

Die Leitstellen der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben als Bestandteil der Kritischen Infrastruktur (KRITIS)

Handreichung der AG Technik
des Fachbeirats

Version 3.7

Herausgeber:

Fachverband Leitstellen e.V.

Geschäftsstelle

Paulinenallee 28

24960 Glücksburg

E-Mail: info@fvlst.de

Website: www.fvlst.de

Erstellt von den Mitgliedern der AG Technik des Fachbeirats des Fachverbands Leitstellen e.V.

Vertreter des Vorstands: Volkmar Lang

Leitung der AG: Günter Rapp / Jens Christiansen

Version 3.7

24. Februar 2023

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	5
Management Summary	7
1 Einleitung	8
2 Betriebssicherheit der Leitstelleninfrastruktur	9
2.1 Stromversorgung/Elektrische Regelversorgung	9
2.1.1 Ausfall der externen Regelstromversorgung	10
2.1.2 Ausfall der internen Stromversorgung	12
2.2 Telefonanschlüsse	14
2.3 Datenanschlüsse	15
2.4 Klimatechnik/ Kühlung/ Heizung	16
2.5 Vorbeugender Brandschutz in Leitstellen	17
2.5.1 Baulicher Brandschutz	17
2.5.2 Anlagentechnischer Brandschutz	18
2.5.3 Betrieblicher und Organisatorischer Brandschutz	19
2.6 Blitz- und Überspannungsschutz	20
3 Betriebssicherheit der Leitstellentechnik	21
3.1 Systemüberwachung (Monitoring)	21
3.1.1 Prüfung der Leitstellentechnik	22
3.1.2 Fortschreibung der Anlagendokumentation	22
3.2 Kommunikations-Management-System (KMS)	23
3.2.1 Ausfall des Systems	23
3.3 Analoge Funksysteme (BOS-Funk)	24
3.4 BOS-Digitalfunk	24
3.5 Alarmierungssysteme	25
3.6 Einsatzleitsystem	26
3.6.1 Technische Subsysteme	28
3.7 Leitstellenredundanz	28
4 Gefährdungspotenziale für den Leitstellenbetrieb	30
4.1 Standortauswahl/ Gefährdungsanalyse	30
4.2 Bedrohung von außen	32
4.3 Wartungs- und Serviceverträge	34
5 Betriebssicherheit der Leitstelle (organisatorisch)	35
5.1 Schulung der Leitstellenmitarbeiter	35
5.1.1 Notfallhandbücher / Verhalten bei technischen Ausfällen	35

5.2	Personalausfall durch Krankheitswellen	36
5.3	Streik.....	37
5.4	Zisterne für Reservewasser	37
5.5	Zertifizierung und Auditierung.....	37
6	Sicherstellung der Alarmierung und Kommunikation außerhalb der Leitstelle	38
7	Verwandte Projekte	40
8	Hinweise, Regelungen und Normen.....	41
9	Literatur und Links.....	42
10	Checkliste zur Bewertung der Situation in einer Leitstelle	44

Abkürzungsverzeichnis

BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BDBOS	Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMA	Brandmeldeanlage
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CO	Kohlenmonoxid
CRM	Crew Resource Management
Cu	Kupfer
DAU	Digitaler Alarmumsetzer
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DSL	Digital Subscriber Line
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
ELA	Elektroakustische Anlage
ELP	Einsatzleitplatz
ELS	Einsatzleitsystem
ELW	Einsatzleitwagen
EN	Europäische Norm
FRT	Fixed Radio Terminal (ortsfestes Digitalfunkgerät)
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communication
GUV	Gesetzliche Unfallversicherung
HE	Höheneinheit
ILS	Integrierte Leitstelle
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
IT	Informationstechnik
ITSM	Informationstechnik Management System
IuK	Information und Kommunikation
KMS	Kommunikations-Management-System, zur gemeinsamen Bedienung von Telefon- und Funkgesprächen in einem System. Andere geläufige Bezeichnungen: - Abfrage- und Vermittlungssystem (AVS) - Funk-Notruf-Abfrage-System (FNAS) - Funk-Draht-Vermittlung (FDV) - Draht-Funk-System (DFS)
KRITIS	Kritische Infrastruktur
kV	Kilovolt
LAN	Local Area Network

LED	Light Emitting Diode
LTE	Long Term Evolution
LRDP	Landesrettungsdienstplan
LS	Leitstellenschnittstelle
LWL	Lichtwellenleiter
MLAR	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie
M-LüAR	Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie
MMI	Man Machine Interface
NEA	Netzersatzanlage
NSHV	Niederspannungs-Hauptverteilung
PC	Personal Computer
PCM	Pulscodemodulation
POCSAG	Post Office Code Standard Advisory Group (Standard im Bereich der Digitalen Alarmierungssysteme)
RAS	Rauchansaugsystem
REI	Kürzel für Feuerwiderstandsklassen Tragfähigkeit (R) / Raumabschluss (E) / Wärmedämmung (I)
SBC	Session Border Controller
SDS	Short Data Service (Kurztextdienst im Digitalfunk)
TETRA	Terrestrial Trunked Radio
THW	Technisches Hilfswerk
TK	Telekommunikation
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VB	Vorbeugender Brandschutz
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VdS	Verband der Sachversicherer
VHF	Very High Frequency
VK	Verfügbarkeitsklasse
WAL	Wachalarm
WAN	Wide Area Network
WSUS	Windows Server Update Services
ZVEI	Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

Management Summary

Leitstellen des Brand- und Katastrophenschutzes, des Rettungsdienstes und der Polizei haben eine unverzichtbare Schlüsselstellung bei Gefahrenabwehr und Notfallvorsorge inne.

Ungeachtet der ausstehenden gesetzlichen Verankerung sind diese Leitstellen aus Sicht des Fachverbandes als Kritische Infrastruktur anzusehen und entsprechend zu bewerten.

Neben den personellen Anforderungen nimmt die bauliche und technische Ausstattung der Leitstellen eine entscheidende Rolle für eine zuverlässige und schnelle Reaktion auf Hilfeersuchen ein. Eine funktionsfähige technische Ausstattung, die über Redundanzmechanismen verfügt, um bei Störungen noch handlungsfähig zu sein, ist daher unverzichtbar. Das Leitstellengebäude und die benötigte Infrastruktur müssen diesen Anforderungen im Sinne eines schlüsselfertigen Gesamtkonzepts ebenso genügen.

Außer internen Risiken, die durch eine sachgerechte Gebäude- und Leitstellentechnik sowie die erforderliche Bauunterhaltung auf ein Minimum reduziert werden können, bestehen externe Abhängigkeiten, auf die die Betreiber der Leitstellen meist nur geringen bis gar keinen Einfluss nehmen können.

Um auf die vielfältigen technischen und betrieblichen Risiken angemessen und mit geeigneten Gegenmaßnahmen reagieren zu können, gibt das vorliegende Arbeitspapier eine Hilfestellung für die Neu- und Umbauplanung und dem Betrieb von Leitstellentechnik, -gebäuden und den zugehörigen Schnittstellen.

Ziel des Dokuments

Das Arbeitspapier soll die Einstufung von BOS-Leitstellen als Bestandteil der Kritischen Infrastruktur und die Sicherstellung ihrer Betriebssicherheit als wichtiges Planungsziel aufzeigen und beschreiben.

Die in diesem Dokument beschriebenen technischen und organisatorischen Anforderungen sollten idealerweise als Mindestforderung an die Ausstattung von BOS-Leitstellen in die dafür geltenden Richtlinien und Gesetze der zuständigen Ministerien in den Ländern und ggf. beim Bund übernommen werden. Aus Sicht des Fachverbandes Leitstellen e.V. entsprechen sie dem aktuellen Stand der Technik.

Das Dokument soll den Trägern, Betreibern und Leitungsverantwortlichen von Leitstellen, Orientierung geben, um die Betriebssicherheit der eigenen Leitstelle prüfen oder vor bevorstehenden Um- oder Neubauten eine Analyse durchführen zu können, um auf diesem Wege mögliche Schwachstellen zu erkennen.

An verschiedenen Stellen sind Praxisbeispiele genannt, zu denen meist Literaturhinweise oder Links zu Artikeln im Internet bestehen. Diese sind im Kapitel 9 (Literatur und Links) gesammelt.

1 Einleitung

BOS-Leitstellen müssen als Bestandteil der Kritischen Infrastruktur bzw. wichtige Einrichtung der Gefahrenabwehr und öffentlichen Daseinsvorsorge eingestuft werden, da ihr Betrieb für die Erhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung unerlässlich ist.

Kritische Infrastrukturen sind „Organisationen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden“. (Definition AK KRITIS BMI 17.11.2003)

In den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern und Hessen sind die BOS Leitstellen durch Landesbehörden als Bestandteil der Kritischen Infrastruktur definiert worden.

Obwohl BOS-Leitstellen in der aktuellen DIN EN 50518 („Leitstellennorm“) nicht ausdrücklich erwähnt sind, die Zuordnung zu den in der Norm definierten Kategorien I und II spezifisch ist und es derzeit keine gesetzlichen Vorgaben gibt (Ausnahme: Thüringen¹), dass sich BOS-Leitstellen explizit an der DIN EN 50518 auszurichten haben, dient diese Norm als eine Art unverbindliche Empfehlung hoher Güte. Die Anwendung ist zwar fakultativ, dennoch kann die Orientierung daran zahlreiche Synergien und Rechtssicherheit beim Betreiber ergeben. Entsprechende Hinweise zum Anwendungsbereich (nach Kategorien) finden sich im Positionspapier der DKE (siehe Literatur und Links).

Bereits bei der Planung von BOS-Leitstellen müssen Faktoren, die den sicheren und reibungslosen Betrieb der Leitstelle beeinflussen können, betrachtet, bewertet und soweit sinnvoll möglich, abgestellt werden.

Aus diesem Grund ist die redundante (doppelte) Ausführung der meisten baulichen und technischen Komponenten eine wichtige Grundlage für den Bau, die technische Ausstattung und den Betrieb einer Leitstelle. Auch für den Ausfall der gesamten Leitstelle muss Vorsorge getroffen werden.

Bei der Planung eines Leitstellenneubaus ist die Auswahl des richtigen Standorts genauso wichtig, wie die Schaffung von Redundanzen im Bereich der Energieversorgung oder bei der Anbindung an öffentliche oder nutzereigene Kommunikationssysteme.

Sowohl die Erreichbarkeit der Leitstelle von außen, die Annahme von Notrufen, als auch die Alarmierung der Einsatzkräfte und die Kommunikation mit ihnen, müssen sichergestellt sein. Umgebungsfaktoren (z.B. Überflutungsbereiche, Störfallbetriebe oder sonstige Gefahren) die auf die Leitstelle von extern einwirken können, sind zu bewerten und führen unter Umständen dazu, dass eine Leitstelle nicht am ursprünglich vorgesehenen Standort errichtet werden kann.

Neben der Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Infrastruktur und der Leitstellentechnik, muss die Sicherstellung der operativen Betriebsbereitschaft, zum Beispiel die Vorhaltung eines ausreichenden großen Personalpools bei Pandemien, durch den Leitstellenbetreiber erfolgen. Dieser elementare Punkt wird aufgrund der Zielsetzung, eine Planungshilfe für Neu- und Umbau zu erstellen, in diesem Dokument jedoch nur kurz beschrieben.

Dieses Papier behandelt folgende Themenbereiche:

- Betriebssicherheit der Leitstelleninfrastruktur
- Betriebssicherheit der Leitstellentechnik
- Gefahrenpotentiale für den Leitstellenbetrieb
- Betriebssicherheit der Leitstelle (organisatorisch)
- Verwandte Projekte

¹ Im Freistaat Thüringen ist die DIN EN 50518 laut Landesrettungsdienstplan (LRDP) unter 4.1 für die Planung und Errichtung von Leitstellen zu Grunde zu legen.

2 Betriebssicherheit der Leitstelleninfrastruktur

Nachfolgend sind die Bereiche der Infrastruktur einer Leitstelle beschrieben, deren Betriebssicherheit ständig gewährleistet sein müssen. Ebenso werden mögliche Störungsszenarien erläutert und Maßnahmen aufgezeigt, wie diese verhindert oder so weit als möglich im Vorfeld ausgeschlossen werden können.

Gleichzeitig wird auf die in Kapitel 4 aufgezählten Gegenmaßnahmen zu Gefährdungspotentialen hingewiesen, die bereits bei der Gebäudeplanung zu berücksichtigen sind.

Gebäude und Infrastruktur

Es muss in jeder Leitstelle ein übergeordnetes Störungsmeldesystem geben, an das alle kritischen Systeme der Haustechnik und sonstigen technischen Infrastruktur, sowie deren Sensoren (Gas, Wasser, Wärme, Überspannung, RAS) zentral angeschlossen werden. Die Störmeldungen müssen in geeigneter Form in der Leitstelle signalisiert und protokolliert werden und es müssen angepasste Handlungsanweisungen für das Leitstellenpersonal erstellt werden. Hierfür eignen sich in der Praxis insbesondere klare Algorithmen und Checklisten.

Bei der Planung der Leitstelle muss im Rahmen der Risikoanalyse unbedingt bewertet werden, ob ein automatisches Feuerlöschsystem oder alternatives System (z.B. Brandvermeidung durch Sauerstoffreduktion) im Technikraum (Rechenzentrum) installiert werden muss. Da die verdichtete Anzahl elektrischer Komponenten ein gewisses Brandrisiko darstellt, ist diese Investition im Vergleich zu den Kosten einer Brandschadensbeseitigung und den daraus resultierenden möglichen Ausfällen der Leitstelle ausdrücklich zu befürworten.

Gleiches gilt für die grundsätzliche Prüfung, ob zwei, auch innerhalb des Gebäudes, dislozierte Rechenzentren mit baulich redundant aufgebauten Energieversorgungssträngen die möglichen Ausfallszenarien weiter reduzieren.

2.1 Stromversorgung/Elektrische Regelversorgung

Aufgrund von Gefährdungsszenarien wie beispielsweise einem großflächigen Stromausfall, muss die Energieversorgung der Leitstelle durch hauseigene Maßnahmen (NEA und USV) langfristig gesichert werden. Nur dadurch kann gewährleistet werden, dass die Leitstelle weiter uneingeschränkt betriebsbereit ist. Auch der Ausfall der hauseigenen NEA ist als Annahme in der Risikobetrachtung zu bewerten und z.B. durch die Schaffung einer Möglichkeit der Einspeisung mit externen Aggregaten ausreichender Leistung zu hinterlegen. Dabei ist organisatorisch sicherzustellen, dass die benötigten Aggregate im Fall eines großflächigen und langanhaltenden Stromausfalls dauerhaft für die Leitstelle zur Verfügung stehen. Die Kapazität der USV muss so ausreichend bemessen sein, dass die Vorlaufzeit zur Bereitstellung des mobilen Aggregates und die Inbetriebnahme für vorher genau zu definierende Kernfunktionen zuverlässig gepuffert wird.

Aus der Praxis: Stromausfall

- 1.) Ende November 2005 kam es infolge des Münsterländer Schneechaos' zu einem mehrtägigen Stromausfall, vom dem ca. 250.000 Bürger in 25 Gemeinden der Kreise Steinfurt und Borken (beide NRW) betroffen waren.
- 2.) Im November 2006 wurden planmäßig Hochspannungsleitungen, welche die Ems kreuzen abgeschaltet, um einem fertiggestellten Schiff von der Meyer-Werft (Papenburg) aus, die Durchfahrt in Richtung Nordsee zu ermöglichen. Eine Verkettung von Planungsfehlern, kurzfristigen Änderungen und fehlerhaften Lastberechnungen führte zu Überlasten und Ausfällen, die sich in einer Kettenreaktion auf die Stromnetze in weiten Teilen Europas (u.a. Teile Deutschlands, Belgiens, Frankreichs, Italiens, Österreichs und Spaniens) erstreckten, wovon bis zu 10 Millionen Haushalte betroffen waren; die Dauer des Stromausfalls betrug ca. zwei Stunden.
- 3.) Im Mai 2018 kam es in Lübeck zu einem mehrstündigen Stromausfall, bei dem auch die Kommunikationssysteme der BOS betroffen waren. Nach Angaben der Schleswig-Holstein Netz AG war es durch den technischen Schaden zu einem Spannungseinbruch im 110.000-Volt-Netz gekommen.

Literatur/Links [1] [2] [3] [4] [5] [16] [17]

Inwieweit private Haushalte und das Notruf-TK-Netz durch großflächige Stromausfälle betroffen wären, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Da aber Haushalte in diesem Fall nicht oder nur eingeschränkt telefonieren können, ist die Notruferreichbarkeit der Leitstelle nicht, bzw. nur begrenzt sichergestellt. Mit Einführung der IP-Telefonie wird die Abhängigkeit des Telefonnetzes inkl. der Notruffunktionalitäten von einem funktionierenden Stromnetz weiter zunehmen. Auch Endgeräte auf DECT- oder WLAN-Basis können bei einem Stromausfall nicht mehr benutzt werden.

Die elektrische Regelversorgung der BOS-Leitstelle soll vorzugsweise aus dem Mittelspannungsnetz erfolgen und ab dem Trafo mit redundanter Niederspannungs-Hauptverteilung (NSHV) und redundanter unterbrechungsfreier Stromversorgung (USV) aufgebaut sein.

Es ist mit dem EVU zu prüfen, ob eine redundante Stromzuführung entweder im 0,4 kV bzw. 20 kV Netz realisiert werden kann. Eine Zweizeige-Zuführung von einem Übertragungsnetz 20 kV auf 0,4 kV ist nicht zielführend, wenn nur ein 20 kV-Trafo des EVU zu Verfügung steht. Sollte nur eine Einweg-Zuführung möglich sein, muss mit einem höheren Risiko eines Stromausfalles über längere Zeit gerechnet werden.

2.1.1 Ausfall der externen Regelstromversorgung

Strom- und Kommunikationsleitungen werden in der Regel unterirdisch zu den Leitstellen verlegt. Auf dem Weg zwischen Leitstelle und den Gegenstellen kann es z. B. durch Baggarbeiten zu Beschädigungen mit folgendem Ausfall der Leitungen kommen.

