue Möglichkeiten für den strukturierten Datenaustausch eröffnet.

Die aktuelle Situation zeigt eine wachsende Fragmentierung zwischen nationalen und internationalen Ansätzen. Deutsche Verwaltungsformulare basieren auf bewährten XML-Strukturen des FIM-Portals, während internationale Organisationen zunehmend auf JSON-basierte FDO-Objekte mit persistenten Identifikatoren setzen. XFDO schließt diese Lücke durch eine intelligente Transformationstechnologie, die beide Welten nahtlos verbindet.

Diese Brückenfunktion ermöglicht es deutschen Behörden, ihre bewährten Arbeitsweisen beizubehalten und gleichzeitig von den Vorteilen internationaler Standardisierung zu profitieren. Das Ergebnis ist eine Lösung, die deutsche Digitalisouveränität stärkt und internationale Kooperationsfähigkeit erweitert.

#### **Konzeptionelle Innovation und technische Grundlagen**

##### ***Das XFDO-Transformationsframework***

XFDO entwickelt einen neuartigen Ansatz zur semantischen Aufwertung bestehender Verwaltungsdaten. Das Framework erkennt automatisch BOB-Elemente in Formularen und bereichert diese mit strukturierten Metadaten an, die internationalen FAIR-Prinzipien entsprechen. Diese Transformation erfolgt verlustfrei und bewahrt alle rechtlich relevanten Informationen.

Die technische Innovation liegt in der intelligenten Mustererkennung für die 29+ standardisierten BOB-Elemente. Statt monolithischer Datenfelder entstehen semantisch strukturierte Objekthierarchien. Ein typisches Beispiel ist die Transformation von “Vor- und Nachname” in separate, ontologisch validierte FDOs (XFDOs), die unabhängig von der Eingabereihenfolge verarbeitet werden können.

### ***Persistente Identifikatoren und Versionierung***

Jedes transformierte XFDO-Objekt erhält einen persistenten Identifikator (PID) über das internationale Handle System. Diese PIDs gewährleisten langfristige Referenzierbarkeit und ermöglichen präzise Versionskontrolle bei Formularupdates. Änderungen an BOB-Elementen oder rechtlichen Grundlagen werden transparent nachvollziehbar, ohne dass bestehende Referenzen ungültig werden.

### ***Semantic Web Integration***

XFDO-Objekte sind vollständig RDF-kompatibel und können in bestehende Linked Data-Infrastrukturen integriert werden. Dies eröffnet neue Möglichkeiten für automatisierte Reasoning-Prozesse und semantische Abfragen über Behördengrenzen hinweg. Rechtliche Ontologien können direkt in die Validierungsprozesse eingebunden werden.

### ***Aktuelle Entwicklungen und Praxisanwendung***

#### ***Status der FDO-Implementierung***

Die theoretischen Grundlagen von XFDO sind mittlerweile in erste Tests überführt worden. Ein konkreter Workflow zur FDO-Generierung wurde entwickelt und erfolgreich getestet. Die vorhandene FDO-Architektur erweist sich als tragfähige Basis für die Integration regionaler Verwaltungsstandards.

Die systematische Analyse der FIM-Datenfelder zur Identifizierung optimaler Anwendungsfälle ist weit fortgeschritten. Dabei kristallisieren sich verschiedene Kategorien von Transformationsvorteilen heraus, die über reine Standardisierung hinausgehen.

#### ***Konkrete Implementierung: Service S00000253***

Ein erster Meilenstein wurde mit der Automatisierung der FDO-Generierung für den Service “Antrag Bescheinigung Belehrung Infektionsschutzgesetz” (S00000253) erreicht. Diese

Implementierung demonstriert die praktische Anwendbarkeit des XFDO-Konzepts in einem realen Verwaltungskontext.

