

Konzeptpapier – Best Practices und Standardisierung von Teilmo- delle der Verwaltungsschale

Autor*innen des Konzeptpapiers:

Nahid Jui Pervin
Dr. Jens Gayko

Ein Projekt gefördert vom:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Inhalt

1	Abkürzungsverzeichnis	3
2	Einführung	4
3	Die Rolle von Normung und Standardisierung bei der Erarbeitung, dem Management und der Nutzung von Teilmodell-Templates der Verwaltungsschale	4
3.1	Best Practice zur Erstellung von Teilmodell-Templates	4
3.2	Analyse bei der Konzipierung der Teilmodelle	5
3.3	Normung und Standardisierung der Teilmodelle	6
3.3.1	Normung und Standardisierung	6
3.3.2	Wichtigkeit der Normung und Standardisierung der Teilmodell-Template Spezifikationen	8
3.4	Wege zur Normung und Standardisierung der Teilmodell Spezifikationen und Templates	10
1)	Teilmodell als Konsortialstandard – Pfad 1	10
2)	Teilmodell als internationale Norm – Pfad 2	11
3)	Teilmodell als internationale Norm – Pfad 3	11
4)	Teilmodell als internationale Norm – Pfad 4	11
3.5	Parallele Überführung der InterOpera-Teilmodelle in die internationale Normung und Standardisierung	12
3.6	Teilmodell-Templates in IEC CDD und Semantischen Merkmalen in ECLASS Dictionaries überführen	13
3.6.1	IEC CDD	13
3.6.2	ECLASS	14
4	Lessons Learned aus den Teilmodellprojekten in InterOpera	14
	Der Rückblick auf das InterOpera-Projekt offenbart wertvolle Erkenntnisse und Lehren, die einen wertvollen Einfluss auf zukünftige Initiativen zur Verbreiterung der Anwendung der Verwaltungsschale und speziell zur Entwicklung von Teilmodellen haben können.	14
	Methodenberater sind ideale Spezialisten für den Transfer von Fachwissen in die Industrie 4.0 Teilmodelle der Verwaltungsschale	14
	Methodenberater benötigen sowohl VWS-Kenntnisse als auch Projektmanagementkompetenz	15

1 Abkürzungsverzeichnis

InterOpera	Digitale Interoperabilität in kollaborativen Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0
AP	Arbeitspaket
DKE	DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DIN	Deutsches Institut für Normung
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Standard Organisation
CEN	European Committee for Standardization
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
IEC CDD	IEC Common Data Dictionary
SCI 4.0	Standardization Council Industrie 4.0
IPA	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung
SEZ	Steinbeis Europa Zentrum

2 Einführung

Im Rahmen des Arbeitspakets 3.1 ‚Best Practices und Standardisierung‘ des InterOpera-Projekts sind die folgenden Aspekte bearbeitet worden –

- Erarbeitung von Best Practice zur Initiierung von Normungs- und Standardisierungsprojekten zur Überführung der entwickelten semantischen Merkmale sowie die Normungs-relevante Teilmole in industriell relevante Repositories, wie IEC (ISO) CDD, IDTA und ECLASS.
- Sammlung der Lessons Learned aus dem Teilmodellprojekte aus operativer und technischer Sicht.
- Die Best Practice Leitfäden zur Erarbeitung von Teilmodellen sind im Rahmen des Prozesshandbuchs erarbeitet worden.

Hauptpunkte dieses Konzeptpapiers mit Bezug auf das Arbeitspaket ‚Best Practices und Standardisierung‘ sind –

- Bedeutung von Normung und Standardisierung der Teilmodelle und Analyse der Möglichkeiten zur Überführung der InterOpera Teilmodellspezifikationen in die (nationale und internationale) Normung und Standardisierung
- Konzept zur Überführung der Teilmodellspezifikationen in nationale und internationale Normung und Standardisierung
- Dokumentation der Lessons Learned in Bezug auf die Erstellung von Teilmodell-Spezifikationen gemäß den in den Teilmodellprojekten sowie in gesamtes InterOpera Projekt gesammelten Erfahrungen.

3 Die Rolle von Normung und Standardisierung bei der Erarbeitung, dem Management und der Nutzung von Teilmodell-Templates der Verwaltungsschale

3.1 Best Practice zur Erstellung von Teilmodell-Templates

Im Rahmen des InterOpera-Projekts beziehen sich die Best Practices bzgl. der Teilmodellerarbeitung auf die Prozesse und Methoden im InterOpera Prozesshandbuch des Arbeitspakets 1.1, die für die Teilmodellprojekte etabliert und verifiziert wurden.

Im InterOpera Prozesshandbuch wurden die Schritte zur Erstellung eines Teilmodells von der Einrichtung einer Arbeitsgruppe über die Definition des Anwendungsfalls bis zur Erstellung und Überprüfung der Teilmodelle, dokumentiert. Siehe **Arbeitspaket 1.1** Methodik und beschriebenes Vorgehen im Prozesshandbuch Kapitel *Bearbeitung des Teilmodells*.

Die Teilmodellprojekte von InterOpera nutzten den im Prozesshandbuch beschriebenen Prozess als Referenz. [Link zur AP 1.1 Prozesshandbuch auf Projektwebseite.](#)

Abstrakt betrachtet lässt sich die Erstellung von Teilmodell-Templates in zwei Schritte unterteilen:

1. Zunächst einmal muss das „Was“ identifiziert werden. Welches Problem oder welchen Anwendungsfall möchte ich mit einem Teilmodell-Template bearbeiten? Es muss dabei die Frage geklärt werden, welcher Sachverhalt betrachtet wird und welche Informationen werden dazu benötigt. Dies sollte wie im Prozesshandbuch beschrieben auf der Basis eines strukturierten Vorgehens mit Use Cases erfolgen.
2. Im zweiten Schritt erfolgt die Festlegung des „Wie“. Hierbei ist festzulegen, wie die im ersten Schritt identifizierten Informationen beschrieben werden können. Beispiele hierzu sind eine Modellierung als Zeichenkette (String) wie bei Straßennamen oder als kardinaler Block von

mehreren Elementen wie der Beschreibung von Namen, Geschlecht und Geburtsdatum von Null bis N Kindern.

Anmerkung: beide Schritte können auch in einer iterativen Art miteinander verbunden sein und mehrfach durchlaufen werden, sollten aber als klar trennbare Schritte durchgeführt werden [<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/spezifikation-42460>, besucht am 12.10.2023].