Aus diesem Grund empfiehlt sich hier, wenn örtlich möglich, eine Versorgung der Leitstelle über zwei verschiedene Leitungswege in möglichst weit voneinander angeordneten Trassen oder in einer Ringstruktur. Fällt nun eine Leitung bzw. ein Bereich im Ring aus, erfolgt die Fortführung der Versorgung über die noch vorhandene zweite Leitung bzw. aus der verbliebenen Richtung. Es ist jedoch zu beachten, dass bei einem lokalen Stromausfall i.d.R. beide Wege des Versorgungsnetzes bzw. der gesamte Versorgungsring betroffen sind.

Eine zweite Hauseinführung für Strom- und Telekommunikationsleitungen lässt sich idealerweise bei Neubauten oder größeren Umbauten/Sanierungen von Leitstellengebäuden einplanen, da neben den internen Installationsmaßnahmen (Netzabschlüsse, Übergabepunkte Netzbetreiber die erforderlichen Erdarbeiten leichter durchführen können.

Im Leitstellenbetriebsraum muss der Zustand der Stromversorgung ständig angezeigt werden. Bei Ausfall der Regelstromversorgung muss zusätzlich ein optischer und akustischer Warnhinweis erfolgen.

Überbrückung der Versorgung bei Stromausfall durch USV

Bis die Stromversorgung durch die Netzersatzanlage (Notstromerzeuger) erfolgt ist und die erforderliche Spannung zur Verfügung steht (Anlaufzeit), muss der Betrieb der Leitstellentechnik (einschließlich Beleuchtung) über unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) weitergeführt werden. Bei der Planung der USV-Anlagen muss ebenfalls auf Redundanz und ausreichende Kapazität (einschließlich 40% Reserven für spätere Erweiterungen) geachtet werden.

Die USV ist redundant auszuführen und auf zwei brandschutztechnisch getrennte Räume aufzuteilen. Dies betrifft ebenso die dazu gehörende Leitungsführung.

Beide USV-Räume müssen mit einem voneinander getrennten Be- und Entlüftungssystem ausgestattet sein, um bei einem Brand oder einem Gasaustritt in einem Raum eine Entlüftung durchführen zu können, ohne andere Räume in Mitleidenschaft zu ziehen.

Bei der Anschaltung von zwei unabhängigen USV-Anlagen darf kein „single-point-of-failure“ entstehen. Es ist darauf zu achten, dass die komplette Verteilung der beiden USV-Anlagen voneinander getrennt erfolgt. Sammelschienen, auf denen zwei USV Anlagen parallel arbeiten, sind zu vermeiden bzw. durch entsprechende Maßnahmen so zu sichern, dass ein Fehler nicht zur Abschaltung beider USV-Anlagen führt.

Die USV und alle automatischen Umschalteneinrichtungen müssen innerhalb der baulichen Anlagen der Leitstelle angeordnet sein.

Anlagen zur unterbrechungsfreien Stromversorgung sind grundsätzlich mit einem Bypass-Schalter auszurüsten, um das zu versorgende Gebäude zwischen Notstromnetz und öffentlichem Stromnetz ohne größeren Aufwand umschalten zu können.

Sofern dies nicht möglich ist, muss der weitere Standort die identischen baulichen und technischen Anforderungen erfüllen, wie die Leitstelle selbst. Hierzu gehört dann auch eine von der Leitstelle geregelte Zugangssicherung und -regelung mit Videoüberwachung.

Für die USV und die automatischen Umschalteneinrichtungen soll das Folgende gelten:

- Die USV muss, wenn die Spannung der primären Stromversorgung unter den für den Betrieb der Leitstelle notwendigen Wert fällt, unterbrechungsfrei die Versorgung der Leitstelle übernehmen.
- Die Leitstelle muss zur Netzstromversorgung zurückgeschaltet und die Akkus der USV automatisch wieder aufgeladen werden, wenn die Spannung der primären Stromversorgung wieder stabil vorhanden ist.
- Die Anordnung der Batterie(en) muss EN 50272-2 entsprechen.

Wird eine Netzersatzanlage (NEA) verwendet, muss die Kapazität der USV ausreichen, um die Leitstellentechnik für mindestens 60 Minuten zu versorgen. Dies ist erforderlich, um bei einem Stromausfall und einem zeitgleichen Defekt der NEA die Möglichkeit zu haben, die Störung zu beseitigen oder eine mobile NEA zur Leitstelle zu bringen und über einen externen Anschlusspunkt anzuschließen.

Der Servicevertrag mit dem Errichter bzw. Hersteller muss eine regelmäßige Wartung und kurzfristige Entstörung, sowie eine Erreichbarkeit über 24 Stunden ganzjährig sicherstellen.

Der Einsatz von Photovoltaikanlagen mit Batteriespeichern als zusätzliche Energiequelle ist in Betracht zu ziehen.

Netzersatzanlage (NEA)

Die Dimensionierung der Nennlast zum Zeitpunkt der Einrichtung sollte mindestens eine Reserve von 30 Prozent gegenüber der aktuell aufzuschaltenden Last betragen. Es ist zu berücksichtigen, dass nicht nur die Leitstellentechnik selbst, sondern alle Stromverbraucher der Leitstelle und der Infrastruktur abgedeckt werden können, wie beispielsweise die Steuerungen von Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik sowie Gebäudeüberwachungs- und Zutrittssysteme und die Notbeleuchtung. Die NEA ist baulich so herzustellen, dass im Dauerbetrieb keine Beeinträchtigungen des Betriebsraumes durch Lärm, Abwärme, Vibration oder Abgase entstehen. Die NEA ist für einen mehrtägigen Dauerbetrieb (mindestens zwei Wochen) auszulegen.

Es ist im Katastrophen-Bedarfsfall davon auszugehen, dass kein Nachbetankung kurzfristig möglich ist. Aus genanntem Grunde muss die Kraftstoffreserve immer mindestens für 72 Stunden Betrieb ausreichen. Der reguläre Standby-Betrieb, Probeläufe und Nachbetankungen (z.B. im Zuge der Wartung), sind entsprechend einzuplanen.

Um technische Defekte erkennen zu können, muss zyklisch eine Funktionskontrolle der Netzersatzanlage unter Lastbedingungen (Probelauf) durchgeführt werden. In der Regel reicht dies einmal monatlich aus.

Im Hinblick auf einen länger anhaltenden Stromausfall muss die Nachbetankung logistisch vorgeplant und (vertraglich) abgesichert werden. Die gesamte Lieferkette für den Treibstoff zur Nachbetankung sollte abgesichert werden. Dabei ist regelmäßig zu überprüfen, ob die Aufrechterhaltung der geplanten Lieferkette auch für den Fall von längerfristigen Stromausfällen in Ausnahmesituationen Bestand hat.

Darüber hinaus muss das Nachbetanken im laufenden Betrieb möglich sein. Als Treibstoff ist gemäß den Empfehlungen des BSI bevorzugt schwefelarmes Heizöl einzusetzen. (Literatur/Links [26]).

Schwer entflammbares Heizöl ist noch immer die Empfehlung des BSI, es ist aber in jedem Projekt zu prüfen, ob es nicht auch technische Alternativen gibt und ob diese eingesetzt werden können, um das beschriebene Ziel zu erreichen. Dabei ist nur sicherzustellen, dass eine zuverlässigen Treibstoffversorgung über mindestens 72 Stunden gewährleistet ist.

Diesel ist noch immer eine sehr probate Lösung, besonders weil es sehr viele Erfahrungswerte damit gibt. Alternativ dazu gibt es bereits heute Netzersatzanlagen, die beispielsweise mit Flüssiggas aus verschiedenen Quellen (Flaschen, Tanks, aber auch unterstützend Erdgas) arbeiten. Diese sind sehr zuverlässig, sparsam und Emissionsärmer. Die Nachbetankung (z.B. auch Austausch einzelner Gasflaschen) im laufenden Betrieb, Sicherstellung der Lieferketten, usw. festgelegt werden.

Eine weitere zu prüfenden Alternative, kann der Einsatz einer NEA mit einer Brennstoffzelle betrachtet werden.

Es sollte eine zweite Netzersatzanlage (stationär oder mobil) vorhanden sein, um bei einem längeren Stromausfall ggf. Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an der primären NEA durchführen zu können, ohne dass es dadurch zur Unterbrechung der Notstromversorgung kommt. Die Netzersatzanlagen müssen über mindestens 50% Leistungsreserve verfügen.

Eine zweite NEA empfiehlt sich zudem, da bei einem länger andauernden Ausfall der externen Stromversorgung die Gefahr besteht, dass eine mobile NEA unter Umständen nicht zur Verfügung steht. Die Entscheidung, welche Variante gewählt wird, müssen die für den Betrieb der Leitstellen Verantwortlichen im Rahmen einer Risikobewertung beurteilen und entscheiden.

Dabei wird empfohlen, die zweite NEA mit einem anderen Treibstoff zu betreiben, als die primäre NEA um auch für diesen Bereich nicht von nur einer Energiequelle abhängig zu sein.

Externe Stromeinspeisung

Um auf den gleichzeitigen Ausfall der Regelstromversorgung und des Netzersatzstromerzeugers vorbereitet zu sein, sollte, wie bereits beschrieben, ein Einspeiseanschluss für die Anschaltung eines mobilen Netzersatzstromerzeugers eingerichtet werden.

Sofern der Träger der Leitstelle keinen eigenen mobilen Netzersatzstromerzeuger in seinem Einflussbereich hat, muss mit geeigneten Stellen, wie beispielsweise dem örtlichen Energieversorger, eine vertragliche Regelung getroffen werden, damit die Bereitstellung und der Betrieb eines mobilen Netzersatzstromerzeugers zuverlässig sichergestellt werden. Die mobilen Stromerzeuger von Feuerwehr und THW sollten vorrangig für Einsatzzwecke innerhalb des eigenen Zuständigkeitsbereichs zur Verfügung stehen und nicht zur Versorgung der Leitstelle vorab „verplant“ werden.

Es muss dabei beachtet werden, dass der Netzersatzstromerzeuger hinsichtlich Leistung und Frequenzstabilität für diesen Einsatzzweck geeignet ist und alle einschlägigen Vorschriften eingehalten werden. Anmarsch- und Rüstzeiten sind bei der Planung, insbesondere der USV-Kapazitäten, zu berücksichtigen.

Es sind Hochvoltstecker bzw. Steckverbinder 4- bzw. 5-polig 0,4 kV, welche Leistungen bis 400 A abführen können, zu verwenden. Alternativ kann auch das Klemmen auf Sammelschienen eine geeignete Anschlussmöglichkeit darstellen. Hierbei ist allerdings immer der Faktor „Zeit“ zu beachten.

Sicherheitsbeleuchtung

Um bei einem Stromausfall ein Mindestmaß an Beleuchtung in wichtigen Bereichen zur Verfügung zu haben, soll im Leitstellengebäude eine batteriegepufferte Sicherheitsbeleuchtung installiert sein. Die direkte Beleuchtung an den Einsatzleitplätzen muss über die Notstromversorgung sichergestellt sein. Mindestens folgende Bereiche sind damit auszustatten: Betriebsraum, die Wege vom Eingang bis zum Betriebsraum, sowie der Technikraum inkl. Verkehrswege zum Technikraum, sowie zu den elektrischen Schaltanlagen.

2.1.2 Ausfall der internen Stromversorgung

Um den Auswirkungen des Ausfalls der internen Stromversorgung zwischen der Hauseinspeisung und den angeschlossenen Verbrauchern entgegenzuwirken, müssen alle für den Betrieb der Leitstelle wichtigen Komponenten mit doppelten Netzteilen ausgestattet sein und diese an unterschiedliche Stromkreise bzw. USV-Stromkreise angeschlossen werden.

Die zyklische Prüfung der stationären Anlagen gemäß DGUV sollten so terminiert werden, dass die beiden Anlagen inklusive der zum jeweiligen Strang gehörenden Stromverteilungen unabhängig voneinander geprüft werden. Bestenfalls wird die DGUV-Prüfung in Verbindung mit der Wartung der USV (Batterien) durchgeführt, da in dieser Zeit die betreffende USV (A oder B) sowieso vom Netz getrennt wird.

Um eine Risikominimierung zu erreichen, sollte bei der Planung der Wartung und Prüfung sichergestellt sein, dass nicht zur selben Zeit, durch den Energieversorger, Arbeiten an der Stromversorgung außerhalb des Gebäudes durchgeführt werden. Zusätzlich sollte der Wetterbericht bewertet werden, denn eine aufkommende Unwetterlage und die damit verbundenen Ereignisse wie Blitze, können ein Risiko für die Sicherstellung der externen Stromversorgung darstellen.

Um Geräte, bei denen keine zwei Netzteile eingebaut sind oder eingebaut werden können, abzusichern, sind diese an eine Stromversorgungsleiste anzuschließen, die wiederum an zwei verschiedene Stromkreise

angeschlossen ist und automatisch im Millisekunden Bereich bei Wegfall eines Anschlusses auf den anderen Versorgungsweg umschaltet, so dass es nicht zum Ausfall des angeschlossenen Systems kommt.

Es hat sich bewährt, in Leitstellen mehrere Stromkreise aufzubauen, die in aller Regel drei Gruppen zugeordnet werden können:

- AV Allgemeinverteilung (Normalnetz, keine USV, keine Notstromversorgung)
- SV Sicherheitsverteilung (Normalnetz, keine USV, mit Notstromversorgung)
- USV Unterbrechungsfreie Stromversorgung (Normalnetz, mit USV, mit Notstrom)

Praxistipp: Mit dem ortsansässigen THW kann abgeklärt werden, inwieweit diese eine interne Stromverteilung reparieren können. Entsprechende Fachgruppen werden hierzu beim THW vorgehalten. Die Möglichkeiten müssen in Form einer Übung bzw. „Stellprobe“ im Vorfeld getestet werden.

2.2 Telefonanschlüsse

Das wichtigste Medium für die Bevölkerung, um die zuständige Leitstelle zu erreichen, sind die Notrufnummern 112 und 110. Darüber hinaus sind weitere Telefonanschlüsse für den Betrieb der Leitstelle von großer Bedeutung, da die Sprachkommunikation der wichtigste Kommunikationsweg für Notrufe und Hilfeanforderungen einerseits und die taktisch-operative Kommunikation andererseits darstellt.

Die Zuführung der Leitungswege ins Gebäude seitens der Telekommunikationsanbieter soll möglichst redundant erfolgen, an zwei unterschiedliche Vermittlungsstellen angebunden werden und außerdem in getrennten Trassen, kanten- und knotendisjunkt, verlaufen. Generell sind die Ortsvermittlungsstellen der Telekom nach einem Redundanzprinzip aufgebaut, so dass ein vollständiger Ausfall somit unwahrscheinlich ist.

Mit den jeweiligen Netzbetreibern sind gemäß der TR-Notruf 2.0 entsprechende Umschalt Szenarien für die Notrufanschlüsse abzustimmen, um einen unterbrechungsfreien Telefonverkehr zu gewährleisten. Während eines Umschaltvorganges dürfen keine Notrufe verloren gehen.

Die physikalische Zweiwege-Anbindung einer Leitstelle muss aus Sicherheitsgründen unbedingt als Standard angesehen werden. Zwischen dem Netzübergang eines All-IP-Anschlusses und dem Kommunikations-Management-System (KMS) müssen Session-Border-Controller (SBC) eingerichtet werden, um die Leitstellentechnik vor Angriffen zu schützen. Der SBC ist ein Element des Netzwerks und muss redundant als Cluster ausgelegt werden. Neben dem Schutz der Leitstelle hat der SBC weitere Aufgaben im Rahmen der Konfiguration des Anschlusses. Die Abwehr sogenannter DDoS-Attacken ist hingegen aus Sicht der Autoren netzseitig bei den Betreibern der Telekommunikationsanschlüsse vorzusehen, um zu vermeiden, dass so ein Angriff Telefonanschlüsse un erreichbar macht.

Szenario - Ausfall der Anbindung

Die Netzbetreiber betreiben eine rund um die Uhr besetzte Servicezentrale, bei der im Notfall Umschaltaktionen (Routing) angefordert werden können. Damit dies für die betreffende Leitstelle durchgeführt wird, müssen entsprechende Szenarien mit dem Netzbetreiber vereinbart und das Ziel des Notruf routings vorab geplant werden.

Die Leitungswege werden ständig überwacht und im Fehlerfall schaltet die Vermittlungstechnik des Netzbetreibers die Notrufanschlüsse automatisch die Anschlüsse auf die funktionierende zweite Anbindung um.

Da für den Betrieb der Leitstelle auch die sogenannten Verwaltungsanschlüsse erforderlich sind, ist für diese ebenfalls eine Zwei-Wege Anbindung einzurichten, wie sie für die Notrufanschlüsse beschrieben sind.

Für den Fall des Ausfalls der Vermittlungstechnik des Netzbetreibers für den Notruf 110 oder 112 müssen organisatorische und technische Maßnahmen getroffen werden. Davon ausgehend, dass die Verwaltungsanschlüsse noch betriebsbereit sind, sind vorbereitende Maßnahmen erforderlich. Hier einige Beispiele:

- Nutzung anderer Anschlüsse für die Entgegennahme von Notrufen:
 - Anschlüsse des sogenannten Bürgertelefons, die üblicherweise nur bei Sonderlagen aktiv sind.
 - Einheitliche Rufnummer 19222
 - Verwaltungsanschlüsse

Falls diese Anschlüsse ebenfalls nicht zur Verfügung stehen, dann ist als weitere Möglichkeit die Weiterleitung auf Anschlüsse im Mobilfunknetz oder Satellitentelefone, die in der Leitstelle vorhanden sind, zu planen.

Andere Maßnahmen:

- Umschaltung des Notrufs auf eine Nachbarleitstelle, sofern diese nicht vom Systemausfall betroffen ist.
- Besetzung von Feuerwehrgerätekäusern und Rettungswachen zur persönlichen Entgegennahme von Notfallmeldungen und Weitergabe über Funk an die Leitstelle.

In diesem Fall muss die Bevölkerung über verschiedene Wege über den Ausfall selbst und die Ersatzlösungen informiert werden. Das bedeutet die Veranlassung von Rundfunkdurchsagen, Information über die Internet-Websites der Leitstelle und der Leitstellenträger, sowie auch über soziale Netzwerke.

