



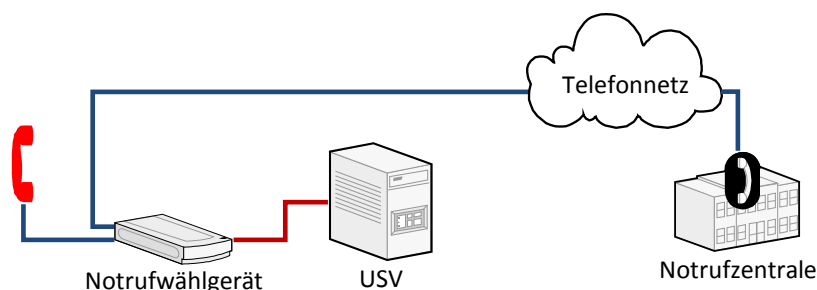
Möglichkeiten, Planung und Umsetzung

Personennotruf in Aufzügen über GSM

Die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) schreibt in § 12 vor, „dass auf Notrufe aus einem Fahrkorb in angemessener Zeit reagiert wird und Befreiungsmaßnahmen sachgerecht durchgeführt werden“. Erfahrungsgemäß stellt ein Notrufsystem die einzige, auf Dauer zuverlässig funktionierende Lösung dar. Dieses wurde bisher fast ausschließlich über das analoge Telefonnetz aufgeschaltet. Neuerdings hält auch der Mobilfunk Einzug in diesen Bereich. Wir beleuchten die Vor- und Nachteile und geben wichtige Hilfen für die Planung und den Einsatz.

Umsetzung

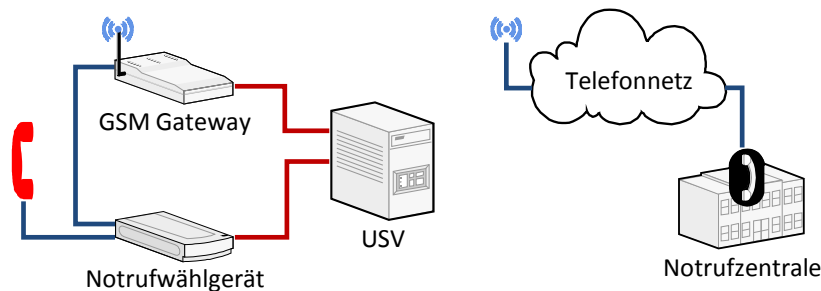
Die konventionelle Aufschaltung einer Einrichtung für Personennotrufe aus Aufzügen erfolgt in der Regel über ein, auf dem Kabinendach angebrachtes Notrufwählgerät, welches über eine schleppfähige Telefonleitung mit dem öffentlichen Telefonnetz verbunden ist.



Schematischer Aufbau der Komponenten bei der Anbindung über das Analognetz

Je nach örtlicher Gegebenheit kann die Verlegung der Telefonleitung in den Maschinenraum umfangreiche bauliche Veränderungen mit sich bringen. Dies gilt insbesondere dann, wenn bestehende Anlagen nachträglich mit einer Notrufeinrichtung ausgestattet werden sollen. Die anfallenden Arbeiten können in diesem Fall sehr hohe Kosten verursachen.

In dieser Situation bietet sich die Realisation der Anbindung über das GSM-Mobilfunknetz (Global System for Mobile Communications) geradezu an.



Aufbau der Komponenten bei der Anbindung an GSM

Benötigt wird dazu lediglich ein so genanntes GSM-Gateway, welches als Schnittstelle zwischen analogem Anschluss des Wählgerätes und dem Mobilfunknetz fungiert. Das Gateway benötigt eine eigene Spannungsversorgung. Nach DIN EN 81-28:2003 dürfen Notrufe „selbst bei Umschaltung der Stromversorgung oder Ausfall der Energieversorgung nicht behindert oder verloren gehen“. Es ist daher der Einsatz einer Ersatzstromquelle (USV) zur Überbrückung eines Ausfalls der Energieversorgung zwingend erforderlich.

Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass sich nicht jedes Notrufwählgerät gleichermaßen für den Einsatz an einem GSM-Gateway eignet. Die Gründe können hier von einer fehlenden Freigabe durch den Hersteller des Gerätes bis hin zu technischen Unverträglichkeiten reichen. Eine fallweise Prüfung der Verträglichkeit der Komponenten ist daher zwingend erforderlich, wenn eine bestehende Notrufeinrichtung umgerüstet werden soll.

Montage

Die Montage des GSM-Gateways kann bei ausreichender Mobilfunkversorgung direkt an der Stelle erfolgen, an der normalerweise die TAE-Telefondose montiert würde. Hier ergeben sich keine Unterschiede zur konventionellen Lösung.

Sollte im Maschinenraum keine ausreichende Signalstärke vorhanden sein, kann die GSM-Antenne alternativ an einer besser versorgten Stelle (beispielsweise im Schachtkopf) ortsfest installiert werden.

