

Der Mehrwert des Beraters über die gesamte Projektlaufzeit

Theoretisches Wissen und Methodenkompetenz allein reichen heute nicht mehr aus. Berater müssen sich auch in der praktischen Umsetzung beweisen. Dies ist umso wichtiger in sicherheitskritischen Infrastrukturprojekten mit hohem Innovationsanteil.



1. Sicherheitskritische Infrastrukturprojekte mit hohem Innovationsanteil

Schiennetze zählen zu sicherheitskritischen Infrastrukturen und unterliegen daher besonders hohen Anforderungen im Entwicklungsprozess insbesondere in Hinblick auf Tests, Zulassungen und Migration bzw. Inbetriebnahmen. Daneben besteht aufgrund der Klimaschutzziele und der hierzu erforderlichen Verkehrswende ein hoher Bedarf zur Modernisierung und Digitalisierung des Bahnbetriebes mit einer Vielzahl von Innovationen. Hierbei ist neben der engen Verzahnung der bahnbetrieblichen Prozesse mit der Leit- und Sicherungstechnik und den Bediensystemen auch eine große Menge an Systemkomponenten und Schnittstellen zu berücksichtigen. Diese Systemkomplexität im Bahnbetrieb macht Investitionen in die

Schieneinfrastruktur und Systeminnovationen besonders schwierig.

Bereits die vereinfachte Darstellung der Systemkomponenten mit ihrer Vernetzung über Schnittstellen verdeutlicht die große Herausforderung im Innovationsprozess:

Für die Kommunikation zwischen Digitalen Stellwerken (DSTW), den Außenanlagen wie Weichen und Bahnübergängen, den Bediensystemen und Anwendungen wie Automatic Train Operation (ATO), wird ein Übertragungsnetz benötigt, welches aus einem Festnetz und einem Mobilfunknetz besteht. Das heutzutage verwendete GSM-R-System ist veraltet und soll durch ein noch zu entwickelndes Future Railway Mobile Communication System (FRMCS), auf Basis des neuen 5G-Standards ersetzt werden. Im Festnetzbereich wurde dagegen bereits vor einigen Jahren damit begonnen, die proprietären Verbindungen



Anne-Christine Will
Consultant
anne-christine.will@quattron.com



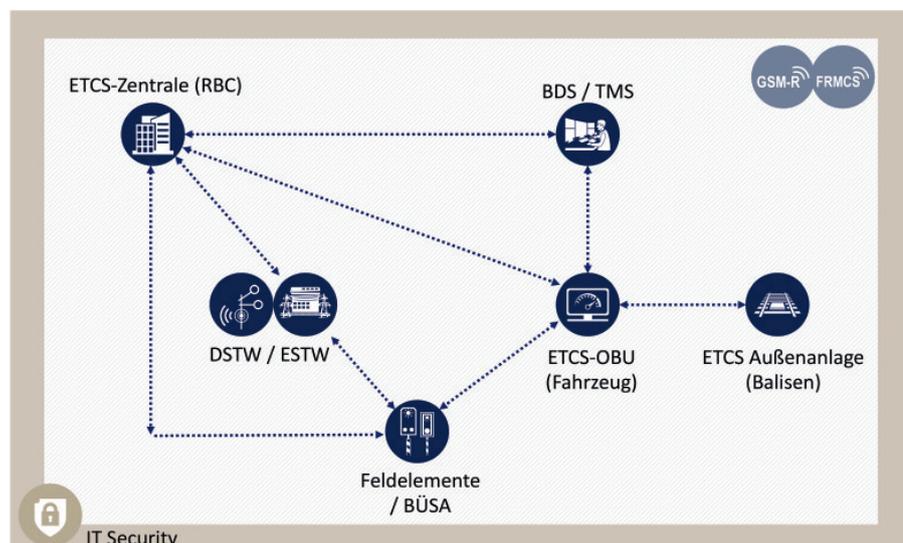
Stefan Lossau
Managing Partner
stefan.lossau@quattron.com



Robert Schätzle
Prokurist
robert.schaetzle@quattron.com



Marc Hesse
Senior Consultant
marc.hesse@quattron.com



1: Vernetzung von Systemkomponenten

zwischen Stellwerken und Bediensystemen durch eine IP-basierte Kommunikationsplattform in Verbindung mit einem hochverfügbaren Glasfasernetz abzulösen. Das neue IP-Netz soll zukünftig nicht nur die Basis für zahlreiche digitale sicherheitsrelevante Anwendungen der Leit- und Sicherungstechnik wie z.B. European Train Control System (ETCS), Automatic Train Operation (ATO) oder das o.g. Future

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für quattron / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH

Railway Mobile Communication System (FRMCS) darstellen, sondern auch weiteren bahnbetrieblichen Nutzen haben.

