

SBB mit neuem Dokumentationssystem für feste Anlagen

Autor(en): **Ebnetter, Franz / Schneeberger, Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **113 (1995)**

Heft 16

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78701>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Franz Ebnetter, Bern, Rudolf Schneeberger, Regensdorf-Watt

SBB mit neuem Dokumentations-system für feste Anlagen

Der Verwaltungsrat der SBB hat am 15. Februar 1995 die unternehmensweite Einführung eines geografischen Informationssystems für die festen Anlagen beschlossen. Mit der Datenbank der festen Anlagen (DfA) wird die Dokumentation des Bestandes und Zustandes der bestehenden festen Anlagen für alle Fachbereiche der Bauabteilungen der drei Kreise in einheitlicher Qualität und Aktualität sichergestellt. Die DfA unterstützt aber auch die Planung und Projektierung von Erhaltungs- und Investitionsvorhaben. Von der Einführung der DfA sind auch die Fachleute, die SBB-Aufträge bearbeiten, betroffen: Die «digitale» Projektierung hat zur Folge, dass bei SBB-Aufträgen künftig Vorgaben bezüglich Datenstrukturen und Schnittstellen einzuhalten sind.

Das Netz der SBB umfasst u. a. über 7000 km Gleise, gegen 750 Bahnhöfe, 4000 Brücken und etwa 260 Tunnels mit einer Gesamtlänge von über 200 km. Die Baudienste der SBB haben die betriebliche Verfügbarkeit dieser Anlagen durch eine gezielte Erhaltung und Pflege sicherzustellen. Bei Bedarf sind die Anlagen zu erweitern, sei es mit Ergänzungen oder mit Neubauten. Für die Erhaltung investieren die SBB jährlich rund

700 Mio. und für Neubauten etwa 1500 Mio. Franken. In den nächsten zwei Jahrzehnten sind für die Grossprojekte Bahn 2000 und Alptransit Gotthard zusätzlich etwa 20 Mrd. Franken fällig. Entsprechend steigt auch der Wiederbeschaffungswert der festen Anlagen, der 1993 einen Wert von etwa 40 Mrd. Franken erreichte. Bei solchen Dimensionen sind genaue Planung und Koordination der Projekte unerlässlich - dazu gehört auch die Dokumentation.

Warum eine Dokumentation?

Die festen Anlagen haben je nach ihrer Art eine sehr lange Lebensdauer. Ingenieurbauten müssen über 100 Jahre erhalten werden. Bei elektrischen Anlagen werden im Bahnnetz verschiedenste technologische Generationen parallel miteinander betrieben. Das für die Erhaltung zuständige Personal wechselt kontinuierlich, und damit gehen die in den Köpfen der Mitarbeiter steckenden Informationen laufend verloren. Die Erhaltung dieser Anlagen ist ohne detaillierte, allgemein zugängliche Dokumentation nicht denkbar. Die Verantwortung für Neu- und Umbauten und für die Erhaltung ist den verschiedenen Fachbereichen zugeordnet. Die Anlagen selber stehen aber in grossen gegenseitigen Abhängigkeiten. Das Bedürfnis der einzelnen

Projekttablauf und -planung

Der zeitliche Ablauf des DfA-Projekts begann Ende 1988. Den weiteren Verlauf zeigt folgende Agenda:

- 1988: Projektstart
- 1989: Konzept mit Ordnungssystem, technischer Lösung, Wirtschaftlichkeitsüberlegungen
- 1989: Antrag und Kredit für Realisierungseinheit 1 (RE 1), Machbarkeits- und Kostenverifikation, Entscheidungsgrundlagen für netzweite Einführung
- 1991: RE 1 realisiert, Antrag RE 2, Entwicklung Fachdienstapplikationen (Module), Vervollständigung Ordnungssystem
- 1994/95: Abschluss der RE 2
- 1995: Neue Bauprojekte werden mit DfA bearbeitet, Kredit für RE 3 Basisdatenerfassung
- 1997: Die Daten aller Hauptlinien der SBB sind in der DfA enthalten
- 2000: Gesamtes Netz der SBB ist in der DfA enthalten

Fachdienste, auf die Dokumentation der übrigen Fachdienste zugreifen zu können, ist enorm. Das bedeutet, dass eine Anlagendokumentation nur Sinn macht, wenn sie fachdienstübergreifend organisiert ist.

