

Leitstellentechnologie - Quo vadis Leitstelle?

Control center technology - Quo vadis command and control center?

Th. Hansler

Wesser Informatik GmbH, L. E.-Oberaichen

Zusammenfassung: Die Leitstellentechnologie für Feuerwehr, Rettungsdienst und Polizei unterliegt zur Zeit einem schnellen Wandel. Unterschiedlichste Einflüsse, sowohl technologischer als auch politischer Art, prägen die Fortentwicklung. Die Frage „Quo vadis Leitstelle“ muß vor dem Hintergrund der Vergangenheit betrachtet werden und einen Trend aufzeigen, der derzeit beobachtet werden kann.

Einleitung

Dieser Artikel soll einen kurzen Überblick über die technische Entwicklung der letzten Jahre geben. Weiterhin soll aufgezeigt werden, was heute bereits möglich ist und vielleicht in den nächsten Jahren noch möglich wird. Bezeichnend ist, daß die technische Entwicklung in den letzten Jahren rapide zugenommen hat und die Innovationszyklen immer kürzer werden. Weiterhin ist festzustellen, daß die EDV- und Kommunikationswelt immer mehr zusammenwachsen und schon jetzt eine Einheit bilden, die sich immer mehr den Kundenbedürfnissen anpaßt.

Der nachfolgende historische Abriss soll zur Verständlichkeit dieser Entwicklung beitragen. Man sollte sich in diesem Spannungsumfeld jedoch nicht zu sehr zu einer Geisel der Technik machen, denn nicht alles heute bereits technisch Machbare ist auch sinnvoll (insbesondere wirtschaftlich sinnvoll). Der Artikel soll u.a. auch als eine Art Leitlinie bei einer eventuell anfallenden Beschaffung einer modernen Leitstellentechnik dienen.

1. Ein kurzer historischer Abriss der Technologieentwicklung

1.1 Vergangenheit

Vor etwa 15 - 20 Jahren gab es noch völlig getrennte Systemwelten, sowohl in der EDV als auch in der Kommunikationstechnik. Auf der EDV-Seite gab es die High-End-UNIX-Systeme für den oberen Leitstellenbereich, wie Berufsfeuerwehren und große Kreisleitstellen. Diese Systeme waren durchweg inkompatibel zueinander, d.h. selbst Systeme vom gleichen Hersteller konnten nicht miteinander kommunizieren. Dies war primär darin begründet, daß diese Systeme generell als Projektentwicklungen mit einem

geringen Maß von Standardisierung realisiert wurden. Schnittstellen zu anderen Systemen waren nur sehr beschränkt gegeben und wurden nur realisiert, wenn der Kunde unbedingt darauf bestanden hat. Bedingt durch diese Rahmenparameter, waren die Systeme sehr kostenintensiv, sowohl in der Beschaffung als auch im Unterhalt. Da die EDV-Welt zu diesem Zeitpunkt noch in den Kinderschuhen steckte, waren die erhältlichen Systeme grundsätzlich Expertensysteme. Heute kann sich fast schon niemand mehr daran erinnern, wie damals noch programmiert wurde. Man denke dabei zum Beispiel an Programmiersprachen wie Fortran 77 auf Lochkarten. Kurzum kann gesagt werden, daß diese Systeme nicht unbedingt bedienerfreundlich waren.

Genau zu diesem Zeitpunkt kamen die ersten erschwinglichen PC-Systeme auf den Markt. Sie erhielten durch kleine und innovative Firmen zeitgleich mit den ersten DOS-basierenden Anwendungen Einzug in die Leitstellen. Mit gutem Recht forderten auch die kleinen und mittleren Leitstellen der Feuerwehren, Rettungsdienste und Kreisleitstellen nach Lösungen für ihre Leitstelle.

Diese neue Welt der PC-Leitsysteme der ersten Generation etablierte sich recht rasch. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis bei diesen ersten Systemen war gegenüber den UNIX-Systemen hervorragend. Aber auch die PC-Systeme hatten mit den gleichen Problemen wie die UNIX-Systeme zu kämpfen. Die Systeme waren gegeneinander inkompatibel, da es bei den PC-Systemen noch keine leistungsstarken Datenbanksysteme gab. Viele Anbieter schrieben ihre eigenen Datenbanken - zum Teil auf ISAM Basis - selbst. Ebenso wie die großen UNIX-Systeme gab es hier auch keine Schnittstellen zu anderen Systemen. Anbindungen von analogen Alarmgebern und FMS (Funk-Melde-Systemen) wurden äußerst aufwendig realisiert (Abb. 1).

Auf der kommunikationstechnischen Seite sah es nicht viel besser aus. Der Notruf 73 mit seinen Richtlinien war gerade eingeführt und etablierte sich in den Leitstellen. Diese Notrufabfrage- und Funksysteme fungierten als sehr spezielle Anwendungen und die Schnittstellen hiervon zu anderen Systemen waren so gut wie nicht realisierbar. Dies hatte technische und firmenstrategische Ursachen.

Somit war es in der Vergangenheit unmöglich, Leitstellentechnik zu standardisieren - auch wenn es durch Firmen oder Kunden angestrebt wurde. Die hauptsächlichen Hindernisse lagen in der Technik und

Notfallmedizin

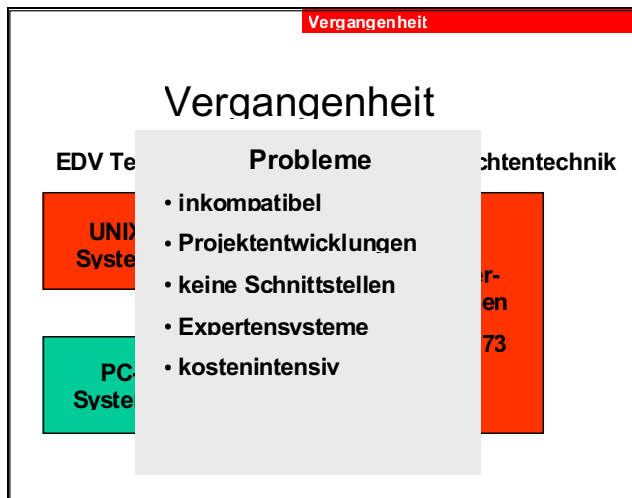


Abbildung 1: Vergangenheit der Technik.

der einzelnen Firmenphilosophie begründet. Es muß zusätzlich berücksichtigt werden, daß sich die EDV in der Leitstelle zu diesem Zeitpunkt noch in den ersten Anfängen befand, da es noch keine Erfahrungen mit rechnergestützten Alarmierungssystemen und Leitrechnern gab. Dies hat natürlich auch dazu beigetragen, daß es keinen Standard - nicht einmal in den funktionalen Abläufen - in den Leitstellen gab.