Diese Vorgehensweise findet sich immer bei der ingenieurmäßigen Entwicklung von informationstechnischen Systemen. Werden diese Schritte für die Realisierung von Produkten oder Anwendungen eines Anbieters durchlaufen, so spricht man auch von der Erarbeitung von Spezifikationen. Spezifikationen stellen die genaue Bestimmung der Anforderungen des Käufers oder Auftraggebers an die Eigenschaften eines Produktes, einer Leistung, Dienstleistung oder eines Systems dar [<https://de.wikipedia.org/wiki/Spezifikation>, besucht am 12.10.2023].

Im Falle der Teilmodell-Templates besteht der ausdrückliche Wunsch, diese unabhängig von einer konkreten Realisierung eines Produkts oder Anwendung mehrfach nutzen zu können. In diesem Fall spricht man von Standardisierung: Standardisierung ist in Technik und Wirtschaft die Vereinheitlichung von Bauteilen, Fertigungsverfahren, Maßeinheiten, Prozessen, Strukturen, Typen oder Gütern und Dienstleistungen [<https://de.wikipedia.org/wiki/Standardisierung>, besucht am 12.10.2023]. Der Einsatz von Standards stellt eine wesentliche Maßnahme zur Reduzierung der Integrationskosten von informationstechnischen Systemen dar, was eines der Ziele von Industrie 4.0 und der Verwaltungsschale ist. Aus diesem Grund stellt die Erarbeitung der datentechnischen Beschreibung eines Anwendungsfalls in Form eines Submodell-Templates (gemäß Schritt 2) eine Art der Standardisierung dar.

3.2 Analyse bei der Konzipierung der Teilmodelle

Bei der Beschreibung des „Was“ (gemäß Schritt 1 des vorigen Abschnitts) bei der Konzeption und Erstellung von Teilmodellen für Anwendungsfälle in einer Branche sollten folgende Dinge beachtet werden:

1. Gesetzliche Anforderungen, die bei der Betrachtung eines Anwendungsfalls berücksichtigt werden müssen.
2. Identifizierung von Experten bzw. Expertengruppen, die mit ihrem Fachwissen und ihrer Erfahrung bei der Konzeption und Erstellung des Teilmodells beitragen können.
3. Es ist sicherzustellen, dass genügend Expertise und Erfahrung bezüglich der Informationsmodellierung und der Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Informationsmodells für ein AAS-Teilmodell vorhanden ist.
Anmerkung: im Projekt InterOpera wurde dies durch die Methodenberater erreicht.
4. Analyse des Standes der Technik, um eine Anschlussfähigkeit an bestehende Lösungen zu erreichen. Dazu gehört eine Analyse der Normen- und Standardlandschaft, um sicherzustellen, dass alle nationalen und internationalen Normen, die für das geplante Teilmodell und seinen Anwendungsfall relevant sind, als Input berücksichtigt werden. Der Grund dafür ist, dass relevante Normen Informationsquellen sind für
 - bereits im Konsensverfahren der Normung festgelegte Sachverhalte zum Anwendungsfall,
 - möglicherweise bereits normierten Merkmalen und Datenstrukturen,
 - im Falle von europäischen Normen, die im Rahmen des New Legislative Framework entwickelt wurden, mögliche Wege zur Erfüllung gesetzlicher Anforderungen, da in regulierten Bereichen der Bezug auf Normen etabliert werden müssen (siehe 1).

5. Eine sorgfältige Beschreibung des Anwendungsfalls, so dass alle Faktoren für die Verwendung des Teilmodells verständlich sind. Hier kann man sich auf die IEC 62559 beziehen, die beschreibt, wie man einen Anwendungsfall systematisch analysieren und dokumentieren kann.

Bei der Erarbeitung eines Teilmodells der Verwaltungsschale sind alle diese Punkte zu berücksichtigen, um sicherzustellen, dass das Teilmodell eine breite Akzeptanz bei den Stakeholdern der Branche findet und konsistent ist zu möglicherweise bereits bestehenden Vereinbarungen zum betrachteten Sachverhalt.

3.3 Normung und Standardisierung der Teilmodelle

3.3.1 Normung und Standardisierung

Technische Regeln sind spezifische Vorschriften, Normen und Standards, die in verschiedenen Industrien und Sektoren festgelegt werden, um die Sicherheit, Qualität und Konformität von Produkten und Dienstleistungen sicherzustellen. Sie dienen als Leitfaden für Hersteller, um sicherzustellen, dass ihre Produkte den geltenden Gesetzen und Vorschriften entsprechen und keine Gefahr für die Verbraucher oder die Umwelt darstellen. Diese Regeln spielen eine entscheidende Rolle bei der Regulatorik und der Produktprüfung für die Marktfreigabe, da sie als Grundlage für die Bewertung und Zulassung von Produkten dienen. Sie tragen zur Standardisierung bei, fördern die Konsistenz und Transparenz in der Industrie und gewährleisten, dass Produkte sicher und zuverlässig sind, bevor sie auf den Markt gelangen.

Technische Regeln (Anforderungen) werden auf verschiedenen Ebenen erarbeitet und lassen sich in vier Kategorien aufteilen –

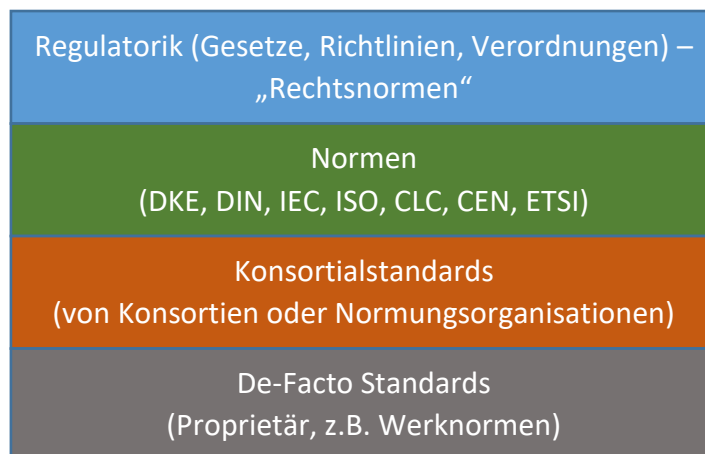


Abbildung 1: Zusammenspiel von Regulatorik, Normung und Standardisierung

1. **Regulatorik** - dies sind rechtliche Vorschriften - Gesetze, Richtlinien, Verordnungen -, die von nationalen und/oder internationalen Regulierungsbehörden, z. B. der EU-Kommission im europäischen Binnenmarkt, festgelegt und vorgegeben werden.
2. **Normen** - eine Norm ist ein Dokument, das Regeln für Produkte, Verfahren, Technologien oder Dienstleistungen festlegt und festhält. Sie dient als Wegweiser für die Entwicklung und den Handel von Gütern sowie bei juristischen Entscheidungen als anerkannte Regel und Stand der Technik. Es gibt verschiedene Arten von Normen. Je nach Typ und Geltungsbereich sind sie verschieden aufgebaut sowie gekennzeichnet und bei entsprechenden Verlagen erhältlich [DKE, 2020; <https://www.dke.de/de/normen-standards/produkte/normen>, besucht am: 21.12.2023]. Je nach Erarbeitungs- und Geltungsbereich einer Norm – ob national, europäisch oder international – sind