Die Anlagendokumentation kommt nicht nur beim Neu-, Umbau und der Erhaltung zum Einsatz. Auch ausserhalb des Baubereichs übernimmt sie die unterschiedlichsten Aufgaben, z. B. im Finanz- und Rechnungswesen mit Anlagerechnung oder im Liegenschaftsdienst. Darum muss ein Dokumentations- und Informationssystem im Rahmen der gesamten Aufgaben der Bahnverwaltung konzipiert werden.

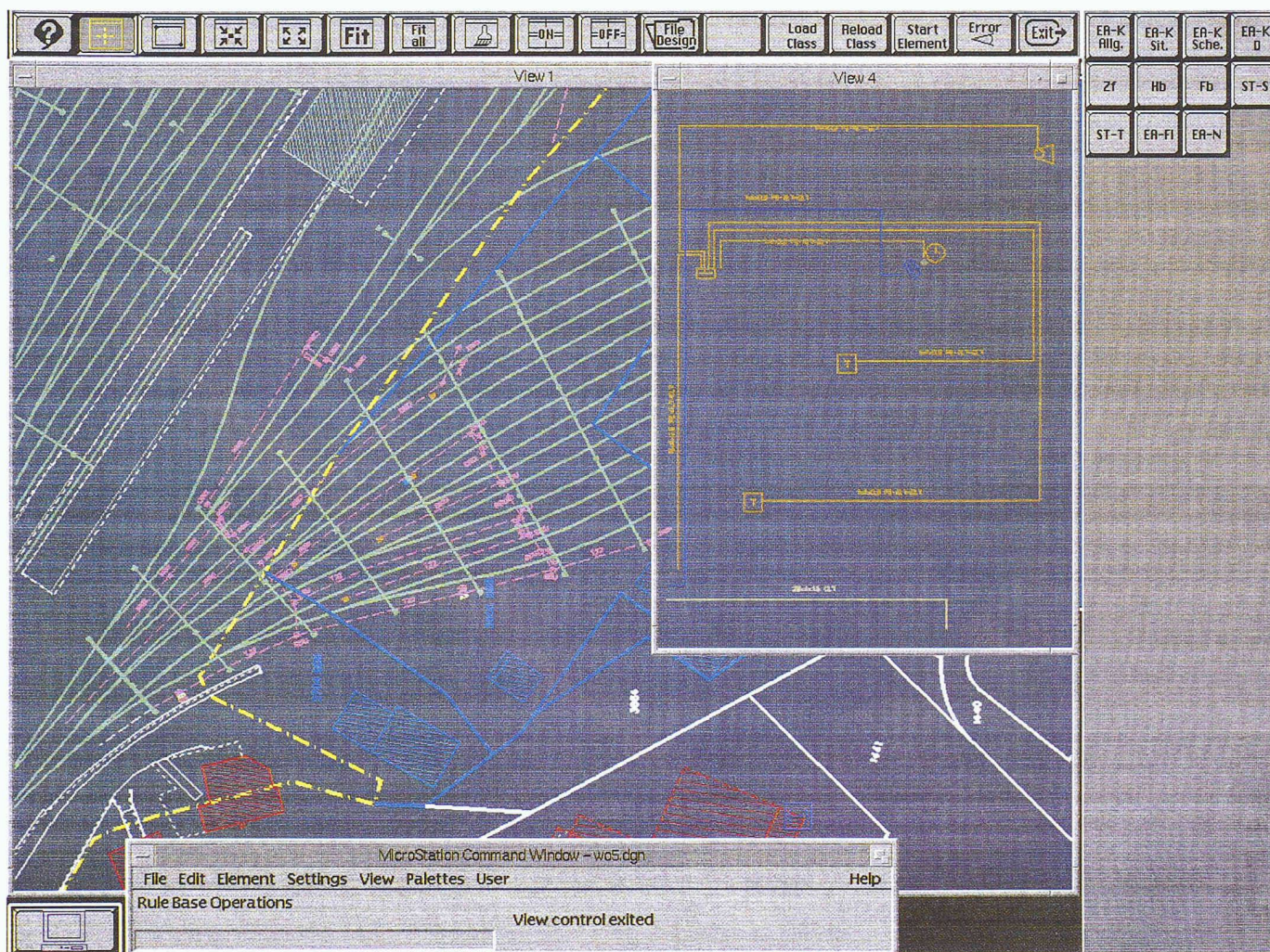
Herkömmliche Dokumentation

Die Eisenbahninfrastruktur ist komplex. Sie umfasst eine Vielzahl von Fachdisziplinen: Fahrbahn, Ingenieurbau, Hochbau, elektrische Anlagen, Sicherungsanlagen und Telekommunikation. Planung und Erhaltung werden koordiniert vom Stab «Planung und Koordination», in dem auch die Dienstleistungen Informatik-Support und Vermessung integriert sind. Alle Bautätigkeiten an der Infrastruktur bzw. der jeweilige Zustand der festen Anlagen müssen für Planung und Erhaltung dokumentiert werden. Bisher hat eine Vielzahl von Stellen - die zentralen Planungsstellen, die Bauregionen vor Ort wie auch die Fachmeisterbezirke in der Fläche - Fachdienstdokumentationen erstellt und, nicht immer zuverlässig, nachgeführt. Innerhalb eines Fachdienstes erfolgte die Bearbeitung oft nach unterschiedlichen Normen. Folglich waren die Daten redundant und auch nicht immer auf gleicher Basis geführt. Durch die Mehrfachführung von Archiven entstand häufig ein Mehraufwand. Das in ungleichen Planbeständen doku-