Die Entwicklung der Digitalen Stellwerkstechnik ist stark von der Standardisierung der Schnittstellen wie SCI-ILS (Standard Communication Interface Interlocking System), SCI-RBC (Radio Block Centre), SCI-LX (Level Crossing), SCI-P (Point), usw. geprägt. Anhand der SCI-CC (Command & Control) – Schnittstelle lassen sich beispielsweise die Abhängigkeiten zwischen Innovationsprojekten wie DiB (Design integrierter Bedienplatz) und Infrastruktur-Roll-out-Projekten wie einzelne DSTW-Realisierungen als auch dem SLP (Schnellläuferprogramm) über verschiedene Hersteller hinweg aufzeigen. Während DiB ein integriertes Bedien- und Leitsystem für die Steuerung und Überwachung des gesamten Bahnbetriebes auf Basis vereinheitlichter und optimierter Prozesse bzw. betrieblicher Anforderungen in Abhängigkeit des Fortschritts von Referenzimplementierungen wie bspw. dem DSTW-Projekt Kreiensen entwickelt, werden im SLP bereits parallel Infrastrukturprojekte auf Basis der SCI-CC-Schnittstelle realisiert.

Vergleichbare Abhängigkeiten sind bspw. auch im Projekt ETCS-Ausrüstung Korridor Rhine-Alpine vorhanden, in dem ein Mix aus ETCS L1 LS und ETCS L2 realisiert wird mit erforderlichen Anpassungen von LZB-Zentralen, Signalanlagen sowie GSM-R-Ausrüstungen bis hin zu Neubauten von Stellwerken zwecks Anbindung der ETCS-Streckenzentrale. Hier sind zahlreiche Abhängigkeiten zur (Weiter-)Entwicklung der relevanten ETCS-Richtlinien und -Lastenhefte zu berücksichtigen, um die Infrastruktur entsprechend dem gesetzlich verankerten Regelwerk umzusetzen.

Schließlich weisen auch befristete Programme wie das Überbrückungsprogramm Stellwerke zahlreiche Abhängigkeiten auf, in dem die Netzverfügbarkeit mit begrenztem Budget insbesondere durch möglichst viele kleinstinvasive Teilerneuerungen von abgängigen Anlagenteilen bis zum DSD-Roll out stabilisiert werden soll. Da Ersatzprodukte oftmals noch über ein paar Jahre hinweg entwickelt und zugelassen werden müssen, sind Schnittstellen nicht nur kompatibel zur Alttechnik, sondern auch DSTW-kompatibel zu implementieren, um einen Rückbau beim DSD-Roll out vor Erreichen der Abschreibungsdauer zu vermeiden.

Um alle diese Herausforderungen zu bewältigen, ist ein fachlich qualifiziertes,

umfassendes Projekt- und Technologiemanagement unabdingbar.

2. Ein qualifiziertes Projektmanagement über alle Projektphasen hinweg

Ein qualifiziertes Projektmanagement ermöglicht es, neben der Schaffung von Transparenz als Grundlage für eine effiziente Projektsteuerung auch die Herausforderungen und Probleme zu lösen. In größeren Organisationen wie Betreibern von Eisenbahninfrastrukturen sind idealerweise bereits Regularien und Prozesse für die Durchführung von Projekten vorhanden. Mit diesen Prozessen vertraut zu sein und bereits erste Erfahrungen gesammelt zu haben, schafft ein besseres Verständnis für die Projektziele und deren Realisierung über alle Projektphasen hinweg.

