
















## 4.2 Blaupause 6: Standardisierung und Interoperabilität

Blaupause											
<b>Zielgruppen</b>	ÜNB, VNB, VK-Betreiber, Komponenten-Entwickler										
<b>Ausgangslage und Problemstellung</b>	<p>Prinzipiell lässt sich Interoperabilität durch proprietäre Lösungen realisieren und kann einwandfrei funktionieren. Dies bedeutet jedoch, dass die Lebenszyklen der (System-) Schnittstellen durch Abhängigkeiten aneinandergeschaltet werden und infolgedessen, dass neue Systeme, neue Komponenten oder wechselnde Kommunikations- bzw. Geschäftspartner nicht ohne zusätzliche manuelle Integrationsaufwände angebunden werden können, da ein sogenannter Vendor Lock-in entsteht. Notwendige herstellerunabhängige Plug-and-Play-Mechanismen zwischen Systemen werden undenkbar.</p> <p>Für große komplexe Infrastrukturen mit zahlreichen Schnittstellen ist Interoperabilität eine Kernherausforderung für sowohl die technische Integration per se als auch die ökonomische Dimension einer Systemintegration.</p>										
<b>Lösungsansatz</b>	<p>Der Einsatz von globalen und innerhalb der Domänen etablierten Standards dient der Entkopplung von Abhängigkeiten und vermeidet somit die Entwicklung von proprietären Insellösungen ohne eine herstellerübergreifende Interoperabilität. Infolgedessen ist Interoperabilität in Domänen wie der Energiedomäne ganzheitlich und möglichst über die jeweilige Initiative bzw. das jeweilige Projekt hinaus zu denken. Der damit einhergehende Erfahrungsaustausch bei bspw. der Implementierung kann durch einen Rückfluss in die Standardisierung und Normierung zu einer Verbesserung der Anwendbarkeit und somit der Akzeptanz beitragen.</p> <p>So wurden auch in SINTEG sowohl konkrete Standards bzw. Anwendungsregeln entwickelt, wie bspw. VDE-AR-E 2829-6, DIN SPEC 91410-1, 91410-2 und 9143, als auch ein schaufensterübergreifender Bericht zur Normung und Standardisierung geschrieben, welcher die Erfahrungen aller Schauenster in Hinblick auf die Standardisierung und Normierung synthetisiert.</p>										
<b>Einordnung der Blaupause</b>	Blaupause in der Kategorie „IKT-Systemqualität von Smart Grids“										
<b>Technologiereifegrad (Spektrum der Detail-Blaupausen)</b>	<div style="text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px;">4</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px;">5</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px;">6</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px;">7</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px;">8</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 2px 5px;">9</span> </div> <p>N/A</p>										
<b>Eingeflossene SINTEG-Aktivitäten</b>	<table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entwicklung und Veröffentlichung der VDE-AR-E 2829-6</li> <li>■ Entwicklung von Musterlösungen für die Interoperabilität von Anlagen</li> <li>■ Entwicklung eines „Smart Grid Ready-Labels“</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konzeption und Implementierung eines Datenkatalogs (semantische Interoperabilität)</li> <li>■ Entwicklung und Bereitstellung einer Schnittstellenbox (technische Interoperabilität)</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Individualintegration mittels ESB</li> <li>■ Standardisierung von Flexibilitätsprodukten für den enera- Flexmarkt</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überprüfung und Adaption bestehender Anwendungsregeln und Standards (FGW TR 3 Rev. 25, 4 Rev. 09 und 8 Rev. 08, VDE-AR-N 4105, 4120 sowie 4110)</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schauensterübergreifender Bericht zur Normung und Standardisierung in SINTEG</li> <li>■ Entwicklung und Veröffentlichung der DIN SPEC 91410-1, 91410-2 und 9143</li> </ul> </td> </tr> </table>						<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entwicklung und Veröffentlichung der VDE-AR-E 2829-6</li> <li>■ Entwicklung von Musterlösungen für die Interoperabilität von Anlagen</li> <li>■ Entwicklung eines „Smart Grid Ready-Labels“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konzeption und Implementierung eines Datenkatalogs (semantische Interoperabilität)</li> <li>■ Entwicklung und Bereitstellung einer Schnittstellenbox (technische Interoperabilität)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Individualintegration mittels ESB</li> <li>■ Standardisierung von Flexibilitätsprodukten für den enera- Flexmarkt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überprüfung und Adaption bestehender Anwendungsregeln und Standards (FGW TR 3 Rev. 25, 4 Rev. 09 und 8 Rev. 08, VDE-AR-N 4105, 4120 sowie 4110)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schauensterübergreifender Bericht zur Normung und Standardisierung in SINTEG</li> <li>■ Entwicklung und Veröffentlichung der DIN SPEC 91410-1, 91410-2 und 9143</li> </ul>
											