Der automatisierte Transformationsprozess für S00000253 umfasst:

- Vollständige BOB-Element-Erkennung und -Klassifizierung
- Semantische Anreicherung der Formulardaten inkl. der BOB-Elemente
- Automatische Generierung persistenter Identifikatoren
- Compliance-Validierung nach deutschen Rechtsnormen
- FDO-konforme JSON-Ausgabe mit internationaler Interoperabilität

### ***Skalierungsperspektiven für weitere Services***

Die erfolgreiche Automatisierung von S00000253 bildet die Grundlage für die systematische Ausweitung auf weitere S-Services. Die entwickelten Algorithmen und Transformationsregeln sind generisch gestaltet und können auf verschiedene Formulartypen angewendet werden. Die Analyse weiterer S-Services zeigt vielversprechende Kandidaten für die nächste Implementierungsphase. Besonders interessant sind Services mit komplexen Datenstrukturen, bei denen die semantische Aufwertung durch XFDO erhebliche Verbesserungen in der maschinellen Verarbeitbarkeit verspricht.

### **NOOTS-Integration und Once-Only-Prinzip**

#### ***Strategische Synergie mit der Registermodernisierung***

Das National-Once-Only-Technical-System (NOOTS) der Registermodernisierung bietet ideale Anknüpfungspunkte für XFDO-Technologien. NOOTS zielt darauf ab, den digitalen Nachweisabruf zwischen Behörden zu standardisieren und das Once-Only-Prinzip umzusetzen, wonach Bürger:innen ihre Daten nur einmal bereitstellen müssen.

XFDO-Objekte können als hochwertige Datencontainer für NOOTS-Prozesse fungieren. Die semantische Strukturierung und automatische Validierung von XFDO-Objekten erhöht die Qualität und Verlässlichkeit des behördenübergreifenden Datenaustauschs erheblich.

### ***Europäische Dimension und EU-OOTS***

Die geplante Anbindung von NOOTS an das European-Once-Only-Technical-System (EU-OOTS) eröffnet internationale Perspektiven für XFDO. Die FDO-Kompatibilität von Verwaltungsdaten könnte Deutschland zu einem bevorzugten Partner für grenzüberschreitende Verwaltungsverfahren machen.

Die semantische Klarheit von XFDO-Objekten erleichtert die Übersetzung und Interpretation regionaler Verwaltungsdaten in europäischen Kontexten. Rechtliche und kulturelle Besonderheiten bleiben dabei explizit kodiert und nachvollziehbar.

### **Mehrwertdimensionen der XFDO-Transformation**

#### ***Eliminierung redundanter Definitionen***

Ein zentraler Vorteil von XFDO liegt in der Vermeidung multipler Definitionen identischer Datenstrukturen. Statt dass jede Behörde eigene Varianten von “Adresse” oder “Personendaten” entwickelt, entstehen zentrale FDO-Referenzen, die automatisch synchronisiert und validiert werden können.

Diese Standardisierung reduziert nicht nur Entwicklungsaufwände, sondern verbessert auch die Datenqualität durch einheitliche Validierungsregeln und semantische Konsistenz.

#### ***Strukturierte Personendatenverarbeitung***

Die Transformation von zusammengesetzten Datenfeldern in strukturierte FDO-Hierarchien zeigt besonders bei Personendaten ihre Stärken. Anstelle eines monolithischen “Vor- und Nachname”-Feldes entstehen separate, semantisch typisierte Komponenten.

Diese Strukturierung ermöglicht reihenfolgenunabhängige Verarbeitung, automatisierte Plausibilitätsprüfungen und kulturspezifische Anpassungen. Ontologie-basierte Validierung kann beispielsweise prüfen, ob ein eingegebener String tatsächlich als Name plausibel ist.

#### ***Automatisierte Compliance und Rechtssicherheit***

XFDO-Objekte beinhalten explizite Referenzen auf die zugrundeliegenden rechtlichen Grundlagen. Änderungen in der Rechtslage können automatisch erkannt und entsprechende Anpassungen in abhängigen Formularen vorgeschlagen werden.

Diese Automatisierung reduziert Compliance-Risiken und stellt sicher, dass rechtliche Änderungen zeitnah und vollständig in der digitalen Verwaltungslandschaft umgesetzt werden.