Bei der Veröffentlichung von Ersatzrufnummern ist darauf zu achten, dass diese nach der Rückkehr zum Regelbetrieb, entweder mit einer Ansage versehen oder abgeschaltet werden. Es ist davon auszugehen, dass wenn diese Rufnummern in der Bevölkerung bekannt sind, versucht wird darüber weiterhin Notrufe abzusetzen.

Es müssen unterschiedliche Konzepte für einen räumlich begrenzten Ausfall der Netzinfrastruktur vorhanden sein, als auch für einen großflächigen Ausfall über mehrere Landkreise / Leitstellenbereiche" hinweg.

Aus der Praxis: Ausfall TK-Anbindung

- 1.) Im August 1998 führte ein technischer Defekt zu einem Brand in der Vermittlungsstelle Reutlingen der Deutschen Telekom, wodurch die Vermittlungstechnik zerstört wurde. Vom Ausfall betroffen waren ca. 48.000 Telefonanschlüsse, darunter auch die Notrufanschlüsse der Leitstelle; die vollständige Wiederherstellung dauerte z.T. bis zu zwei Wochen.
- 2.) Im Januar 2013 brannte es in der Vermittlungsstelle Siegen, wodurch es zu einem mehrtägigen Ausfall der Telefon- und Internetanbindungen in Siegen-Wittgenstein, Olpe und Altenkirchen kam. Neben der Leitstelle waren auch das D1-Mobilfunknetz sowie der Lokalsender Radio Siegen betroffen.

Literatur/Links [6] [7] [8] [20]

GSM-Gateway

Um im Fall eines kompletten Ausfalls der leitungsgebundenen Telefonanschlüsse die Sprachkommunikation auf einem niedrigen Niveau aufrecht erhalten zu können, sollte in jeder Leitstelle ein GSM-Gateway eingerichtet werden, das mit dem Kommunikations-Management-System (KMS) verbunden ist.

Die Anzahl der benötigten Sprachkanäle richtet sich nach der Größe der Leitstelle und deren Organisation im Havariefall. Es sollte jedoch ein Gateway mit mindestens vier Modulen in jeder Leitstelle vorhanden sein (z.B. 2x kommend, 2x gehend). Dabei ist darauf zu achten, SIM-Karten von unterschiedlichen Netzbetreibern zu nutzen, um bereits planerisch eine Risikoverteilung vorzusehen. Im Rahmen einer Risikobewertung

Die netzseitige Umleitung der Festnetzanschlüsse/Rufnummern muss vorbereitet werden, damit diese im Bedarfsfall auf die GSM-Rufnummern kurzfristig geschaltet werden können. Dies gilt für die Umleitung der Anschlüsse auf die Satellitentelefone ebenso.

Satellitentelefone

Da bei einem großflächigen Ausfall der leitungsgebundenen Telefonie bzw. einem großflächigen Ausfall der Stromversorgung nach kurzer Zeit auch die Mobilfunknetze betroffen sind, kann ein GSM-Gateway (s.o.) ebenfalls nicht mehr genutzt werden. Zur Sicherstellung einer grundlegenden Erreichbarkeit ist daher der Einsatz eines Satellitentelefon erforderlich. Hierbei empfiehlt es sich, auf ein System zu setzen, dessen terrestrische Infrastruktur (Erdfunkstellen und zugehörige Vermittlungstechnik) bei länger andauernden Stromausfällen funktionsfähig bleibt, z.B. das Inmarsat-BGAN-System, welches u.a. von Energieversorgern für diesen Fall genutzt wird. Jede BOS-Leitstelle soll zur Sicherstellung ihrer Funktion mindestens über eine satellitengestützte Verbindung erreichbar sein und eine weitere Anbindung für abgehende Gespräche oder Daten (z.B. Internet) nutzen können.

2.3 Datenanschlüsse

Hier gilt der Punkt 1.2 „Telefonanschlüsse“ vollumfänglich, da es sich qualitativ um die gleichen Leitungsverbindungen handelt und daher die gleichen Randbedingungen bezüglich eines Teil- und Totalausfalls gelten. Zur Drahtanbindung des Digitalfunks (Sprach- und Datenkommunikation) erfolgt die Beschreibung unter Punkt 3.3.

Mit der Einführung der bundesweiten Notruf-App "Nora" gewinnt die Notwendigkeit, auch Datenanschlüsse ausreichend verfügbar zu machen, an Bedeutung. Das System "Nora" ist ein von Sprachkommunikation unabhängiger internetbasierter Zugang zum Notruf, der die gleiche Verfügbarkeit wie der Sprachanschluss haben muss.

Szenario Ausfall des Anschlusses

Als Abhilfe kann bei Ausfall eines festnetzbasiereten Datenanschlusses auf die Mobilfunknetze (GPRS, LTE) mit entsprechenden Gateways zur Nutzung einer breitbandigen Datenanbindung zurückgegriffen werden.

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die kommerziellen Anbieter einen IP-Zugang zum öffentlichen Internet bieten und dass der Zugang zu kommunalen Netzen/Intranet/behördeninternen Anwendungen ggf. gesondert eingerichtet, freigeschaltet und abgesichert werden muss. Ein Zugriff auf rein interne Systeme/Netze, die vom öffentlichen Netz abgegrenzt sind, ist damit nicht ohne weiteres möglich und in den Planungen besonders zu berücksichtigen.

Sofern es die topographische Situation zulässt, stellen Richtfunkverbindungen eine Alternative zu leitungsgebunden Datenanschlüssen dar. Gerade die Anbindung der Leitstelle an andere Liegenschaften bzw. Funktionsbereiche der Kreis-/Stadtverwaltung über Richtfunk ist eine sinnvolle Alternative zu Leitungsverbindungen. Auch aus wirtschaftlicher Sicht (einmalige Investition und geringe Folgekosten bei einer Richtfunkanlage gegenüber monatlich anfallenden Kosten bei Leitungsverbindungen) kann diese Variante überzeugen und sogar im Regelbetrieb genutzt und damit ständig überprüft werden.

2.4 Klimatechnik/ Kühlung/ Heizung

Klimatechnik/ Kühlung

Es muss zwei voneinander getrennte Kühlsysteme für Technik- und Betriebsraum vorhanden sein. Mindestens das System für die Kühlung des Technikraums (Rechenzentrum) muss redundant ausgelegt sein. Für den Betriebsraum werden eine 70-prozentige Redundanz (z.B. Klima-Splitgeräte als Redundanz für eine regelhafte Vollklimatisierung) sowie die Möglichkeit zur Luftbefeuchtung empfohlen.

Die Lüftungsanlage sollte mit Kanalauchmeldern ausgestattet sein um das Ansaugen von Rauchgasen bei externen Brandereignissen rechtzeitig erkennen und signalisieren zu können. Erfolgt eine Detektion, muss die externe Luftansaugung geschlossen und die Lüftungsventilatoren abgeschaltet werden. Hierfür müssen Brandschutzklappen eingebaut sein. Die Rauchgasdetektion muss in der Leitstelle signalisiert werden.

Je nach Umgebung der Leitstelle müssen Sensoren für die Detektion von Erdgas installiert werden, um bei Leckagen im Umfeld der Leitstelle die gleiche Funktion wie oben beschrieben erfüllen zu können. Wenn keine Erdgasversorgung im Leitstellengebäude möglich ist, sind entsprechende Gasmelder entbehrlich. Sofern für die Beheizung und Warmwasserbereitung eine Feuerungsstätte mit Gas, Öl, Pellets o.ä. vorhanden ist, sind Gasdetektoren für Kohlenmonoxid (CO) vorzusehen. Diese Forderung findet sich in der DIN EN 50518 unter 6.1.6).

Aufgrund aktueller Erfahrungen aus der Corona-Pandemie sollten in der Klimaanlage Filter zum Schutz vor dem Eintrag von Viren oder vergleichbare Schutzmöglichkeiten eingebaut werden. Dies könnte beispielweise durch UVA-Lichteinheiten erfolgen.

Es sollte ein Servicevertrag mit dem Errichter bzw. Hersteller abgeschlossen werden, der eine regelmäßige Wartung und kurzfristige Entstörung, sowie eine Erreichbarkeit über 24 Stunden ganzjährig enthält.

Heizung

Die Heizungsanlage muss so ausgelegt sein, dass sie bei Stromausfall funktioniert (notstromversorgt, entsprechend großer Brennstoffvorrat). Alternativ kann auf ein Blockheizkraftwerk (BHKW) gesetzt werden, wobei sich hier die Synergie aus Heizung und Notstromerzeuger ergibt. Selbst wenn dieses BHKW gasversorgt sein sollte, gibt es laut Energieversorgern bei längerem flächendeckendem Stromausfall üblicherweise kein Problem mit der Gasversorgung.

Eine Fernwärmeversorgung als wirtschaftlich interessante Regellösung für die Beheizung, setzt die Verfügbarkeit einer redundanten Technik (z.B. elektrisch oder gasbetrieben) voraus.

Grundsätzlich ist eine Redundanz für den Ausfall der Heizung vorzusehen. Ein Lösung kann die Einrichtung der Wärmeerzeugung über die Klimaanlage sein.

Es sollte ein Servicevertrag mit dem Errichter bzw. Hersteller abgeschlossen werden, der eine regelmäßige Wartung und kurzfristige Entstörung, sowie eine Erreichbarkeit über 24 Stunden ganzjährig enthält.

2.5 Vorbeugender Brandschutz in Leitstellen

Beim Vorbeugenden Brandschutz (VB) in Leitstellen bestehen die Schutzziele nicht nur in der Verhütung einer Brandentstehung, Brandausbreitung, dem Retten von Menschen und der Gewährleistung wirksamer Löscharbeiten, sondern auch dem erweiterten Sachwerteschutz, hier insbesondere dem Funktionserhalt der Leitstelle zur Notrufannahme, Disposition und Einsatzlenkung.

Die Maßnahmen des VB gliedern sich in drei Bereiche:

- Baulicher Brandschutz
- Technischer Brandschutz
- Betrieblicher und Organisatorischer Brandschutz

Aus der Praxis: Brandereignisse

- 1.) Im Juni 2007 kam es zu einem Brand an einem Hochspannungstransformator im Kernkraftwerk Krümmel. Unglücklicherweise befanden sich die Öffnungen der Lüftungsanlage nur ca. 20 Meter von dem brennenden Transformator entfernt, so dass Brandrauch in die Leitwarte des Kraftwerks gelangte und die diensthabenden Mitarbeiter z.T. mit Atemschutzgeräten weitergearbeitet haben. Die Kraftwerks-Leitwarte ist 24/7 besetzt und ist von ihrer Bedeutung her als steuerungs- und kommunikationstechnischer Mittelpunkt mit einer BOS-Leitstelle vergleichbar.
- 2.) Im April 2016 führte bei der Leitstelle der Feuerwehr Hamburg eine Überlast in einem Schaltschrank zu einem Kabelbrand, was einen Stromausfall der Leitstelle zur Folge hatte.
- 3.) Im Januar 2021 kam es zu einem Schmorbrand in der ILS Coburg in einem Stromverteiler. Dadurch war der Notruf 112 für verschiedene Regionen ausgefallen und es erfolgte eine Notrufumleitung in die ILS Hof.

Literatur/Links [5] [9] [22]

Ein wirkungsvoller Vorbeugender Brandschutz ist nur möglich, wenn diese drei Bereiche aufeinander abgestimmt und eng verzahnt zusammenwirken. Grundsätzlich gelten bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb von Leitstellen die baurechtlichen Vorgaben (Landesbauordnungen) in Verbindung mit weiteren Rechtsvorschriften (z.B. MLAR, DIN-Normen, Arbeitsstättenregeln und den allgemein anerkannten Regeln der Technik wie VdS-Richtlinien) ebenso, wie bei allen anderen Gebäuden.

Da eine Leitstelle in großen Teilen mit einem Rechenzentrum vergleichbar ist, sollte für zukunftsichere Planung, Erweiterung und Betrieb die europäische Normenreihe EN 50600 „Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren“ gewürdigt werden.

Im Rahmen der kombinierten vorbeugenden Gefahrenabwehr müssen neben dem vorbeugenden Brandschutz Perimeter- und Intrusionsschutz schlüssig geplant und ausgeführt werden, um Manipulationen von außen (z.B. Brandstiftungen) weitestgehend unterbinden zu können.

Auf leitstellenspezifische Aspekte des vorbeugenden Brandschutzes wird im Folgenden eingegangen.

2.5.1 Baulicher Brandschutz

Beim Baulichen Brandschutz von Leitstellengebäuden gelten die üblichen baurechtlichen Vorgaben der jeweiligen Landesbauordnungen, wie z. B. Bildung von Brandabschnitten, zwei voneinander unabhängigen Rettungswegen, ausreichender Löschwasserversorgung, Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr usw. Hinsichtlich der Betrachtung der Kritischen Infrastruktur „Leitstelle“ sollten hier für Neu- und Bestandsbauten keine baurechtlich möglichen Abweichungen definiert werden. Bei letztgenannten sind grundsätzlich im Rahmen der erforderlichen Instandhaltung und bei Umbauten und Erweiterungen speziell für die Arbeiten abgestimmte Brandschutzmaßnahmen erforderlich (z. B. Baustellen-Brandschutz- und Sicherheitskonzept).

Funktionierende Leitstellentechnik ist für den ordnungsgemäßen Betrieb unabdingbar, daher sind redundant ausgelegte Serversysteme erforderlich, die auf zwei baulich getrennte Technikräume aufgeteilt sind, so dass im Falle eines Brandes in einem Technikraum der Leitstellenbetrieb durch Nutzung der Server im zweiten Technikraum uneingeschränkt sichergestellt ist.

Die beiden Technikräume sollten mindestens nach der Feuerwiderstandsklasse REI90 voneinander getrennt sein. Um das Brandrisiko zu minimieren, sollten in den Technikräumen der Leitstelle ausschließlich die Systeme und Komponenten verbaut werden, die zur Leitstelle gehören; keine anderen Komponenten (z.B. IuK-Komponenten anderer Organisationseinheiten). Ebenso sind die technischen Systeme für Heizung, Lüftung, Klima und Sicherheitsstromversorgung des Gebäudes zentral, jedoch brandschutztechnisch abgetrennt, in anderen Räumen unterzubringen als die Leitstellentechnik.

Dies ist nicht nur wegen der genannten Brandschutzaspekte, sondern auch aus betrieblichen sowie technischen Gründen (Wärme, Kälte, Feuchtigkeit, Schwingungen usw.) und für effizienten Sabotageschutz sinnvoll.

Durch die Vielzahl an Leitungen zur Energieversorgung, Datenübertragung und Haustechnik (Lüftung, Klima, Wasser, Heizung etc.) in Leitstellen bestehen notwendige Wand- und Deckendurchbrüche zwischen Räumen, die brandschutzmäßig voneinander getrennt sein müssen. Hierfür sind die Anforderungen der MLAR (Musterleitungsanlagenrichtlinie) und der M-LüAR (Musterlüftungsanlagenrichtlinie) unbedingt zu beachten. Bei Neubauten ist die ordnungsgemäße Abschottung bzw. deren Kennzeichnung nach sachgerechter Ausführung von Leitungen im Rahmen der Bauabnahme genau zu kontrollieren. Bei späteren Erweiterungen/Erneuerungen der Leitungen ist ebenso darauf zu achten, dass geöffnete Schotts bzw. neu geschaffene Öffnungen wieder ordnungsgemäß und entsprechend der Feuerwiderstandsklasse verschlossen werden.

Da häufig aufgrund von Platzmangel unzulässiger Weise in Technikräumen Lagerungen vorgenommen werden, was zu einer Erhöhung der Brandlast führt, sind schon bei der Planung ausreichend Lagerräume vorzusehen.

2.5.2 Anlagentechnischer Brandschutz

Zur Brandmeldung, Brandvermeidung und Brandlöschung existieren technische Anlagen, deren Bedeutung in Bezug auf Leitstellen im Folgenden erörtert wird.

Sauerstoffabsenkung (Sauerstoffreduktion)

Der Sauerstoff ist eine der Voraussetzungen für Brände. Daher besteht insbesondere für Serverräume und andere Bereiche, die hochausfallsicher sein müssen und in denen Mitarbeiter nicht dauerhaft arbeiten müssen, die Möglichkeit, durch Sauerstoffreduzieranlagen die Entstehung von Bränden gänzlich zu vermeiden.

Hierbei wird durch Erhöhung des Stickstoffanteils in der Raumluft im zu schützenden Bereich die Sauerstoffkonzentration so weit abgesenkt, dass die in dem Raum verwendeten Produkte und Gegenstände sicher nicht in Brand geraten können. Bis zu welchem Grad (in Vol.-%) dies erfolgt, hängt individuell vom Anlagenkonzept ab und ob bzw. wie lange sich Mitarbeiter in dem Raum aufhalten müssen (z. B. für Wartungszwecke).

An die Räume, in denen eine Sauerstoffreduzierung erfolgen soll, müssen spezielle Anforderungen gestellt werden (u.a. Dichtigkeit). Daher ist diese Maßnahme, wenn gewünscht oder notwendig, für Neubauten integral mit einzuplanen.

Insbesondere für große Leitstellen oder gemeinsame Rechenzentren mehrerer Leitstellen ist eine Sauerstoffreduktion anzustreben, wobei der Aufwand (zusätzlicher Platz- und Energiebedarf für Sauerstoffreduktionsanlage, Investitions- und Betriebskosten) sich zumeist mit dem hohen Sicherheitsgewinn begründen lässt.

Aufgrund der Absenkung des Sauerstoffanteils in der Luft kommt eine solche Maßnahme nur für solche Technikräume in Betracht, in denen sich nicht dauerhaft Personen aufhalten. Wer in sauerstoffreduzierter Atmosphäre temporär tätig ist, muss spezielle Arbeitsschutzvorschriften und ggf. berufsgenossenschaftliche Vorgaben beachten.

Branderkennung

Durch die Vielzahl an elektrischen Einrichtungen und dem zumeist erforderlichen Dauerbetrieb besteht in Leitstellenräumen ein grundsätzlich erhöhtes Brandrisiko, das mit üblicher Büronutzung nicht vergleichbar ist. Eine flächendeckende Brandmeldeanlage (BMA-Vollschutz) ist daher obligatorisch vorzusehen. Vollschutz bedeutet, dass alle Bereiche, so auch Doppelböden, abgehängte Decken und Kanäle mit automatischen Meldern überwacht werden. In Bereichen mit Sauerstoffreduzierung muss eine Brandfrüherkennung vorgesehen werden.