1.2. Gegenwart

Bei einer gegenwärtigen Betrachtung ist klar ersichtlich, daß sich im deutschen BOS-(Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) Leitstellenmarkt sehr viel getan hat. Wo steht hierbei der Bereich der EDV (Abb. 2)?

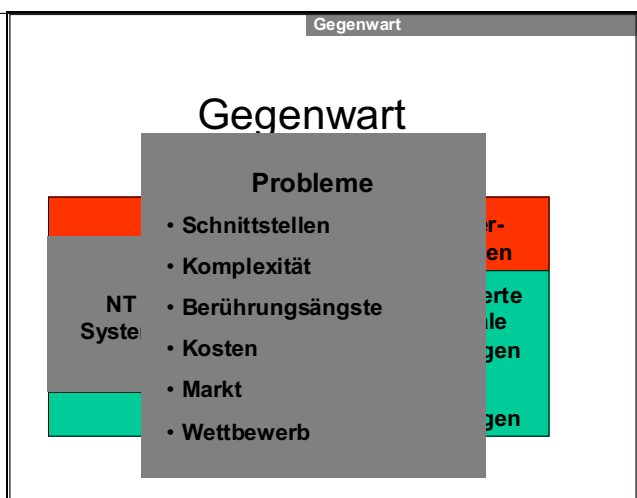


Abbildung 2: Gegenwart der Leitstellentechnik.

Die EDV-Branche hat in den letzten Jahren erhebliche Innovationsschübe durchgemacht, die sich natürlich auch in den Leitstellenmarkt hinein ausgewirkt haben. *Bill Gates* hat es mit seinem Microsoft Windows wirklich geschafft, einen quasi Standard auf dem Welt-

markt zu etablieren und damit den PC-Systemen einen enormen Schub zu verleihen. Betrachtet man den EDV-Leitstellenmarkt, so haben sich zwischenzeitlich NT-Rechnersysteme durchgesetzt. Hier ist auch ein Trend der Anbieter auf dem Markt zu beobachten, der sich auf diese neue Mitte hin zu bewegt. Die klassischen UNIX-Anbieter präsentieren inzwischen ihre Lösungen im Front-End auf NT-Basis oder aber sogar vollständig auf NT. Die Anbieter, die von Anbeginn mit PC-Systemen gearbeitet haben, sind inzwischen auch auf der NT-Plattform zu finden. Hier kann wirklich von einer Homogenisierung gesprochen werden, zumindest was die Betriebssystemplattform angeht. Was im Anschluß daran kommt, kann im Prinzip nicht mehr als Standard bezeichnet werden. Hier wird oft wie bisher weitergearbeitet. Es werden die unterschiedlichsten Datenbanken eingesetzt, wobei auch hier noch Eigenentwicklungen anzutreffen sind. Die Bedienoberflächen entsprechen unterschiedlichsten Standards, die auf dem Markt anzutreffen sind. Manche davon halten sich an keinen definierten Standard und wurden auf Kundenwunsch entwickelt. Im Bereich der Schnittstellen gab es erfreulicherweise Fortschritte. Viele Hersteller von Subsystemen haben inzwischen Schnittstellen geschaffen, die dem Industriestandard entsprechen und von den Systemlieferanten angebunden werden können.

Wie sieht es aber im Bereich der Kommunikationssysteme wie beispielsweise der Notrufabfragen und Funkabfragen aus? Auch hier gab es erhebliche Veränderungen. Hervorgerufen durch die Digitalisierung der Netze können inzwischen neue Leistungsmerkmale wie Nummernanzeige, Weiterschaltungen usw. genutzt werden. Doch wiederum kann hier ebenso nicht von Standard gesprochen werden. Handelt es sich um eine Standard-TAPI-(Telephone Application Programming Interface)-Schnittstelle, muß hinterfragt werden, wer der Hersteller der Anlage ist. Es ist jedoch zumindest der erste Ansatz einer Standardisierung erkennbar.

Wenn von modernen Leitstellen geredet wird, so wird gefordert, daß sich die Systeme fremder Hersteller "verstehen" können. Dies hat mit Kommunikation und Wettbewerb zu tun. Bedingt durch die derzeitige Situation auf dem BOS-Markt, fällt es schwer, mit einem Wettbewerber zu reden, um zu erreichen, daß dieser seine Schnittstelle offenlegt. Hier geht es ganz konkret um gut verständliche Berührungängste. Wohlgedenkt - nur bei Firmen, die im direkten Wettbewerb zueinander stehen.

Allerdings ist hier zu beobachten, daß unter dem Druck der Anwender die Firmen projektbezogene Partnerschaften bilden und somit innovative und kundenorientierte Lösungen realisiert werden.

Auf der anderen Seite muß gesehen werden, daß die Schnittstellen immer komplexer werden. Der Markt fordert hochtechnologische Lösungen der einzelnen Anbieter und verlangt dann noch, daß alle diese Lösungen in einer integriert werden. Diese Anforderungen sind natürlich auch mit Kosten verbunden. Kalkuliert ein betriebswirtschaftlich geführtes Unternehmen dies sauber durch - vor allem auch in Anbe-

tracht der Möglichkeiten der Vervielfältigung - so entstehen hier diese bekannten Kosten.