2.1. Projektdefinition

2.1.1. Anforderungsmanagement

Zu Beginn eines Projektes müssen alle wesentlichen Rahmenbedingungen und dessen Umfeld analysiert und die resultierenden Projektanforderungen erfasst werden. Um diese Projektanforderungen in einem spezifischen Umfeld umsetzen zu können, werden bestehende Prozesse und Organisationsvorgaben auf deren Anwendbarkeit geprüft und ggf. angepasst. Im Rahmen der Prozessanalyse werden einerseits die relevanten betrieblichen, technischen und kaufmännischen Rahmenbedingungen des Kunden untersucht. Andererseits werden auch Anforderungen hinsichtlich relevanter Zulassungsprozesse, Finanzierungen mithilfe öffentlicher Fördermittel und gesetzlicher Vorgaben betrachtet. Ein besonderes Augenmerk liegt bei Innovationsprojekten in dem Verständnis für die aktuellen und zukünftigen Anforderungen des Nutzers, da diese aufgrund ihrer Spezifika sehr eng mit den betroffenen Nutzern und Entscheidungsgremien, z.B. Betriebsrat etc. abgestimmt und projektbegleitend aktualisiert werden müssen. Darüber hinaus sind in diesem komplexen Umfeld zusätzlich die Anforderungen von tangierenden Innovationsprojekten zu erfassen und ständig abzugleichen, da auch diese permanent Änderungen und damit verbundenen Anpassungen unterliegen. Damit gewährleistet wird, dass Änderungen übergreifend bekannt sind und berücksichtigt werden, ist bei Innovationsprojekten ein stringentes Change Request (CR)-Management zwingend erforderlich und sollte Tool-ge-

stützt erfolgen. Das CR-Management stellt dabei sicher, dass zeitnah und effizient auf sich ändernde Anforderungen reagiert, die Abhängigkeiten sowie finanzielle und terminliche Auswirkungen von CRs auf andere Systeme erkannt und diese im Projekt-/Risikomanagement berücksichtigt werden können.

2.1.2. Projekt-Kommunikation

Um einen reibungslosen Informationsaustausch zu gewährleisten, ist es unabdingbar, eine geeignete Projekt- bzw. Programmkommunikation auf allen Ebenen zu etablieren, welche die Informationen zu technischen, finanziellen und terminlichen Abhängigkeiten berücksichtigen muss. Die Projektkommunikation muss dabei sicherstellen, dass Chancen und Risiken innerhalb und außerhalb des Projektes den relevanten Stakeholdern und den direkt oder indirekt beteiligten Projekten frühzeitig kommuniziert werden, um auf Veränderungen in den Anforderungen entsprechend reagieren zu können.

2.1.3. Risikomanagement

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor bei Innovationsprojekten liegt im Risikomanagement und in der fortlaufenden Risikoanalyse, da nur durch geeignete Gegensteuerungsmaßnahmen Risiken vermieden oder kompensiert werden können. Hierzu ist es unbedingt notwendig, dass sowohl die projektinternen als auch die projektübergreifenden Risiken von den Akteuren fachlich identifiziert und bewertet werden können. Dies setzt jedoch einen hohen Grad an Erfahrung in dem jeweiligen Projektumfeld voraus. Um wirksame Gegensteuerungsmaßnahmen festlegen zu können, werden die unmittelbar betroffenen Fachexperten oder Projekte im Rahmen der Projektkommunikation in diesen Prozess einbezogen.

2.1.4. Wirtschaftlichkeitsanalyse inkl. Finanzierungskonzept

Ein besonderes Augenmerk bei Infrastrukturprojekten mit hohem Innovationsanteil sollte auch auf die Erstellung einer dem Entwicklungs-/Projektfortschritt korrespondierenden Wirtschaftlichkeitsberechnung gelegt werden. Ein wesentlicher Aspekt hierbei ist, dass es in diesem Fall so gut wie keine Vorgaben in Form von anzusetzenden Einheitspreisen, -mengen und Zeitdauern gibt. Diese müssen zunächst gemeinsam mit den in der Entwicklung involvierten Fachexperten und evtl. zukünftigen Lieferanten

auf Basis von vergleichbaren Technologien oder Erfahrungen aus anderen Ländern entwickelt oder abgeschätzt werden. Die so entwickelten Prämissen müssen nachvollziehbar und inkl. ihrer Quellen sowie Härtegraden dokumentiert und im Modell so abgebildet werden, dass sie auf Basis neuerer Erkenntnisse einfach fortgeschrieben werden können. Um die Qualität der Wirtschaftlichkeitsbewertung insgesamt zu erhöhen, ist zu untersuchen, welche Bedingungen bei geringen Veränderungen die größten Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaftlichkeit haben. Diese Prämissen sind in einem erweiterten Expertengremium weiter zu qualifizieren und deren Entwicklung im weiteren Projektverlauf genau zu verfolgen. Die Finanzierung ist ein weiterer Aspekt mit großem Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit eines Projektes. Hierzu sind zunächst die Rahmenbedingungen in Frage kommender nationaler und europäischer Finanzierungsmöglichkeiten zu erheben und zu überprüfen. Daraus sollen weitere Anforderungen an die technische Entwicklung/Umsetzung entstehen, um verfügbare Fördermittel bestmöglich zu nutzen.