Es ist zudem festzulegen, ob die Auslösung der BMA nur in der eigenen (=betroffenen) Leitstelle aufläuft oder parallel in einer anderen Leit- (Nachbarkreis/-stadt, Partnerleitstelle) oder Alarmempfangsstelle nach EN 50518 signalisiert wird. Ein Hausalarm (SAA) ist auf jeden Fall einzuplanen.

Löschanlage

Zur automatischen Brandlöschung in Leitstellenräumen sind vorrangig Gaslöschanlagen vorzusehen, damit keine Schäden/Verunreinigungen durch Löschmittel (Wasser, Schaum, Pulver) entstehen kann. Dies ist vor allem in Bezug auf den Funktionserhalt der Leitstelle von großer Wichtigkeit. Zu beachten ist, dass eine Gaslöschanlage ausschließlich für Technikräume geeignet ist, da Personen bei Auslösung der Gaslöschanlage die Löschbereiche verlassen müssen.

Neben Gaslöschanlagen sind Objektlöschanlagen für Technikschränke im genormten Einbaumaß (19“) erhältlich, so dass bei einem Entstehungsbrand in einem Technikschränk nur dieser Schränk vom Löschmittel beaufschlagt wird und die benachbarten Schränke nicht beeinträchtigt werden. Bestehende Technikschränke können nachträglich mit Löschtechnik ausgerüstet werden. Zu beachten ist der Platzbedarf von einigen Höheneinheiten (HE) je Schränk, so dass vorhandene Komponenten ggf. verlagert werden müssen.

Bei Schutz der EDV-Technik mittels Gaslöschanlage bzw. Sauerstoffreduzierungsanlage sind die Auslegungsvorschriften, z. B. die VdS-Richtlinie 2380, zu beachten. Dabei ist besonders zu berücksichtigen, dass alle Energiequellen und Betriebsmittel abzuschalten sind, sofern keine geeigneten Maßnahmen zur Minimierung von Rückzündungsgefahren getroffen sind. Die Datenverfügbarkeit wird damit unterbrochen, die Prozesse reißen unvermittelt ab, obgleich möglicherweise keine unmittelbare Gefahr für die Hardware und Peripherie besteht, da die technischen Brandschutzvorkehrungen gegriffen haben.

2.5.3 Betrieblicher und Organisatorischer Brandschutz

Der Betriebliche und Organisatorische Brandschutz ist wie in allen anderen Gebäuden bzw. Nutzungseinheiten auch in Leitstellen zu beachten.

Dies betrifft u.a. die Erstellung und Fortschreibung der Brandschutzordnung (Teile A, B und C), Beauftragung eines Brandschutzbeauftragten, Benennung von Brandschutz Helfern, Vorhaltung von Selbsthilfeeinrichtungen und wiederkehrende Analyse der Brandrisiken, eingebunden in die erforderlichen Gefährdungsbeurteilungen nach der Arbeitsstättenverordnung. Hierbei ist zu berücksichtigen, in welchem Maße die Beschäftigten über eine feuerwehrtechnische Vorbildung verfügen. Auf der anderen Seite müssen die festgelegten Maßnahmen des Betrieblichen und Organisatorischen Brandschutzes in einer BOS-Einrichtung eine gewisse Vorbildfunktion erfüllen, weshalb man von allzu vielen Erleichterungen, Abweichungen und Befreiungen absehen sollte (z.B. kein Verzicht auf Räumungsübungen).

Ein Bestandteil des Teil B (für Beschäftigte ohne besondere Brandschutzaufgaben) der Brandschutzordnung sind Regelungen zum Umgang mit offenem Feuer (z. B. Verbot von Kerzen und Rauchverbot), Freihalten von Flucht- und Rettungswegen usw.

Technikräume werden oftmals als Lager (Ersatzteile, Reinigungsmittel, Papier, Akten usw.) missbraucht. Dies ist in der Brandschutzordnung Teil B ebenfalls zu untersagen. Im Rahmen der Planung sind daher ausreichend Lagerräume vorzusehen.

In der Brandschutzordnung ist unter dem Punkt „Verhalten im Brandfall“ bzw. unter dem Punkt „In Sicherheit bringen“ klar zu regeln, in welchem Fall eine Ausnahme von der Pflicht zur Räumung des Gebäudes erforderlich ist, so z. B. bis der Betrieb von einer Redundanzleitstelle nahtlos übernommen werden kann. Dies kann neben der Brandschutzordnung in einem jederzeit griffbereiten Notfallkonzept festgeschrieben werden.

Auf jeden Fall kommen diesbezüglich einer guten Schulung und sicherheitsaffinem Denken und Handeln der Beschäftigten eine große Bedeutung zu (siehe auch Kap. 5.1 Schulung der Mitarbeiter).

Diese ausgewählten und wohlbermerkt nicht vollständigen Aspekte zeigen, dass es zwischen Leitstellengebäuden und anderen Gebäuden keine Unterschiede zu Betrachtungen des Vorbeugenden Brandschutzes gibt. Zur Abstimmung der erforderlichen Brandschutzmaßnahmen sollten immer die Fachleute der eigenen Brandschutzdienststelle mit einbezogen werden. Für diese Personalie ist die Unabhängigkeit in deren Entscheidungs- und Maßnahmenfindung sicherzustellen (u.a. bei beamtenrechtlichen Hierarchien).

Bei der Planung von Neu-, Um- und Erweiterungsbauten muss ein Brandschutz-Fachplaner ein schlüssiges Brandschutzkonzept (Brandschutznachweis) erstellen, welches zumeist ohnehin bei baurechtlichen Verfahren im Rahmen der Bauvorlagenverordnung gefordert wird.

Bei der Erstellung der Planung sollten bereits Erfahrungen zum Vorbeugenden Brandschutz, speziell in Leitstellengebäuden, vorhanden sein.

Spätestens zur Bauphase sollte ein erfahrener Fachbauleiter „Brandschutz“, zumindest jedoch ein Objektüberwacher („Bauleiter-Brandschutz“) zum Einsatz kommen.

2.6 Blitz- und Überspannungsschutz

Dem Blitzschutz kommen in Leitstellen zwei Ziele zu; der Schutz vor Bränden infolge eines Blitzeinschlages und der Schutz elektronischer Geräte vor blitzbedingter Überspannung.

Blitze schlagen überwiegend in hohe Objekte, wie hohe Gebäude, Schornsteine und Türme ein. Bei Leitstellen ist i.d.R. die Spitze des Antennenmastes der höchstgelegene Punkt. Dadurch ist bei diesem, gegenüber niedrigerem gelegenen Punkten die Gefahr eines Blitzeinschlages am größten.

Blitzentladungen finden jedoch nicht immer am höchsten Punkt statt. Es kann daher auch gut möglich sein, dass ein Gebäude mit einem Funkmast am entfernten Punkt getroffen wird. Die Auslegung erfolgt in der Regel mittels der Blitzkugel. Diese Kugel wird dreidimensional über das Gebäude gerollt. An den Stellen, an denen die Kugel das Gebäude trifft, besteht potentielle Einschlaggefahr. Je nach Blitzschutzklasse werden hier Durchmesser von 30, 60 oder 90 m angesetzt.

In den Leitstellen darf neben dem äußeren Blitzschutz (Fangstange(n), Ableiter, Erdung) der innere Blitzschutz, d.h. Schutz vor elektromagnetischen Auswirkungen des Blitzstromes innerhalb der zu schützenden Räume, keinesfalls vernachlässigt werden. Werden nur Teile des äußeren oder inneren Blitzschutzes realisiert, bedeutet dies bei Gewitter u. U. eine wesentlich größere Gefährdung als überhaupt keine Maßnahme, denn in der Nachbarschaft einschlagende Blitze können zu einer lokalen Überspannung in den Energieversorgungs- und/oder TK-Leitungen führen, die ohne entsprechende vollständige Schutzmaßnahmen auch in anderen Gebäuden (hier: Leitstelle) elektronische Komponenten schädigt bzw. zerstört.

Über die Folgen für den Leitstellenbetrieb, wenn die LuK-Technik, KMS, Einsatzleitrechner o.ä. durch einen Blitzeinschlag gestört werden und obendrein aufgrund der Gewitterlage ein erhöhtes Notruf- und Einsatzaufkommen abzarbeiten ist, sind an dieser Stelle sicherlich keine weiteren Ausführungen erforderlich.

Für die Einordnung des zu schützenden Objekts in eine der vier Schutzklassen nach DIN VDE 0185 und die Planung, Ausführung und Überwachung von Blitzschutzanlage und Überspannungsschutz, ist ein entsprechender Fachplaner hinzuzuziehen.

Insbesondere ist auch die Erstellung einer normenkonformen Erdungsanlage erforderlich. Diese muss nach DIN 18014 erstellt werden. Die Erdungsanlage dient zum Anschluss der äußeren Blitzschutzanlage sowie dem Überspannungsschutz und dem Potentialausgleich.

3 Betriebssicherheit der Leitstellentechnik

Der Aufbau der Leitstellentechnik muss mindestens für die Kernfunktionen Notrufannahme, Telefon- und Funkkommunikation, Alarmierung und Bedienung des Einsatzleitsystems so erfolgen, dass eine sehr hohe Verfügbarkeit mit 99,99% gemäß der Verfügbarkeitsklasse 3 nach Vorgaben des BSI erreicht wird.

Dies Anforderung deckt sich mit den Feststellungen im Dokument "IT-Grundschutz-Profil für Leitstellen", in welchen der Schutzbedarf für Leitstellen ebenfalls als "sehr hoch" vorgegeben wird.

Weitergehende Informationen zur Einschätzung von Schutzbedarfen und Wegen zu deren Erreichung bietet die DIN EN 50600 "Informationstechnik-Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren".

Aus diesem Grund müssen für alle Kernbereiche drei Bedienebenen vorhanden sein. Dies sind:

- Regelbetriebsebene
- Rückfallebene
- Notebene

Zusätzlich sollen folgende Forderungen berücksichtigt werden:

- Nutzung von bewährten Komponenten vom Weltmarkt (Standardtechnik und -hersteller)
- Es muss bei der Inbetriebnahme der Leitstellentechnik eine Anlagendokumentation vom Errichter übergeben werden. Durch den Errichter und Wartungsvertragspartner muss organisatorisch sichergestellt werden, dass die Dokumentationsunterlagen bei Anpassungen oder Änderungen an der Leitstellentechnik nach der Abnahme nachgeführt werden. Die Dokumentation muss immer den aktuellen Status quo abbilden.

3.1 Systemüberwachung (Monitoring)

Damit aufkommende technische Probleme rechtzeitig und Störungen sofort nach Eintreten erkannt werden, ist der Einsatz eines IT-Monitoring Systems unerlässlich.

Alle Komponenten der Leitstellentechnik sind an dieses System anzuschließen, um deren Zustand überwachen zu können. Aus diesem Grund ist bei der Auswahl und Beschaffung der Leitstellentechnik darauf zu achten, dass die zu beschaffenden Systeme und Komponenten die Möglichkeit bieten, für das Monitoring geeignete Meldungen (z.B. SNMP-Traps) absetzen zu können. In jedem Falle ist bei der Auswahl und Beschaffung aller genannten Systeme und Komponenten darauf zu achten, dass diese die Möglichkeit bieten, für das Monitoring geeignete Meldungen absetzen zu können.

Es muss nicht nur die Leitstellentechnik selbst überwacht werden, sondern sämtliche Komponenten, die für den Betrieb der Leitstelle und deren Infrastruktur erforderlich sind. Dazu zählen beispielsweise: Kühl- und Klimasysteme, USV-Systeme, NEA, Zugangskontrollsysteme, Kameras, oder die Raumtemperaturen in bestimmten Räumen (mindestens Technikraum bzw. Rechenzentrum der Leitstellentechnik). Lieferanten von Technikschränken bieten schlüsselfertige Lösungen an, die an ein IT-Monitoring System angeschlossen werden können.

Neben der durchgehenden automatischen Überwachung durch das System selbst, sollten die technisch Verantwortlichen regelmäßig Tests durchführen und die Ergebnisse aus Gründen der Nachweisbarkeit und im Sinne der Qualitätssicherung dokumentieren. Dies muss zyklisch erfolgen, um entsprechende Schlüsse ziehen zu können.

Dies bedeutet Aufwand, für den geeignetes Personal zur Verfügung stehen muss und entsprechend bei der Personalplanung für den Betrieb der Leitstelle zu berücksichtigen ist.

Die meisten Systeme sind in der Lage, Meldungen automatisiert nach bestimmten Kriterien über verschiedene Kommunikationswege an hinterlegte Empfänger abzusenden. Bei der Einrichtung ist darauf zu achten, dass bestenfalls Kommunikationswege gewählt werden, die bei Ausfall der eigentlichen Leitstellentechnik (KMS, ELS) immer noch zur Verfügung stehen.

Für den Betrieb kritische Meldungen müssen unmittelbar in der Leitstelle selbst angezeigt und als „kritisch“ gekennzeichnet werden. Es müssen Handlungsanweisungen und Betriebshandbücher erstellt werden, um Maßnahmen bei Einlauf einer solchen Meldung strukturiert durchführen zu können.

3.1.1 Prüfung der Leitstellentechnik

Neben dem zuvor beschriebenen automatisierten Monitoring der Systeme, sollten diese zyklisch durch das technische Betriebspersonal in Augenschein genommen werden, um den Zustand und evtl. bestehende oder drohende Probleme zu erkennen.

Die DIN EN 50518 verlangt hier unter anderem:

- Dokumentierte Verfahren für das regelmäßige Prüfen aller Einrichtungen
- Regelmäßige Prüfung auf korrekte Funktion und Protokollierung der Ergebnisse u.a. von:
 - Einsatzleitsystem
 - Kommunikationssystemen
 - Netzwerkgeräten
 - Allen ankommenden und abgehenden Kommunikationsleitungen
 - Anzeige- und Bedieneinrichtungen
 - Alarmanlagen
 - Elektrischen Stromversorgung (inkl. Notstromversorgungsanlagen)
- Prozesse zur Störungsbeseitigung und deren Dokumentation

Für die genannten Prüfungen erscheint der Einsatz von automatisierten IT-Monitoring –Systemen unabdingbar. Empfohlen werden jedoch zusätzlich manuelle Prüfungen und Verfahren, wie:

- Regelmäßige Begehungen von Server- und Technikräumen durch Administratoren oder Systembetreuer mit Sichtkontrolle auf Störungen, beispielsweise das Aufleuchten roter LED an Komponenten in den System-schränken und Veränderung von Temperaturen in den Schränken und im Raum.
- Präventive Wartungsmaßnahmen nach vorgegebenen Wartungsplänen, wie bspw. Reinigung von Anlagen wie RAS, Klimaanlage, Lüfter etc.
- Dokumentation und Aufbewahrung aller Prüfungen und Prüfergebnisse.
- Durchführung von regelmäßig wiederkehrenden Audits um die aufgetretenen Störungen (inkl. Ausfallzeiten) zu analysieren und Verbesserungspotential aufzuzeigen.

Alle genannten Maßnahmen, Verfahren und Prozesse sind in Bedienungs- und Notfall-Handbüchern zu beschreiben. Diese kontinuierliche Überwachung, Aufrechterhaltung und gegebenenfalls Verbesserung der Betriebssicherheit der Leitstelle erfordert hohen technischen und personellen Aufwand.

Hierzu muss geeignetes internes Personal zur Verfügung stehen. Dies ist bei der Personal- und Kostenplanung für den Betrieb einer Leitstelle zu berücksichtigen.

3.1.2 Fortschreibung der Anlagendokumentation

Die technischen Systeme einer Leitstelle und deren Infrastruktur bleiben selten über Jahre in dem Zustand, wie sie bei der Inbetriebnahme bzw. Systemabnahme dokumentiert wurden. Um jedoch bei der Fehlersuche oder Havarien ohne Verzögerung einen Überblick über den Systemaufbau zu erhalten, ist es unerlässlich, die Systemdokumentation bei jeder Änderung den tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen.

Die Systemdokumentation sollte elektronisch gespeichert und ein Duplikat an einem sicheren Ort außerhalb der Leitstelle aufbewahrt werden. Diese Dokumente sind als vertraulich einzustufen und nur einem begrenzten Personenkreis zugänglich zu machen.

3.2 Kommunikations-Management-System (KMS)

Das Kommunikations-Management-System (KMS) bildet die Schnittstelle zwischen dem Anwender und den elektronischen Kommunikationsmitteln und damit zu allen Kommunikationswegen.

In den Leitstellen muss für die Bearbeitung der Notrufe und sonstiger Kommunikationswege ein System vorhanden sein, welches im Falle einer Störung eine Betriebsunterbrechung der Kommunikationstechnik nahezu ausschließt.

In Bearbeitung befindliche Notrufe oder sonstige Gesprächsverbindungen dürfen in keinem Fall bei einem Ausfall von redundant ausgeführten Systemkomponenten des KMS unterbrochen werden.

Das System muss über ein Überwachungssystem verfügen, welches die gesamten Funktionsabläufe überwacht, dokumentiert und Fehler sowie Störungen signalisiert.

Das KMS besteht im Wesentlichen aus der Systemtechnik zur Anschaltung von Kommunikationswegen, sowie der Technik am Arbeitsplatz zur Bedienung dieser Kommunikationswege. Die gesamte Sprach- und Datenkommunikation innerhalb des vollständig redundanten Systems muss mittels IP-Technik erfolgen.

Die Server-Architektur muss auf Standard-IT-Hardware basieren. Alle Baugruppen oder deren Baugruppenträger sind redundant an die zentrale Systemtechnik über Netzwerk anzubinden und mit redundanter Stromversorgung auszustatten. Um ein Höchstmaß an Ausfallsicherheit zu erreichen, sind TK-Anschlüsse auf mindestens zwei unabhängige Schnittstellenbaugruppen aufzuteilen.