Der Kostendruck der beschaffenden Institutionen ist derzeit der Auslöser dafür, daß Beschaffungen im Bereich der Notrufabfragesysteme zunehmend in den Bereich der Telefonanlagen verlagert werden. Hier ist bereits in weiten Teilen ein Standard geschaffen worden, der auch über den Wettbewerb hinausgeht. Man denke hier z.B. an die schnurlosen Telefone im DECT- (Digital European Cordless Telecommunications) Standard, welche an jeder Basisstation (egal welchen Herstellers) angemeldet werden können, allerdings nur mit einer Basisfunktionalität. D.h., Sonderfunktionen der einzelnen Anlagen können nicht unterstützt werden. Dennoch ist es immerhin ein Schritt in die richtige Richtung.

Aus diesem Grund werden parallel zunehmend die Sonderlösungen im Kommunikationsbereich durch Standardlösungen der Telefonanbieter beeinflusst.

1.3. Zukunft

Der nachfolgende Teil soll die Zukunft der Leitstellentechnologie betrachten sowie die heute bereits realisierten und zukünftigen Lösungen näher beleuchten. Hierzu muss der Gesamtkomplex der Leitstellentechnologie unter zwei wichtigen Gesichtspunkten betrachtet werden:

- technische Aspekte
- funktionale Aspekte.

1.3.1. Technische Aspekte

Bei den technischen Aspekten kann man derzeit einen Trend erkennen, der einer Standardisierung von Leitstellentechnik entgegenkommt. Aufgrund der Kostenoptimierung in vielen Unternehmen sowie in Städten und Kommunen etablieren sich derzeit Standards über alle Bereiche hinweg. Und genau diese Standards können als Basis für eine Standardisierung der Leitstellentechnik selbst gesehen werden.

Zunächst sollte der Bereich der Hardware und der Betriebssystemplattformen betrachtet werden.

Hier wird der Trend der Gegenwart anhalten und eine Vereinheitlichung der Hardwareplattform bewirken. Die PC-Technologie wird immer leistungsstärker und dringt zunehmend in den Bereich der UNIX-Domäne ein. Ganze Verwaltungen, die früher UNIX-Verfechter waren, setzen inzwischen auf PC- und NT-Technologie. Zum einen wegen der geringeren Kosten und zum anderen wegen der leichteren Handhabbarkeit. Parallel zu diesem Trend geht die fortschreitende Entwicklung der Microsoft-NT-Betriebssysteme, die inzwischen mit dem guten alten UNIX schon recht erfolgreich mithalten können. Genau dieser Trend kommt einer Standardisierung entgegen.

Weiterhin wird für eine moderne Leitstellentechnologie eine optimale und standardisierte Datenbankplattform benötigt. Auch hier setzt sich ein Trend durch. Zahlreiche Firmen haben dies erkannt und entwickeln ihre Applikationen auf Basis standardisierter

Datenbankplattformen. Als herausragend sei hierzu insbesondere ORACLE erwähnt, die es zum Marktführer im Bereich der relationalen Datenbanksysteme geschafft hat. Unternehmen, die diesen Trend nicht mitgehen - und solche gibt es auch in unserem Markt der Systemlieferanten für Leitsysteme - werden es mit einer Standardisierung, insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Herstellerunabhängigkeit, sehr schwerhaben.

Betrachtet man die Schnittstellensituation, so ist diese etwas kritischer zu bewerten. Schnittstellen sind immer nur so gut wie ihre mitgelieferten Schnittstellenbeschreibungen. Hier offenbart sich das Problem der Berührungspunkte der Firmen untereinander. Zukünftig sollte die Rede in dieser Hinsicht nicht von Schnittstellen, sondern von Integrationen sein. Würde man viele heutige Schnittstellen auf die eigentliche Basis zurückführen, bzw. würden sich die Firmen gegeneinander besser öffnen, könnten viele derzeitige Probleme künftig vermieden werden.

Auf der anderen Seite wird dies ein automatischer Prozeß sein, der sich aus der derzeitigen Marktsituation heraus ergeben wird. Hier heißt es schlicht und ergreifend künftig Kosten zu sparen; sowohl für den Anbieter als auch den Auftraggeber.

Als letzten und vielleicht wichtigsten Punkt kann man die moderne Kommunikationstechnik sehen. Hier wurde ein wesentlich höherer Grad der Standardisierung bereits erreicht. Dem Anschein nach ist dies nicht immer der Fall, besonders wenn es um europäische Standards geht (Man denke hier besonders an TETRA (Terrestrial Trunked Radio) 25 und TETRAPOL!).

Der technische Trend, daß die Kommunikationstechnik mit der EDV zusammenwächst, ist jetzt schon klar erkennbar und wird sich in Zukunft verstärken. Die hier bereits gesetzten Standards wie ISDN und digitale Funksysteme (ETSI (European Telecommunication Standardization Institute) werden auch die EDV-Lösungen sehr stark beeinflussen. Dies wird sich insbesondere auf den Bereich der Schnittstellen auswirken, die, wie schon oben erwähnt, unter dem Gesichtspunkt der Integration gesehen werden müssen.

1.3.2. Funktionale Aspekte

Im folgenden soll auf die funktionalen Aspekte einer zukunftsorientierten Leitstelle eingegangen werden.