Um den Anforderungen ihrer wachsenden Infrastrukturen gerecht zu werden, führen die SBB unternehmensweit ein geografisches

Informationssystem für die festen Anlagen ein (Bilder: Archiv SBB)



Datenbank der festen Anlagen, Bildschirmaufnahme

mentierte Wissen über den Anlagenzustand war eine potentielle Fehlerquelle mit möglichen Folgen für die Sicherheit.

Obwohl die SBB wegen ihrer knappen Personaldecke auf externe Planungsbüros zurückgreifen, verbleiben speziell bei den bahntechnischen Ausrüstungen zahlreiche Planungsarbeiten bei den SBB. Ebenso ist die Erhaltungsplanung aus Sicht der SBB eine eindeutige Bauherrentätigkeit. Die starke Arbeitsbelastung führte zusammen mit der Verbreitung von EDV-Mitteln dazu, dass die einzelnen Fachbereiche oder deren Mitarbeiter durch den Einsatz von EDV Entlastungs- oder Unterstützungsmöglichkeiten suchten und für ihre Anwendungsgebiete EDV-Insellösungen entwickelten und einführten. Solche Lösungen sind stark von den jeweiligen Autoren abhängig, lassen sich schlecht koordinieren und führen letztlich zu Doppelentwicklungen mit entsprechendem Aufwand und Redundanzen. Dazu kommt, dass die Entwicklungen oft sehr auf die Bedürfnisse der einzelnen Entwickler abgestimmt sind, was die Einführung von Standardlösungen erschwert.