spezielle Normungsorganisationen schlussendlich die Herausgeber der Normen und entsprechende Verlage für deren Verkauf zuständig. In Deutschland sind DIN und DKE die nationale Normungsorganisationen. Grundlegende Ziele sind in der Deutschen Normungsstrategie [<https://www.din.de/de/din-und-seine-partner/din-e-v/deutsche-normungsstrategie>, besucht am: 21.12.2023] beschrieben.

3. **Konsortialstandards** - dies sind gemeinsame technische oder organisatorische Standards, die von mehreren Unternehmen oder Organisationen in einer Branche entwickelt und akzeptiert werden. Diese Standards ermöglichen eine erhöhte Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren in der Industrie. In Deutschland spielt der Konsortialstandard eine entscheidende Rolle bei der Förderung von Innovation und Wettbewerbsfähigkeit in verschiedenen Sektoren. Indem Unternehmen und Organisationen gemeinsame Standards annehmen, können sie vor allem national oder in bestimmten Sektoren effizienter zusammenarbeiten. Dies fördert die technologische Entwicklung, da damit der deutschen Industrie auf die Herausforderungen des internationalen Wettbewerbs vorbereitet ist.
4. **De-Facto (Proprietäre) Standards** - De-Facto-Standards sind Standards oder Technologien, die sich aufgrund ihrer weit verbreiteten und akzeptierten Nutzung in der Praxis durch die Industrie durchgesetzt haben, obwohl sie nicht offiziell von einer Normungs- oder Standardisierungsorganisation festgelegt wurden. Sie entstehen oft aus der Marktnachfrage und der Marktmacht einzelner Anbieter und werden von einzelnen Unternehmen oder Gruppen entwickelt, um Lösungen für bestimmte Probleme bereitzustellen.

Alle diese Kategorien werden genutzt und haben ihre spezifischen Vor- und Nachteile. Idealerweise sollte bereits zu Beginn eines Teilmodell-Template-Projekts überlegt und festgelegt werden, welche Art der Standardisierung (Kategorien 2-4) für einen konkreten Anwendungsfall die größten Vorteile bietet. Später wird auf diese Überlegungen näher eingegangen.

Übersicht der Normungsorganisationen

Die Erarbeitung von Normen erfolgt bei den anerkannten Normungsorganisationen auf nationaler, gegebenenfalls regionaler (z.B. europäischer) und internationaler Ebene.

	General	Electrotechnical	Telecommunication
International			
European (regional)			
German (national)			

Source: DKE

Abbildung 2: National und Internationale Normungsorganisationen

Nationale, europäische und internationale Normung arbeiten eng zusammen, um einheitliche Normen und Standards für Produkte, Dienstleistungen und Prozesse zu entwickeln und zu pflegen. Diese Nor-

men und Standards erleichtern den internationalen Handel, fördern die Interoperabilität und verbessern die Qualität und Sicherheit von Produkten und Dienstleistungen. Die Zusammenarbeit erfolgt in der Regel auf verschiedenen Ebenen und beinhaltet die Beteiligung von nationalen Normungsorganisationen, wie der DKE in Deutschland, an internationalen Normungsgremien wie der IEC und ISO.

Die IEC (Internationale Elektrotechnische Kommission) ist eine internationale Normungsorganisation, die sich auf elektrotechnische und elektronische Standards spezialisiert hat. Die DKE (Deutsche Kommission für Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE) ist die nationale Normungsorganisation in Deutschland und arbeitet eng mit der IEC zusammen. Die DKE ist dafür verantwortlich, die deutschen Interessen und Anforderungen in die IEC-Normungsarbeit einzubringen und sicherzustellen, dass internationale Standards den Bedürfnissen der deutschen Industrie und Gesellschaft entsprechen.

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) entwickelt internationale Standards für eine breite Palette von Bereichen, einschließlich Qualitätsmanagement, Umweltschutz und vieles mehr. Die DIN (Deutsches Institut für Normung) ist die nationale Normungsorganisation in Deutschland und ist Mitglied der ISO. Die DIN spielt eine aktive Rolle bei der Entwicklung von ISO-Standards, indem sie deutsche Experten in ISO-Arbeitsgruppen entsendet und sicherstellt, dass deutsche Interessen und Erfahrungen in die internationalen Normen einfließen. Dies gewährleistet, dass ISO-Standards für deutsche Unternehmen und Organisationen relevant und anwendbar sind.

Insgesamt erfolgt die Zusammenarbeit zwischen nationalen und internationalen Normungsorganisationen wie DKE und IEC sowie DIN und ISO durch die Beteiligung von Experten, die Ideen und Erfahrungen einbringen, um gemeinsame Normen und Standards zu entwickeln. Diese Normen und Standards sind von entscheidender Bedeutung für die globale Zusammenarbeit und den Handel, da sie sicherstellen, dass Produkte und Dienstleistungen auf der ganzen Welt einheitlichen Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen entsprechen.

In Europa gibt es die Besonderheit, dass Normen zur Konkretisierung von Rechtsvorschriften (Richtlinien, Verordnungen) herangezogen werden. Dabei beschreiben die Rechtsvorschriften die grundlegenden Anforderungen des Gesetzgebers, während die europäischen Normen eine technische Anforderung beschreiben, mit denen die regulatorischen Anforderungen erfüllt werden können. Europäische Normen entstehen oftmals durch Übernahme entsprechender internationaler Normen. Auf diesem Weg wird erreicht, dass einerseits globale Lieferketten mit diesen Normen arbeiten können und andererseits diese Normen zur Konkretisierung europäischer Rechtsvorschriften genutzt werden.