Gerade hier liegen die elementaren Grundsteine für die Standardisierung verborgen. Wenn von der modernen Leitstelle geredet wird, haben alle dabei involvierten Gremien gewisse Vorstellungen, was dies denn überhaupt sein soll. Als wesentliche Punkte kann man hier folgendes nennen:

- Problemloser Datenaustausch zwischen den Leitstellen
- Einheitliche Bedienoberflächen bzw. Bedienphilosophien
- Einheitlicher Funktionsablauf
- Bildung von Verbundleitstellen
- dies natürlich alles herstellerunabhängig
- usw

Notfallmedizin

Um diese Forderungen zu erfüllen, muß natürlich als wichtigster Punkt die Datenbank mit ihrer Datenerfassung betrachtet werden. Es wird gefordert, daß Leitstellen, die miteinander Daten austauschen wollen, exakt die gleichen Datenstrukturen besitzen zumindest was den Bereich der austauschbaren Daten angeht. Hier heißt es, einiges zu tun. Betrachtet man die derzeitige Leitstellenlandschaft in Deutschland, so sind zahlreiche unterschiedlichste Systeme im Einsatz, die dieses Grundkriterium nicht erfüllen (besser gesagt alle). Zumindest ein/zwei Hersteller haben es geschafft, ihre neuen Systeme so zu gestalten, daß diese hausintern Daten austauschen können. An ein Miteinander ist dabei noch nicht zu denken. Wie man sieht, muß hier noch einiges nachgeholt werden.

Basierend auf der einheitlichen Datenbankbasis, sind zukünftig einheitliche Abläufe zu fordern bzw. umzusetzen. Erfahrungen zeigen, daß es äußerst schwer ist, in einer Kreisleitstelle 147 beteiligte freiwillige Feuerwehren unter einen Hut zu bekommen. Man kennt ja das alte Lied um "mein Feuer, dein Feuer". Wie soll die Rede von einer standardisierten Leitstelle sein, wenn sich schon die Abläufe, die abgebildet werden sollen, nicht standardisieren lassen? Hier ist eine starke Mitarbeit der entsprechenden Gremien wie AGBF (Arbeitsgemeinschaft der Berufsfeuerwehren) und der Feuerwehrverbände zwingend erforderlich. Dies gilt natürlich ebenso für die Rettungsorganisationen, die es hier etwas leichter haben.

Insbesondere unter dem Aspekt der Zukunft muß man vollgraphische bzw. GIS-(Geographisches Informationssystem)-basierende Leitsysteme fordern und realisieren. Durch die Nutzung dieser modernen visuellen Medien läßt sich zukünftig eine Standardisierung wesentlich leichter durchführen. In der Vergangenheit (vor ca. 20 Jahren) hingen noch die Landkarten in der Leitstelle und dienten zur Disposition der Einsatzkräfte. War man damals nicht sogar schon weiter?

Die Vernetzung der Leitstellen wird zukünftig ebenso stark mit der weiterhin steigenden Bedeutung des Intranets/Internets verbunden sein. Die hierin möglichen Funktionalitäten können heute noch nicht ganz überschaut werden. Als Beispiel hierzu wären unter anderem Funktionen

- Bettenbuchungen
- Gefahrstoffdatenbanken
- Umweltmeßdaten
- Leitstelleninterkommunikation
- Leitstellenvernetzung
- Sonstiges

anzuführen. An diesem Punkt könnte bewußt die Frage gestellt werden: "Wohin wird die so genannte Client/Server-Architektur gehen? Wird man in ein paar Jahren wieder den dicken Host irgendwo stehen haben und per Netz-PC und einer Browser-Oberfläche unsere Disponententätigkeit verrichten? Oder wird der Disponent zu Hause auf seinem Sofa sitzen und von dort aus seine Krankentransport-Disposition durchführen?" Alle diese Fragen können heute noch nicht beantwortet werden. Man weiß jedoch, daß es grundsätzlich möglich sein wird.

Nachfolgend sollen Lösungskonzepte betrachtet werden, wie sie bereits in der Praxis bestehen. Man kann mit Sicherheit sagen, daß diese Lösung, wie sie u.a. in den Leitstellen des DRK Mannheim, DRK Heilbronn, der integrierten Leitstelle Emmendingen, Landkreis Harburg oder der Berufsfeuerwehr Flensburg zum Einsatz kommt, einzigartig in ihrem Integrationsgrad ist.

1.3.3. Konzepte

Bei diesem Gesamtkonzept wurde zwischen der Firma Wesser Informatik und der Firma Frequentis erstmalig auf unterster Entwicklungsebene zusammengearbeitet. Dabei wurde ein integriertes und standardisiertes Produkt entwickelt, welches den im Vorfeld genannten Anforderungen entspricht (Abb. 3).

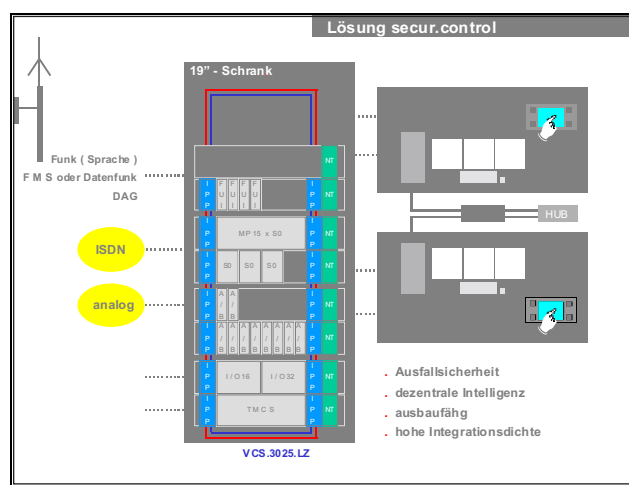


Abbildung 3: Lösungsansätze.

Die Basis ist ein volldigitaler Funk-/Drahtswitch, der vollredundant aufgebaut ist. Modernste Technologie aus der Flugsicherung wurde eingesetzt und ermöglicht die Integration unterschiedlichster Kommunikationssysteme. Hier ist auch ein Investitionsschutz bei der Beschaffung gegeben, da ein neues Kommunikationsmedium, z.B. TETRA 25, über Interface aufgeschaltet werden kann. Weiterhin wurden Basisfunktionalitäten einer Leitstelle, wie Fünftonalarmierung, Funkmeldesystem und Haustechnik, in die Basisanlage aufgenommen. D.h., alle diese Funktionen stehen integriert zur Verfügung. Die Bedienung erfolgt zeitgemäß über ein Touch-Panel am Arbeitsplatz. Hervorzuheben ist hierbei, daß die Sprache bis an den Arbeitsplatz volldigitalisiert im PCM-(Pulse Code Modulation)-Verfahren verarbeitet wird. Erst am Arbeitsplatz, der über ein gedoppeltes Netzwerk angefahren wird, ist die Sprache wieder in hörbare NF (Niederfrequenz) umgewandelt. Dies erfolgt in einer Arbeitsplatzelektronik, welche keine beweglichen Teile, wie z.B. Festplatten, beinhaltet. Das Gesamtsystem steht somit auf dem derzeit höchsten technischen Stand der modernen Kommunikationstechnik. Die Anschaltung auf der kommunikationstechnischen Seite für ISDN, analog Funk und andere erfolgt über spezielle Interfacebaugruppen. Grundsätzlich wird

jede Aufschaltung sofort digitalisiert und gleichberechtigt weiterbearbeitet.