Der vernetzten Bahntechnik wegen sind die diversen Fachdienste beim Planungsprozess auf die Angaben anderer an-

gewiesen. Beispielsweise benötigt der Gleisbau den Isolierplan des Dienstes «Sicherungsweesen» oder der Ingenieurbau den Absteckungsplan der Gleise. In der herkömmlichen Arbeitsweise mussten diese Grundlagen immer wieder von Hand übernommen und neu gezeichnet werden. Die unklare Fachdienstokumentation führte letztlich dazu, dass bei jedem Projektstart die Projektgrundlagen für alle Fachdienste neu erhoben werden mussten. All dies bedeutet aber einen grossen, auch finanziellen Mehraufwand in der Planbearbeitung.

Die externen Ingenieurbüros arbeiten mehr und mehr mit hochentwickelten Informatikmitteln. Dabei entstehen Bauwerkdokumente weitgehend auf elektronischen Medien. Diese konnten aber von den SBB in dieser Form bisher weder übernommen noch direkt für den späteren baulichen Unterhalt genutzt werden.

Anforderungen an ein neues Arbeitsmittel

Die aufgezeigten Mängel der herkömmlichen Arbeitsweisen und -mittel führten zu folgenden generellen Anforderungen:

- Einmalige Erfassung aller Sachdaten und Planwerke der Anlagen; Zugriff aller Interessierten und Berechtigten auf diese Informationen
- Unterstützung des Erhaltungsprozesses durch Vorhalten entsprechender Anlagendaten
- Rationelle Nachführung der Dokumentation vor Ort
- Unterstützung des interdisziplinären Planungsprozesses
- Reduktion des Planungsaufwands in der Projektierung

Kein Handlungsbedarf bestand in der Unterstützung bei der Projektführung. Hier verfügen die SBB über eingeführte und bewährte Projektführungs- und moderne Projektcontrolling-Instrumente.

Die heutige Informatik erlaubt es, Informationen über den Anlagenzustand - seien es Sachdaten oder Plangrundlagen - in einer grossen Datenbank, einem sogenannten Geografischen Informationssystem (GIS), zentral zu verwalten. Über das vorhandene Kommunikationsnetz der SBB sollen alle Fachdienste dezentral auf den gleichen Datenbestand sämtlicher Anlagendaten als eine einheitliche Planungsplattform für die Erhaltung wie Neubauten

zugreifen können. Dabei sollte die Planung gleich vor Ort auf Workstations erfolgen.

Lösung heisst DfA

Diese umfangreichen, aber absolut berechtigten Anforderungen führten bei den SBB im Jahr 1989 zur Initiierung eines zukunftsweisenden Projekts: Die Datenbank der festen Anlagen (DfA), das geografische Informationssystem der SBB. Die wichtigste Aufgabe der SBB und sicher auch jeder anderen Bahn ist, Personen- sowie Güterverkehrsleistungen profitabel zu verkaufen. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist die zuverlässige Bewirtschaftung der dafür notwendigen Produktionsfaktoren Personal, Fahrzeuge, feste Anlagen, Material, Energie, Kapital. Ein optimales Informationssystem, das die Planung, Bereitstellung und den Unterhalt der festen Anlagen unterstützt, ist ein unabdingbares Basissystem der «Informatiklandschaft SBB».

Die DfA ist eine integrierte Lösung für alle Fachdienste einer Bauabteilung und ist wesentlich leistungsfähiger als mehrere einzelne Fachdienstlösungen. Integriert heisst, dass ein Anlagenobjekt vom verantwortlichen Fachdienst gepflegt wird, dass aber die aktuellen Informationen allen anderen Fachdiensten zur Verfügung stehen. Der Nutzen liegt u. a. in der verbesserten Organisation der Arbeitsabläufe und der Verringerung der Durchlaufzeiten, z. B. für die Erarbeitung von Projektvarianten.

Ordnungssystem als Kern

Das Kernstück der DfA bildet das Ordnungssystem, bestehend aus:

- Koordinatensystem
- Streckennetz
- Gleisnetz
- Organisatorische, politische Gebiets-einteilungen

Das Ordnungssystem bildet das Skelett für die Anlagenobjekte und erlaubt den Zugriff auf verschiedene Anlagen bzw. die Verknüpfung verschiedener Objekte. Ausserdem bildet es den Dreh- und Angelpunkt zu anderen wichtigen Informationssystemen der SBB (abgestimmte Datenstrukturen), wie z.B. Fahrplandatenbank und Betriebsleitsystem, was langfristig zu einer grossen Rationalisierung führt.

Modularer Systemaufbau

Die DfA ist thematisch in Module unterteilt. Kern aller Module ist das Ordnungssystem. Module kommen in den folgenden Bereichen zum Einsatz:

- Sicherungsanlagen
- Telekommunikation
- Fahrbahn
- Fahrleitung
- Vermessung
- Kabelanlagen
- Niederspannungsanlagen
- Hochbau
- Ingenieurbau

Der Vorteil des modularen Aufbaus besteht darin, dass die DfA wachsen und sich den einzelnen, z.T. unterschiedlichen Bedürfnissen der Fachdienste anpassen lässt.

Die DfA wird als verteiltes System realisiert. Die grafischen Daten werden auf leistungsfähigen Rechnern (Intergraph, Unix-System, DB-Informix) dezentral verwaltet. Sachdaten sind in relationalen Datenbanken auf dem Host gespeichert (IBM-MVS-System, DB-2). Ein Netzwerk stellt an allen Arbeitsplätzen die notwendigen Daten zur Verfügung. Die DfA kann sich den individuellen Anforderungen der Eisenbahn, wie z.B. Wachstum oder Geografie, anpassen. Für die Einführung des Systems ergeben sich so vielfältige Möglichkeiten:

- Mit dem Host werden via Terminals Unterhaltsdaten erfasst, nachgeführt und abgefragt
- Mit Workstations werden neben den Sachdaten auch Pläne bearbeitet
- Für reine CAD-Anwendungen ist auch der Einsatz von PC möglich
- Bei den SBB selber ist eine kombinierte Lösung von Host-Anwendungen mit dezentralen Workstations im Einsatz

Mit der aktuellen Ausbaustufe der DfA werden neue Bedürfnisse der Fachdienste geweckt. Das System wird in den nächsten

Jahren laufend mit erweiterten Funktionalitäten ergänzt.

DfA in der Praxis

Seit 1993 arbeiten einzelne Fachdienste (Vermessungsdienst, Fahrleitungs- und Kabeldienst) bereits produktiv mit dem System. Anfang Jahr wurde auch in den Bereichen Ingenieurbau und Sicherungsanlagen der Betrieb aufgenommen. Für weitere Applikationen muss die Entwicklung noch abgeschlossen werden.

Damit die DfA den vollen Nutzen als Informationssystem erbringen kann, werden die Daten des Ist-Zustandes ins System übertragen. Dies bedingt einen einmaligen Einführungsaufwand, den die SBB-Fachdienste in Zusammenarbeit mit Privaten erbringen. In einem ersten Schritt werden die Daten des Ordnungssystems übernommen: Die Topologie des Streckennetzes, die Definition und Erfassung widerspruchsfreier Kilometrierungsachsen, die vollständige Erfassung des Gleisnetzes mit Topologie und Geometrie von Gleis und Weichen.

Auf dieser Grundlage erfassen die Fachdienste ihre Anlagen, wobei sie wesentlich vom Vermessungsdienst unterstützt werden. Vorhandene Grundlagen werden dabei soweit als möglich berücksichtigt. Die Prioritäten für diese Arbeiten richten sich nach den Bedürfnissen der Kreise und berücksichtigen die Weiterbearbeitung von Projekten wie Bahn 2000 und Alptransit. Parallel zur Erfassung des Ist-Zustandes wird die DfA auch für die Bearbeitung von Projekten eingesetzt. Das Fehlen der Daten (insbesondere der Grafik)



Neben 750 Bahnhöfen, 4000 Brücken und 260 Tunnels verfügen die SBB über 7000 Kilometer Gleise



Die DfA verwaltet die Anlagen aller Fachdienste, gegliedert in Objektklassen (Fahrleitungsmasten, Brücken ...). Zu jedem Objekt der Objektklassen sind eine Reihe Daten und graphische Informationen verfügbar

des Ist-Zustandes kann mit der Hinterlegung von gescannten, bestehenden Plänen überbrückt werden.

Der Einsatz der DfA für die Weiterbearbeitung der Projekte Bahn 2000 und Alptransit ist vorgesehen. Die Vorteile dieser Projektbearbeitung liegen vor allem in der verbesserten Kommunikation und Koordination zwischen den Fachdiensten. Projektänderungen sind für alle zur gleichen Zeit ersichtlich. Jeder Fachdienst bearbeitet nur seine Anlagen. Die übrigen Anlagen kommen von den anderen Diensten. Mit der Projektierung entstehen gleichzeitig die Fachdienstpläne und Tabellen. Gesamthafte Darstellungen der Projekte sind Nebenprodukte als Zusammenfassungen der Fachdienstanteile.

DfA – SBB und Dritte (Ingenieurbüros)

Von besonderer Bedeutung ist bei der Projektierung die Kommunikation mit Dritten. Bei den SBB sind es zunehmend Ingenieurbüros, die Projekte bearbeiten und in Zukunft ihre Informationen von den SBB in digitaler Form erhalten. Die SBB erwar-

ten im Gegenzug von den Privatbüros die projektrelevanten Informationen ebenfalls in digitaler Form zurück und integrieren diese in die DfA. Wichtig ist u.a. der Informationsaustausch mit der amtlichen Vermessung. Die DfA unterstützt die Strukturen der amtlichen Vermessung gemäss dem Projekt «Amtliche Vermessung 93» (AV'93). Die Bodendaten können so direkt von dort übernommen werden. Der EDV-gestützte Informationsaustausch erfordert eine neue Form der Zusammenarbeit zwischen den SBB und den Privatbüros unter Einhaltung gewisser Spielregeln von beiden Seiten:

- Struktur und Inhalt der Daten müssen der von den SBB definierten Form entsprechen
- Die Kommunikation der Daten erfolgt über die von den SBB definierte Schnittstelle und vorgegebene Medien
- Zur Verbesserung der Zusammenarbeit stellen die SBB Dritten die DfA-Software zur Verfügung

DfA und die Mitarbeiter

Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass dieses komplexe System von den Mit-

arbeitern rasch beherrscht wird dank einfach zu bedienender Benutzeroberfläche. Im Durchschnitt muss mit einem Ausbildungsaufwand von drei Tagen für allgemeine EDV/CAD-Einführung und mit etwa fünf Tagen für die Beherrschung der Fachdienstfunktionen gerechnet werden. Die Reaktionen der Mitarbeiter auf die DfA sind positiv.

Wirtschaftlichkeit

Die im Konzept zur Einführung der DfA prognostizierten Rationalisierungseffekte können heute bestätigt werden:

- Durch die Eliminierung der Mehrfachnachführung von Änderungen bei den Anlagen wird dieser Aufwand um 50% reduziert
- Der Aufwand für die Bereitstellung der Grundlagen für Neubau- und Erhaltungsprojekte reduziert sich um mindestens 20%
- Bei der Projektbearbeitung erhoffen sich die SBB ebenfalls wesentliche Einsparungen

Diesen Rationalisierungseffekten stehen grosse Investitionen für die Projektentwicklung und die Basiserfassung der bestehenden festen Anlagen gegenüber. Die «Gewinnschwelle» wird erst nach etwa 15 Jahren erreicht. Die SBB rechnen damit, den erhöhten Anforderungen an die Projektbearbeitung und an die Dokumentation der festen Anlagen mit Hilfe der DfA ohne zusätzliches Personal in Zukunft begegnen zu können.

Kritische Erfolgsfaktoren

Der Erfolg des einmaligen und sehr kostspieligen DfA-Projekts wird durch eine Vielzahl unterschiedlichster Faktoren bestimmt. Die wichtigsten sind:

- Festlegen der Integrationstiefe, Bestimmung der Ordnungssysteme (Datenanalyse) als zentraler Kern der DfA
- Projektleitung – führungsmässig und fachlich von hoher Kompetenz
- Überdenken gewachsener und festgefahrener Arbeitsweisen (Linie)
- Einbindung der Linienverantwortlichen in die Projektorganisation (z.B. Projektoberleitung)
- Aufteilung des Projekts in führbare Teilprojekte, mit kurzen Realisierungszeiten (Erfolge!)
- Laufende Kommunikation der Projektergebnisse an die Linie (Kommunikationskonzept)
- Softwareerstellung durch Wahl von fachlich kompetenten Partnern

Für die Softwareentwicklung wurde eine auf die spezifischen Fähigkeiten der

Partner Bau, Direktion Informatik und ITV ausgerichtete Arbeitsteilung gefunden. Bau erarbeitet die Anforderungen (Vorgaben) und erstellt gemeinsam mit der ITV die Detail-Pflichtenhefte. Die Softwareerstellung wird im zentralen Teil durch die Direktion Informatik und im dezentralen Teil (u.a. Grafik) durch die ITV durchgeführt. Die SBB sind an der auf geografische Informationssysteme spezialisierten ITV AG beteiligt. Sie haben die ITV auch beauftragt, die Aktivitäten für den «Verkauf» des SBB-Systems DfA bei anderen in- und ausländischen Bahnen wahrzunehmen.

Zahlreiche Chancen

Das Projekt DfA zeigte im Verlaufe seiner Konzeption und Umsetzung einen wesentlichen Integrationseffekt auf alle Fachbereiche des Baudienstes sowie die übrigen Unternehmensbereiche. Die Einführung des einheitlichen Ordnungssystems innerhalb des gesamten Unternehmens zwang zur Abstimmung von verschiedenen Definitionen, was zu erheblichen Rationalisierungen führte. Auch bauintern erforderte die strenge Architektur der DfA einheitliche Sprachregelungen, was wiederum die unterneh-

mensweite Führung erleichtert bzw. in vielen Fällen netzweite Datenauswertungen erst ermöglicht.

Adressen der Verfasser:
F. Ebnetter, dipl. Ing. ETH, Baudirektion SBB, Mittelstrasse 43, 3030 Bern, *R. Schneeberger*, dipl. Ing. ETH, ITV AG, Dorfstrasse 53, 8105 Regensdorf-Watt

Armin Ziegler und Renzo Simoni, Zürich, Benno Bühlmann, Altdorf

C-Risk und Störfallverordnung

Ein Beitrag zur Diskussion um den Vollzug der Störfallverordnung

Bereits vor dem Erlass der schweizerischen Störfallverordnung (StfV) von 1991 [1] haben sich die Kantone bewusst mit den technischen Gefahrenpotentialen auseinandergesetzt. Im Kanton Uri wurden erste Studien zur Thematik der Störfallrisiken bereits 1989 angestellt. Damals wurde mit den Arbeiten am kantonalen Chemierisikokataster für ortsfeste Anlagen begonnen, die im Oktober 1992 ihren vorläufigen Abschluss fanden [2]. Im Rahmen dieser Arbeiten wurde ein Verfahren entwickelt, das es erlaubte, auf die spezifischen Anforderungen des Kantons einzugehen. Gleichzeitig mussten die Erfordernisse der Umweltschutzgesetzgebung, insbesondere Art. 10 USG, mit einbezogen werden. Zusätzlich galt es das Verfahren so flexibel zu konzipieren, dass die damals noch nicht formulierten Anforderungen der Störfallverordnung inhaltlich integriert werden konnten. Mit dem Verfahren C-Risk ist dies nach Ansicht der Beteiligten gelungen. Im Gegensatz zur Störfallverordnung, die zahlreiche juristische Randbedingungen einzuhalten hatte, konnte mit C-Risk unbelastet von formalen Zwängen eine recht detaillierte Methodik zur Erkennung von Störfallrisiken bei Industrie- und Gewerbebetrieben entwickelt werden.

traggeber ein rationelles Instrument zur Verfügung zu stellen. Es soll die für Entscheidungen im Zusammenhang mit der Beurteilung von Störfallrisiken notwendigen Informationen liefern. C-Risk wurde parallel zur methodischen Entwicklung als PC-gängiges Software-Tool konzipiert. Da das Interesse an solchen Instrumenten bereits vor dem Inkrafttreten der StfV vorhanden war, konnte man sich bei der Entwicklung nur an die generellen gesetzlichen Vorgaben des USG halten. Die allgemeingültige Methodik wird anhand des Vorgehens bei der Erarbeitung des Chemierisikokatasters des Kantons Uri für ortsfeste Anlagen beschrieben.

Das Vorgehen kann in drei Etappen gegliedert werden, gemäss Bild 1, links. Am Ausgangspunkt stand die Gesamtheit aller Betriebe im Kanton. Die vom Kanton einberufene Fachkommission hatte die Aufgabe, dafür zu sorgen, dass alle Betriebe, die unter den Geltungsbereich der Störfallverordnung fallen könnten, angeschrieben wurden. Bei 256 Betrieben wurden mittels Fragebogen die Daten über die gelagerten chemisch/technischen Stoffe sowie über die vorhandenen Sicherheitseinrichtungen erhoben. Die Stoffe wurden als Einzelstoffe erfasst, was Gewähr für eine stoffgerechte Bewertung bot. Nur bei Lagern mit zahlreichen Stoffen mit sehr ähnlichen Eigenschaften wurden Stoffgruppen gebildet. Mit Hilfe des Programms C-Risk wurde für jeden Betrieb ein Gefährdungspotentialbericht erstellt. Das Gefährdungspotential ist ein Bewertungsprofil, das aus sechs Kennwerten besteht. Jeder dieser Kennwerte bewertet einen der folgenden Ereignis-

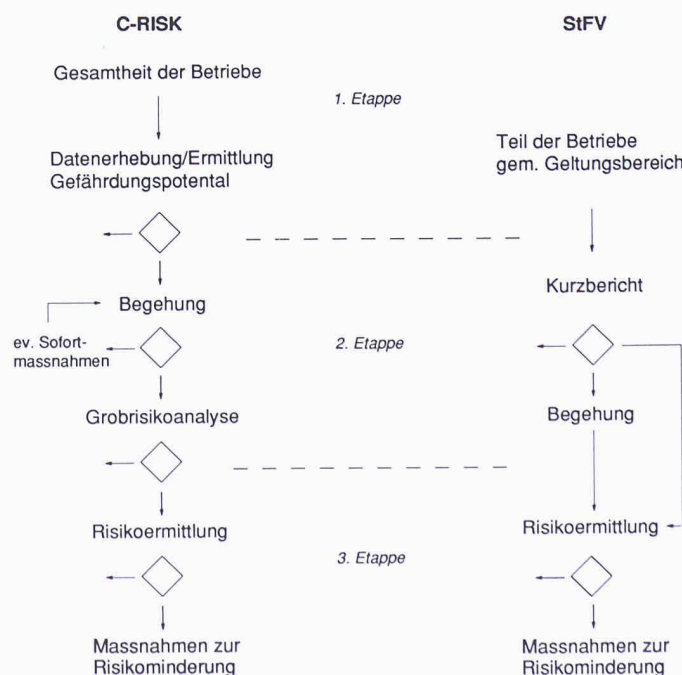


Bild 1. Vorgehen C-Risk (links) und StfV

Die Methode C-Risk

Die Methode C-Risk wurde mit dem Ziel entwickelt, dem Anwender oder dem Auf-