3.3.2 Wichtigkeit der Normung und Standardisierung der Teilmodell-Template Spezifikationen

Die Verfügbarkeit genormter oder standardisierter Teilmodell-Templates ist für die Unternehmensübergreifende sowie länderübergreifende semantische Interoperabilität in Industrie 4.0 Ökosystemen entscheidend. Dies dient der Effizienz, Klarheit und Fehlerfreiheit bei der automatisierten Datenkommunikation und Prozesssteuerung. Die Normierung und Standardisierung von Teilmodell-Templates der Verwaltungsschale zur Unterstützung der semantischen Interoperabilität in der Industrie 4.0 ist von entscheidender Bedeutung, um eine effiziente und reibungslose Integration von Daten und Prozessen in der modernen Fertigungsindustrie zu ermöglichen.

Normierte oder standardisierte Teilmodell Templates schaffen eine gemeinsame Grundlage für die Datenkommunikation und -integration, indem sie einheitliche Datenstrukturen festlegen. Dies erleichtert nicht nur den reibungslosen Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen und Organisationen, sondern trägt auch zur Minimierung von Fehlern und zur Verbesserung der Automatisierung der Prozesse und die Kommunikation von Produktdaten über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg bei. Die Normung ist somit ein Schlüsselement für die moderne vernetzte Welt, in der Daten ein zentraler Treiber für effektive Entscheidungsfindung und Geschäftserfolg sind.

Interoperabilität und Effizienz: Durch die Festlegung von Normen oder Standards für Teilmodell Templates können Unternehmen sicherstellen, dass ihre Systeme und Geräte in verschiedenen Teilen der Wertschöpfungskette miteinander semantisch interoperabel kommunizieren können. Dies erhöht die Effizienz der Produktion und ermöglicht es Unternehmen, flexibler auf Änderungen in der Nachfrage oder im Betrieb zu reagieren.

Kostenreduktion: Normen und Standards helfen dabei, Redundanzen in der Datenverarbeitung und -kommunikation zu vermeiden. Dies können die Kosten für die Implementierung und Wartung von Systemen senken, da Unternehmen nicht jedes Mal individuelle Schnittstellen entwickeln müssen, wenn sie mit neuen Partnern oder Zulieferern zusammenarbeiten.

Globaler Handel: International normierte oder standardisierte Teilmodelle können den internationalen Handel erleichtern, da sie sicherstellen, dass es eine gemeinsam vereinbarte Sammlung von Teilmodell Templates gibt, die von allen Stakeholdern in der Wertschöpfungskette verwendet werden.

Normen und Standards haben viele Gemeinsamkeiten, unterscheiden sich jedoch bezüglich einiger Eigenschaften:

- Normen und Standards erleichtern die Verbreitung von Technologie durch höhere Akzeptanz, vereinfachte Ausschreibungen etc.
- Normen bieten einen Schutz vor Doppelentwicklungen, da Doppelnormungen üblicherweise vermieden werden.
- In bestehenden internationalen Normen sind bereits viele Aspekte industrieller Wertschöpfungsketten festgelegt, und auf diese international abgestimmten Festlegungen kann aufgebaut werden. Zu diesen Normen existieren bereits mit Experten besetzte Gremien.
- Normen klären häufig technische Details aus der Regulierung.

Internationale Normen sind besonders geeignet ...

- Für grundlegende Festlegungen der Interoperabilität (Schnittstellen, Protokolle, Meta-Informationsmodelle)
- Bei erwarteter Relevanz für Regulierungen
- Wenn auf vorhandenen Normen aufgebaut werden kann

Konsortiale Standards bieten sich an ...

- wenn es ein Konsortium gibt, welches das betroffene technische Feld bereits mit breiter Akzeptanz abdeckt,
- für Aspekte, die eine große Flexibilität erfordern (z.B. Erweiterung/Vereinfachung von Teilmodell-Templates),
- wenn nur eine eingeschränkte Zahl an Stakeholdern betroffen ist (z.B. Teilmodell Templates für einen spezifischen Anwendungsfall zwischen wenigen Partnern).

3.4 Wege zur Normung und Standardisierung der Teilmodell Spezifikationen und Templates

Es sei erwähnt, dass die im Rahmen des Förderprojekts InterOpera erarbeiteten Teilmodell-Template Spezifikationen Ergebnisse eines Forschungsprojekts darstellen. Diese Projektergebnisse wurden nach dem im Rahmen des Projekts definierten Prozessen erarbeitet, sie haben jedoch keinen Prozess zur Normung oder Standardisierung durchlaufen. Damit aus den Projektergebnisse von InterOpera Normen oder Standards werden, muss ein Transfer in einen geeigneten Normungs- oder Standardisierungsprozess erfolgen.

Für die Überführung der Teilmodell Spezifikationen und Template (inklusive der Ergebnisse des InterOpera Projekts) in die nationale und internationale Normung gibt es unterschiedliche Wege. Der Weg, der sich für eine bestimmte Teilmodell-Spezifikation am besten eignet, hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab und davon, wie relevant sie aus regulatorischer Sicht ist (siehe 3.3.2). Es gibt keine "One-size-fits-all" Vorgehensweise.

Im Rahmen des InterOpera-Projekts hat die Analyse, wie die Ergebnisse des Teilmodells in die Normung und Standardisierung überführt werden können, zu den folgenden vier Möglichkeiten geführt -

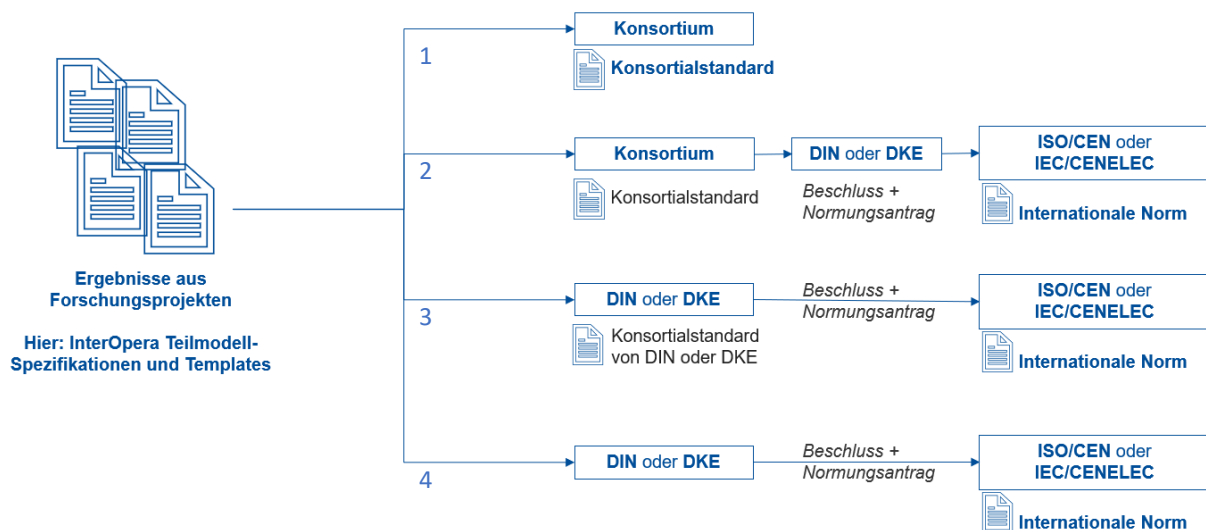


Abbildung 3: identifizierte Wege in die Normung und Standardisierung

1) Teilmodell als Konsortialstandard – Pfad 1

Die im Rahmen des InterOpera Projekts erarbeiteten Teilmodell Templates können direkt bei einem Konsortium (wie z. B. der IDTA) in den jeweils definierten Standardisierungsprozess eingebracht werden mit dem Ziel der späteren Veröffentlichung als Konsortialstandard.