Funknetze sind ebenfalls auf mindestens zwei Funk-Schnittstellenbaugruppen aufzuteilen. Wie bei TK-Schnittstellenbaugruppen sind Funk-Schnittstellenbaugruppen redundant an die Zentraltechnik anzubinden und mit redundanter Stromversorgung auszustatten.

3.2.1 Ausfall des Systems

Durch die redundante Architektur soll der mögliche Ausfall des Gesamtsystems in der Verfügbarkeit von mindestens 99,99% angesiedelt werden.

Der Ausfall einer zentralen Systemkomponente darf keinen Einfluss auf die Funktionalität des Systems haben. Die Funktionsübernahme bei Ausfall einer zentralen Systemkomponente durch seine Redundanz muss automatisch im laufenden Betrieb erfolgen.

Jede Störung und jeder Ausfall einer Systemkomponente muss umgehend automatisch an ein übergeordnetes Störmeldemanagementsystem gemeldet und dort verarbeitet werden. Nach Erkennung von Störungen sind sofort Entstörungsmaßnahmen einzuleitenden und die zuständigen internen und externen Stellen zu verständigen.

Idealerweise werden bestimmte Störungsmeldungen automatisch über Kommunikationssysteme an die zur Störungsbeseitigung beauftragten Mitarbeiter und Firmen übermittelt. Zusätzlich müssen entsprechend klassifizierte Meldungen direkt am ELP oder anderer zentraler und gut sichtbarer Anzeige visualisiert werden.

Falls es doch zur Beeinträchtigung des Betriebs oder gar zum Ausfall des kompletten Systems kommen sollte, müssen Rückfallebenen vorhanden sein, die es erlauben, den Betrieb in möglichst vollem Umfang weiterzuführen.

Ausfall im Bereich Telefonie

Um für den Ausfall des redundanten KMS vorbereitet zu sein, gibt es zwei Varianten:

1. Einbau einer IP-Telefonanlage als Notbedienebene und für die Abfrage der Anrufe über Telefonapparate. Die eingehenden IP-Leitungen müssen im Nutzungsfall vom KMS des Regelbetriebs auf die Rückfalltelefonanlage, bestenfalls automatisch, umgeschaltet werden. Die Anbindung an die vorhandenen SBC ist obligatorisch.
2. Not-KMS: Bei dieser Variante wird ein eigenständiges, einfaches KMS möglichst desselben Typs wie das Regelsystem eingerichtet. Aus Sicherheitsgründen, wird darauf jedoch die Anwendungssoftware immer eine Release-Version älter benutzt als im Regelbetriebssystem. Bei dieser Variante kann die Arbeitsplatzausstattung des KMS des Regelbetriebs weiter genutzt werden. Es muss je nach Architektur ggf. eine Anmeldung des Arbeitsplatzes auf dem Not-KMS erfolgen.

Ausfall im Bereich Funk

Auch für den Bereich Funk müssen Rückfall- und Notebenen vorhanden sein, um bei einem Ausfall des KMS weiterhin über die analogen und digitalen Funksysteme kommunizieren zu können.

Wenn die Regelbedienung über das Einsatzleitsystem erfolgt, ist die Rückfallebene die Bedienung über den Touchscreen des KMS, wobei in vielen Leitstellen beide Wege als parallele Regelbetriebsebenen etabliert sind.

Als tiefere Rückfallebene muss parallel zum KMS eine Funkvermittlung installiert werden, die es ermöglicht, die vorhandenen analogen und digitalen Funkgeräte von den hierfür in Frage kommenden Bedienarbeitsplätzen aus zu besprechen und abzuhören.

Über Funkgateways müssen die Funkgeräte über ein eigenständiges Netzwerk zur Besprechung über Bedienpulte verfügbar gemacht werden. Die Anschaltung der Funkteilnehmer geschieht dabei parallel zur Anbindung an das KMS. An allen Einsatzleitplätzen sowie am Funkplatz im Ausnahmeabfrage-, bzw. Sonderlageraum muss jeweils ein Bedienpult zur Besprechung aller Funkgeräte bereitgestellt werden. Das Bedienpult befindet sich im Regelfall beispielsweise in einer der Schubladen des Bedienarbeitsplatzes.

Als Notbetriebsebene sind Funkgeräte zu installieren, die über eine unabhängige Stromversorgung sowie einen eigenen Antennenanschluss verfügen und über eine geeignete Hör- und Sprechrichtung direkt benutzt werden können.

Im Bereich des BOS-Digitalfunks ist die zugelassene Anzahl der zu installierenden FRT meistens durch länderspezifische Vorgaben geregelt.

3.3 Analoge Funksysteme (BOS-Funk)

Die Kommunikation mit den durch die Leitstelle gesteuerten Einsatzkräften und Einsatzmitteln kann, neben dem Funkverkehr im BOS-Digitalfunknetz, in einigen Leitstellenbereichen noch durch analoge Gleichwellenfunksysteme ergänzt werden, zu denen die Leitstelle einen bevorrechtigten Zugriff über eine spezielle Anschaltechnik an den sogenannten Sternkopf, die Steuerungszentrale des Gleichwellenfunksystems, hat.

Neben Gleichwellenfunksystemen werden in manchen Leitstellenbereichen einfache Relaisstellen im Dauerbetrieb oder tonrufgesteuert betrieben.

Für die Störung oder den Ausfall von Relaisstellen muss es ein Havarie-Konzept eingerichtet sein, welches den Leitstellenmitarbeitern ermöglicht, sofort nach Kenntnis der Störung die Störungsbeseitigung einleiten zu können.

Zusätzlich muss ein Konzept zur Überbrückung des Ausfalls vorliegen, wie beispielsweise den schnellen Aufbau von Ersatz-Relaisstellen durch eine Fernmeldeeinheit oder das Vorhalten von Bedarfsrelaisstellen, die durch den Versand von Steuerimpulsen aus der Leitstelle in Betrieb gesetzt werden können.

Gleichwelle - Ausfall der Anbindung an den Sternkopf

Bei Ausfall der Anbindung der Leitstelle an den Sternkopf ist die Kommunikation innerhalb des Funksystems immer noch möglich.

Für diesen Fall muss in der Leitstelle ein Funkgerät auf dem Betriebskanal der Gleichwelle vorhanden sein. Dieses wird in Betrieb genommen und die Leitstelle funkt ohne Bevorrechtigung genauso wie alle anderen Teilnehmer.

3.4 BOS-Digitalfunk

Die für den Regelbetrieb vorgeschriebene Anbindung der Leitstellentechnik an das BOS-Digitalfunknetz erfolgt leitungsgebunden, alternativ auch über Richtfunk. Die BDBOS empfiehlt eine Zweizeiganbindung der Leitstellen, so dass bei Ausfall eines Leitungswegs der Zweitweg genutzt wird. Eine noch höhere Verfügbarkeit wird erreicht, wenn Erst- und Zweitweg an unterschiedlichen Vermittlungsstellen ankommen.

Mit der ab 2022 beginnenden Umstellung der Sprachübermittlung von der leitungsgebundenen Sprachübertragung über E1-Strecken auf IP-Technik, wird die technische Umsetzung von Haupt- und Zweitanbindung einfacher.

Ausfall der Leitungsanbindung an das BOS-Digitalfunknetz

Um bei einem kompletten Ausfall der Leitungsanbindung über das BOS-Digitalfunknetz die Kommunikation mit den Einsatzkräften aufrecht halten zu können, müssen in der Leitstelle Digitalfunkgeräte installiert sein, die nur für diesen Nutzungszweck vorgehalten werden, im Regelbetrieb also ausgeschaltet sind. Sie sollten an das KMS angeschlossen sein, damit die Anwender über dieselben Bedien- und Anzeigeelemente wie im Regelbetrieb arbeiten können. Insbesondere ist sicher zu stellen, dass Gruppenkommunikation in allen von der Leitstelle im Regelbetrieb genutzten Funkgruppen möglich bleibt.

Für den Austausch von SDS (incl. Status- und Standortmeldungen) wird ein FRT benötigt, welches nur für den Datenaustausch genutzt und mit dem Einsatzleitsystem verbunden wird. Ebenfalls muss ein FRT für den Empfang von Notrufen im sogenannten Notruf-Overlay vorhanden sein. Die Anzahl der weiteren FRT für den Sprechfunkverkehr richtet sich nach der Anzahl der Arbeitsplätze, dem Versorgungsbereich und Ausprägung der Leitstelle.

Bei Bedarf und je nach Nutzungsweise, werden FRT für Callout (Alarmierung) benötigt. Darüber hinaus sollten einige Reservegeräte vorgehalten werden.

3.5 Alarmierungssysteme

Zur Alarmierung der Einsatzkräfte stehen verschiedene technische Systeme zur Verfügung:

- Analoge Funkalarmierung
- Digitale Funkalarmierung (POCSAG)
- Digitale Funkalarmierung im BOS-Digitalfunknetz (TETRA)
- Wachen Alarmierung

Analoge Funkalarmierung

Die Auslösung der Meldeempfänger erfolgt mittels Fünftonfolgen (nach ZVEI) auf den 4m-Betriebskanälen. Zur Sirenenauslösung wird der Fünftonfolge ein Doppelton, bestehend aus zwei überlagerten Tonfrequenzen, angefügt.

Bezüglich Betriebssicherheit der analogen Alarmierung gelten die unter 3.2 genannten Punkte. Da die Leitstellen über mehrere Fünfton-Alarmgeber verfügen sollten, kann der Ausfall eines Alarmgebers intern kompensiert werden.

Digitale Funkalarmierung (POCSAG)

Digitale Alarmierungsnetze (POCSAG) arbeiten im VHF-Band auf den hierfür zugelassenen BOS-Frequenzen. Durch geschickte Auswahl der Infrastruktur lassen sich homogene Netze mit guter Bereichsabdeckung und hoher Verfügbarkeit errichten. Ausfälle Digitaler Alarmumsetzer (DAU) oder der Master-DAU führen nicht zum Totalausfall des Systems. Auf Seiten der Leitstelle werden durch entsprechende Überwachungsmechanismen und Doppelung der entscheidenden Komponenten sogenannte „single point of failure“ ausgeschlossen.

Portable Notalarmierungseinheiten, die im Zuge einer notwendigen Räumung (z.B. Bombendrohung) der Leitstelle eingesetzt werden können, runden das Spektrum für den Ernstfall ab.

Digitale Funkalarmierung im BOS-Digitalfunknetz (TETRA)

Diese Variante der Alarmierung erfolgt über das BOS-Digitalfunknetz an entsprechende Melde- und Sirenensteuerempfänger, welche wie Digitalfunkgeräte in das Digitalfunknetz eingebucht sind. Bezüglich der Verfügbarkeit gelten die unter 3.3 genannten Punkte. Der Regelfall ist die Auslösung durch die Leitstelle über das BOS-Digitalfunknetz an die Meldeempfänger/Sirenensteuerempfänger. Die Besonderheit dieses Alarmierungssystems ist die Möglichkeit einer Rückmeldung der alarmierten Einsatzkraft an die Leitstelle über die eigene Verfügbarkeit (sog. aktives Paging). Allerdings ist Alarmierung über das BOS-Digitalfunknetz nicht bundesweit eingerichtet, dieses hängt von den spezifischen Ausbaustufen des Digitalfunknetzes und Konzepten der Bundesländer ab.

Die Rückfallebene zur Alarmierung ist die Nutzung der FRT (siehe 3.3) in Verbindung mit einem separaten PC/Laptop zur Alarmauslösung oder die Nutzung eines TETRA-Alarmgebers.

Es sollte eine vom Einsatzleitsystem sowie vom Sprach- und Kommunikationssystem unabhängige zweite Notebene für die Alarmierung vorhanden sein.

Wachenalarmierung

Die diensthabenden Kräfte der Feuerwachen der Berufsfeuerwehren und Feuerwehren mit hauptamtlichen Kräften sowie z.T. von Rettungswachen können mittels Wachenalarmierung (WAL) alarmiert werden. Hierzu ist eine entsprechende technische Infrastruktur in der Leitstelle und in den Feuer-/Rettungswachen erforderlich. In der Leitstelle ist die WAL-Auslösung i.d.R. in das Einsatzleitsystem integriert, so dass bei einer Alarmierung mehrerer Einheiten verschiedene Alarmwege (WAL und Meldeempfänger) parallel angesteuert werden können. Falls das Einsatzleitsystem nicht Text-to-Speech unterstützt, ist eine Anbindung an das KMS für Sprachdurchsagen erforderlich, um das Audiosignal der Besprechungseinrichtung (Headset, Handapparat, Schwanenhalsmikrofon) für die WAL-Durchsage nutzen zu können.

Für die WAL-Ansteuerung und -Bedienung mittels ELS und KMS gelten die Ausführungen unter 3.1 und 3.5 bzgl. Rückfallebenen. Für die Leitstelle ist als Notebene zur WAL-Auslösung eine gesonderte Hardware vorzusehen, die unabhängig von ELS und KMS arbeitet.

Dies kann z.B. eine abgesetzte Sprechstelle mit Mikrofon und Zielwahltasten sein, so dass die vorgesehene(n) Wache(n) manuell ausgewählt, der Alarmgong ausgelöst und die Durchsage eingesprochen werden kann.

In den Wachen werden mit der WAL-Technik im Wesentlichen drei Ziele verfolgt bzw. angesteuert:

- Aufmerksamkeits-/Weckfunktion (Alarmgong)
- Information (Sprachdurchsage, Einsatzdaten auf Monitor und/oder Papiausdruck)
- Steuerung technischer Subsysteme (z.B. Alarmbeleuchtung, Toröffnung, Abgasabsaugung, Ampelsteuerung, Herdabschaltung usw.)

Die Anbindung der Wachen an die Leitstelle erfolgt i.d.R. über WAN-Verbindungen (z.B. kommunaleigene Netze) oder Standleitungen (Punkt-zu-Punkt-Verbindung). Bzgl. Ausfall der Leitungen/Datennetze gelten die unter 2.3 und 2.4 beschriebenen Redundanzmechanismen.

Um Störungen im WAN-Netz kompensieren zu können, kommen als Zweitweg Richtfunkverbindungen, eine Telefon-Wählverbindung (Telefongateway; Festnetz oder GSM) und/oder ein ortsfester Funkmeldeempfänger in Betracht, so dass die Leitstelle die Wache(n) zumindest akustisch alarmieren kann.

Die Einsatzinformation kann je nach technischer Ausgestaltung dann entweder nur per Sprachdurchsage erfolgen (d.h. Anzeige auf dem Alarmmonitor und Papiausdruck entfallen). Auch automatische haustechnische Steuerfunktionen können entfallen, so dass diese manuell vor Ort betätigt werden müssen. Hierüber müssen das Einsatzpersonal der Wachen im Falle einer WAL- oder Netzstörung umgehend informiert werden, d.h. es ist eine entsprechende Verfahrensweisung zu erstellen.

3.6 Einsatzleitsystem

Das Einsatzleitsystem ist das zentrale Steuerungsinstrument der Leitstelle und muss als Hochverfügbarkeitssystem ausgeführt sein. Das bedeutet, dass das Gesamtsystem redundant aufgebaut sein muss und sogenannte „single point of failure“ auszuschließen sind.

Die Redundanz muss durch die gesamte Architektur vom Server über alle aktiven und passiven Netzwerkkomponenten bis hin zum Arbeitsplatz vorhanden sein. Dies gilt sowohl für die rein physikalische Redundanz als auch für die Redundanz der Anwendungen selbst.

Nachdem die Anbindung an die verschiedenen Kommunikationsschnittstellen einen single-point-of-failure darstellt, reicht allein das doppelte Vorhandensein der Hardware (z.B. Portserver) nicht aus. Hier sollte vom Hersteller des Einsatzleitsystems beispielsweise ein Schnittstellencluster im Hot-Stand-By als unterbrechungsfreie Hochverfügbarkeitslösung (Zero Downtime) gefordert werden.

Der Ausfall einer Serverkomponente darf keine Einschränkung des Betriebs nach sich ziehen und darf nur durch eine Störmeldung dem Anwender zur Kenntnis gebracht werden. Damit wird die Virtualisierung der Anwendungen auf einem Server-Cluster zwingend notwendig.

Als zusätzliche Sicherheit kann ein Backup-Server eingerichtet werden, auf den die Daten aus dem Regelbetriebssystem zyklisch kopiert werden und der bei Ausfall der Server des Regelbetriebs als Notfallservers genutzt werden kann. Unabhängig davon, muss trotz aller technischen Redundanzen die Nutzung von Papierdokumenten geplant und geübt werden.

Netzwerk (Leitungsnetz)

Das Netzwerk für das Einsatzleitsystem muss redundant und physikalisch getrennt von den anderen in einer Leitstelle vorhandenen Netzen eingerichtet werden.

Aus der Praxis: Ausfall des Einsatzleitsystems

- 1.) Im Februar 2018 führte ein Serverausfall des Einsatzleitsystems in der Leitstelle der Berufsfeuerwehr Hamburg dazu, dass der Betrieb in der Leitstelle der Hamburger Polizei weitergeführt werden musste. Da in beiden Leitstellen die gleiche Leitstellentechnik vorhanden ist und die Daten repliziert werden, konnte der Betrieb nach Umzug der Mitarbeiter der Berufsfeuerwehr in die Leitstelle Polizei sofort weitergeführt werden.

Literatur/Links [18]

Eine Trennung zum öffentlichen Internet muss durch Firewalls oder vollständige Separierung gewährleistet sein. Die Autorisierung eines Fernwartungszugriffs aus dem öffentlichen Internet muss im Einzelfall durch den Betreiber der Leitstelle erfolgen.

Alle Komponenten vom Server bis zum Arbeitsplatz müssen mit mindestens zwei Netzwerkkarten ausgestattet sein, um dieses Konzept durchgängig umsetzen zu können. Ausnahmen bilden gelegentlich anzubindende Subsysteme, die nur eine Schnittstelle besitzen.

Je nach Bedeutung des Subsystems ist darüber zu befinden, ob das System in diesem Fall nicht redundant eingerichtet wird. Wird die Leitstellentechnik risikoverteilt in zwei verschiedene Technikräume in zwei getrennten Brandabschnitten installiert, muss die redundante Leitungsführung ebenfalls in getrennten Kabeltrassen erfolgen, die erst im Betriebsraum der Leitstelle zusammentreffen.

