



**Augmented Reality
in der Energiewirtschaft**

Die Digitalisierung der Energiewirtschaft

Mit steigendem Umsetzungsgrad der Energiewende wachsen auch die Anforderungen an die Energiewirtschaft. Neben umfassenden regulatorischen Vorgaben und verschärftem Wettbewerb stellt die zunehmend komplexe Infrastruktur die Energieunternehmen vor große Herausforderungen.

Um diesen gerecht zu werden, haben deutsche Energieversorgungsunternehmen im Strom- und Gasbereich in den letzten Jahren erste Digitalisierungsinitiativen gestartet. Kerntreiber dieser Veränderungsprozesse sind dabei oft

unterschiedlicher Natur. So mussten viele Erzeugungsunternehmen im Zuge des IT-Sicherheitsgesetzes als Betreiber von „kritischen Infrastrukturen“ u.a. aufgrund der Ausweitung der Meldepflichten und Verpflichtungen zur Gewährleistung von IT-Sicherheitsmindeststandards handeln. Andere Akteure, wie u.a. Netzbetreiber, mussten aufgrund des anhaltenden Margendrucks entsprechende Optimierungen und Kosteneinsparungsprogramme mit Hilfe von neuen, digitalen Lösungen umsetzen. Hierbei umfassten die Projekte zumeist die Digitalisierung ihrer Geschäftsprozesse sowie die Analyse und Nutzung

von Kundendaten. Insbesondere durch neue digitale Dienstleistungen und Angebote in Vertrieb und Kundenbindung, wie u.a. digitale Serviceplattformen, elektronische Abrechnungen oder Kundengewinnungsprogramme, konnte nachweislich Erfolge erzielt werden. In anderen Bereichen zeigt sich jedoch deutlich, dass zwar auch die Energiewirtschaft mittlerweile im Zeitalter der Digitalisierung angekommen ist, der Fortschritt jedoch etwas langsamer voranschreitet als in anderen Sektoren (s. Abbildung 1).

Abbildung 1 – Treiber der Digitalisierung in der Energiewirtschaft

Regulatorische Vorgaben

- Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende

Technologie

- Größere Rechenleistungen
- Big Data Analytics, Cloud und Mobile Computing
- Blockchain-Technologien und KI



Wettbewerb/Markt

- Zunehmende Dezentralisierung in Erzeugung und Handel
- Kosten- und Margendruck der Versorger und Netzbetreiber
- Erschließung neuer Geschäftsfelder
- Erwartungen der Energiekunden an digitale Prozesse

So ist insbesondere bei der Digitalisierung der technischen Bereiche (z.B. Instandhaltung und Asset-Management) u.a. auch bei Netzbetreibern festzustellen, dass trotz stetig wachsender IT-Budgets bislang keine umfassende „Digitalisierungsoffensive“ zu erkennen ist. Erhebungen des BMWi zeigen, dass sich die meisten Akteure der Energiewirtschaft noch deutlich hinter ihrem eigentlich „Soll“ befinden. Dies ist umso erstaunlicher, da die technischen Bereiche als zentrale Funktionen der Wertschöpfung von Energieversorgern bzw. Netzbetreibern noch erhebliche Potenziale im Hinblick auf Kosten-, Zeit- und Qualitätsoptimierungen aufweisen, die mit einem effizienten Einsatz der Digitalisierung realisiert werden könnten.

Neue, innovative Ansätze zur weiteren Effizienzsteigerung und Erlösoptimierung, die auch in anderen Industriebereichen bereits zum Einsatz kommen, stellen lohnenswerte Ansätze für die Energie-

wirtschaft dar. In diesem Zusammenhang sind gerade auch Ansätze im Bereich der Augmented-Reality-(AR-)Technik zu sehen, welche eine computergestützte Erweiterung der Realität ermöglichen und zügig bzw. mit überschaubaren Kosten in bestehende Prozessabläufe integriert werden können.