### **Aktuelle Herausforderungen und Forschungsfelder**

#### ***Komplexität der BOB-Element-Evolution***

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der BOB-Standards stellt besondere Anforderungen an die XFDO-Transformationslogik. Neue BOB-Elemente müssen nahtlos integriert werden können, ohne bestehende XFDO-Objekte zu beeinträchtigen.

Die entwickelte modulare Architektur adressiert diese Herausforderung durch erweiterbare Adapter-Patterns, die eine schrittweise Integration neuer Standards ermöglichen.

#### ***Semantische Ambiguität und Kontextabhängigkeit***

Verwaltungssprache ist häufig kontextabhängig und mehrdeutig. Die automatische Transformation in eindeutige FDO-Strukturen erfordert Sophisticated Natural Language Processing-Techniken und umfangreiche Domänen-Ontologien.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass eine Kombination aus regelbasierten und kontextbezogenen Ansätzen vielversprechende Resultate liefert.

#### ***Interoperabilität mit Legacy-Systemen***

Viele Behörden betreiben etablierte Fachverfahren, die nicht ohne weiteres XFDO-kompatibel sind. Die Entwicklung robuster Migrations- und Koexistenz-Strategien ist entscheidend für die praktische Adoption.

### **Perspektiven und Weiterentwicklung**

#### ***Erweiterte Automatisierung***

Die erfolgreiche Implementierung für S00000253 zeigt das Potenzial für eine umfassende Automatisierung der FDO-Generierung. Zukünftige Entwicklungen konzentrieren sich auf die systematische Ausweitung dieser Automatisierung auf weitere Service-Kategorien.

Besonders interessant sind Services mit komplexen Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Datenfeldern, bei denen die semantische Modellierung von XFDO erhebliche Verbesserungen ermöglichen kann.

### ***Machine Learning und Optimierung***

Weiteres Potential: Die große Menge an transformierbaren XFDO-Objekten bietet eine ideale Datenbasis für Machine-Learning-Ansätze zur Optimierung der Transformationsqualität. Patterns in den Datenfeldern können zur Verbesserung der automatischen BOB-Element-Erkennung genutzt werden.

### ***Internationale Positionierung***

Deutschland könnte durch XFDO zu einem Vorreiter für intelligente Verwaltungsdigitalisierung werden. Die Kombination aus technischer Innovation und praktischer Anwendbarkeit positioniert XFDO als potenzielle Referenz für andere Länder mit ähnlichen Herausforderungen.

Die enge Verzahnung mit internationalen FDO-Standards ermöglicht es, Expertise in globale Standardisierungsprozesse einzubringen und die nationale Digitalisierungsstrategie international zu vernetzen.

### ***Schlussbetrachtung***

XFDO repräsentiert einen paradigmatischen Wandel in der Betrachtung von Verwaltungsdaten. Statt isolierter, behördenspezifischer Lösungen entsteht ein vernetztes Ökosystem semantisch reicher, interoperabler Datenobjekte.

Die erfolgreiche Automatisierung der FDO-Generierung für reale Verwaltungsservices beweist die praktische Anwendbarkeit des Konzepts. Die systematische Ausweitung auf weitere Services verspricht erhebliche Effizienzgewinne und Qualitätsverbesserungen in der deutschen Verwaltungslandschaft.

Gleichzeitig positioniert XFDO Deutschland als innovativen Partner in der internationalen Digitalisierungsgemeinschaft. Die Verbindung nationaler Stärken mit globalen Standards

schafft Grundlagen für nachhaltige digitale Souveränität bei gleichzeitiger Kooperationsfähigkeit.

Die Weiterentwicklung von XFDO wird maßgeblich von der systematischen Erschließung weiterer Anwendungsfelder und der kontinuierlichen Verbesserung der Automatisierungsqualität geprägt sein. Die Grundlagen für eine umfassende Transformation der deutschen E-Government-Landschaft sind gelegt.

**Kontakt:**

Marvin Spyrka  
[spyrka@lindner-consult.com](mailto:spyrka@lindner-consult.com)  
[LinkedIn](#)