In dieses Gesamtkonzept wurde das Leitsystem secur.control aus dem Hause Wesser Informatik vollständig integriert. Über dieses Leitsystem können alle Funktionen des VCS-Vermittlungssystems gesteuert und bedient werden. D.h. unter anderem, daß auf unterster Entwicklungsebene die Protokolle geöffnet und die Funktionen auf beiden Seiten transparent durchgereicht werden.

Diese Konstellation hat zur Folge, daß bei der Einführung einer solchen Lösung in den Leitstellen Kosten reduziert werden können. Weiterhin ist eine Vernetzung der Systeme untereinander ohne Probleme möglich, da diese Funktionen bereits implementiert sind.

Die Ausfallsicherheit des Gesamtsystems erreicht bisher nicht bekannte Dimensionen, da das Vermittlungssystem standardmäßig vollredundant aufgebaut ist und es keinen single point of failure gibt. Dies läßt sich natürlich vollständig auf die Architektur des Einsatzleitsystems übertragen.

Das Einsatzleitsystem secur.control arbeitet vollständig standardisiert. Hierzu wurden alle Altlasten der Vergangenheit über Bord geworfen und komplett neu aufgesetzt. Als Basis dient die ORACLE-Datenbank, auf die unter Nutzung der Microsoft Foundation Classes in C++ objektorientiert entwickelt wurde. Damit verhält sich die ganze Applikation wie jedes andere Microsoft-Programm und entspricht dem Microsoft-Standard. Der Nutzen hieraus läßt sich recht offensichtlich in der Einführungsphase dieser Systeme erkennen: Die Bediener benötigen weitaus weniger Schulung als in der Vergangenheit. All dies ist gepaart mit der Integration in das Vermittlungssystem der Firma Frequentis.

Weiterhin sind die Einführungsphasen dieser Systeme mit kurzen Projektlaufzeiten verbunden. Die Standardisierung schlägt sich bereits hier positiv auf die Installationsphase nieder.

Die Vernetzung der Systeme untereinander ist ebenso gewährleistet. Dies betrifft sowohl die EDV- als auch die Vermittlungsseite. In ersten Pilotprojekten im Norden und im Süden Deutschlands wurde dies bereits nachgewiesen. Hier entstehen bereits Verbundleitstellen mit mehreren Standorten, die untereinander ihre Daten austauschen können und auch die Vermittlungssysteme miteinander gekoppelt haben.

1.4 Stand der Technik

Wie ist heute nun der Stand der Technik? Die nachfolgende Betrachtung soll unter den Gesichtspunkten der Machbarkeit und des Sinnvollen stehen.

Wie in den vorausgehenden Kapiteln schon erwähnt, verändert sich der Leitstellenmarkt derzeit mit einer enorm hohen Geschwindigkeit. Die Leitstelle für Rettungsdienst, Feuerwehr und Polizei muß heute unter einem völlig anderen Gesichtspunkt wie noch vor zehn Jahren gesehen werden. Sie entwickelt sich zunehmend zum Dienstleistungsunternehmen, das nicht nur Notrufe aufnimmt und schnell Fahrzeuge

oder Personen zu einem Notfall schickt, sondern auch zunehmend zusätzliche Dienstleistungen für das zuständige Versorgungsgebiet übernimmt. Hierzu zählen in letzter Zeit vor allem folgende Dienstleistungen:

- Kassenärztlicher Notfalldienst
- Portierfunktionen
- Auskunftsdienste für Bereitschaften
- Informationsbasis generell
- Sonstiges

Bei diesen Entwicklungen muß ergänzend deutlich gesagt werden, daß dies alles unter dem Aspekt der Kostenoptimierung erfolgt. Es werden Leitstellenbereiche zusammengefaßt, um Technik und Personalkosten zu sparen. Die Zusatzdienste werden keineswegs mit Personaleinstellungen verbunden. Aus diesen Gründen wird in den nächsten Jahren mit hoher Sicherheit auch die Streßbelastung in den Leitstellen steigen. Durch diese Punkte ist die Industrie gefordert, entsprechende Techniken zur Erleichterung der Tätigkeiten in den Leitstellen zu erbringen. In den nachfolgenden Abschnitten werden dazu die gängigsten näher beleuchtet:

1.4.1. Geographische Informationssysteme

Unter einem geographischen Informationssystem versteht man ein System, durch welches per Erfassung, Auswertung und Übertragung von Daten bestimmte Informationen bereitgestellt werden können. Im folgenden werden nur ganz spezielle Informationssysteme betrachtet, insbesondere jene, mit denen raumbezogene Informationen bearbeitet werden können.

Die geographischen Informationssysteme gewinnen in den Leitstellen zunehmend an Bedeutung. Dies wird insbesondere durch neue Technologien und die immer größer werdenden Versorgungsbereiche der Leitstellen gefördert.

Wie sahen diese GIS-Lösungen in der Vergangenheit aus? Auch dort gab es schon GIS-Systeme. Allerdings waren diese völlig vom Einsatzleitreechner losgelöste Systeme, welche - wenn überhaupt - über eine kleine Schnittstelle angesteuert wurden. D.h., der Einsatzleitreechner gab an das GIS-System eine Einsatzkoordinate weiter, die auf dem GIS-System dargestellt wurde. Aus diesen entsprechenden Angaben wurde die Landkarte erstellt. Mehr konnten diese ersten Systeme noch nicht.