Augmented Reality – ein Ansatz für die Energiewirtschaft

Unter Augmented Reality (AR) ist die Ergänzung des menschlichen Wahrnehmungsraums um weitere, digitale Informationen zu verstehen. Beispielsweise ausgestattet mit einer speziellen AR-Brille (auch „Smart Glasses“ genannt) oder auch Smartphones & Tablets, werden dem Anwender durch Einblendungen in seinem Sichtfeld zusätzliche Informationen, wie u.a. Konstruktionszeichnungen, Animationen, Videos oder Beschreibungen, bereitgestellt. Im Gegensatz zu Anwendungen im Bereich der Virtual Reality (VR), bei welcher der Anwender zumeist gänzlich in

eine computergenerierte Welt eintaucht, können Anwender ihre Umwelt wahrnehmen und die zusätzlichen Informationen in ihre Arbeitsabläufe einbinden. Der Nutzen der AR-Technologie liegt vornehmlich darin, dass Arbeiten, welche durch AR-Informationen ergänzt und begleitet werden, deutlich effizienter, kostenminimaler und sicherer durchgeführt werden können.

Prognosen gehen davon aus, dass 2025 weltweit mit rund 90 Mrd. Euro Umsatz durch Augmented-Reality-Anwendungen zu rechnen ist, wobei sich rund die Hälfte dieser Summe auf Sektoren außerhalb der Unterhaltungsindustrie aufteilen wird. Augmented Reality ist als Technologie per se nicht neu, jedoch tragen jüngste Fortschritte in Bezug auf Rechenleistung, Speicher, Grafikverarbeitung und hochauflösende Displays dazu bei, bisherige Einschränkungen zu überwinden und die Nutzung der Technologie in die Breite zu tragen.



Bisweilen ist der Einsatz noch stark auf die Unterhaltungsindustrie, wie u.a. im Mobile-Gaming-Bereich, fokussiert. Im Power-&-Utilities-(P&U-)Sektor sind bisher nur zaghafte Bemühungen bei der Umsetzung von AR-Anwendungen zu erkennen, einige Öl- und Gasunternehmen sowie Kraftwerksbetreiber haben bereits erste Erfahrungen sammeln können. Anwendungen beziehen sich hierbei vornehmlich auf die Ausstattung von dezentralen Instandhaltungsteams mit Smart Glasses. Prognosen gehen davon aus, dass weltweit der Gesamtumsatz des AR-Marktes im P&U-Sektor bis 2022 auf rund 16 Mrd. Euro ansteigen wird.

Die Ergänzung von Bildern oder Videos mit computergenerierten, kontextbezogenen Zusatzinformationen mittels Einblendung oder Überlagerung kann dabei jedoch in einer Vielzahl von Bereichen der Energiewirtschaft eingesetzt werden. Potenzial dafür bieten bei anlagenintensiven Geschäftsmodellen insbesondere AR-unterstützte Systemführungs- und Instandhaltungsprozesse. Die Optimierung bestehender Abläufe in Bezug auf Effizienz, Qualität und Sicherheit steht dabei im Vordergrund. So kann beispielsweise ein Mitarbeiter eines Netzbetreibers in der Instandhaltung, welcher mit einer AR-Brille oder einem Smartphone ausgestattet ist, Hilfestellung durch Projektionen in seinem Sichtfeld von Kollegen oder

externem Fachpersonal oder der Darstellung der Anlagendokumentation erhalten. Hierdurch können Wartungs- oder Reparaturarbeiten zügiger und kostensparender durchgeführt werden. Weitere mögliche Anwendungsfälle werden in Tabelle 1 aufgeführt.

Zur Realisierung von neuen AR-Anwendungen sind Investitionen in die vorhandene (IT-)Infrastruktur erforderlich, welche etwa die Verfügbarkeit und Qualität relevanter Informationen erhöhen. Kosten für AR-Brillen/Smart Glasses von angemessener Qualität belaufen sich heutzutage auf 1500 bis 3500 EUR, für zusätzliche Soft- und Hardware sind weitere Aufwendungen einzuplanen.