2.1.5. Organisatorische Verankerung des Projekts

Bei der Einrichtung des Projektes ist zu beachten, dass alle Stakeholder sowohl auf Arbeits- als auch auf Entscheidungsebene in der Projektorganisation berücksichtigt werden. Dabei wird oftmals übersehen, dass für ein Entwicklungsprojekt nicht nur

Kaufleute und Techniker benötigt werden, sondern insbesondere auch Experten aus Betrieb und Instandhaltung für die Festlegung optimaler Anforderungen. Schließlich trägt auch die frühzeitige Einbindung von Test-, Verifikations- und Begutachtungsressourcen zum Effizienzgewinn bei.

Ein sorgfältig hinsichtlich Ziele, zu erwartender Leistungen und Ergebnisse, Budget, Rahmenbedingungen, benötigter Ressourcen sowie Verantwortlichkeiten formulierter, abgestimmter und vom Auftraggeber bzw. Budgetverantwortlichen freigegebener Projektauftrag ist ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor.

2.2. Projektplanung

2.2.1. Unterscheidung zwischen Entwicklungs- und Realisierungsprojekten

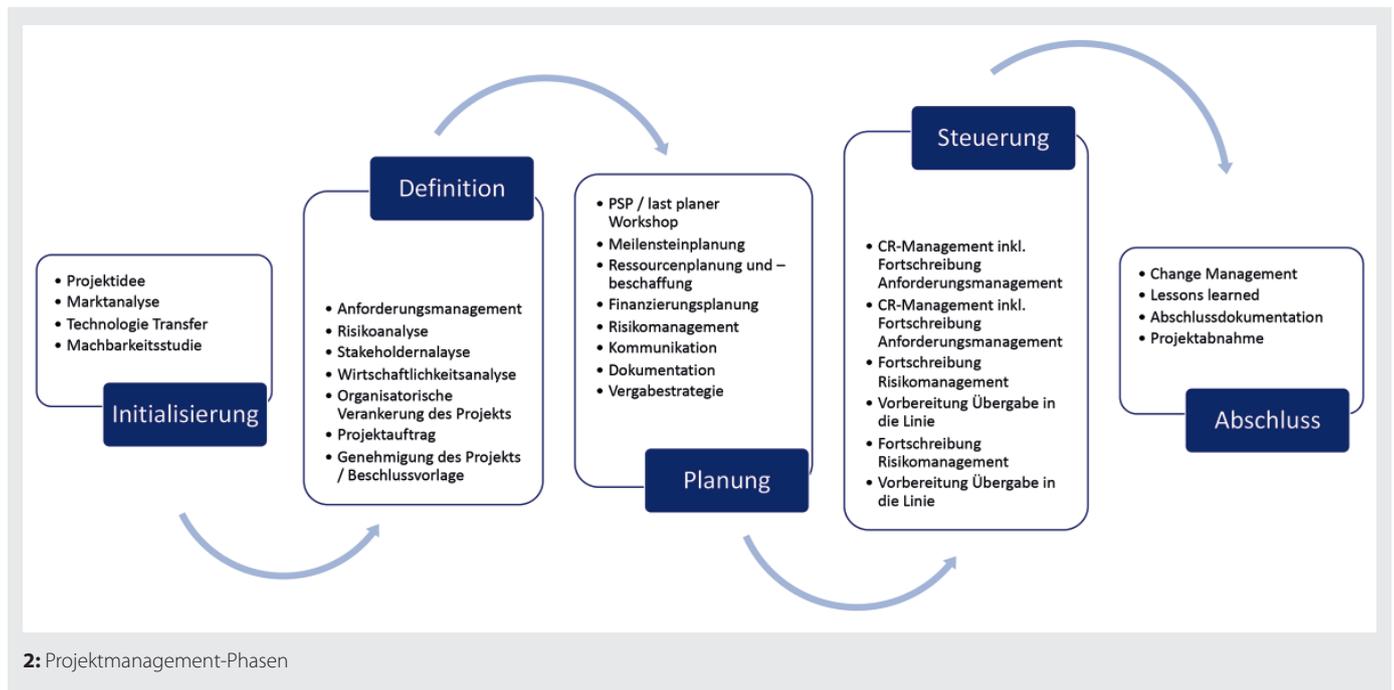
Bei der Projektplanung muss grundsätzlich zwischen Entwicklungs- und Realisierungsprojekten unterschieden werden. In Infrastrukturprojekten spielt der Innovationscharakter eine besondere Rolle und Abhängigkeiten zwischen beiden Projektarten sind gängige Praxis. Hier ist eine hohe Flexibilität und ein dynamisches Projektmanagement bei der Umsetzung nötig, um mögliche Verzögerungen in der Entwicklung bei der Realisierung zu berücksichtigen. In komplexen und langlaufenden Infrastrukturprojekten mit hohem Investitionsbudget spielt die Sicherstellung der Realisierbarkeit im gesteckten