Voraussetzung hierfür ist, dass es im betreffenden Konsortium hinreichend Interesse und Ressourcen zur Initiierung eines Standardisierungsprozesses gibt. Je nach Änderungsbedarf und Details des Standardisierungsprozesses können dadurch die InterOpera Projektergebnisse mit geringem Aufwand an zeitlichen Ressourcen in die Standardisierung überführt werden. Abschnitt 3.3.2 führt einige Kriterien zur Auswahl dieses Pfades auf, wobei situationsbedingt weitere Kriterien relevant werden können.

2) Teilmodell als internationale Norm – Pfad 2

Falls gemäß der Kriterien in Abschnitt 3.3.2 keine klare Entscheidung bezüglich Normung oder Standardisierung möglich ist, oder falls eine zeitnahe Publikation als Standard als hilfreich für frühe Anwender gesehen wird, dann bietet Pfad 2 eine Möglichkeit des sequentiellen Vorgehens.

Diese Teilmodelle können in Arbeitsgruppen der Konsortien weiterentwickelt werden und dann – möglicherweise nachdem gewisse Erfahrungen bei frühen Anwendern gesammelt wurden – an das zuständige Normungsgremium der nationalen Normungsorganisation weitergeleitet werden. Hier wird die weitere Analyse und notwendige Anpassungen durch Industrie Experten durchgeführt, und ein Beschluss getroffen, ob ein Normungsantrag auf internationale Ebene – bei IEC oder ISO – gemacht werden soll. Je nach Beschluss werden die Teilmodelle an die internationale Normungsorganisation weiterleitet.

Bei diesem Vorgehen kann über die zeitnahe Publikation als Standard bereits frühzeitig eine internationale Verfügbarkeit des Teilmodell Templates erreicht werden und über den späteren Weg der Normung kann eine vergrößerte Akzeptanz erreicht werden. Weiterhin wird über den Mechanismus der Vermeidung von Doppelnormung verhindert, dass von anderen Interessengruppen ein Teilmodell-Template zum selben Sachverhalt genormt wird. Zu beachten ist, dass im Zuge des Prozesses der Normung zu Änderungen am Teilmodell-Template kommen kann, was auf Seiten der frühen Anwender einen entsprechenden Änderungsbedarf bei erfolgten Implementierungen nach sich ziehen kann.

3) Teilmodell als internationale Norm – Pfad 3

Pfad 3 stellt einen Sonderfall von Pfad 2 dar. In diesem Fall erfolgt die Erarbeitung und Publikation des Standards direkt bei einer Normungsorganisation.

Danach kann wie im Pfad 2 entschieden werden, ob dies eine internationale Norm werden soll und dann kann vom nationalen Spiegelgremium der DKE oder des DIN ein Normungsantrag an das entsprechende internationale Normungsgremium gestellt werden.

In diesem Fall ist zur Überführung vom Schritt der Standardisierung in die internationale Normung ist kein (weiteres) Einräumen von Nutzungsrechten erforderlich, da die Rechte bereits bei der zuständigen nationalen Normungsorganisation vorliegen.

Im Falle von Pfad 3 kann auf nationaler Ebene die Erarbeitung des Standards und die Begleitung der späteren Normungsarbeit durch dieselbe Expertengruppe erfolgen. Weiterhin ist eine größere Flexibilität bezüglich einer Anpassung des Vorgehens gegeben. Dies kann zum Beispiel dann erforderlich sein, wenn durch eine neue Gesetzesinitiative der Bedarf aufkommt, ein bestimmtes Teilmodell Template zeitnah in die Normung zu überführen.

4) Teilmodell als internationale Norm – Pfad 4

Falls aufgrund der in Abschnitt 3.3.2 angegebenen Kriterien der Bedarf für ein genormtes Teilmodell Template absehbar ist, kann direkt der Weg in die Normung gewählt werden. Das zuständige nationale Normungsgremium bei DKE oder DIN erarbeitet aus den InterOpera Projektergebnissen einen Normungsantrag für die internationale Normung, der dann bei IEC oder ISO eingereicht wird.

Für die Pfade 2, 3 und 4 zur Überführung in die nationale und internationale Normung ist Explizites Einräumen von Nutzungsrechten an die jeweilige nationale Normungsorganisation erforderlich.

3.5 Parallele Überführung der InterOpera-Teilmodelle in die internationale Normung und Standardisierung

Bei der Entwicklung von Normen, Standards und Spezifikationen ist das Urheberrecht zu beachten. Wenn ein Werk (Standard oder Spezifikation) von mehreren Urhebern geschaffen wird, liegt das Urheberrecht bei allen Urhebern *gemeinsam*, d.h. nur die gesamte Gruppe kann über die Vergabe von Nutzungsrechten verfügen.

Arbeitskreise mit Projektcharakter, so wie im Fall des Projekts InterOpera, lösen sich in der Regel nach Erreichen der Ziele auf, so dass die Gefahr besteht, dass das Urheberrecht „verwaist“, und eine Vergabe von Nutzungsrechten nur schwer möglich ist, da die gesamte Gruppe nicht mehr gemeinsam tagt.

Arbeitsgruppen sollten sich daher Klarheit darüber verschaffen, ob eine dauerhaft existierende Organisation ein weitreichendes Nutzungsrecht erhält und so die Arbeit weiter nutzen kann.

Die Urheber (oder Inhaber eines entsprechend weitreichenden Nutzungsrechtes) können auch unterschiedlichen Parteien die Nutzungsrechte mit unterschiedlichen Bedingungen einräumen.

Um eine gute Verbreitung und Nutzung der Arbeitsergebnisse des Projekts InterOpera zu ermöglichen, wurde eine parallele Vorgehensweise vereinbart:

Einerseits werden die Projektergebnisse frühzeitig veröffentlicht, um somit die Öffentlichkeit über die Ergebnisse des geförderten Projekts zu informieren.