Aktive Netzwerkkomponenten

Das Netzwerk für die Gesamtleitstelle muss mit hochverfügbaren, redundanten, managementbaren Switchen aufgebaut werden.

Die Netzwerke müssen über eine redundant ausgelegte Firewall (3-stufig / interne und externe) mit einem definierten Regelwerk miteinander verknüpft werden. Soll Internetzugriff erlaubt werden, sind eine abgesicherte DMZ und möglicherweise gekapselte Systeme (ReCoBS =Remote-Controlled Browsers System) unabdingbar.

Arbeitsplatz/ELP-PC

Alle ELP-PC sind mit mindestens zwei Netzwerkanschlüssen auszustatten, um diese über zwei Netzwerke an das Kernsystem anbinden zu können. Werden auf diesem PC noch weitere Anwendungen betrieben, wie beispielsweise ein Bürokommunikations-PC als virtuelle Maschine, so kommen weitere Netzwerkanschlüsse hinzu.

Für den ELP-PC wird die Redundanz dadurch erreicht, dass bei Ausfall des ELP-PC der Mitarbeiter an einen freien ELP wechselt und dort die Arbeit fortsetzt. Zusätzlich empfiehlt es sich, bestimmte Komponenten als Hardwarereserve im Bereich der Leitstelle vorzuhalten, um sofort einen Austausch vornehmen zu können. Die Anzahl der vorgehaltenen Hardwarereserve ist abhängig von der Zahl der Einsatzleitplätze und muss mit zunehmender Menge angepasst werden.

Monitore

Bei Monitorausfall wechselt der Mitarbeiter bis zur Behebung des Schadens an einen freien Arbeitsplatz, dann Austausch des Monitors durch eigenen Techniker. Bei der Monitorbeschaffung sollten ausreichend Reservemonitore gleichen Typs beschafft werden, damit die Kompatibilität hinsichtlich Abmessungen, Befestigung, Anschlüssen und Displayauflösung gegeben und ein schneller Austausch möglich ist.

3.6.1 Technische Subsysteme

Unter technischen Subsystemen versteht man die Systeme, die zur Durchführung der Aufgaben der Leitstelle mit dem Einsatzleitsystem über Schnittstellen verbunden sind.

Die meisten dieser Systeme haben zusätzlich eigenständige Bedienkomponenten, um bei Ausfall der Schnittstelle zum Einsatzleitsystem genutzt werden zu können. Diese stellen die Rückfallbedienebene dar.

Die Schnittstellen müssen überwacht werden, Störung oder Ausfall einer Verbindung muss dem Leitstellenpersonal in eindeutiger Weise signalisiert werden.

3.7 Leitstellenredundanz

Ein Ausfall sämtlicher Leitstellensysteme (ELS, Notruf, Stromversorgung, BMA, Klima, ELA etc.) ist nur durch die Aktivierung einer Ersatzleitstelle zu kompensieren. Es wird empfohlen, im Rahmen des Störungsmanagements mögliche Szenarien zu beschreiben und dem Leitstellenpersonal als Handlungsanweisung für den Notfall zur Kenntnis zu bringen.

Ebenfalls wird empfohlen, wichtige Unterlagen und Gerätschaften für eine schnelle Evakuierung der Leitstelle zu kennzeichnen und in vorbereiteten Boxen aufzubewahren. Ein solches Szenario muss das Leitstellenpersonal regelmäßig trainieren.

Redundanzleitstelle (unbesetzt) „Kalte Redundanz“

Diese Variante sieht vor, dass alle technischen Ressourcen auf die beteiligten Leitstellenstandorte verteilt werden. Jeder Standort (Hauptleitstelle und Redundanzleitstelle) verfügt über eine eigenständige, jedoch identische Vermittlungs- und Einsatzleittechnik.

Alle Leitungen und Funkanbindungen werden lokal an den jeweiligen Standorten zugeführt. Die Einspeisung aller Telefonleitungen, Notrufe und Funkkanäle erfolgt je Standort dezentral.

Die beiden Standorte selbst sollten über zwei knoten- und kantendisjunkte Wege miteinander vernetzt werden.

Durch geeignete Verfahren wird der Datenaustausch zwischen den Komponenten des Einsatzleitsystems an beiden Standorten sichergestellt, so dass im Nutzungsfall der Redundanzleitstelle die Arbeit ohne wesentlichen Datenverlust weitergeführt werden kann. Die Datenbank des Ersatzsystems ist permanent synchron auf dem gleichen Datenbestand zu halten wie in der Hauptleitstelle. Bei Ausfall des „Gesamtsystems Regelleitstelle“, muss das Serversystem der Notleitstelle die volle Funktionalität und Leistungsfähigkeit auf der Basis des aktuellen Datenbestands erbringen können. Um die Sicherheit zu erhöhen ist es sinnvoll, eine zusätzliche Redundanzdatenbank einzurichten, auf die eine zeitlich versetzte Synchronisation der Datenübertragung durchgeführt wird. So kann verhindert werden, dass ein Datenbankfehler der Regelleitstelle die Datenbank der Redundanz beeinflusst.

Bei entsprechender Architektur der Leitstellentechnik können die Arbeitsplätze der Redundanzleitstelle bei ungestörtem Betrieb der Regelleitstelle auch als zusätzliche abgesetzte Arbeitsplätze oder Abschnittsführungsstelle genutzt werden, beispielsweise bei Unwetterlagen oder planbaren Sonderlagen. Weiterhin kann die Redundanzleitstelle als Schulungs- oder Simulationsleitstelle genutzt werden.

Die Redundanzleitstelle sollte geographisch so positioniert sein, dass sie in kürzester Zeit vom Standort der Hauptleitstelle aus erreicht werden kann und nicht den identischen externen Umgebungsrisiken ausgesetzt ist wie der Standort der Regelbetriebsleitstelle.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit ist zu berücksichtigen, dass bei der Vorhaltung einer unbemannten Redundanzleitstelle doppelte Einrichtungs- und Unterhaltungskosten anfallen. Es ist daher zu prüfen, ob sich eine unbemannte Redundanzleitstelle gemeinsam mit einer benachbarten Gebietskörperschaft realisieren lässt (Kostenteilung).

Die Nutzung für Schulungen und Tests neuer Software/Anwendungen trägt zur Wirtschaftlichkeit bei und entlastet die „Hauptleitstelle“ von Schulungen während des laufenden Realbetriebs und minimiert die Risiken von Störungen bei der Erprobung neuer Softwareversionen.

Aufgabenübernahme durch Partnerleitstelle oder Leitstellenverbund - „Heiße Redundanz“

Für dieses Ausfallkonzept müssen technische und organisatorische Rahmenbedingungen geschaffen werden, um sicher zu stellen, dass das Personal in der Partnerleitstelle bei Ausfall der eigenen Leitstelle ohne Zeitverzug die Aufgaben der ausgefallenen Leitstelle übernehmen kann. Die Partnerleitstelle ist sofort durch zusätzliche Disponenten an dafür vorgesehenen Arbeitsplätzen zu verstärken.

In verschiedenen Bundesländern existieren bereits organisatorische und technische, teilweise landesweite Konzepte für diese Fälle, beispielsweise für die Regionalleitstellen in Brandenburg, Bayern oder Schleswig-Holstein. Weitere Informationen sind bei den Fachministerien der jeweiligen Bundesländer zu erfragen.

Die Einrichtung einer „heißen Redundanz“ ist gegenüber der Einrichtung einer „kalten Redundanz“ der Vorzug zu geben,

4 Gefährdungspotenziale für den Leitstellenbetrieb

Das Gebäude, in dem eine Leitstelle untergebracht ist, kann verschiedenen Einflüssen ausgesetzt sein, die den ordnungsgemäßen Leitstellenbetrieb beeinträchtigen oder sogar vollständig zum Erliegen bringen können. Daneben kann bei intakter baulicher Infrastruktur „nur“ die Leitstellentechnik betroffen sein, was jedoch gleichermaßen zu Betriebseinschränkungen führt. Mögliche Einflüsse „von außen“ können sein:

- Extremwetterlagen
 - Sturm, Starkregen, Hagel
 - Stark- oder Dauerschneefall
 - Gewitter, Blitzschlag
 - Hitzeperiode
- Erdbeben, Erdsenkungen/-rutsche
- Hochwasser
- Störungen in der Versorgung
 - Elektrizität
 - Telekommunikation/Daten
 - Gas
 - Fernwärme
- Brand
- Absturz von Flugkörpern
- Meteoriteneinschlag
- Menschliche Fehlhandlungen wie Sabotage und Attentate
- Cyberangriffe
- Angriffe durch Drohnen

Auf die Szenarien „Absturz von Flugkörpern“ und „Meteoriteneinschlag“ wird hier nicht näher eingegangen, da das jeweilige Schadenausmaß nicht vorhersehbar ist und präventive Maßnahmen nur schwierig umzusetzen sind, wie z.B. die Leitstelle als Tiefbunker unter der Erde zu bringen, was jedoch nicht als praktikabel angesehen wird und gleichsam neue Risiken befördert. Ansonsten gelten die Ausführungen bzgl. Redundanzleitstellen.

4.1 Standortauswahl/ Gefährdungsanalyse

Im Rahmen der Planung für den Standort einer Leitstelle muss eine Gefährdungsanalyse im Hinblick auf mögliche Gefahren erfolgen.

Extremwetterlagen

Das Gebäude (einschließlich Antennenanlagen/-masten) muss so bemessen und bewirtschaftet werden, dass das Gebäude gegen in der Standortregion vorkommenden Extremwetterereignissen resilient ist. Dabei sind auch einfach anmutende Maßnahmen wie die regelmäßige Reinigung von Dachrinnen zu beachten.

Die Klimatechnik muss so ausgelegt sein, dass bei länger dauernden Hitzeperioden mit Temperaturen > 30 °C der Dauerbetrieb sichergestellt ist. Oberlichter sind so auszuführen, dass Schneelasten und Hagel sicher getragen werden. Darüber hinaus ist die Wirkung von Starkregen und Hagel mit Blick auf dem Lärmeintrag in den Betriebsraum ggf. durch einen Akustiker zu bewerten.

Aus der Praxis: Sturmschaden

Durch den Orkan „Emma“ wurde Anfang März 2008 bei der Leitstelle des Wetteraukreises (Hessen) die Dachhaut des Gebäudes der Kreisverwaltung schwer beschädigt und teilweise abgedeckt. Im darunterliegenden Geschoss befinden sich die Leitstelle und der zugehörige Technikraum, in den Regenwasser eindrang. Auch der auf dem Dach befindliche Antennenmast geriet aufgrund der Beschädigung von Dach und Mastverankerung in „Schieflage“.

Literatur/Links [10]

Blitzschlag

Je nach Region sind die potenziellen Standorte durch Blitzschlag gleichermaßen gefährdet. Erfahrungen aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass insbesondere in Stadtgebieten Blitz- und Überspannungsschläge zu großflächigen, jedoch kurzfristigen Stromausfällen führen können.

Alle möglichen Standorte einer Leitstelle und ggf. einer Redundanzleitstelle müssen über eine Netzersatz- und USV-Anlage verfügen.

Zur Absicherung der jeweiligen Standorte sind regelgerechte Blitzschutzmaßnahmen vorzusehen, um die gesamte IT- und Kommunikationstechnik zu schützen. Insbesondere die Antennen bzw. Antennenmasten müssen über einen Blitzschutz verfügen. Es ist ein Grob-, Mittel- und Feinschutz zu installieren. Gleichzeitig sind die Antennenstandorte in jedem Fall galvanisch zu trennen. Kupferverbindungen zwischen den Standorten sind zu vermeiden. Bevorzugt sind LWL-Verbindungen zu verwenden.

Erdbeben, Erdsenkungen/ -rutsche

Das Erdbebenrisiko ist regional unterschiedlich und kann nirgendwo zu 100% ausgeschlossen werden. In erdbebengefährdeten Gebieten sind bei der Planung neuer Liegenschaften die zuständigen Fachbehörden wie z.B. die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) bzw. die entsprechenden Landesbehörden hinzuzuziehen.

Hochwasser (Wassereintritt)

Hochwasserszenarien müssen in Abhängigkeit von ihrer Ursache betrachtet werden. Ursachen können Starkregenereignisse, Sturmfluten oder Flusshochwasser durch Schneeschmelze oder Dammbrech etc. sein.

Wasserrohrbrüche können ebenfalls Ursache einer (lokal beschränkten) Überflutung sein. Daher soll die Lage der Frisch- und Abwasserrohre und Heizungsleitungen innerhalb und außerhalb des Gebäudes so geplant werden, dass mögliche Auswirkungen eines Rohrbruches auf den Leitstellenbetrieb verhindert werden.

Sollte der Technikraum unterhalb des Straßenniveaus liegen, empfiehlt es sich, die Systemschränke auf einen Betonsockel mit mindestens 15 cm Höhe zu stellen. Zusätzlich installierte Sensoren zur Erkennung eines Wassereintruchs, die an ein Störmeldesystem angeschlossen sind, erhöhen die Sicherheit. Generell ist der Technikraum (Rechenzentrum) frei vom Einfluss Wasser oder Abwasser führender Leitungen zu halten.

Bei der Planung von Neubauten muss prospektiv das zukünftige Risiko des Wassereintritts bewertet werden, denn aufgrund des Klimawandels kann es auch zu einem späteren Zeitpunkt zur massiven Bedrohung durch Oberflächenwasser kommen. Dies wurde durch die Unwetterereignisse im Juli 2021 im Ahrtal, in NRW und in Bayern wieder einmal verdeutlicht. Aus diesem Grund ist die Unterbringung der Technikräume und der Betriebsräume ab dem ersten Obergeschoss grundsätzlich zu bevorzugen.

Aus der Praxis: Hochwasser und Starkregen

- 1.) Beim Elbe-Hochwasser im Sommer 2013 waren u.a. mehrere Vermittlungsstellen der Deutschen Telekom betroffen und wurde mit Sandsäcken und anderen Maßnahmen gesichert, was jedoch nicht bei allen Standorten erfolgreich war.
- 2.) Die Stadt Münster (NRW) war Ende Juli 2014 von Starkregenfällen betroffen, was zu zahlreichen Einsätzen der Feuerwehr und Hilfsorganisationen führte. Hierbei war neben vollgelaufenen Kellern und überfluteten Straßen auch die Feuerwache betroffen, in der sich die Leitstelle befindet.
- 3.) Im Juli 2017 führte ein Gewitter mit Starkregen, Sturm und Hagel im Bodenseekreis zu zahlreichen vollgelaufenen Kellern. Hiervon betroffen war auch das Landratsamt, in dem sich die Leitstelle befindet.

Literatur/Links [11] [12] [13]

Störungen in der Versorgung (Elektrizität, Telekommunikation)

Siehe Kapitel 2

Gasaustritt

Ein Schaden am Gasnetz tritt in der Regel nur lokal auf. Die Ausbreitung von Gas kann jedoch leicht über die Kanalisation oder über die Hausanschlüsse erfolgen. In diesem Fall sind nur kleinere Radien betroffen (100 bis 600 Meter), welche abgesperrt und evakuiert werden müssten. Durch Belüftung der Kanalisation wird die Gefahr in der Regel sehr schnell minimiert. Die Absperrung einer beschädigten Leitung ist ebenfalls schnell erfolgt. Im Bedarfsfall ist zu prüfen, ob im Bereich des zu untersuchenden möglichen Standorts Gashochdruckleitungen verlaufen. Hier ist auf jeden Fall eine Planeinsicht und Stellungnahme seitens der Energieversorger erforderlich.

4.2 Bedrohung von außen

Unter Bedrohungen von außen versteht man das bewusste, unberechtigte Eindringen in die Leitstelle oder gezielte Sabotageaktionen, um die Funktionsfähigkeit der Leitstelle zu beeinträchtigen oder ganz auszuschalten.

Insbesondere die DIN EN 50518 beschreibt u.a. bauliche Maßnahmen, um eine Leitstelle gegen mechanische Angriffe zu schützen.

Hinweise zu Maßnahmen zum sicheren Aufbau der Infrastruktur sind im IT-Grundschutzprofil für Leitstellen beschrieben. Im Dokument gibt es Verweise auf sogenannte Bausteine, die zum BSI Grundschutz gehören und angewendet werden müssen. Dabei geht es insbesondere um die Bausteine INF: Infrastruktur auf Seite 23. Die Bausteine und die darin beschriebenen Anforderungen findet man auf der Website des BSI. Link: [BSI - IT-Grundschutz-Bausteine \(Edition 2022\) \(bund.de\)](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/IT-Grundschutz/Bausteine/Bausteine-Infrastruktur/Bausteine-Infrastruktur-2022/Bausteine-Infrastruktur-2022.html).

Schutz gegen mechanische Angriffe

Durch die Einhaltung der im Bereich der baulichen Maßnahmen geforderten Mindeststandards der DIN EN 50518 kann ein Grundschutz erreicht werden.

Schutz gegen unberechtigten Zutritt und Sabotage

Neben dem mechanischen Schutz der Leitstelle sollte eine elektronische Gelände- und Gebäudeüberwachung eingerichtet werden, um frühzeitig erkennen zu können, wenn unberechtigte Personen versuchen, sich Zugang zum Gelände oder Gebäude zu verschaffen.