Termin-, Kosten-, und Qualitätsrahmen unter Berücksichtigung der verfügbaren Ressourcen und vorhandenen Rahmenbedingungen eine große Rolle. Hierzu ist eine transparente Darstellung des Projektes mit allen Projektaufgaben, Terminen, zugeordneten Ressourcen und benötigten Budgets erforderlich. Dennoch sind aufgrund der Abhängigkeiten von Parallelprojekten auch Puffer bei der Zeitplanung in Betracht zu ziehen, um Inbetriebnahme aufgrund möglicher Verzögerungen nicht zu gefährden.

Eine Meilensteinplanung unter Berücksichtigung von parallelen Projekten sowie ein regelmäßiges Update des Entwicklungsstandes und deren Möglichkeiten sind notwendig, um frühzeitig auf Veränderungen im Projekt reagieren zu können. Der Projektfortschritt bleibt so im Blick und ermöglicht ferner eine bessere Planung der Ressourcen je nach Phasen.

2.2.2. Dokumentationsverwaltung

Die Dokumentation ist ein wesentlicher Bestandteil des Projektes im zeitlichen Ablauf. Dabei geht es bei der Dokumentationsstruktur zunächst um die Festlegung aller benötigten Dokumente sowie um die Bestimmung dessen Zwecks und Inhalts. Dokumente wie Lastenhefte, Pflichtenhefte und Erläuterungsberichte legen die Rahmenbedingungen fest, auf die sich das Projekt im zeitlichen Verlauf bezieht. Risiko- und Gefährdungsanalysen sind im



Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für quattron /
 Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten
 genehmigt / © DVV Media Group GmbH

Rahmen kritischer Infrastrukturen ein fester Bestandteil und im Laufe des Projektes permanent anzupassen. Daneben erfordern die meisten Dokumente eine wiederholte und aufeinander aufbauende Verifizierung sowie Begutachtung und damit Anpassungen, so dass neben der strukturierten und versionierten Ablage der Dokumente auch die Unterstützung der Dokumentenerstellung und -freigabe durch projektspezifische Workflows einen erheblichen Effizienzgewinn darstellt. Schließlich lässt sich in komplexen und großen Projekten eine transparente Dokumentation mithilfe einer Dokumentationsmatrix regeln, in der alle Dokumente klassifiziert und zugeordnet werden. Dadurch wird sichergestellt, dass alle Projektteilnehmer eine harmonisierte, transparente und redundanzfreie Kommunikationsbasis haben, die idealerweise in den Workflows abgebildet ist.

2.2.3. Vergabestrategie

Die Vergabestrategie hat bei Entwicklungsprojekten eine weit größere Bedeutung als bei normalen Roll-out-Projekten. So soll geprüft werden, ob zunächst nur Pilotprojekte vergeben werden, so dass sowohl Auftraggeber als auch Auftragnehmer Erfahrungen mit der neuen Technik und dem Vertragswerk sammeln können, die dann in die Ausschreibung des Gesamt-Roll-outs eingehen. Wenn vor Abschluss der internen Entwicklungsleistungen schon eine Ausschreibung erfolgt bzw. erfolgen muss, sind zur Vermeidung von überkauften Nachträgen vertragliche Vorkehrungen zu treffen. Die Ausschreibungszeit sollte hierbei mit Bedacht gewählt werden. Des Weiteren ist auch ein sehr großes Augenmerk auf die Definition des Lieferumfangs sowie der Mitwirkungspflichten hinsichtlich Systemspezifikation und Integration wie auch den Schnittstellen der Zusammenarbeit zu legen.