Parallel dazu wird dem Projektpartner SCI 4.0 und der mit ihm verbundenen DKE ein zeitlich unbefristetes und uneingeschränktes Nutzungsrecht eingeräumt, um somit einen Transfer in die Normung zu ermöglichen. Ein Einräumen von Nutzungsrechten an weitere Organisationen ist möglich, sollte jedoch durch eine entsprechende Koordination mit dem Projektpartner SCI 4.0 begleitet werden, um Doppelarbeit zu vermeiden.

Um die InterOpera-Teilmodelle in die Normung zu überführen, wird der in Kapitel 3.4 beschriebene Pfad 4 besprochen.

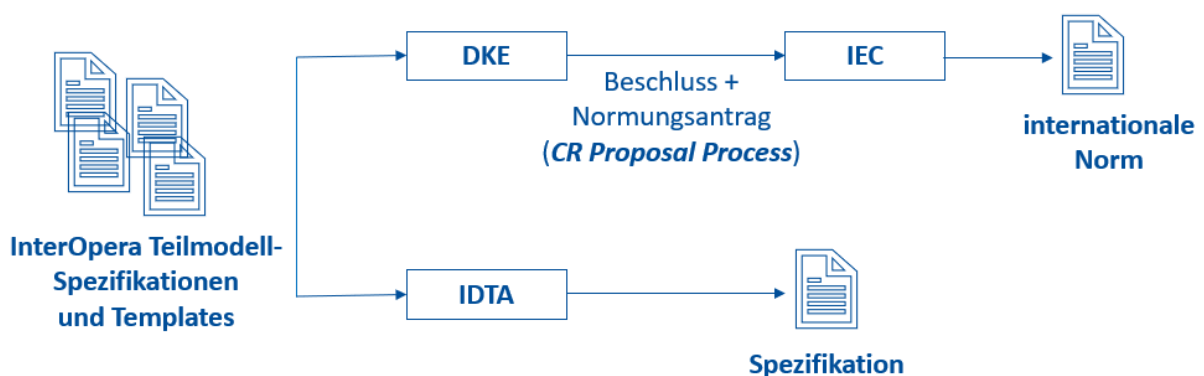


Abbildung 4: Paralleles Vorgehen mit zeitnaher Veröffentlichung und Einbringen in der Normung

3.6 Teilmodell-Templates in IEC CDD und Semantischen Merkmalen in ECLASS Dictionaries überführen

Die Erarbeitung von Teilmodell-Templates erfolgt gemäß der in der Normenreihe IEC 63278 „Asset Administration Shell for industrial applications“ und in Spezifikationen der IDTA beschriebenen Anforderungen und Festlegungen. In der Norm IEC 63278-1 „Asset Administration Shell for industrial applications – Part 1: Asset Administration Shell structure“ (2023-12 erschienen) werden die Elemente der Verwaltungsschale und deren Beziehungen zueinander beschrieben. Hierbei wird das Element der „Concept Repositories“ eingeführt. Diese Concept Repositories beschreiben semantische Merkmale, die für die Datenpunkte eines Teilmodell-Templates genutzt werden können. Im industriellen Umfeld und Kontext der Verwaltungsschale spielen die Repositories bzw. Dictionaries IEC CDD und ECLASS eine zentrale Rolle. Sowohl IEC CDD als auch ECLASS bieten Datenstrukturen, die neben der Beschreibung von semantischen Merkmalen (Concept Repositories gemäß IEC 63278-1) auch die Beschreibung von Teilmodell-Templates ermöglichen. Dies wird im Whitepaper „Modelling the Semantics of Data of an Asset Administration Shell with Elements of ECLASS“ beschrieben [<https://eclass.eu/en/application/asset-administration-shell>]; besucht am 21.12.2023].

3.6.1 IEC CDD

Zwischen der IEC CDD und SCI4.0 wurde über den DKE AK 9310.1 „Merkmale“ im Rahmen von InterOpera ein Change Request-Prozess (CR-Prozess) vereinbart. Dieser CR-Prozess wurde aus den Erkenntnissen und Anforderungen des InterOpera-Projekts heraus entwickelt, kann jedoch auch für ähnliche Projekte genutzt werden. Dieser CR-Prozess bildet die Grundlage für die Übermittlung von normungsrelevanten Teilmodellen und der dazu benötigten semantischen Merkmale als Vorschläge an die IEC, in einer sogenannten IEC CDD Test Area Sandbox.

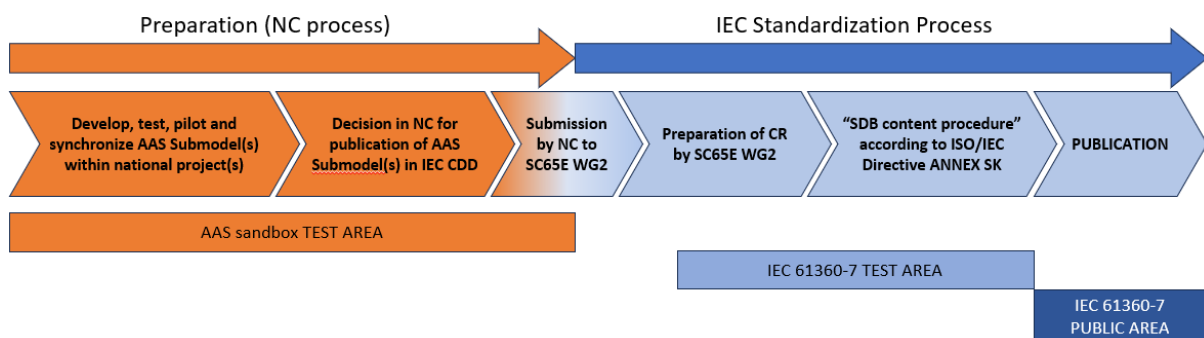


Abbildung 5: Ablauf des IEC CDD CR-Prozesses mit vorgeschalteter Test-Area oder Sandbox

Für die im Rahmen von InterOpera und anderen Projekten erarbeiteten Teilmodell Templates bedeutet dies, dass Teilmodell-Templates und die dazu benötigten semantischen Merkmale, die in die Normung eingebracht werden sollen, an die entsprechenden DKE-Normungsgremien weitergeleitet werden können. In diesen Gremien wird die Entscheidung für die Einreichung von CR-Vorschlägen an IEC CDD für diese Teilmodell-Templates bzw. die für diese Teilmodell-Templates benötigten semantischen Merkmale getroffen. Im Anschluss werden diese Teilmodell-Templates im IEC CDD Test Area zur Verfügung gestellt.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die IEC CDD ihren Schwerpunkt auf semantische Merkmale und Datenstrukturen der elektrotechnischen Normung hat. Über die ISO wird es in Zukunft möglich sein,

semantische Merkmale aus anderen Bereichen zu beschreiben. Hierzu steht das SCI 4.0 im Rahmen des Projekts COMDO („COMMon Data RepOsitory“) im Kontakt mit ISO und DIN.