Tabelle 1 – Anwendungsfälle für Augmented Reality

Anwendungsfall	Beispiel	Optimierungsgrößen
 Instandhaltung/ Smart Maintenance (Remote)	<p>Durchführung von Wartungsarbeiten an Anlagen durch eigene Mitarbeiter vor Ort oder per Fernwartung, auch ohne spezialisiertes Fachwissen, mithilfe von hinterlegten oder ad hoc angeforderten Informationen im projizierten Sichtbereich, u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baupläne, Konstruktionszeichnungen • Arbeitsanweisungen, Wartungspläne, Prüfanweisungen • Videos/Animationen zu Arbeitsabläufen • Warnsignale und Einblendungen im Rahmen des Arbeitsschutzes 	<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung der Wartungs-/Ausfallzeiten sowie Fehlerquoten • Kostensenkung des Personalaufwands aufgrund verkürzter Ausführungszeiten und ggf. geringer Personalqualifikation • Erhöhung des Arbeitsschutzes
 Schulungen, Simulationen	<p>Durchführung von flexiblen und maßgeschneiderten Schulungen für Mitarbeiter bei komplexen, technischen Anlagen oder Gefahrenstoffen (u.a. in kerntechnischen Anlagen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Kompetenzvermittlung • Erhöhung der Arbeitssicherheit und Compliance
 Teamwork und Kommunikation	<p>Durchführung von Echtzeit-Absprachen zwischen geografisch getrennten Teams mit umfänglicher Visualisierungsmöglichkeit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Minimierung von Fehlerquellen in Prozessen und Abläufen • Erhöhung der Produktivität

**AR-Anwendung in der Umsetzung:
Fallstudie**

Ausgangslage

Ein Netzbetreiber möchte die Kosten für die Instandhaltung seiner Infrastruktur nachhaltig senken und seine Prozesse unter Anwendung von AR-Technologien optimieren.

Durch Ausstattung eines mobilen Instandhaltungsteams mit Smart Glasses besteht die Möglichkeit, den Meister lediglich bei Bedarf in Echtzeit per Bildübertragung zuzuschalten. In der optimierten Instandhaltungsstrategie werden Routinetätigkeiten eigenverantwortlich durch die Operateure durchgeführt. Beim Auftreten von Sonderfällen können der Meister hinzugeschaltet und Maßnahmen zur Problembhebung diskutiert werden. Auf diese Weise

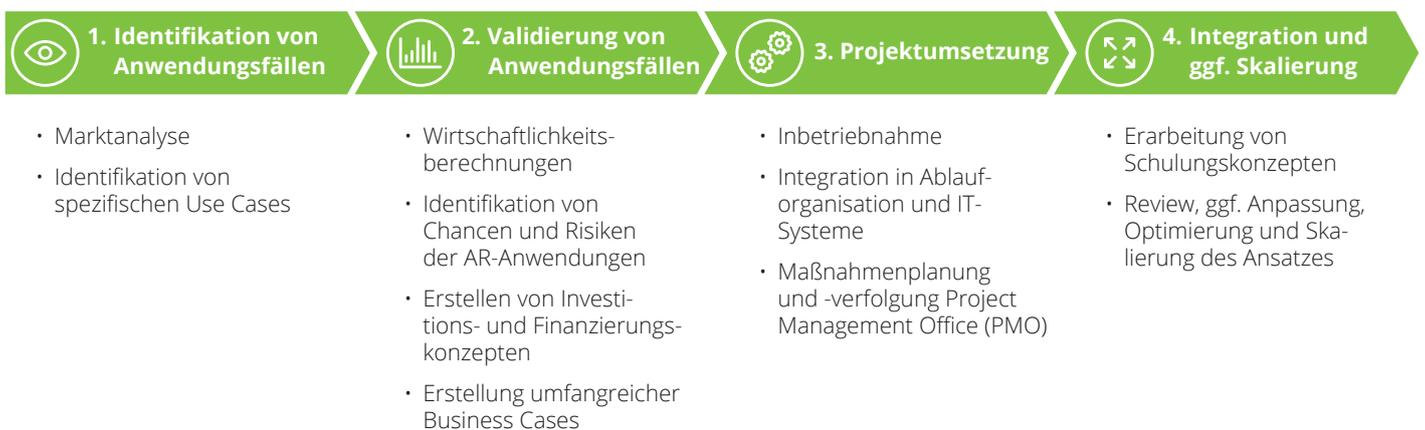
wird die begrenzte Personalkapazität des Meisters um unproduktive Fahrtzeiten und Routinetätigkeiten entlastet, sodass seine Kapazität für komplexe Sonderfälle zu Verfügung steht.