Selbst wenn sich die Leitstelle innerhalb einer Feuerwache oder einem anderen gesicherten Gebäude befindet, müssen sowohl der Bereich der Leitstellenräume und die Technikräume separat gesichert und überwacht werden. Zu den Sicherheitsmaßnahmen gehören:

- Perimeterschutz des Geländes
- Zugangsbeschränkung und -kontrolle mit Kameraüberwachung

- Beschränkung und Protokollierung des Zugangs zu Technikräumen (Dokumentation des Aufenthalts durch Techniker, bauliche Aufteilung des Rechenzentrums in mehrere Schutzbereiche). Der Technikraum der Leitstelle sollte ausschließlich für die Leitstellentechnik genutzt werden (siehe 2.5.1), nicht für andere (IT-)Systeme, so dass die Anzahl der Techniker/Administratoren, die Zugang zum Technikraum haben, begrenzt bleibt und dort kein „Kommen und Gehen“ von Personen aus unterschiedlichen Organisationsbereichen herrscht.
- Organisatorisch ist sicherzustellen, dass sich betriebsfremde Personen nicht unbeaufsichtigt in der Leitstelle (Betriebsraum) und in den Technikräumen, inkl. Energieversorgung, etc. aufhalten.
- Über vertragliche Regelungen muss in den Wartungs- und Konzessionsverträgen sichergestellt werden, dass der Einsatz von Servicetechnikern über zu vereinbarenden Verfahren bei der Leitstelle namentlich angemeldet werden. Zur Überprüfung der Richtigkeit, muss sich der Techniker gegenüber dem Leitstellenpersonal ausweisen können.
- Bei Neubauten oder größeren Umbaumaßnahmen sollte – angelehnt an die DIN EN 50518 – zumindest eine Sicherheitsschleuse für den Leitstellenbetriebsraum in Betracht gezogen werden.
- Zusätzlich zum mechanischen/elektronischen Perimeterschutz ist die Absicherung des Gebäudes auch organisatorisch sicherzustellen. Es ist zum Beispiel festzulegen, wer für den Verschluss von Türen und Fenstern zur Nachtzeit in den unterschiedlichen Bereichen der Leitstelle verantwortlich ist.

IT-Sicherheit- bzw. IT-Grundschutz

Für die Leitstelle ist ein geeignetes IT-Sicherheitskonzept zu erstellen, sowie ein Managementsystem für die Informationssicherheit (ISMS) einzurichten, dessen Grundlage die BSI-Standards und die Umsetzung der Grundschutzkataloge bilden, die auf der Internetseite des BSI (www.bsi.bund.de) veröffentlicht sind.

Speziell für BOS-Leitstellen existiert seit Anfang 2021 ein eigenes IT-Grundschutzprofil, das vom BSI herausgegeben wurde und unter der Patenschaft des Fachverbandes Leitstellen e.V. entstanden ist. Hierin ist der IT-Grundschutz mit der Beschreibung von Referenzarchitektur und Schutzbedarfsfeststellung und Verweis auf die relevanten Bausteine explizit für BOS-Leitstellen beschrieben. Dieses Dokument steht auf der Internetseite des BSI zum Download bereit.

Ziel dieser Konzepte ist es, sicherzustellen, dass auf Grund der Netzwerkstrukturen oder Kopplungen zu anderen Netzwerken die Verwundbarkeit durch Cyberangriffe verringert wird und keine unberechtigten Nutzer in das Netz der zu liefernden Technik gelangen können. Freie USB-Ports an Client-Rechnern und Eingabegeräten, sowie Tastaturfunktionen wie z.B. "Herunterfahren" oder "Standby", müssen deaktiviert werden.

Damit Client-Rechner mit Microsoft-Betriebssystemen immer betrieben werden können, ist im Sicherheitskonzept ein WSUS-Server (Windows Server Update Services) als zentraler Verteilungspunkt einzurichten.

Von dort aus kann nach Freigabe durch den Systemadministrator die automatisierte Installation von Updates durchgeführt werden. Vor einer Durchführung ist aber immer erst die Freigabe vom Hersteller des Einsatzleitsystems einzuholen.

Um die Leitstellentechnik bestmöglich gegen Bedrohungen von außen zu schützen, sind die Netzwerke so zu planen, dass diese physikalisch nach den Nutzungsarten getrennt ausgeführt werden und wo erforderlich, nur über Firewall- Verbindungen gekoppelt werden. In den meisten Leitstellen sind dies die Netzwerke für:

- Einsatzleitsystem (redundant)
- Bürokommunikation
- Kommunikation (KMS)
- Medientechnik

Die Firmware der Firewalls und Switches ist stets aktuell zu halten, Sicherheitsupdates sind durchzuführen. Alle IT-Verfahren sind mit einem tagesaktuellen Malwareschutz zu versehen (vgl. IuK-Sicherheitskonzept).

Der Malwareschutz muss so ausgeführt sein, dass bei Systemen, die ständig zu einem Netzwerk gekoppelt sind das Updates zur Verfügung stellt, eine automatische Aktualisierung der aktuellen Viren- und Malware-Definitionen alle 24 Stunden uneingeschränkt möglich ist.

Nicht nur die eigentliche Leitstellentechnik muss geschützt werden, sondern alle Steuerungssysteme der TGA-Komponenten müssen sicher vor Cyberattacken sein.

Angriffe durch Drohnen

Durch die Verfügbarkeit von Drohnen besteht mit diesen die Möglichkeit, auf die Sicherheit einer Leitstelle einzuwirken oder Sabotageaktionen durchzuführen. Das Einbringen von toxischen Stoffen in die Ansaugöffnungen der Klima- oder Lüftungsanlage sei hier als Beispiel genannt.

Dies ist im Rahmen einer Gefährdungsanalyse zu bewerten und ggf. Schutzmaßnahmen zu planen. Dies können sowohl bauliche als auch andere technische Maßnahmen sein, wie beispielsweise elektronische Abwehrmaßnahmen. Eine weiterführende Erläuterung ist an dieser Stelle nicht angezeigt. Die verschiedenen Möglichkeiten müssen mit entsprechenden Fachfirmen erörtert werden.

Notfallmanagement

Grundsätzlich ist in einer Leitstelle ein aktives Notfallmanagement aufzubauen, um die Verfügbarkeit des Geschäftsbetriebs sicherzustellen. Aufgaben eines Notfallmanagements sind es, die Ausfallsicherheit zu erhöhen sowie die Institution auf Notfälle und Krisen ausreichend vorzubereiten, damit die wichtigsten Geschäftsprozesse bei einem Ausfall umgehend wieder verfügbar sind. Es gilt, Schäden durch Notfälle oder Krisen zu minimieren und die Arbeitsfähigkeit der Leitstelle bei Schadensereignissen zu sichern, somit die Vulnerabilität zu senken. Unterstützend sollte dazu der BSI-Standard 100-4 / 200-4 sowie zugehörig das Umsetzungsrahmenwerk zum Notfallmanagement herangezogen werden (Literatur/Links [25]).

4.3 Wartungs- und Serviceverträge

Mit den Lieferanten der Leitstellentechnik müssen Softwarepflege-, Wartungs- und Unterstützungsverträge abgeschlossen werden. Die Unterstützung durch eine Hotline, welche 24/7 erreichbar ist, ist notwendig. Insbesondere ist das Patchmanagement vertraglich zu regeln; für Updates von Hardware (z.B. Betriebssysteme von Servern oder Firmware von Firewalls) und Datenbanksystemen sollte die Verantwortung an den Lieferanten übertragen werden. Wenn auf einzelne Updates verzichtet wird, ist dies zur Dokumentation (rechtliche Absicherung) immer mit einer Risikoanalyse durch den Lieferanten gegenüber der Leitstelle nachvollziehbar zu begründen.

In den Verträgen müssen die Reaktionszeiten, Behebungszeiten (vor Ort und über Fernwartungszugriff), für Fernwartungshilfe und Vor-Ort Einsatz vereinbart werden. Ebenfalls sind die Reaktionszeiten für den Austausch von Hardwarekomponenten, eventuell unterschiedlich für einzelne Systemgruppen zu vereinbaren. Der Anbieter hat darzustellen, wie er organisatorisch die vertraglich vereinbarten Zeiten einhalten will. Der Lieferant sollte, zumindest organisatorisch, sicherstellen, dass eine ausreichende Lizenzierung von Hard- und Software vorhanden ist und die Betriebsbereitschaft diesbezüglich immer gewährleistet ist.

5 Betriebssicherheit der Leitstelle (organisatorisch)

Nicht in erster Linie terroristische oder gewalttätige Angriffe gefährden unsere „Hochsicherheitsorganisation Leitstelle“, sondern Naturkatastrophen, technische Störungen und menschliches Fehlverhalten bringen ein nicht zu unterschätzendes Gefahrenpotential mit sich. Hinweise zur Erhöhung der Ausfallsicherheit geben einschlägige Regelwerke wie die „Leitstellennorm“ DIN EN 50518 sowie der Leitfaden „Schutz Kritischer Infrastrukturen, Risiken und Krisenmanagement“, herausgegeben letztmalig im Jahre 2011 vom Bundesministerium des Innern.

Neben den technischen Voraussetzungen für einen weitestgehend störungsfreien Betrieb im Havariefall müssen flankierend organisatorische Maßnahmen vorgeplant werden. Dazu gehören z.B.:

- Entwicklung alternativer Dienstplanmodelle für großflächige Mitarbeiterausfälle als Folge von Erkrankungen (Pandemieplan)
- Weiterhin müssen Checklisten oder Algorithmen vorhanden sein, die Entscheidungen auf eine sichere und bereits im Vorfeld getestete oder evidente Basis stellen. In diesem Zusammenhang ist zunehmend die Frage zu beantworten, ob der Leitstellendisponent noch in der Lage sein wird, ohne vollständige EDV-Unterstützung Einsätze anzunehmen und zu disponieren. Ein Notbetrieb mit Papier und Stift sollte zum jetzigen Zeitpunkt weiterhin möglich sein und geübt werden!
- Sensibilisierung der Mitarbeiter zur IT-Sicherheit durch regelmäßige Schulungen
- Ernennung eines Informationssicherheitsbeauftragten (ISB)
- Ernennung eines Notfallbeauftragten

Für den Informationssicherheitsbeauftragten und ggf. den Notfallbeauftragten sind nur geeignete Mitarbeiter zu berufen, denen auf Grund ihrer vielfältigen und umfangreichen Aufgaben auch ausreichend Arbeitszeit zur Verfügung gestellt werden muss. Für große Leitstellen sind hierfür sogar Vollzeitstellen empfehlenswert. Ausführliche Informationen sind auf der Homepage des BSI zu finden. (Literatur/Links [25]).

5.1 Schulung der Leitstellenmitarbeiter

Im Rahmen der Ausbildung und kontinuierlichen Fortbildung aller Leitstellendisponenten, Führungskräfte und Systemadministratoren der Leitstelle, muss das Verhalten bei Störungen in den verschiedenen Systemen der Leitstelle vermittelt werden. Die Grundannahme ist, dass die meisten Systeme redundant ausgelegt sind. Dennoch ist kontinuierliches (CRM-) Training verbunden mit einer Simulation dieser Situationen, sowohl für den Regelbetrieb als auch bei singulären technischen Ausfällen bis hin zum vollständigen Ausfall der Technik, extrem wichtig. Erst die sichere Beherrschung aller technischen Systeme und Rückfallebenen führt zu stressfreien Entscheidungen in komplexen und kritischen Situationen.

Neben der Schulung zur Bedienung der Leitstellentechnik, müssen die Mitarbeiter für die aufgabengerechte Nutzung der Telekommunikations- und IT-Ausstattung sensibilisiert werden. Aus diesem Grund muss die Nutzung der Systemtechnik (Internet, TV, Radio) für persönliche Zwecke auf ein absolutes Minimum beschränkt werden. Für die Nutzung mitgebrachter privater Geräte (z.B. Smartphone, Notebook, Pads etc.) wird empfohlen, eine entsprechende Betriebsvereinbarung abzuschließen.

5.1.1 Notfallhandbücher / Verhalten bei technischen Ausfällen

Für die Aktivierung und Nutzung der Rückfall- und Notbedienebenen aller für den Betrieb der Leitstelle vorhandenen Systeme, müssen eindeutige und einfach durchführbare Handlungsanweisungen im Sinne eines Notfallhandbuchs mit Algorithmen, Checklisten und einfachen Arbeitsabläufen in der Leitstelle vorhanden sein. Diese Unterlagen sollten zusätzlich, neben der elektronischen Form, in der aktuellen Version, ausgedruckt zur Verfügung stehen.

Redundanzsysteme bieten unter Umständen nicht volle Funktionalität wie in der Regelbetriebsebene. Da Ausfallsituationen selten sind, wird der Umgang mit dem Redundanzsystem, soweit diese spürbar für den Anwender das Primärsystem ersetzen, keine Routine werden können.

Durch regelmäßige Arbeit auf den Rückfallebenen, ggf. mit einer dem Originalsystem weitgehend angenäherten Bedienphilosophie, kann dieses Defizit kompensiert werden. Auf eine weitgehend einheitliche Bedienlogik ist bereits im Planungs- und Beschaffungsprozess zu achten.

Es sind Schulungen der Mitarbeiter sowohl für den Regelbetrieb als auch zu ihrem Verhalten bei technischen Ausfällen durchzuführen, sowie das regelmäßige Training der Mitarbeiter zur Anwendung von Redundanzverfahren unter möglichst realistischen Rahmenbedingungen.

Die Inbetriebnahme und der Umgang mit Rückfall- und Notsystemen müssen zyklisch, mindestens zweimal im Jahr pro Mitarbeiter geübt werden. Dabei ist zu prüfen, ob die Handlungsanweisungen in den Notfall-Handbüchern noch richtig dokumentiert sind. Für den Ablauf sind Checklisten zu erstellen. Die Übungen müssen dokumentiert werden, technische Probleme sind umgehend an die zuständigen Ansprechpartner zu melden, damit die Fehlerbehebung schnellstmöglich eingeleitet werden kann.

Die Umschaltung des KMS auf die Notebenen muss so gewählt werden, dass diese durch jeden Mitarbeiter der Leitstelle ohne Unterstützung durch Systemadministratoren eigenständig durchgeführt werden kann.

Die Evakuierung der Leitstelle, z.B. im Brandfall, als ein mögliches Szenario muss vorgeplant und regelmäßig trainiert werden. Alle Maßnahmen sollen nach festen Algorithmen ablaufen, um keine Mitarbeiter in Gefahr zu bringen. Wichtig ist, außerhalb des Gefährdungsbereiches einen Sammelpunkt einzurichten, um die Vollständigkeit der Mitarbeiter festzustellen.

Der notwendige Transport zu einer Ersatz- oder Redundanzleitstelle ist vorzuplanen und mit allen Beteiligten im Vorfeld zu vereinbaren.

Aus der Praxis: Leitstellenräumung

- 1.) Ende August 2017 wurde in Frankfurt am Main bei Bauarbeiten eine Fliegerbombe aus dem 2. Weltkrieg gefunden; die Entschärfung wurde für den 03.09.2017 angesetzt. Der Evakuierungsradius wurde auf 1,5 km festgelegt. In diesem Gebiet lag neben zahlreichen Wohnhäusern, Kliniken und anderen Sonderobjekten auch das Polizeipräsidium, in dem sich u.a. die Leitstelle befindet.

Literatur/Links [14] [15]

5.2 Personalausfall durch Krankheitswellen

Um auf Krankheitswellen (z.B. Pandemien) reagieren zu können, muss ein geeignetes Konzept entwickelt werden; hierzu kann z.B. beispielsweise die Ausbildung von sogenannten Springern gehören, die nicht dauerhaft in der Leitstelle tätig sind.

Andererseits ist die Einführung eines überregionalen Vertretungskonzepts eine weitere mögliche Maßnahme; was allerdings voraussetzt, dass die Vertretenden aus Leitstellen kommen müssen, welche die identische technische Ausstattung in ihrer Heimatleitstelle haben, wie in der zu unterstützenden Leitstelle. Landesweit einheitliche Leitstellentechnik macht dies einfacher.

Um die Ansteckungsgefahr innerhalb der Leitstellenbelegschaft zu minimieren, ist bei einer (sich abzeichnenden) Welle von Infektionserkrankungen, der Zutritt für externe Personen zu untersagen bzw. auf das absolut notwendige Minimum zu reduzieren. Nur explizit erforderlichen Personen, wie z.B. Servicetechnikern, ist der Zugang zu gestatten. Besprechungen, Teilnahme an Arbeitsgruppen usw. sind vorrangig als Videokonferenz abzuhalten.

Alternativ kann es sinnvoll sein, Konzepte zur Umstellung des Dienstplans und Einschränkung der Leistung zu vorzulegen.

Für bestimmte Situationen, kann bei Vorliegen geeigneter technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen, der Bereich der Notrufannahme auch durch Mitarbeiter mit der Nutzung mobiler Arbeitsplätze, beispielsweise von zuhause abgewickelt werden. Hierzu müssen VPN Verbindungen eingerichtet werden, sofern die Leitstellentechnik (ELS und KMS) dafür geeignet sind. Während der Pandemie in den Jahren 2020 und 2021 wurde die bereits in der Praxis von verschiedenen Leitstellebetreibern in der Praxis eingesetzt.

Ebenfalls muss ein Vorrat an Lebensmitteln und Trinkwasser für die in der Leitstelle befindlichen Mitarbeiter vorhanden sein.

5.3 Streik

Eine mögliche Streikgefahr betrifft ausschließlich Leitstellen, in denen Mitarbeiter im Angestelltenverhältnis beschäftigt sind.

Für in den Leitstellen eingesetzte Beschäftigte sollte zur Sicherstellung des so genannten „Notdienstes“ eine Notdienstvereinbarung zwischen der Gewerkschaft bzw. der örtlichen Streikleitung und dem Arbeitgeber geschlossen werden. Beschäftigte, die für den Notdienst vorgesehen sind, müssen vor Beginn von Arbeitskampfmaßnahmen schriftlich zum Notdienst verpflichtet werden. Dazu gehört auch technisches Personal/Administratoren mit entsprechenden Reserven, so dass eine Störungsbehebung jederzeit gewährleistet ist. Beamten ist im Konfliktfall die Durchsetzung ihrer Interessen durch Streik nicht möglich.

Daher sind in diesem Fall keine besonderen vorbereitenden Maßnahmen im Sinne der vorher genannten Notdienstvereinbarung erforderlich.

5.4 Zisterne für Reservewasser

Bei längeren, großflächigen Stromausfällen besteht die Gefahr, dass die externe Wasserversorgung beeinträchtigt wird. Um zumindest die Spülung der WC-Anlagen zu ermöglichen, wird empfohlen, eine Zisterne zum Auffangen von Regenwasser einzubauen. Insbesondere bei Neubauten ist dies ohne größeren Aufwand möglich. Die erforderliche Pumpe muss dann an die Stromversorgung der NEA angeschlossen werden.

5.5 Zertifizierung und Auditierung

Um die Betriebssicherheit einer Leitstelle (technisch/organisatorisch) fortlaufend zu überwachen und zudem einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu etablieren, sollten Zertifizierung und regelmäßige Audits (intern/extern) in Betracht gezogen werden. Dabei geht es nicht um ein QM-System im Sinne der ISO 9001, sondern um ein IT-Management System (ITSM).