Heute hingegen sieht es schon völlig anders aus. Durch die Leistungssteigerung und Homogenisierung der EDV-Systeme ist es möglich geworden, das GIS mit dem Einsatzleitsystem sehr viel enger zu verknüpfen und in einzelnen Fällen auch auf die gleiche Basis zu stellen.

Bei dieser Vollintegration setzt das GIS direkt auf die vorhandene Datenbank (z.B. ORACLE) auf und ermöglicht somit einen direkten Zugriff auf die Daten, welche auch der eigentliche Einsatzleitreechner verwendet. Dies hat den Vorteil, daß nur einmal Daten erfaßt werden müssen bzw. von entsprechenden Ämtern übernommen werden können.

Notfallmedizin

Bei diesen neuen, auch objektorientierten Ansätzen ist es möglich, Einsätze direkt über das GIS abzuarbeiten bzw. Fahrzeuge darüber zu disponieren. In Verbindung mit Ortungssystemen kann wesentlich effizienter der Einsatz von Hilfskräften gemanaged werden. Der Einsatzablauf sieht dann beispielsweise wie folgt aus:

- Aufnahme des Notrufes durch die vollintegrierte Notrufabfrage
- Darstellung des Einsatzortes auf dem GIS (hierdurch sofortiges Erkennen des Disponenten, wo sich der Einsatz befindet)
- Disposition nach dem Nearest Responder Prinzip (nächste Fahrzeug-Strategie)
- Alarmierung des Fahrzeuges per Drag and Drop auf den Einsatzort
- Übertragung der Einsatzdaten per Datenfunk in das Fahrzeug
- Überwachung der Einsatzfahrt auf dem GIS.

Wie man an diesem kleinen Beispiel sieht, kann der Disponent den kompletten Einsatz auf Basis des geographischen Informationssystems durchführen. Er kann viel zielgerichteter als bisher seine Entscheidungen treffen.

Weiterhin haben GIS-Systeme auch den Nutzen, daß der Disponent sein Versorgungsgebiet besser im Überblick hat. So kann er z.B. auch bedarfsorientiert Zusatzinformationen für einen Einsatzfall abrufen. Beispielhaft seien hierzu Objektpläne, Löschwasser- versorgungen, Kanalpläne und sonstige beliebige Informationen erwähnt, die als Vektoroverlay direkt eingeblendet werden können.

Der generelle Trend bei diesen Systemen geht dorthin, daß die gesamte Einsatzbearbeitung und Informationsgewinnung in der Leitstelle immer mehr über die visuelle Komponente GIS abgearbeitet wird.

1.4.2. Webtechnologien

Im Zuge der Vernetzung von Einsatzleitsystemen und Informationssystemen generell gewinnt auch das Intranet / Internet an zunehmender Bedeutung.

Es gibt heute schon die Möglichkeit, an einen Leitstellenrechner einen so genannten Webclient dranzuhängen. „Was kann man nun damit machen?“ wird man sich fragen. Hier gibt es zahlreiche interessante Anwendungen, die auch in den Bereich der Datenfunksysteme hineinreichen.

Über einen so genannten Webclient kann man sich an jedem beliebigen Ort auf einem datenbankunabhängigen Rechnersystem einen Überblick über das Einsatzgeschehen machen. So kann man z.B. von Krankenhäusern oder Arztpraxen aus direkt eine Vorbuchung eines Krankentransportes vornehmen, oder auf einer Rettungswache kann direkt der Einsatzbericht geschrieben werden.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, sofern ein vernünftiges Datenfunksystem zur Verfügung steht, im Einsatzfahrzeug bereits Daten zum Einsatz abzufragen und weiter zu bearbeiten. Setzt man die möglichen Webtechnologien in Verbindung mit den Möglichkeiten der Telemetrie ein, so kann hier unter den

Gesichtspunkten der Qualitätssicherung ein hocheffizientes Gesamtsystem aufgebaut werden.

Ergänzend zum Kapitel der GIS-Systeme ist darauf hinzuweisen, daß auch das GIS-System webfähig gestaltet werden kann. Somit kann man auch hier z.B. in den Fällen der Stabsarbeit bei Großschadenslagen schnell einen Überblick über die Gesamtsituation im Schadensgebiet gewinnen.

In der Webtechnologie stecken noch viele Möglichkeiten, die heute noch gar nicht vollständig abzuschätzen sind. Wichtig ist hierbei, daß die Lösung auf Standardtechniken aufsetzen muß. Es muß z.B. möglich sein, über einen ganz normalen Internetexplorer auf den Webserver zugreifen zu können. Nur so ist gewährleistet, daß hier auf den jeweiligen Clients im Netz keine hohen Zusatzkosten entstehen.

1.4.3. Navigationssysteme / Ortungssysteme

Navigationssysteme sind sehr eng mit den Datenfunksystemen verkettet. Hier muß aber zwischen zwei grundsätzlichen Systemen unterschieden werden.

In der klassischen Version empfängt das Fahrzeug seine Standortkoordinate von einem Satelliten. Diese Koordinate ist bis vor kurzem noch aus militärischen Zwecken heraus mit einer schwankenden Ungenauigkeit von +/- 100 m behaftet gewesen. Diese Angabe kann jedoch in einem Stadtgebiet zu ungenau sein. Man kann z.B. nicht erkennen, ob das Fahrzeug links oder rechts eines Flusses fährt, welcher unter Umständen keine Brücke hat.

Um diese Fehler auszumerzen, hat man differential GPS (Global Positioning Systeme) eingeführt, die mit Referenzempfängern arbeiten und die Genauigkeit auf +/- 10 m gebracht haben; allerdings nur unter hohem Investitionsaufwand.