Legt man beispielsweise Verrechnungssätze für Meister (81 €/h) und Operateur (58 €/h) zugrunde, besteht bei einer erhöhten Produktiv-Auslastung des Meisters um 10 h/Woche und Instandhaltungs-Ausfahrten in 30 Wochen/Jahr ein Effizienzpotenzial von knapp 7000 €/Jahr. Der Einsatz von AR-Brillen in der Instandhaltung eignet sich daher als Anwendungsfall mit relativ niedrigen Investitionskosten und kurzer Amortisationszeit. Darüber hinaus kann die Mitarbeiterdisposition, z.B. vor dem Hintergrund schwer zu beschaffender Elektrofachkräfte, optimiert werden.

Ausgestaltung und Implementierung von AR Business Cases

Die Umsetzung innovativer AR-Techniken bietet Kunden der Energiewirtschaft daher das Potenzial, um Arbeitsabläufe zu optimieren, Wartungszeiträume zu verringern, Arbeitssicherheit zu erhöhen oder Qualitätsstandards zu verbessern. Die systematische Identifikation, Validierung und Umsetzung von Anwendungsfällen erfolgt in vier Schritten (s. Abb. 2).

Abbildung 2 – Systematisches Vorgehen bei der Entwicklung von Anwendungsfällen



Schritt 1

Zu Beginn sind die potenziellen Anwendungsfälle/Schnittstellen im Rahmen der vorhandenen Arbeitsprozesse zu identifizieren, welche durch die Implementierung einer AR-Anwendung angepasst und optimiert werden könnten. Um eine zielgerichtete Identifikation von Anwendungsfällen sicherzustellen, werden vorliegende Abläufe analysiert und in Rahmen von gezielten Interviews der entsprechenden Fachbereiche konkretisiert. Es werden Use Cases erarbeitet.

Schritt 2

Nach der Identifizierung der möglichen Use Cases folgt eine systematische Evaluierung der Chancen und Risiken, auf deren Basis Business Cases für den jeweiligen AR-Einsatz erarbeitet werden. Hierbei wird eine Vielzahl an Aspekten und Indikatoren wie z.B. Kosten, Nutzen, technische, regulatorische und betriebswirtschaftliche Kennziffern im Detail untersucht. Der erarbeitete Business Case dient als Grundlage für die folgenden Managemententscheidungen (Go-/No-Go-Entscheidung) bzw. für eine umfängliche Erfolgsabschätzung.

Schritt 3

Im Anschluss an die Freigabe des Business Case beginnt die eigentliche Inbetriebnahme der AR-Anwendung. Hierbei liegt der Fokus auf der organisatorischen Implementierung der AR-Anwendung in die bestehenden Strukturen und dem Aufbau bzw. der Anpassung der hierfür erforderlichen IT-Systeme. Ergeben sich während der Inbetriebnahme erforderliche Folgeaktivitäten, werden diese im PMO geplant und verfolgt.

Schritt 4

Um den Mehrwert der AR-Anwendung in Gänze ausschöpfen zu können, werden Schulungskonzepte konzipiert, welche die Mitarbeiter mit der neuen Technologie vertraut machen und die Auswirkungen auf die Geschäftsprozesse vermitteln. Darüber hinaus können, nach erfolgter Implementierung, ein Review des gewählten Ansatzes erfolgen und etwaige Verbesserungen eingebracht werden.

Für die erfolgreiche Umsetzung von AR-Anwendungen ist eine Reihe von Anpassungen in den bestehenden Abläufen und Prozessen im Unternehmen notwendig, welche nachfolgend erläutert werden. Tabelle 2 fasst anschließend die wesentlichen betroffenen Management-Themen bei der Integration von AR zusammen.