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entwicklung und Veröffentlichung der VDE-AR-E 2829-6</li> <li>■ Entwicklung von Musterlösungen für die Interoperabilität von Anlagen</li> <li>■ Entwicklung eines „Smart Grid Ready-Labels“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konzeption und Implementierung eines Datenkatalogs (semantische Interoperabilität)</li> <li>■ Entwicklung und Bereitstellung einer Schnittstellenbox (technische Interoperabilität)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Individualintegration mittels ESB</li> <li>■ Standardisierung von Flexibilitätsprodukten für den enera- Flexmarkt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überprüfung und Adaption bestehender Anwendungsregeln und Standards (FGW TR 3 Rev. 25, 4 Rev. 09 und 8 Rev. 08, VDE-AR-N 4105, 4120 sowie 4110)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schauensterübergreifender Bericht zur Normung und Standardisierung in SINTEG</li> <li>■ Entwicklung und Veröffentlichung der DIN SPEC 91410-1, 91410-2 und 9143</li> </ul>							
<b>Innovationsgehalt</b>	In SINTEG wurden erstmals Schnittstellenspezifikationen bzw. sogenannte Integrationsprofile für vielfältige Anwendungsfälle entwickelt, welche die syntaktische, semantische und pragmatische Interoperabilitätssebene gleichermaßen berücksichtigt.										
<b>Bedingungen für die Übertragbarkeit und Skalierbarkeit</b>	Die Übertragbarkeit und Skalierbarkeit wird durch eine frühzeitige und gemeinsame Planung der Schnittstellenspezifikationen, sowie eine holistische Betrachtung der Domäne anstelle von Konsortien gefördert. Darüber hinaus bedarf es dem Vorhandensein von geeigneten Domänenstandards und der Bereitschaft, sich mit Domänenstandards sinnvoll auseinanderzusetzen.										

## HINTERGRUND

Da Smart Grid-Lösungen die Integration von einer Vielzahl heterogener und autonom agierender Systeme ermöglichen sollen, nimmt die Fähigkeit der sogenannten nahtlosen Integration (Seamless Integration) eine zunehmend bedeutende bzw. essenzielle Rolle ein. Indem dabei durch eine entsprechend hohe Qualität der wohldefinierten Schnittstellen die Komplexität von Integrationsprojekten auf einen Plug-and-Play-Mechanismus reduziert werden kann, lassen sich die Kosten der Integration und mögliche Fehlerquellen nachhaltig reduzieren bzw. vermeiden und auf diese Weise die Zukunftsfähigkeit des Smart Grids erhalten.

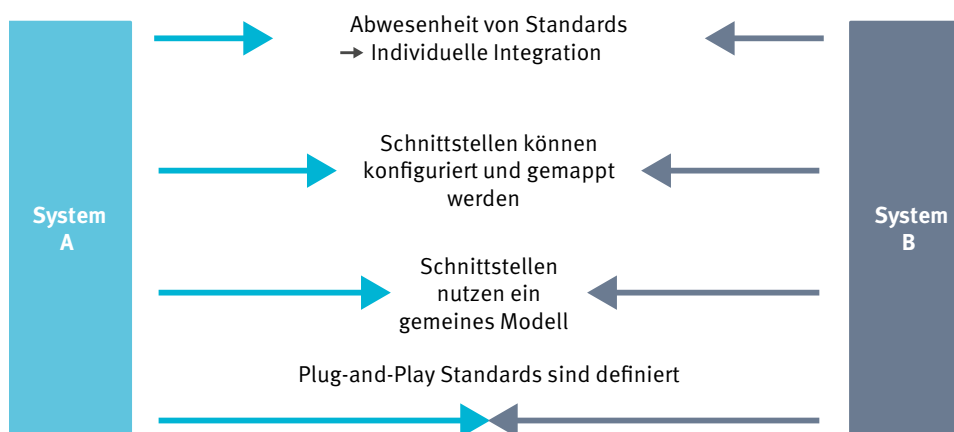


Abbildung 18 Integrationsaufwand zwischen zwei Parteien (vgl. GWAC, 2008)

Abbildung 18 zeigt den abstrahierten Fortschritt der Integration zwischen zwei Systemen an und lässt sich zu einem gewissen Maß als Reifegrad der Effizienz der Integration verstehen.

## PROBLEMSTELLUNG UND HEMMNISSE

Proprietäre Lösungen können für ihre spezifischen Anforderungen gut funktionieren, verhindern jedoch die nahtlose Integration zusätzlicher Systeme, erfordern individuelle Integrations- und Wartungsaufwände und erhöhen die Gesamtkomplexität des Systems bzw. Smart Grids als Ganzes.