3.6.2 ECLASS

Für das InterOpera-Projekt wurde eine spezielle Lizenzvereinbarung mit ECLASS getroffen, die den Beratern des Submodell-Projektmanagements den Zugang zum ECLASS-Wörterbuch ermöglicht.

Auf der Grundlage des mit ECLASS vereinbarten Prozesses wird die Liste der benötigten semantischen Merkmale, die im ECLASS Dictionary für bestimmte Produktbereiche, nicht verfügbar sind, an den zuständigen Ansprechpartner bei ECLASS übermittelt.

Durch das Projekt COMDO gibt es Arbeiten, zwischen den genormten Repositories der IEC CDD, dem zukünftigen ISO-Inhalten der CDD und dem konsortialen Repository von ECLASS eine durchgängige Nutzbarkeit zu erreichen. Partner des Projekts COMDO sind ECLASS, IEC, ISO, DKE und DIN.

Abbildung 6 zeigt die Grundidee des Projekts COMDO.

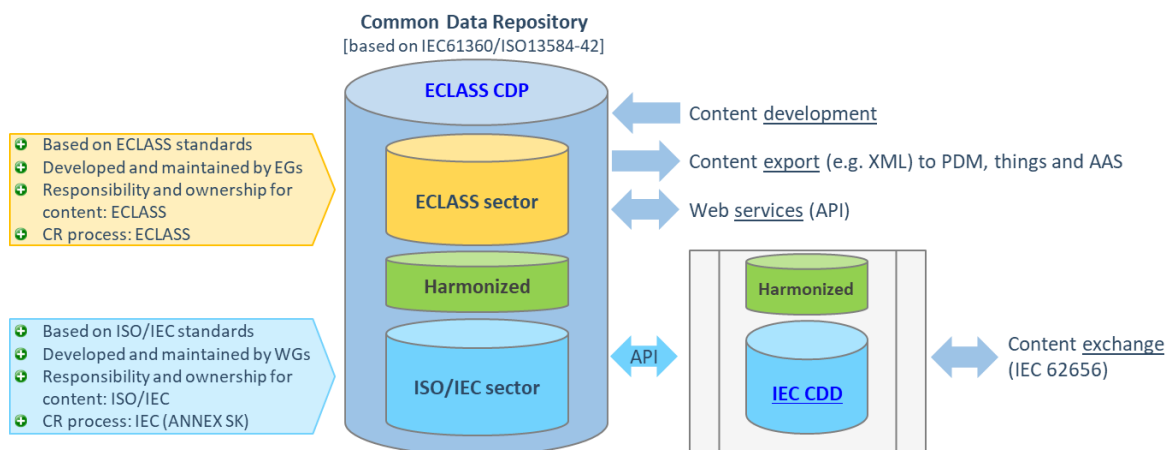


Abbildung 6: Grundidee des Projekts COMDO
Source: COMDO Repository [COMDO-Folien für RRI 2023-10-12]

4 Lessons Learned aus den Teilmodellprojekten in InterOpera

Der Rückblick auf das InterOpera-Projekt offenbart wertvolle Erkenntnisse und Lehren, die einen wertvollen Einfluss auf zukünftige Initiativen zur Verbreiterung der Anwendung der Verwaltungsschale und speziell zur Entwicklung von Teilmodellen haben können.

Methodenberater sind ideale Spezialisten für den Transfer von Fachwissen in die Industrie 4.0 Teilmodelle der Verwaltungsschale

Im Rahmen des InterOpera-Projekts hat sich gezeigt, dass Methodenberater mit fundierter Expertise und Kenntnissen des Konzepts der Verwaltungsschale als Dolmetscher bzw. Übersetzer für die Fachexperten fungieren und diese wirksam bei der Erstellung von Teilmodellen unterstützen.

Daraus lässt sich ableiten, dass die Methodenberater, die im Rahmen des InterOpera-Projekts beauftragt wurden, hilfreiche Ansprechpartner für interessierte Gruppen oder Unternehmen sein können,

die technisch-methodische Unterstützung bei der Erstellung von Teilmodellen für ihre speziellen Anwendungsfälle benötigen. Solche Methodenberater können ihre Dienste sowohl der Industrie, einschließlich KMUs, als auch anderen Organisationen anbieten.

Dies ist ein entscheidender Ansatzpunkt für die Verbreiterung des Wissens zur und die Anwendung der Verwaltungsschale. Durch den Einsatz von Methodenberatern kann das Fachwissen bestehender Arbeitsgruppen genutzt werden. Dadurch können in kurzer Zeit und mit begrenztem Aufwand qualitativ hochwertige Teilmodell-Templates erstellt und zur Verfügung gestellt werden. Allein in Deutschland gibt es mehrere Tausend technische Arbeitsgruppen bei Normungsorganisationen, technisch-wissenschaftlichen Verbänden und Wirtschaftsverbänden, die mehrere zehntausend technische Regeln erarbeiten und regelmäßig aktualisieren.

Durch den Einsatz von Methodenberatern können diese technischen Arbeitsgruppen in die Lage versetzt werden, dort wo sinnvoll, aus den von ihnen erarbeiteten und gepflegten technischen Regeln Teilmodell Templates abzuleiten. Selbst wenn dies nur für einen Bruchteil der vorhandenen technischen Regeln sinnvoll ist und gelingt, würde dies den verfügbaren Bestand an hochwertigen, da auf in der Anwendung erprobten technischen Regeln basierenden, Teilmodell Templates vervielfachen.

Ergänzend sei erwähnt, dass sehr viele dieser technischen Regeln international angewendet werden oder es hierzu inhaltsgleiche internationale Normen gibt. Daher kann durch den gezielten Einsatz von Methodenberatern auch die internationale Akzeptanz der Verwaltungsschale gesteigert werden.

Methodenberater benötigen sowohl VWS-Kenntnisse als auch Projektmanagementkompetenz

Die Erfahrung in den 28 Teilmodellprojekten hat gezeigt, dass der Methodenberater auch über gute Projekt- und Team Management Kompetenzen verfügen sollte.