Im Bereich **Instandhaltung** müssen der Informationsfluss zum AR-Endgerät sowie der Rückfluss in die Dokumentation organisiert werden. In Abstimmung mit dem Einsatzpersonal ist zu eruieren, welche Anlagendokumentation, Detailzeichnungen, Prüfanweisungen o.Ä. während der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten benötigt werden. Darüber hinaus wird festgelegt, wie die Dokumentation mithilfe der AR-Anwendung erstellt bzw. ergänzt werden kann.

Vor der detaillierten Ausgestaltung betroffener Prozesse sind die Anforderungen geltender interner und externer Regelwerke an den AR-Einsatz aufzubereiten. Das **Regulierungsmanagement** stellt an dieser Stelle sicher, dass die Anwendung

konform mit dem anwendbaren internen und externen (gesetzlichen/untergesetzlichen) Regelwerk ist. Relevante Bestimmungen können sich je nach Anwendungsfall etwa aus dem Atomgesetz (AtG)/Kerntechnischer Ausschuss (KTA), DIN-Normen oder Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) ergeben.

Die Veränderungen aufgrund der Anwendung von AR-Technologien haben ebenso Auswirkungen auf die **Aufbau- und Ablauforganisation**. Während die Aufgaben- und Verantwortungsbereiche etwa im Organisationshandbuch oder der Tätigkeitsdarstellung aktualisiert werden müssen, sind die neuen Abläufe im Prozessmanagement zu integrieren.

Darüber hinaus ergeben sich Handlungsbedarfe bei den Werkzeugen des **Personalmanagements**. Bei der Mitarbeiterdisposition ist die Differenzierung in dezentrale Instandhaltungsteams und zentrale Experten zu berücksichtigen. Da mit dem Einsatz von AR auch neue Qualifikationen und Kompetenzen benötigt werden, sind diese bei Personalplanung und Maßnahmen zur Mitarbeiterentwicklung zu berücksichtigen.

Aus technischer Perspektive liegt die Herausforderung in der Integration der AR-Endgeräte in die bestehende **IT-Infrastruktur**. Dabei sind insbesondere die Schnittstellen sowie Art und Umfang des Datenaustausches auszugestalten.

Tabelle 2 – Zusammenfassung der vom AR-Einsatz betroffenen Prozesse

Management-Thema	Betroffene Prozesse	Anpassungsbedarf
 Instandhaltung	Wartung, Instandhaltung, Mängelbeseitigung	Informationsfluss zu AR-Endgerät, Rückfluss der Informationen in Dokumentation
 Regulierung	Regulierungsmanagement	Prüfung des AR Business Case auf Konformität mit geltenden gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerken
 Organisation	Aufbauorganisation	Festlegung der Aufgaben- und Verantwortungsbereiche
	Ablauforganisation	Adaption bzw. Modellierung der von der AR-Anwendung betroffenen Prozesse
 Personal	Mitarbeiterdisposition	Implementierung von dezentralen Instandhaltungsteams und zentralen Experten in die Dispositionsplanung
	Ressourcenplanung	Neue Personalplanung aufgrund veränderter Aufgabenzuschnitte und benötigter Qualifikationen
	Schulungen	Aufbereitung von Schulungsunterlagen auf Basis realer Beispiele/Videos
 IT	IT-Architektur	Integration der Smart Glasses in die bestehende IT-Architektur, Ausgestaltung der System-Schnittstellen

Unsere Erfahrung ist Ihr Erfolg

Bei der Beratung von Unternehmen der Energiewirtschaft haben wir uns zum Ziel gemacht, Themenkomplexe in ihrer Gesamtheit zu betrachten. Management, Technologie und regulatorische Anforderungen werden hierbei als gemeinsam zu berücksichtigende Themenstellungen in die Ausarbeitung von Beratungskonzepten einbezogen. Erst dadurch können Herausforderungen ganzheitlich und integrativ analysiert, bearbeitet und bestmögliche Lösungen mit einem hohen Kundennutzen ermöglicht werden.

Die Bedarfe von Akteuren der Energiewirtschaft zielgerichtet zu identifizieren, Probleme von heute zu lösen und Herausforderungen von morgen frühzeitig zu erkennen – dies ist unser Angebot und Serviceverständnis an unsere Kunden. Unseren Beratungsfokus legen wir bereits seit vielen Jahren auf Management-Themen, die ohne Berücksichtigung der komplexen Technik und der regulatorischen Anforderungen nicht umgesetzt werden können.