Im Kontext der Sektorenkopplung, welche bisher unabhängige Domänen und heterogene Systeme zu einem ganzheitlichen und intelligenten Energiesystem zusammenführt, nimmt die Fähigkeit zur nahtlosen Interoperabilität eine essenzielle Rolle ein. Die meisten der zu koppelnden Systeme bzw. der sogenannten Bestandssysteme wurden jedoch nie dafür konzipiert integriert zu werden. Indem diese Systeme durch individuelle Anforderungen, Problemstellungen und damit bevorzugte Lösungen gekennzeichnet sind, erfolgt eine Integration noch zumeist im Rahmen von kostenintensiven Individual- bzw. Einzelprojekten. Infolge dieser fehlenden Interoperabilität entstehen unnötig hohe Integrationskosten, welche den Fortschritt, die Akzeptanz und die weite Verbreitung digitaler Systeme innerhalb des Energiesektors hemmen. Da nachhaltige Smart Grid-Lösungen in absehbarer Zeit mit der Integration einer unvorhersehbar großen Anzahl heterogener Systeme zurecht kommen müssen, wird die Fähigkeit zur nahtlosen Integration und Plug-and-Play-Mechanismen unabdingbar. Daher hat die Verringerung der sogenannten Integrationsdistanz einen direkten Einfluss auf die Integrationskosten in CAPEX und OPEX aller zukünftigen Initiativen.

## IN SINTEG AUFGEZEIGTE LÖSUNGSANSÄTZE UND ERKENNTNISSE

Im Allgemeinen wurden in SINTEG vielfältige Standards auf unterschiedlichen Ebenen erprobt und weiterentwickelt. So wurden u. a. bestehende Standards wie die IEC 62559 Use Case-Methodik (siehe Detail-Blaupause 4.1 „Anwendung der IEC 62559 Use Case-Methodik“) und die SGAM-Methodik (siehe Detail-Blaupause 4.2 „Anwendung der Smart Grid Architecture Model-Methodik“), welche u. a. das gemeinsame Systemverständnis der Akteure fördern und Standardisierungsbedarfe aufdecken, angewandt und weiterentwickelt.

In WindNODE wurde auf Basis eines aktiven Dialogs mit den zuständigen Vertreterinnen und Vertretern der fünf SINTEG-Schaufenster ein schaufensterübergreifender Bericht zu zentralen Fragen, Erfahrungen, Umgangsweisen und Ergebnissen hinsichtlich der Normierungs- und Standardisierungsaktivitäten verfasst. Darüber hinaus wurden unterschiedliche DIN SPECS (nach PAS-Verfahren) erarbeitet und veröffentlicht:

- DIN SPEC 91410-1 zur Flexibilitätsbereitstellung für die Engpassbewirtschaftung von Stromnetzen - Anforderungen an die freiwillige Teilnahme von Anbietern an einer Flexibilitätsplattform.
- DIN SPEC 91410-2 zur Identifizierung und Bewertung von Flexibilität in Gebäuden und Quartieren.
- DIN SPEC 91432 zur multikriteriellen Bewertung von Energiesystemen.

Ergänzend wurde mit den von C/sells entwickelten und konkret anwendbaren VDE-Anwendungsregeln der Reihe VDE-AR-E 2829-6 ein großer Fortschritt der Standardisierungsarbeiten zum EEBUS erreicht. Dieser definiert und beschreibt alle wichtigen Aspekte für einen technischen Informationsaustausch an der Schnittstelle zur Liegenschaft und den darin befindlichen Elementen der Kundenanlagen: von technischen Standards für den Datenaustausch, die Datenmodelle, die Sicherheitsanforderungen bis hin zur konkreten Umsetzung. Die Kommunikation mit dem EEBUS-Datenmodell SPINE über das standardisierte Transportprotokoll SHIP bildet die Grundlage (vgl. EEBUS, 2021a).

DESIGNETZ und enera erprobten dabei gegensätzliche, jedoch sich ergänzende, Ansätze. So wurde in DESIGNETZ mit der Konzeption und Entwicklung eines Datenkatalogs für die semantische Interoperabilität sowie einer Schnittstellenbox für die technische Interoperabilität ein DESIGNETZ-interner Standard realisiert, welcher es ermöglicht, heterogene Einzelsysteme auf eine homogene Art und Weise zu integrieren und somit die Komplexität zu reduzieren (siehe Detail-Blaupause 5.1 „Kaskadiertes Energiesystem“). In enera dagegen wurde bspw. mit der SDSP (siehe Detail-Blaupause 2.1 „SDSP als IT-Infrastruktur-Plattform“) ein ESB-basiertes Konzept entwickelt, welches es durch eine hohe Konfigurierbarkeit erlaubt, heterogene Systeme zu integrieren.