Diese Technik der direkten Ortung hat zwar den Vorteil, daß ein Fahrzeug online auf dem GIS-System verfolgt werden kann. Dennoch bedarf es weiterer Übertragungsmedien zwischen Fahrzeug und Leitstelle - den Datenfunksystemen. Diese sind für die Koordinatenübermittlung gebührenpflichtig. Entsprechende Pilotversuche in Deutschland wurden nach ca. zwei Jahren eingestellt. Die Kosten standen dabei in keinem Verhältnis zum Nutzen.

Inzwischen beginnt man, auch andere Lösungen einzusetzen. Dies liegt daran, daß erkannt wurde, daß Fahrzeuge online zu verfolgen, unsinnig ist. In der Leitstelle ist es viel wichtiger zu wissen, wo sich das Fahrzeug zum Zeitpunkt der Disposition befindet. Es genügt also, eine Standortkoordinate zum Zeitpunkt des Einsatzmittelvorschlages vom Fahrzeug zu erhalten.

Daran anschließend ist es sinnvoller, die Intelligenz der Navigation in das Fahrzeug zu verlagern. D.h., in der Regel braucht das Fahrzeug eine Routenbeschreibung. Aus diesem Grund bietet es sich an, in den Fahrzeugen Travelpiloten einzusetzen. Diese werden über eine Schnittstelle mit der Einsatzkoordinate gespeist und führen das Fahrzeug zum Einsatzort. Das Grobschema eines solchen Einsatzablaufes könnte wie folgt aussehen:

Der Vorteil der Anwendung eines GIS-Systemes in der Leitstelle (vgl. 1.4.1) liegt in der möglichen Referenzierung sämtlicher eingehender Informationen. So kann z.B. die Angabe eines Straßenkreuzungsnamens direkt in eine genaue Position umgewandelt werden. Zusätzlich kann die Position des Einsatzortes digital mit einem Digitizer erfaßt werden, also einer Maus, falls keine logische Zuordnung über die Datenbank möglich ist. Durch das GIS-System ist eine Auswahl des am schnellsten verfügbaren Rettungsmittels gewährleistet und eine spätere einfache statistische Auswertung aller Einsätze möglich (z.B. Unfallhäufigkeit bestimmter Verkehrswege, durchschnittliche Dauer der Einsätze usw.).

Die digitale Übermittlung der Einsatzdaten (vgl. 1.4.4.) von der Leitstelle zum Einsatzfahrzeug verhindert Eingabe- und Schreibfehler.

Aufgrund der im Rettungsfahrzeug installierten Navigationssoftware (z.B. Travelpilot) kann der Fahrer den Einsatzort auf einer digitalen Karte sofort erkennen und visuell erfassen. Zusätzlich wird seine aktuelle Position ständig angezeigt und ermöglicht ein zielsicheres und rasches Ansteuern des Einsatzortes. Dies ist vor allem in der Nähe des Einsatzortes von großer Bedeutung (z.B. Auffinden bestimmter Querstraßen in Wohngebieten).

Nach der Erstversorgung können sämtliche Patientendaten automatisch vom Transportmittel an die Leitstelle übermittelt werden. Die über die Schnittstellen mit dem System verbundenen medizinischen Diagnoseinstrumente liefern ständig den aktuellen Patientenzustand. Diese Daten können dann beispielsweise in die Notfallaufnahme der Klinik übermittelt werden.

Die Datenkommunikation zwischen Rettungsfahrzeug und Leitstelle ermöglicht eine lückenlose Überwachung und Dokumentation des Einsatzes.

Einen wichtigen Bestandteil eines solchen Systems stellt die Datenfunkeinrichtung dar (vgl. 1.4.4.).

1.4.4. Datenfunksysteme und ihre Probleme

Status quo Datenfunk

Die Nachfrage nach Datenfunksystemen, insbesondere im Bereich des Rettungsdienstes, wurde in den letzten Jahren immer stärker. In der Vergangenheit war es - bedingt durch technische und politische Restriktionen - nicht möglich, bedarfsgerechte und wirtschaftliche Lösungen innerhalb der BOS zu realisieren.

Primär soll hier die Forderung nach Datenfunksystemen am Beispiel der Führung von Fahrzeugflotten im Rettungsdienst betrachtet werden.

Forderungen an die Anwendung

Mobile Datenkommunikation

Bei der mobilen Datenkommunikation wird heute vor allem die Übermittlung von Einsatzaufträgen in non-verbaler Form aus der Leitstelle in das Fahrzeug gefordert. Dies erlangt besonders durch die Liberalisierung

des BOS-Funkes an Bedeutung. Nachdem heute der Erwerb von Frequenzscannern erlaubt ist und dadurch auch BOS-Funkgespräche abgehört werden können, fordern die Hilfsorganisationen ein abhörsicheres Übertragungsmedium für die Fahrzeuge.

Weiterhin kann auch der Anfahrtsweg in das Fahrzeug übermittelt werden. Bisher wurde nur FMS für eine Statusübermittlung von der Leitstelle in das Fahrzeug verwendet.

Fahrzeugortung

Die Versorgungsbereiche der Leitstellen werden durch Zusammenlegungen immer größer und erfordern deshalb eine umfassende Ortskenntnis der Disponenten für den Versorgungsbereich.

Da dies in der Regel nicht gegeben ist, fordert man Satellitennavigationssysteme, die auf einem GIS den jeweiligen Standort des Fahrzeuges metergenau anzeigen.

Abrechnung

Für einen effizienten Datenfluß der Einsatzdaten ist es unabdingbar, diese direkt aus dem Fahrzeug in die Leitstelle zu übertragen. Hierdurch können Durchlaufzeiten verkürzt und Fehler in der Abrechnung oder bei der Fahrberichtübermittlung vermieden werden.

Telemetrie

Ein zukünftig wichtiger Punkt ist die online Übertragung von z.B. medizinischen Daten vom Fahrzeug in die Leitstelle oder die Übertragung von Daten oder Messwerten der Einsatzleitung vor Ort in die Leitstelle (vgl. 1.4.3.).