In den Arbeitskreisen für die Erarbeitung von High-Impact Teilmodellen sind Experten aus verschiedenen Bereichen vertreten und es muss ein Konsens zwischen allen Experten erreicht werden. Da gleichzeitig regelmäßige Meetings stattfinden und die notwendigen Pläne für die Entwicklung des Teilmodells erstellt werden müssen, ist es sehr wichtig, dass die Methodenberater erfahrene Projektmanager sind, die Kenntnisse und Fähigkeiten zur Moderation von vielfältigen Interessengruppen haben.

Für die Erstellung einer ausgereiften Version eines Teilmodells ist meistens eine Zeitspanne von mehr als sechs Monaten erforderlich

Aufgrund des Zeitrahmens des InterOpera-Projekts wurden für jedes Teilmodellprojekt 6 Monate Zeit für die Erstellung der Teilmodelle auf der Grundlage der definierten Anwendungsfälle vorgesehen. Die Erfahrung aller Beteiligten, vor allem der Methodenberater und der InterOpera Projektleiter, hat gezeigt, dass sechs Monate eine sehr kurze Zeitspanne sind, um ein vollständig ausgereiftes Teilmodell zu erstellen.

Hierbei ist zu beachten, dass die Erarbeitung von Teilmodell Templates oftmals im Kontext von Geschäftsprozessen stattfindet und daher unmittelbar wirtschaftliche Interessen der beteiligten Akteure betroffen sind. Dies wirkt sich auf die zur Konsensbildung benötigte Zeit aus. Verbessertes Vorwissen und die Verfügbarkeit von Software-Werkzeugen wie z. B. assistenzgestützten Editoren für Teilmodell Templates wirken sich nicht auf die benötigte Zeit zur Konsensfindung aus.

Eine Ausnahme bildeten Anwendungsfälle, bei denen bereits anwendungsspezifische Datenstrukturen für die Teilmodelle als Diskussionsgrundlage vorbereitet waren und die beteiligten Fachexperten bereits Erfahrungen in Digitalisierungsprojekten hatten. Bei diesen Anwendungsfällen handelte es sich meist um Teile bestehender technischer Regeln wie z. B. Normen oder Datenblätter mit technischen Informationen.

In Arbeitskreisen für die Erarbeitung von Teilmodell Templates sollten alle betroffenen Bereiche hinreichend vertreten sein, damit qualitativ hochwertige und breit akzeptierte Ergebnisse erarbeitet werden

Die Arbeitsgruppen zu den Teilmodell-Template-Projekten waren bezüglich Anzahl und Bandbreite der Expertise unterschiedlich besetzt. In den beiden Pilotprojekten mit LNI4.0 sowie in den anderen Projekten wurde beobachtet, dass nicht nur die Größe der Arbeitsgruppen entscheidend ist, sondern auch die Vielfalt innerhalb der Arbeitsgruppe, um ein hochwirksames Teilmodell zu erstellen.

In den Teilmodell-Arbeitsgruppen, in denen Vertreter verschiedener Anwendungsbereiche involviert sind, ist es wichtig, dass Akteure aus den vom jeweiligen Anwendungsfall betroffenen Bereichen beteiligt sind, z. B. Lieferanten, Hersteller, Nutzer usw. Durch diese Vielseitigkeit wird sichergestellt, dass das Teilmodell und der ihm zugrunde liegende Anwendungsfall aus allen Gesichtspunkten analysiert wird und die Beiträge aller am gesamten Lebenszyklus des Teilmodells beteiligten Akteure berücksichtigt werden.

Vorwissen über grundlegende Mechanismen der Datenmodellierung von digitalen Beschreibungen beschleunigen die Projekte zur Erarbeitung von Teilmodell Templates

Alle Methodenberater der 28 Teilmodell Projekte des Projekts InterOpera haben übereinstimmend geäußert, dass es die Arbeit an der Erarbeitung von Teilmodellen der Verwaltungsschale erheblich unterstützt, wenn die beteiligten Fachleute bereits über Grundkenntnisse über den industriellen digitalen Zwilling verfügen.

Die Erarbeitung eines Teilmodell Templates beinhaltet eine Modellierung eines Sachverhalts (einer industriellen Wertschöpfungskette) in einem digitalen Datenmodell. Hierzu ist von allen Beteiligten mindestens ein grundlegendes Wissen über Konzepte der Datenmodellierung wie z. B. Kardinalität, Vererbung und semantische Merkmale erforderlich. Fortschrittliche Software-Werkzeuge wie z. B. assistenzgestützten Editoren für Teilmodell Templates können den Akteuren bei syntaktischen Fragen helfen oder gewisse Konsistenzprüfungen vornehmen, dies ersetzt jedoch nicht ein grundlegendes Verständnis der Datenmodellierung.

Für den Fall, dass die Experten keine Vorkenntnisse der Datenmodellierung und der industriellen Digitalen Zwilling haben, sollten die ersten 1-2 Sitzungen der Arbeitsgruppe einer Einführung in das Konzept der Verwaltungsschale gewidmet sein und dies im Zeitplan entsprechend berücksichtigt werden.

Die Erarbeitung von Teilmodell Templates muss in einem rechtssicheren Rahmen erfolgen

Bei der Erarbeitung von Teilmodell-Templates ist zu beachten, dass dies in einem rechtssicheren Rahmen erfolgt. Speziell dann, wenn mehrere Akteure eines Wirtschaftszweiges gemeinschaftlich technische Festlegungen treffen, sind Aspekte des Kartellrechts zu beachten. Im Rahmen des Förderprojekts

InterOpera wurde dies berücksichtigt und es wurden vor Beginn der Teilmodell-Projekte entsprechende Prozesshandbücher und Regelungen festgelegt.

Außerhalb des Rahmens von InterOpera kann ein solcher rechtssicherer Rahmen dadurch geschaffen werden, dass die Erarbeitung des Teilmodell Templates im Rahmen eines anerkannten technischen Regelsetzers erfolgen. Letztendlich ist es die Verantwortung jedes beteiligten Akteurs, sicherzustellen bzw. zu prüfen, ob die Compliance-Regelungen eines bestimmten Konsortiums den rechtlichen Anforderungen genügen. Es würde über den Rahmen des Förderprojekts InterOpera hinausgehen, hierzu konkrete Empfehlungen zu geben.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der vor Beginn jedes Teilmodell Projekts geklärt werden muss, ist die Frage der Nutzungsrechte und wie damit umgegangen werden soll. Dies ist vor allem in Bezug eine spätere Normung oder Standardisierung von Bedeutung, wie in Abschnitt 3.3 beschrieben.