Die Integrierten Leitstellen in Bayern sind zum Beispiel verpflichtet, sich nach ISO 27001 auf Basis von IT-Grundschutz zu zertifizieren und die Gültigkeit des ausgestellten Zertifikats durch regelmäßige Audits aufrechtzuerhalten.

Letztendlich ist es für jede Leitstelle empfehlenswert, sich regelmäßig einer externen Auditierung zu unterziehen, denn durch die eigene Betriebsblindheit werden neue Gefährdungen meist nicht rechtzeitig erkannt.

6 Sicherstellung der Alarmierung und Kommunikation außerhalb der Leitstelle

Ursachen für Störungen der Kommunikationswege können ganz unterschiedlicher Natur sein, deren Spektrum vom Defekt eines einzelnen Bauteils, über größere technische Störungen oder Sabotageakte bis hin zu Naturereignissen und Katastrophen reicht.

Im Falle eines großflächigen, länger andauernden Stromausfalls ist mit einem Versagen der Telekommunikations- und Datennetze zu rechnen, da die Akku- und Notstromversorgung von Vermittlungsstellen, Netzknoten und Mobilfunk-Basisstationen nur für einen begrenzten Zeitraum (Stunden bis Tage) dimensioniert ist.

Aus Sicht der Leitstelle und der Einsatzkräfte sind hierdurch Ausfälle sämtlicher Telefonleitungen, inbegriffen die Notrufleitungen und von kleineren oder größeren Bereichen des BOS-Digitalfunknetzes von unmittelbarer Relevanz.

Aus den Erfahrungen des Stromausfalls im Münsterland im Jahr 2005 sind daher ständig besetzte Anlaufpunkte für die Bevölkerung einzurichten, von denen aus mittels BOS-Funk Kontakt mit der Leitstelle besteht. Hierzu bieten sich Feuerwehrhäuser an, die es in nahezu allen Orts-/Stadtteilen gibt und somit auf kurzen Wegen für die Bürger erreichbar sind. Die DIN 14092-1 und die GUV-I 8554 fordern, dass bei Feuerwehrhäusern, die über keine eigene Netzersatzanlage verfügen, zumindest ein Anschluss zur Fremdeinspeisung vorzusehen ist. Über diese Fremdeinspeisung mittels mobiler (evtl. feuerwehreigener Stromerzeuger) müssen die für den Betrieb des Gebäudes erforderlichen Einrichtungen (u.a. Beleuchtung, Heizung, IuK-Technik) betrieben werden können.

An anderen wichtigen Anlaufpunkten (z.B. Rathäuser, Bürgerhäuser, zentrale Plätze oder Verkehrsknotenpunkte) können im Bedarfsfall Einsatzfahrzeuge mit Besatzung positioniert werden, so dass über BOS-Funk eine Erreichbarkeit der Leitstelle sichergestellt ist.

Aus der Praxis: Schäden durch Tief „Bernd“ im Sommer 2021:

Weit größere Effekte auf die Betroffenheit der Infrastrukturen als ein lokal begrenzter Stromausfall, können kaskadierende Ereignisse wie die im Juli 2021 aus dem Durchzug von Tief „Bernd“ durch Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz resultierende Katastrophe, auslösen:

Ein Starkregenereignis löst Hochwasser und umfangreiche gravitative Massenbewegungen aus, was im Ergebnis im Unglücksgebiet zu einer komplett zerstörten Infrastruktur führte: Neben dem Stromausfall haben Wasser- und Erdmassen zu einer Beschädigung der Vermittlungstechnik im BOS-Digitalfunknetz geführt. Durch diese Verkettung von Schäden standen den Leitstellen und Einsatzkräften weder die Kommunikationswege über die Telefonnetze noch der Digitalfunk zur Verfügung.

Um Kommunikation sicher zu stellen, wurde hier bereits abgeschaltete, jedoch glücklicherweise nicht zurück gebaute Analogfunktechnik reaktiviert.

Literatur/Links [23]

In der Konsequenz kann aus diesem Praxisbeispiel geschlussfolgert werden, dass es neben BOS-Digitalfunk und der Telefonie in Fest- und Mobilfunknetzen weitere Kommunikationsmittel geben muss!

Neben der Vorhaltung von Satellitentelefonen kann der vom Digitalfunk unabhängige Betrieb von POCSAG-Netzen zur Alarmierung ein Weg sein, eine zumindest unidirektionale Kommunikation zwischen alarmierender Stelle und Einsatzkräften aufrecht zu erhalten. POCSAG-Netze können so ausgelegt werden, dass Alarmer dezentral durch mehrere zuständige Stellen (größere Feuerwehren, Führungsstäbe) von geografisch unterschiedlichen Punkten ausgelöst werden können. Ausfälle einzelner Alarmumsetzer können durch ein entsprechend dichtes Netz kompensiert werden. Zusätzlich bietet sich an, die Stromversorgung der DAU mit Photovoltaik zu unterstützen.

Weiterhin bietet sich eine Kooperation mit Amateurfunkern an, um den sogenannten „Notfunk“ zu etablieren. Als Notfunk bezeichnet man den Funkbetrieb, mit dem Funkamateure Hilfsorganisationen und andere Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) unterstützen, oder empfangene Notrufe weiterleiten. (Quelle: Literatur/Links [24])

Planungen dazu müssen auf lokaler Ebene erfolgen und in den jeweiligen Gefahrenabwehrplänen festgeschrieben und die praktische Umsetzung geübt werden.

Details und Handlungshilfen zum Szenario ‚Stromausfall‘ findet man u. a. im „Krisenhandbuch Stromausfall“, gemeinsam herausgegeben vom Innenministerium Baden-Württemberg und BBK. (Literatur/Links [27].)

Auch ähnlich gelagerte Projekte, wie z.B. das Projekt Kat-Leuchttürme (s.u.), bieten eine gute Planungsgrundlage.

Zur Aufrechterhaltung der Kommunikation zwischen den BOS-Einrichtungen und Einsatzkräften können Fernmelde-/luK-Einheiten des Katastrophenschutzes oder des THW eingesetzt werden. Ebenfalls können Einsatzleitwagen entsprechend befähigter Feuerwehren mit umfangreicher luK-Ausstattung (Ausführung ELW 2 oder größer) die Leitstelle unterstützen und ggf. die Alarmierung (siehe Kapitel 3.4) sicherstellen.

7 Verwandte Projekte

Es gibt bereits einzelne Projekte im Umfeld des Arbeitsthemas.

Kat-Leuchttürme – Forschungsprojekt der Berliner Feuerwehr

Die Berliner Feuerwehr beteiligt sich am Forschungsprojekt Kat-Leuchttürme. Katastrophenschutz-Leuchttürme dienen als Anlaufstelle für die Bevölkerung in Krisensituationen.

Hier die Kurzbeschreibung des Projekts:

Motivation

Stromausfälle mit der Folge von ausfallenden Telekommunikationsmöglichkeiten und dem Ausfall lebensnotwendiger Versorgungsinfrastrukturen können bereits nach kurzer Zeit zu kritischen Situationen im Gesamtsystem der Funktionsfähigkeit der Gesellschaft führen. Im Fall von länger andauernden Stromausfällen gibt es notstromversorgte Gebäude, die als Anlaufstellen für die Bevölkerung dienen könnten, derzeit aber nicht darauf vorbereitet sind.

Ziele und Vorgehen

Im Projekt Kat-Leuchttürme wird ein Konzept für Anlaufstellen für die Bevölkerung im Krisenfall entwickelt. Dabei sollen ausgewählte Gebäude so ausgestattet werden, dass hier die nötigsten Hilfeleistungen erbracht oder von dort aus organisiert werden können. Weiterhin wird untersucht, wie die Bevölkerung als aktiv Hilfeleistende in den Prozess des Krisen- und Katastrophenmanagements mit eingebunden werden kann. Damit die Anlaufstellen diese Funktion wahrnehmen können, müssen sie über einen längeren Zeitraum die Informations-, Kommunikations- und Versorgungsbedürfnisse der Bevölkerung gewährleisten. Im Projekt soll das Konzept exemplarisch für verschiedene Leuchtturmmodelle, wie zum Beispiel Feuerwachen, Krankenhäuser oder Bezirksamter, erarbeitet und getestet werden. Dabei werden neben der organisatorischen und technischen Realisierung auch die sozial-psychologischen Faktoren zur Einbindung der Bevölkerung sowie die rechtlichen Aspekte erforscht.

Innovationen und Perspektiven

Das Projekt verfolgt einen innovativen Ansatz, um im Krisenfall eine effektive Unterstützung der Bevölkerung zu gewährleisten und diese als aktiven Akteur mit in das Hilfeleistungssystem zu integrieren. Mithilfe einer sicheren Notstromversorgung ausgewählter Gebäude und einem Notfall-Kommunikationssystem soll die Information, Kommunikation und die Versorgung der Bevölkerung über längere Zeiträume sichergestellt werden.

Mehr Informationen und ein Film gibt es auf der Website: www.kat-leuchtturm.de

8 Hinweise, Regelungen und Normen

Gültige Regelungen und Normen

Bei der Errichtung, Instandhaltung und dem Betrieb von Leitstellen sind zahlreiche Gesetze, Rechtsverordnungen und Normen zu beachten. Im Rahmen dieses Dokuments wird hier auszugsweise auf folgende Vorgaben verwiesen:

- Bauordnungen der Länder
- DIN EN 50518 (VDE 0830-5-6):2020-02 (Alarmempfangsstelle)
- DIN EN ISO 11064-1:2000 (Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen)
- DIN EN ISO 11064-2:2000 (Grundsätze für die Anordnung von Warten mit Nebenräumen)
- DIN EN ISO 11064-3:1999 (Auslegung von Warteräumen)
- DIN EN ISO 11064-4:2004 (Auslegung und Maße von Arbeitsplätzen)
- DIN EN ISO 11064-5:2008 (Anzeigen und Stellteile)
- DIN EN ISO 11064-6:2005 (Umgebungsbezogene Anforderungen an Leitzentralen)
- DIN EN ISO 11064-7:2006 (Grundsätze für die Bewertung von Leitzentralen)
- DIN ISO/IEC 27001:2008 (Informationstechnik – IT-Sicherheitsverfahren – Informationssicherheits-Managementssysteme – Anforderungen)
- DIN EN 50131-1 (Einbruchmeldeanlagen)
- DIN EN 54-14 (Brandmeldeanlagen)
- DIN EN 50136-1 (Alarmanlagen)
- DIN EN 50132-7 (Videoüberwachung)
- DIN EN 62040-1 (Notstromversorgung)
- Bildschirmarbeitsplatz-Verordnung
- Bildschirmarbeit in Leitwarten BAUA
- Empfehlungen des AMEV (Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen)
- BSI-Grundschrift
- IT-Grundschrift-Profil für Leitstellen (BSI)
- Technische Richtlinien BOS
- Digitalfunk-Regelwerke der BDBOS
- Technische Vorgaben und Anschlussparameter für Telefon-, Fax- und Notrufanschlüssen
- Bundesdatenschutzgesetz / Datenschutzgesetze der Länder
- VDE-Vorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
- DIN VDE V 0827-11:2018 (Notruf- und Service-Leitstelle NSL – Leitstelle mit Sicherheitsaufgaben)

Neben den hier auszugsweise aufgeführten und überwiegend technisch geprägten Rechtsgrundlagen sind beim Leitstellenbetrieb weitere Regelwerke zu beachten, z.B. arbeitsrechtliche Vorgaben, Brandschutz-, Katastrophenschutz- und Rettungsdienstgesetze der Länder nebst den zugehörigen Verordnungen, Dienstvorschriften und Konzepten.

Empfehlungen des BBK

- Leitfaden für die Planung, Einrichtung und Betrieb einer Notstromversorgung in Unternehmen und Behörden
- Leitfaden Notstrom
- Leitfaden Schutz Kritischer Infrastruktur Einführung
- Basisschutz für Hilfsorganisationen
- Leitfaden Schutz-Kritischer Infrastruktur für Behörden
- Neue Sektoreneinteilung
- Schutz Kritischer Infrastrukturen – Identifizierung in sieben Schritten (Stand Oktober 2017)

9 Literatur und Links

- [1] www.schneechaos-muensterland.de
- [2] www.entsoe.eu/fileadmin/user_upload/library/publications/ce/otherreports/Final-Report-20070130.pdf
- [3] RÜHL, UWE: Licht aus – Notruf an, Auswirkungen von flächendeckenden Stromausfällen und was Leitstellen tun können, in: BOS Leitstelle aktuell 2/2013
- [4] PETERMANN, THOMAS; BRADKE, HARALD; LÜLLMANN, ARNE; POETZSCH, MAIK; RIEHM, ULRICH: Was bei einem Blackout geschieht – Folgen eines langandauernden und großräumigen Stromausfalls, Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Berlin 2011
- [5] KELLER, THOMAS: Super-GAU oder Störung der Stromversorgung? Feuerwehrleitstelle Hamburg, in: BOS Leitstelle aktuell 1/2017
- [6] HERRMANN, HARALD: Brand mit großer Wirkung – Totalausfall der Vermittlungsstelle Reutlingen-Süd der Deutschen Telekom AG, in: Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 7/1999
- [7] <https://www.derwesten.de/staedte/nachrichten-aus-siegen-kreuztal-netphen-hilchenbach-und-freudenberg/grossbrand-bei-der-telekom-in-siegen-id7508134.html>
- [8] <http://www.general-anzeiger-bonn.de/news/panorama/Telefonnetz-im-Siegerland-nach-Brand-ausgefallen-article952446.html>
- [9] https://de.wikipedia.org/wiki/Meldepflichtiges_Ereignis_im_KKW_Krümmel_am_28._Juni_2007
- [10] <http://www.wetterauer-zeitung.de/regional/wetteraukreis/echzell/art553,36841>
- [11] KISCHKEWITZ, HUBERTUS: Kampf um Netztechnik - 12.000 Sandsäcke sind nicht genug, in: Blog.Telekom 22.06.2015, unter: www.telekom.com/de/blog/netz/artikel/kampf-um-netztechnik--12-000-sandsaecke-sind-nicht-genug-65478
- [12] FRITZEN, BENNO: Starkregen in Münster – Fallbericht und Blickwinkel der Leitstelle, Vortrag am 31. Mai 2017 beim Symposium Leitstelle in Bremerhaven, unter: <http://www.symposium-leitstelle.de/downloads/>
- [13] http://www.focus.de/regional/kreisfeuerwehrverband-bodenseekreis-e-v-bislang-485-feuerwehreinsaetze-bei-unwetter-im-bodenseekreis_id_7333964.html
- [14] <http://www.hessenschau.de/panorama/so-bereiten-sich-kliniken-behoerden-und-hr-auf-die-evakuierung-vor,evakuierung-einrichtungen-frankfurt-100.html>
- [15] https://de.wikipedia.org/wiki/Evakuierung_in_Frankfurt_am_Main_am_3._September_2017
- [16] <https://www.shz.de/regionales/luebeck/grossflaechiger-stromausfall-luebecks-altstadtinsel-wieder-am-netz-id19862331.html>

- [17] <https://www.abendblatt.de/hamburg/article214473883/Flugbetrieb-in-Hamburg-laeuft-an-Passagiere-auf-Feldbetten.html>
- [18] <https://www.abendblatt.de/hamburg/article213591913/Serverausfall-Teil-der-Feuerwehr-zieht-ins-Polizeipraesidium.html>
- [19] https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzSchulung/OnlinekursITGrundschutz2018/Lektion_2_Sicherheitsmanagement/Lektion_2_04/Lektion_2_04_node.html
- [20] <https://www.bo.de/lokales/ortenauticker/von-bagger-beschadigtes-kabel-grund-fur-telefonnetz-ausfalle>
- [21] <https://www.dke.de/de/arbeitsfelder/home-building/normenhinweise/positionspapier-des-k-713>
- [22] <https://www.br.de/nachrichten/bayern/brand-in-coburgs-integrierter-leitstelle-notruf-geht-wieder,SMcW8dE>
- [23] <https://www.vdi-nachrichten.com/technik/telekommunikation/analoge-funktechnik-ersetzt-digitalfunk-fuer-feuerwehr-und-polizei/>
- [24] <https://www.darc.de/der-club/distrikte/y/notfunk/>
- [25] https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/ITGrundschutzstandards/BSI-Standard_1004.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- [26] https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Sicherheitsberatung/Lagerfaehigkeit_Brennstoff_NEA/Lagerfaehigkeit_Brennstoff_NEA.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- [27] https://www.lfs-bw.de/fileadmin/LFS-BW/themen/kats/gemeinde/dokumente/Krisenhandbuch_Stromausfall_Kurzfassung.pdf

10 Checkliste zur Bewertung der Situation in einer Leitstelle

	ERLEDIGT	OFFEN
Betriebssicherheit der Leitstelleninfrastruktur		
1.1 Stromversorgung / Elektrische Regelversorgung		
2.1.1 Ausfall der externen Stromversorgung		
2.1.2 Ausfall der internen Stromversorgung		
2.2 Telefonanschlüsse		
2.3 Datenanschlüsse		
2.4 Klimatechnik / Kühlung / Heizung		
Betriebssicherheit der Leitstellentechnik		
3.1 Kommunikations-Management-System (KMS)		
3.1.1 Ausfall des Systems		
3.2 Analoge Funksysteme (BOS-Funk)		
3.3 BOS-Digitalfunk		
3.4 Alarmierungssysteme		
3.5 Einsatzleitsystem		
3.5.1 Technische Subsysteme		
3.6 Ausfall der Leitstellentechnik		
3.7 Leitstellenredundanz		

<p>Gefahrenpotentiale für den Leitstellenbetrieb</p> <p>4.1 Standortauswahl / Gefährdungsanalyse</p> <p>4.2 Bedrohung von außen</p> <p>4.3 Wartungs- und Serviceverträge</p> <p>Betriebssicherheit der Leitstelle (Organisatorisch)</p> <p>5.1 Schulung der Leitstellenmitarbeiter</p> <p>5.2 Personalausfall durch Krankheitswellen</p> <p>5.3 Streik</p> <p>Sicherstellung der Alarmierung und Kommunikation außerhalb</p>		
--	--	--