2.3. Projektrealisierung

Aufgrund der parallelen Entwicklungs- und Realisierungstätigkeiten entstehen besondere Herausforderungen bei den realisierten Maßnahmen. Dies kann am Beispiel einer ETCS-Realisierung dargestellt werden. Wenn auf Basis von noch in der Entwicklung befindlichen Lastenheften, Vorarbeiten an anderen Gewerken wie z. B. Balisenrüstungen vorgenommen werden, ist eine Anpassung möglicherweise unvermeidbar, sobald die Lastenhefte endgültig freigegeben wurden.

Das gleiche gilt bei der Fortschreibung der Releaseplanung zur Absicherung von Inbetriebnahme-Terminen. Hier sind ebenso Abhängigkeiten zu betrachten, wobei ggfs. geringer priorisierte Funktionalitäten reduziert werden, um geplante Inbetriebnahme-Termine nicht zu gefährden. Die Auswirkung der Funktionalitätsreduzierung ist im Einzelfall zu bewerten inkl. deren Auswirkungen auf die Qualität und Risiken des Projekts einerseits sowie der LC-Kosten der Technologie andererseits.

Die Vorbereitungen für die Überführung der neuen Anwendung bzw. der realisierten Anlagen in die Linie beginnt im Gegensatz zu einem „normalen“ Realisierungsprojekt nicht erst nach Fertigstellung der Anlagen, sondern muss, um eine reibungslose Übergabe zu erreichen, schon vom Projektbeginn an vorbereitet werden. So sind insbesondere die zukünftigen Anlagenverantwortlichen, der Betrieb, die Nutzer sowie der Betriebsrat von Anfang an in die Entwicklung mit einzubinden, so dass diese frühzeitig erkennen können, was auf sie zukommt, um ggf. Einfluss auf die Entwicklung nehmen zu können. Somit können parallel zum Projektfortschritt die Dokumente für die Übergabedokumentation erstellt sowie die Regelwerke angepasst werden, so dass die Anlagen direkt nach der Inbetriebnahme umgehend übergeben werden können.

3. Fazit

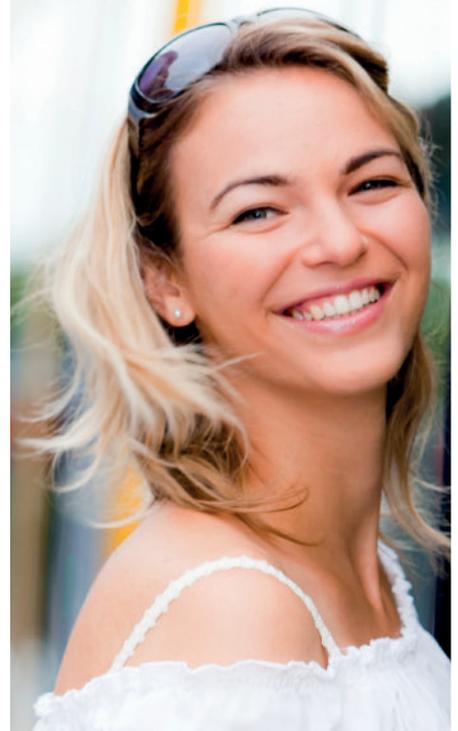
Bei komplexen Entwicklungs- und Realisierungsprojekten mit einem hohen Innovationsanteil ist fachliches Know-how zu Organisation, Betrieb und Entwicklungsprozessen sowie Technologien erfolgskritisch. Dies wird also nicht durch klassisches und reines Projekt-Management allein erfüllt. Die branchenspezifische Expertise ermöglicht es, die Besonderheiten und Risiken schneller zu erkennen, um das Projekt professionell und fachmännisch bis zu einem erfolgreichen Abschluss zu begleiten und unterstützen.

Summary

The adding value of a consultant throughout the whole project period

Theoretical knowledge and methodological competence are no longer sufficient today. Consultants also have to prove in practical implementation. This is all the more important in safety critical infrastructure projects with a high degree of innovation.

Erfolg beginnt mit Zuhören



Fahrgast-information & Ticketing

von FELA bedeutet:

- ✓ 100% individuell
- ✓ Nutzen-orientiert
- ✓ flexibel skalierbar
- ✓ mit Fach-Beratung & Schulungen



Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für quattron / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH