

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 86 (1995)

Heft: 18

Artikel: Evaluation und Einführung eines Geographischen Informationssystems

Autor: Mächler, Adrian

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-902482>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 28.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Im Jahre 1993 entschied sich die Elektra Baselland Liestal (EBL), für die Verwaltung ihrer Netzdaten die Möglichkeiten eines Geographischen Informationssystems (GIS) zu überprüfen. Erkenntnisse aus der Evaluation ergaben, dass das hohe Niveau der heute erhältlichen Software den Schritt Richtung GIS mit gutem Gewissen erlaubt. Die EBL ist überzeugt, dass mit der entsprechenden externen Unterstützung auch ein eher kleines EVU eine GIS-Lösung finden kann, welche die Bedürfnisse hervorragend abdeckt.

Evaluation und Einführung eines Geographischen Informationssystems

■ Adrian Mächler

Ausgangslage

Mengengerüst

Die Elektra Baselland Liestal (EBL) versorgt den östlichen Teil des Kantons Baselstadt mit rund 41 000 direkt belieferten und etwa 5000 indirekt belieferten Stromkunden. Die EBL beschäftigt 142 Angestellte. Die EBL hat keine Installationsabteilung.

Die Kennziffern des Versorgungsgebietes (Stand 1994):

69 km 50-kV-Leitungen, 373 km 13-kV-Leitungen, 980 km Niederspannungsleitungen, 472 eigene Trafostationen und 204 Trafostationen von Grosskunden und Dorfgenossenschaften.

Die heute manuell geführte Netzdokumentation umfasst:

- ca. 1100 Werkleitungspläne in verschiedenen Massstäben (1:200 bis 1:2000) in verschiedenen Formaten (max. A0)
- ca. 70 Übersichtspläne M 1:5000 in verschiedenen Formaten (max. A1)
- ca. 50 Niederspannungsschemas in verschiedenen Formaten (max. A0)
- ca. 40 Dossiers mit Hoch- und Mittelspannungs-Streifenplänen.

Besonderheiten des Planwerks

Die Werkpläne zeichnen sich durch folgende Besonderheiten aus:

- eine hohe zeichnerische Qualität (Bild 1)
- doppelseitiges Planwerk: Rückseite mit Grundbuchsituation und Bebauung, Vorderseite mit dem Werkleitungsnetz

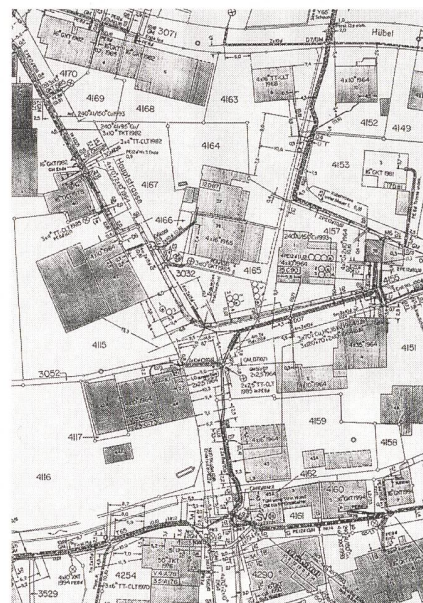


Bild 1 Beispiel eines manuell gezeichneten Werkplans.

Adresse des Autors:

Adrian Mächler, Ressortleiter Bau, Elektra Baselland
Mühlemattstr. 6, Postfach, 4410 Liestal.

- bei Rohrpaketen wird der Rohrblock insgesamt erfasst und die Lage der Kabel mit Trassenquerschnitten festgehalten. Muffen werden an ihrer exakten Position dargestellt
- der hohe geforderte Detaillierungsgrad kann bei komplexen Situationen nur mit Detailansichten oder Plänen im Massstab 1:200 erreicht werden
- durch die häufigen Mutationen ist das Planwerk Abnutzungs- und Alterungserscheinungen unterworfen, was (wie bei allen manuell geführten Planwerken) ein periodisches kostenintensives Neuzeichnen erfordert.

Gründe und Zielsetzungen für die Einführung eines GIS

Im Jahre 1993 entschied sich die EBL, für die Verwaltung ihrer Netzdaten die Möglichkeiten eines Geographischen Informationssystems (GIS) zu überprüfen. Die folgenden Beweggründe und Zielsetzungen standen dabei im Vordergrund:

- Durch die zunehmende Siedlungsdichte wird die manuelle Nachführung der Pläne immer aufwendiger. Neben Plänen, die aus Alterungsgründen neu zu zeichnen sind, müssen bestehende Pläne im Massstab 1:500 auf den Massstab 1:200 umgezeichnet werden.
Nach der Einführung eines GIS wird eine Steigerung der Effizienz dieser Arbeiten erwartet.
- Der Informationsfluss im Unternehmen soll durch die Haltung aller Netzdaten in einer einzigen konsistenten Datenbank entscheidend verbessert werden.
- Einfacher Austausch von Daten mit externen Stellen (Import von Daten des Vermessungsamtes, Ausgabe von Daten an die Gemeinden für die Nachführung des Leitungskatasters, der sämtliche im Boden verlegte Medien umfasst). Hier ist anzumerken, dass der Kanton Basel-Land mit der vollnumerischen Vermessung bereits weit fortgeschritten ist.
- Die Möglichkeit der Integration mehrerer Prozesse und Abläufe (Netzunterhalt, Netzplanung, Netzberechnung, etc.) umfasst ein grosses Rationalisierungspotential.
- Durch die effizientere Gestaltung der täglichen Arbeit mit modernen Hilfsmitteln kann die Motivation aller Mitarbeiter erheblich gesteigert werden. Die sorgfältige Einführung eines GIS (Integration in die betrieblichen Abläufe, Schulung und Einarbeitung der Mitarbeiter) hat einen hohen Stellenwert und wird der entscheidende Faktor für den Erfolg des Informationssystems sein.

Evaluation der GIS-Software

Anforderungskatalog

Die wichtigsten Anforderungen gehen direkt aus obigen Ausführungen hervor:

- Unbeschränkte Blattschnittfreiheit und möglichst grosse Massstabsunabhängigkeit.
- Einfache Handhabung und einheitliche Benutzeroberfläche. Häufig benutzte Funktionen werden durch Automatisierungen unterstützt.
- Flexible Schnittstellen zu internen und externen Kunden und Lieferanten von Daten.
- Das neue Planwerk muss die bisherigen hohen grafischen Anforderungen erfüllen.
- Die grafischen Daten der verschiedenen Planwerke (Werkpläne, Übersichtspläne, Schemapläne) dürfen keine Widersprüche enthalten und werden anhand der geographischen Darstellung vollständig erfasst. Idealerweise werden die Übersichtspläne und die Schemapläne aus den Daten der Werkpläne abgeleitet.
- Die Sachdaten aller Leitungsobjekte dürfen nur einmal (redundanzfrei) in der Datenbank abgelegt sein. Beschriftungen und Symbologie werden von diesen Sachdaten gesteuert.
- Dauernde Überwachung der Plausibilität der Eingaben durch das System.

Entsprechend den gegenwärtigen Aktivitäten der EBL muss ein System die leichte Integration weiterer Netze mit ihrer Logik erlauben:

- Neben dem elektrischen Leitungsnetz sollen auch Fernwärme- und Datennetze erfasst und bewirtschaftet werden können.

Systemauswahl

Die Systemevaluation gliederte sich in drei Phasen:

In der **ersten Phase** erhielten 17 markt-bekannte Systemanbieter ein Anforderungsprofil mit einem Fragebogen zugesandt, den 10 Bewerber einreichten. Aufgrund der Antworten und der allgemeinen Systembeschreibungen wurden 4 Anbieter für die zweite Phase der Evaluation eingeladen.

In der **zweiten Phase** übergab die EBL den verbliebenen vier Firmen einen Katalog mit anspruchsvollen Aufgaben aus der täglichen betriebseigenen Praxis. Daraufhin zog sich ein weiterer Anbieter zurück.

Die übrigen drei GIS-Anbieter konnten während eines Tages ihr System anhand der gestellten Aufgaben präsentieren.

Die Bewertung wurde mit einer vorgängig erstellten Gewichtungstabelle vorgenommen. Die Gewichtungstabelle für die einzelnen Aufgaben und die Bewertungen wurden von jeder Person aus dem fünfköpfigen Projektteam individuell erstellt und anschliessend im Plenum zu einem tragfähigen Entscheid diskutiert.

Nach Abschluss von Phase zwei wurde ein System nicht weiter betrachtet. In der **dritten Phase** erhielten die zwei verbliebenen Anbieter nochmals die Möglichkeit, ihr System vertieft in bezug auf die Problemstellung der EBL darzustellen.

Besuche bei zwei Anwendern vervollständigten die Evaluation. Anschliessend fällte das Projektteam den Systementscheid.

Folgende Erkenntnisse wurden aus der Evaluation gewonnen:

- Die heute erhältliche Software steht auf einem so hohen Niveau, dass ein Schritt Richtung GIS mit gutem Gewissen gewagt werden kann.
- Jedes System muss den werkspezifischen Bedürfnissen angepasst werden. Der Aufwand dafür variiert sehr stark, je nach System. Die Anforderungen jedes Benutzers sind einem Wandel unterworfen. Ein gutes System sollte deshalb so flexibel sein, dass spätere Anpassungen durch den Benutzer ohne extremen Aufwand möglich sind.
- Der Aufwand für die Erstdatenerfassung ist gross. Er ist stark vom gewählten System und dem gebotenen Funktionsumfang abhängig.

Systementscheid

Der Entscheid fiel zugunsten eines Systems, das in England entwickelt wird und in der Schweiz noch kaum verbreitet ist.

Speziell an diesem GIS ist, dass zum Zeitpunkt der Evaluation noch keine auf schweizerische Verhältnisse zugeschnittene EW-spezifische Applikation verfügbar war. Es baut jedoch auf einem offenen Konzept mit starken Entwicklungswerkzeugen auf.

Konkret hiess das: Datenmodell, Symbologie und Funktionen mussten nach den individuellen Bedürfnissen werkspezifisch implementiert werden. Dazu beinhaltet das System:

- ein CASE-Tool zur raschen Umsetzung des Datenmodells
- ein flexibles Style-System für die Implementierung der Symbologie
- eine mächtige Programmierumgebung für Systemanpassungen und die Automatisierung der Datenerfassungsabläufe (Funktionen).

Die Festlegung von Datenmodell und Symbologie bedingt zwar einen nicht zu unterschätzenden Initialaufwand, doch der Nutzen liegt in einem optimal an das Werk angepassten GIS-Umfeld, das flexibel mit den veränderten Bedürfnissen des Werks mitwachsen kann.

Dieses auf den ersten Blick zeitraubende und kostenintensive Vorgehen lässt sich bei der zu erwartenden hohen Lebensdauer der Daten und den grossen Datenmengen jederzeit wirtschaftlich rechtfertigen.

Die EBL fällte per Ende 1994 den Entscheid, ein Pilotprojekt mit diesem System durchzuführen.

Vorgehen Pilotprojekt

Struktur des Projektes

Die EBL plant eine schrittweise System-einführung. Die Teilpakete sollen rasch nutzbar und in sich geschlossen sein. Die Schritte sollen dem Betrieb angepasst sein.

Ein Schritt wird erst begonnen, wenn Klarheit über die zeitlichen und finanziellen Aufwendungen besteht. Die Nutzen der Projektschritte müssen – wo möglich und sinnvoll – den jeweiligen Kosten gegenübergestellt werden können.

Der erste Schritt besteht aus einem Pilotprojekt. Während des Pilotprojektes sollen vor allem das Datenmodell realisiert und der Systemeinsatz für die Produktion der Werkpläne und Übersichtspläne geprüft werden.

Die Struktur des Pilotprojektes zeigt Bild 2, der zeitliche Ablauf ist in Bild 3 dargestellt.

Nachfolgend werden die einzelnen Projektphasen kurz beschrieben:

Informationsanalyse

Das ausgewählte GIS erlaubt eine grosse Freiheit in der Anpassung an anwenderspezifische Bedürfnisse. Dieser Vorzug darf jedoch nicht zu einer allzu raschen und unüberlegten Vorgehensweise verleiten. Damit das Projekt sich von Anfang an auf sicheren Geleisen bewegt, ist – wie bei allen Informatikprojekten – in einer ersten Phase eine Informationsanalyse durchzuführen.

Im vorliegenden Fall mussten vor dem Beginn der Entwicklungsphase die Spezifikationen des Datenmodells, der funktionalen Anforderungen und der Symbolik der Netzobjekte festgelegt werden. Diese Zusätze zum Basispaket werden als **EBL-Anwendungsschale** bezeichnet.

Durch die intensive Auseinandersetzung aller betroffenen Stellen mit dem für die EBL gültigen Datenmodell wurden wichtige Voraussetzungen für die interne Akzeptanz des Systems geschaffen (Bild 4).

Organisation Pilotprojekt

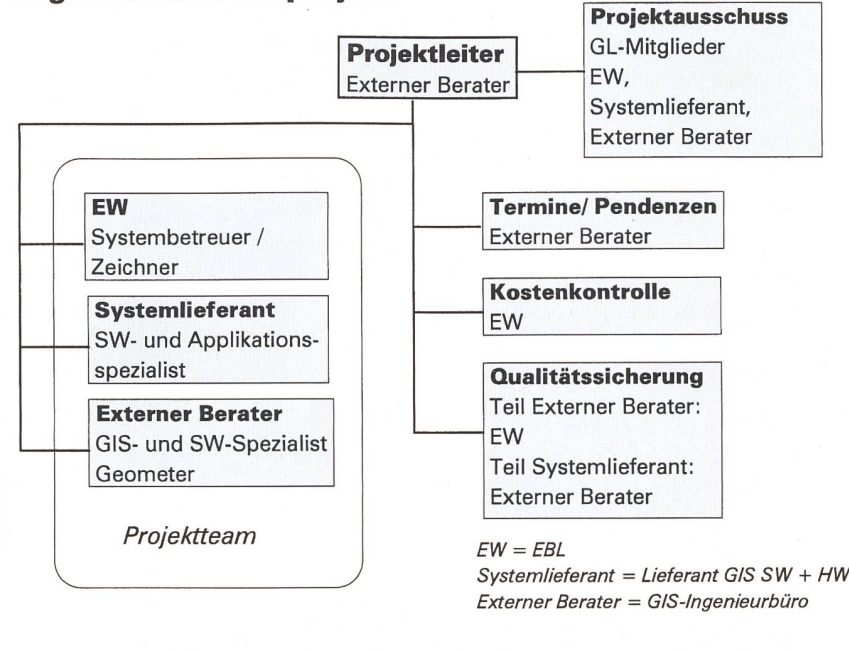


Bild 2 Struktur des Pilotprojektes.

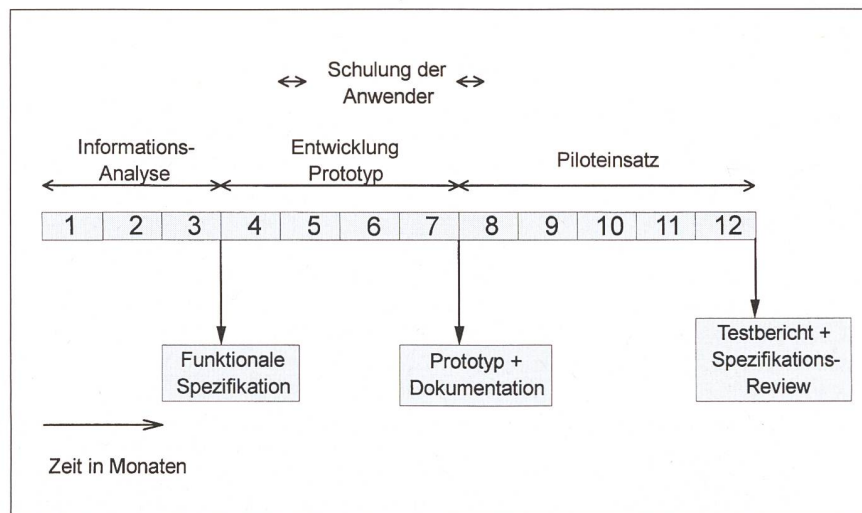


Bild 3 Zeitlicher Ablauf des Pilotprojektes.

Bei der Spezifikation der zu realisierenden Funktionen wurden die bestehenden Abläufe bei der Erfassung des Planwerkes und mögliche Verbesserungsmassnahmen berücksichtigt. Die GIS-gerechte Anpassung der Symbologie der Netzobjekte bot eine willkommene Gelegenheit, die Darstellungsnormen zu überarbeiten.

Entwicklung der EBL-Anwendungsschale

Bereits während der Informationsanalyse wurden die Spezifikationen auf ihre einfache Umsetzbarkeit im zukünftigen GIS überprüft. Hierdurch wurde ein nahtloser Übergang in die Entwicklungsphase und eine rationelle Umsetzung der funktionalen

Spezifikation ermöglicht. Auf alle Wünsche und besonderen Anforderungen der EBL konnte der Systemanbieter befriedigende Lösungsvorschläge vorlegen.

Auf Ende Mai 1995 wurde das Datenmodell auf das GIS übertragen und die Grundlagen der definierten Arbeitsabläufe und Funktionen realisiert.

Piloteinsatz

Als Vorbereitung für den Piloteinsatz werden die Mitarbeiter zuerst im generellen Betrieb des gewählten Informationssystems geschult. Eine weitere Schulungsphase umfasst die Handhabung der EBL-Anwendungsschale.

Als praktische Arbeit während des Pilot-einsatzes wird das gesamte elektrische Leitungsnetz einer Gemeinde im Versorgungsgebiet der EBL erfasst. Damit können erste Erfahrungen gesammelt und die Eignung der realisierten Abläufe für den täglichen Einsatz getestet werden.

Ein GIS ersetzt bestehende Arbeitsweisen und Lösungen. Während der Pilotphase soll ein Konzept für die schrittweise produktive Einführung des Systems entwickelt werden. Dieses Konzept wird zusammen mit den gemachten Erfahrungen aufzeigen, welche weiteren Anpassungen des Systems und der Abläufe an die Bedürfnisse der EBL nötig sein werden.

Besonderheiten des Projektes

Damit die bestehenden Abläufe kritisch durchleuchtet werden und die Einführung eines GIS von der Evaluation bis zur Produktion professionell abläuft, muss ein Werk von der Grösse der EBL auf kompetente externe Hilfe zurückgreifen.

Seit der Entstehung der Projektidee wird die EBL durch ein ortsansässiges Ingenieurbüro für geographische Informationssysteme mit grosser Erfahrung im Bereich digitale Vermessung, GIS, Schulung und Qualitätssicherung unterstützt und begleitet.

Seine Aufgaben umfassen insbesondere:

- Formulierung der Projektziele
- Evaluation der Software
- Informationsanalyse, speziell Datenmodell und Funktionsbeschreibung
- Qualitätssicherung der Arbeiten des Systemanbieters
- Überprüfung der EBL-Anwendungsschale auf Erfüllung der funktionalen Spezifikation
- Begleitung der Arbeit am System aus der Sicht des Praktikers.

Für das von der EBL ausgewählte GIS musste die EBL-Anwendungsschale programmiert werden. Diese Arbeit übernahm der Vertriebspartner der gewählten Softwarefirma, eine Ingenieurunternehmung in Zürich. Der Vertriebspartner übernimmt die Verantwortung für sämtliche zu erbringenden Leistungen, das heisst:

- Begleitung der Informationsanalyse und Überprüfung der gewünschten Eigenschaften auf Realisierbarkeit

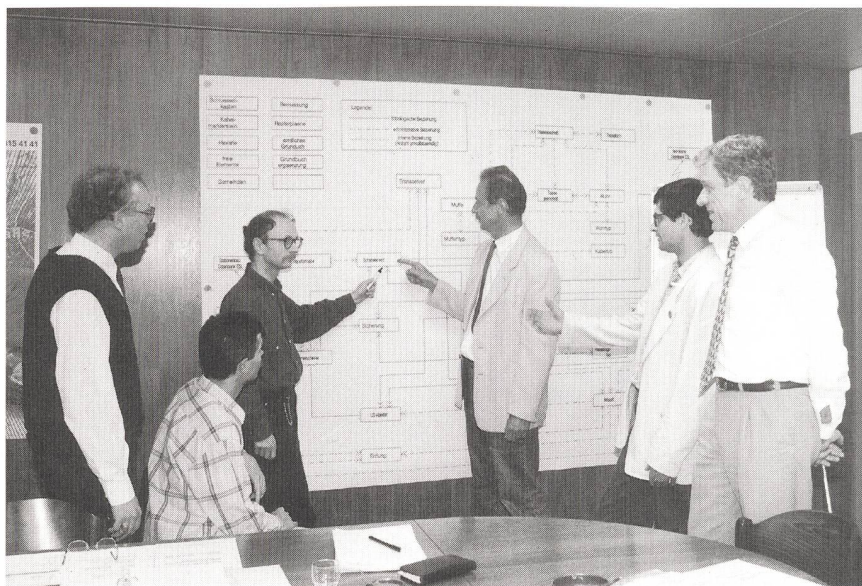


Bild 4 Das im Team erarbeitete Datenmodell bildet die Basis für ein erfolgreiches Projekt.

- Entwicklung der EBL-Anwendungsschale
- Schulung der Systemanwender
- Installation und Wartung von Hard- und Software
- begleitende Unterstützung des operationellen Systembetriebs und Lösung allfälliger Probleme
- sämtliche Garantiarbeiten.

den kann, welche die Bedürfnisse hervorragend abdeckt:

- der Aufwand für die Leitungserfassung ist trotz des vielfach nutzbaren Informationsgehaltes nicht grösser als heute bei manueller Arbeit
- die Lebensdauer der Daten beträgt ein Mehrfaches der Lebensdauer der heutigen Pläne
- die Qualität der digital ausgegebenen Pläne ist vergleichbar mit den heute manuell gezeichneten Plänen
- die Einbindung eines GIS in ein unternehmensweites Informationssystem bringt grosse Erleichterungen im Bereich Planung/ Unterhalt/ Betrieb.

Ausblick

Die EBL ist überzeugt, dass mit der entsprechenden externen Unterstützung auch ein eher kleines EVU eine GIS-Lösung fin-

Evaluation et introduction d'un système informatisé géographique

En 1993, Elektra Baselland Liestal (EBL) a décidé d'étudier les possibilités d'introduire un système informatisé géographique pour gérer les données de son réseau. Son étude a montré que, compte tenu du niveau élevé des logiciels actuellement disponibles, rien ne s'oppose à l'installation d'un système informatisé géographique (SIG). Elektra Baselland Liestal est convaincue que même une entreprise électrique de petite taille peut, avec une assistance extérieure appropriée, trouver une solution SIG optimale.