Prüfkriterien

Vor diesem Hintergrund müssen die möglichen Lösungsvarianten auf folgende Eigenschaften hin untersucht werden:

- Verfügbarkeit des Netzes
- Netz-Performance Investitionskosten
- Betriebskosten
- Unabhängigkeit
- Zusatznutzen.

Alternativen

BOS-Funk

Bedingt durch die Restriktionen des BOS-Funkes, sind alle bisherigen Lösungen Behelfslösungen, die nicht mehr zukunftsorientiert sind. Gemäß Richtlinie darf auf dem BOS-Funk kein bidirektionaler Datenfunk betrieben werden. Hier stößt man allerdings auf Widersprüche. Die RegTP (Regulierungsbehörde für Post und Telekommunikation) hätte grundsätzlich nichts gegen Datenfunk auf den BOS-Frequenzen. Hierdurch würde sich das Verkehrsaufkommen auf den Kanälen verringern, und man könnte wirtschaftlicher mit den Frequenzen umgehen.

Notfallmedizin

GSM

GSM-(Global System for Mobile Telecommunications)-Netze haben - bedingt durch ihre Konzeption - einen Nachteil in der Verfügbarkeit. Beispielhaft hierzu sei die Netzabdeckung oder auch die Kanalverfügbarkeit bei Schadenslagen und hohem Verkehrsaufkommen erwähnt. Im GSM-Netz werden Verbindungen über den Organisationskanal aufgebaut. Dieser hat jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Belegungen je Zelle. Derzeit kann hier auch keine Vorrangschaltung für bestimmte Benutzergruppen geschaltet werden (Abb. 4).

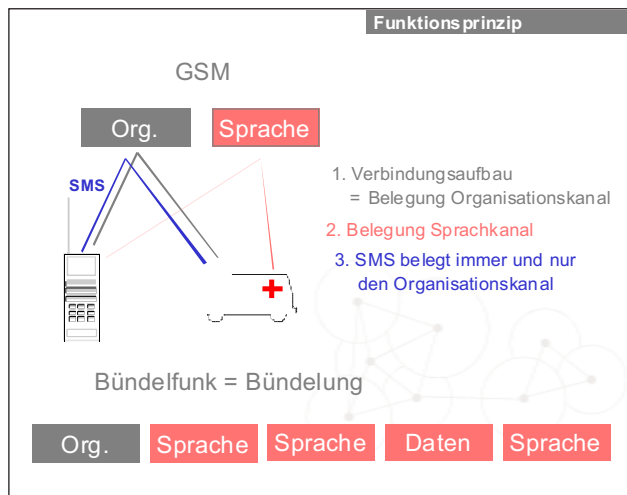


Abbildung 4: GSM-Struktur.

Im Bereich der Netzperformance haben SMS-(Short Message Service) Mitteilungen bedingt - durch die Nutzung des Organisationskanals - eine minimale Laufzeit von 8 Sekunden bis zu mehreren Minuten. Im Bereich der Investitionskosten kann durch die Standardisierung der Bauteile ein Vorteil erzielt werden. Allerdings wird dieser Vorteil durch die Betriebskosten wieder zunichte gemacht. Da die Berechnung nach Datensätzen erfolgt und diese Gebühren mit hohen Kosten verbunden sind, entstehen hier enorme Betriebskosten. Dies ist wiederum mit einer Abhängigkeit von einem Provider verbunden.

TETRA

Tetra-Netze wären die idealen Plattformen für einen Datenfunk, der derzeit von den Organisationen gewünscht wird. Bedingt aber durch das schon sehr lange Einführungsverfahren und die bis heute nicht geklärte Systementscheidung ist mittelfristig nicht mit einer Entscheidung bzw. Verfügbarkeit zu rechnen.

2. Ausblick

Zum Schluß dieser kleinen Abhandlung soll noch die Frage beantwortet werden, wie die Leitstelle der Zukunft aussehen soll und kann.

Eines dürfte sicher sein: Eine Leitstelle wird zukünftig anders aussehen, als dies in den letzten zehn Jahren

der Fall war. Die bisher dort eingesetzte, sehr kostenintensive Technik wird in Zukunft sehr standardisiert werden. Hier muß im wesentlichen die Frage gestellt werden, ob und wie schnell eine Standardisierung vollzogen werden kann.

Es wird die Standardisierung durch den Kostendruck in den Städten und Kommunen vorangetrieben. Einher dazu geht die technische Weiterentwicklung und somit die Technikintegration.

Die Systeme werden sich durch die Marktanforderungen der Kunden, die ja zunehmend Erfahrung in der Nutzung dieser Einsatzleitsysteme gesammelt haben, funktional immer mehr angleichen. Hieraus wird sich auch die Nutzung der neuen Techniken wie Intranet / Internet weiter durchsetzen.

An dieser Stelle muß vielleicht auch die BOS mit ihren Standards in Frage gestellt werden. Dies wird mit Sicherheit der schwerste Teil in der Thematik der Standardisierung von Einsatzleitsystemen sein.

Die Standardisierung und Homogenisierung wird sich durchsetzen. Zuerst innerhalb der einzelnen Hersteller und im Zuge der Zeit auch auf globaler Ebene. Vielleicht sieht eine Leitstelle der modernen Generation wie ein Call-Center aus? Diese Lösungen haben sich in den USA als 911 System bereits durchgesetzt. Und das Hilfeleistungssystem in den USA ist nicht gerade das schlechteste!

Also sollte man abwarten, was die Zukunft so bringen wird!

Summary: The command and control center technology for fire and rescue services and police undergoes at present a rapid convert. Different influences - technological kind as well as political ones - emboss the development. The question quo vadis command and control center has to be looked at by not forgetting the events and evolution of the past and also to show a tendency. This tendency is very obvious and remarkable at present.

Key-words:

**Emergency medical;
Services;
Telecommunication;
Information systems.**

Korrespondenzadresse:

Dipl.-Ing. (FH) *Thorsten Hansler*
Weimarer Straße 43
D-76139 Karlsruhe.