Unser erfahrenes und interdisziplinäres Team begleitet Sie in Zeiten des Umbruchs der Energiewirtschaft und entwickelt maßgeschneiderte Lösungen.

Kontaktieren Sie uns – gerne diskutieren wir mit Ihnen unsere Erfahrungen.

Ihre Ansprechpartner

Unterstützt von



Dr. Andreas Langer

Partner

RA Leader Energy, Resources & Industrials

Tel: +49 (0)69 75695 6512

anlanger@deloitte.de



Frank Seidel

Senior Consultant

Energy, Resources & Industrials

Tel: +49 (0)69 75695 6645

fseidel@deloitte.de



Lorenz Müller

Senior Consultant

Energy, Resources & Industrials

Tel: +49 (0)711 16554 7572

lomuller@deloitte.de

Deloitte.

Die Deloitte GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft („Deloitte“) als verantwortliche Stelle i.S.d. EU-Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und, soweit gesetzlich zulässig, die mit ihr verbundenen Unternehmen und ihre Rechtsberatungspraxis (Deloitte Legal Rechtsanwaltsgesellschaft mbH) nutzen Ihre personenbezogenen Daten (insbesondere Name, E-Mail-Adresse, Kontaktdaten etc.) im Rahmen individueller Vertragsbeziehungen sowie für eigene Marketingzwecke. Sie können der Verwendung Ihrer personenbezogenen Daten für Marketingzwecke jederzeit durch entsprechende Mitteilung an Deloitte, Business Development, Kurfürstendamm 23, 10719 Berlin, oder kontakt@deloitte.de widersprechen sowie ihre Berichtigung oder Löschung verlangen, ohne dass hierfür andere als die Übermittlungskosten nach den Basistarifen entstehen.

Diese Veröffentlichung enthält ausschließlich allgemeine Informationen, die nicht geeignet sind, den besonderen Umständen des Einzelfalls gerecht zu werden, und ist nicht dazu bestimmt, Grundlage für wirtschaftliche oder sonstige Entscheidungen zu sein. Weder die Deloitte GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft noch Deloitte Touche Tohmatsu Limited, noch ihre Mitgliedsunternehmen oder deren verbundene Unternehmen (insgesamt das „Deloitte Netzwerk“) erbringen mittels dieser Veröffentlichung professionelle Beratungs- oder Dienstleistungen. Keines der Mitgliedsunternehmen des Deloitte Netzwerks ist verantwortlich für Verluste jedweder Art, die irgendjemand im Vertrauen auf diese Veröffentlichung erlitten hat.

Deloitte bezieht sich auf Deloitte Touche Tohmatsu Limited („DTTL“), eine „private company limited by guarantee“ (Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach britischem Recht), ihr Netzwerk von Mitgliedsunternehmen und ihre verbundenen Unternehmen. DTTL und jedes ihrer Mitgliedsunternehmen sind rechtlich selbstständig und unabhängig. DTTL (auch „Deloitte Global“ genannt) erbringt selbst keine Leistungen gegenüber Mandanten. Eine detailliertere Beschreibung von DTTL und ihren Mitgliedsunternehmen finden Sie auf www.deloitte.com/de/UeberUns.

Deloitte erbringt Dienstleistungen in den Bereichen Wirtschaftsprüfung, Risk Advisory, Steuerberatung, Financial Advisory und Consulting für Unternehmen und Institutionen aus allen Wirtschaftszweigen; Rechtsberatung wird in Deutschland von Deloitte Legal erbracht. Mit einem weltweiten Netzwerk von Mitgliedsgesellschaften in mehr als 150 Ländern verbindet Deloitte herausragende Kompetenz mit erstklassigen Leistungen und unterstützt Kunden bei der Lösung ihrer komplexen unternehmerischen Herausforderungen. Making an impact that matters – für rund 286.000 Mitarbeiter von Deloitte ist dies gemeinsames Leitbild und individueller Anspruch zugleich.