Die Konfiguration des GSM-Gateways stellt keine besonderen Anforderungen an den ausführenden Monteur. Die Geräte können entweder über ein angeschlossenes Telefon mit MFV-Tastencodes oder eine Windows-Software eingerichtet werden. Die Einrichtung beschränkt sich, neben der Wahl des Landes in dem das Gerät genutzt werden soll, auf das hinterlegen des PIN-Codes der SIM-Karte. Weitere Schritte sind im Normalfall nicht notwendig, wobei Unterschiede je nach einzusetzendem GSM-Gateway möglich sind. Um einen sicheren und normgerechten Betrieb sicherstellen zu können, sollten Montage und Installation idealerweise von einem geeigneten Fachbetrieb mit entsprechender Erfahrung im Bereich der GSM-Anbindung von Notrufsystemen durchgeführt werden.

Sicherheit

Bei der Nutzung von GSM sind verschiedene Sicherheitsbetrachtungen notwendig, insbesondere mit Blick auf die Verfügbarkeit der Mobilfunknetze selbst.

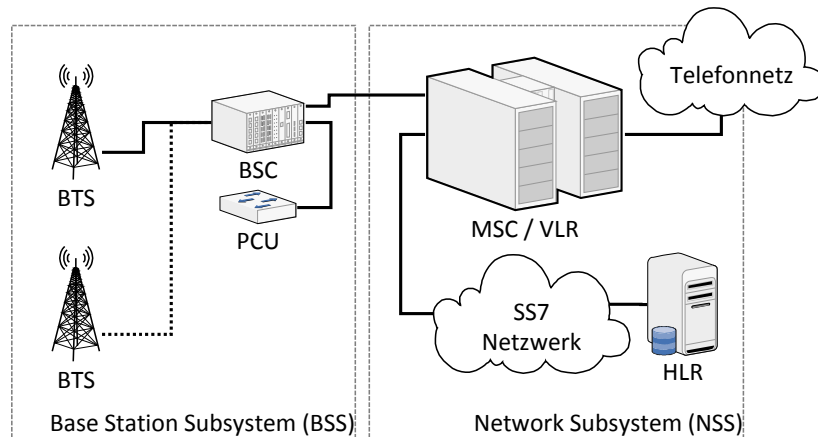
Vor der Entscheidung für eine GSM-Anbindung ist eine Prüfung der Empfangsstärke vor Ort zwingend notwendig. Eine durch Netzabdeckungskarten angegebene Versorgung kann sich in der Realität als nicht vorhanden oder instabil darstellen. Ist ausreichende Versorgung gegeben, könnten beispielsweise Neubaumaßnahmen in unmittelbarer Nähe die Signalqualität nachteilig beeinflussen.

Störungen verschiedener GSM-Geräte untereinander können ebenso ausgeschlossen werden, wie Interferenzen der verschiedenen GSM-Bänder. Die verwendete Netztechnik verfügt über ausreichende Maßnahmen, solche Effekte wirkungsvoll zu unterbinden.

Kritiker von GSM-basierten Notrufsystemen führen gerne die möglichen Ausfallrisiken der Mobilfunknetze an. Hier ist eine differenziertere Betrachtung notwendig.

Die bisher flächendeckend aufgetretenen Ausfälle der Mobilfunknetze sind aufgrund ihrer Seltenheit in erster Näherung nicht messbar. Um die Art der Ausfälle besser verstehen zu können, ist ein kleiner Exkurs in den Aufbau des Mobilfunknetzes notwendig. Die Zuordnung der einzelnen Geräte, ihrer Rufnummern, ihrem momentanen Aufenthaltsort und die an diesem Ort verfügbaren Funkzellen werden (vereinfacht betrachtet) über das sogenannte Home Location Register (HLR) verwaltet. Jedes betriebsbereite GSM-Gerät meldet sich an diesem Register an, damit das Netz Gespräche korrekt verbinden kann. Fällt nun das HLR aus, so bleiben Mobiltelefone betriebsbereit, bis sie die aktuelle Funkzelle verlassen oder das Gerät neu angemeldet werden soll. Bei fast allen flächendeckenden Ausfällen waren Störungen im HLR die Ursache. Da sich das, für die Notrufeinrichtung eingesetzte GSM-Gateway örtlich nicht verändert, sind derartige Störungen demnach zu vernachlässigen.

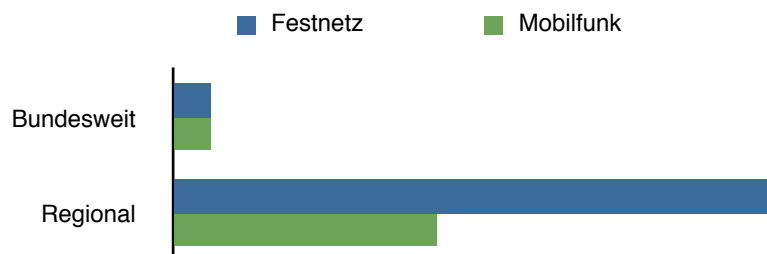
Weitere Störungsquellen können örtliche Ausfälle einzelner Basisstationen sein. Liegt die Ursache der Störung in der Station selbst, so können bei den heute sehr engmaschigen Netzen oftmals umliegende Stationen die Versorgung übernehmen. Dies bedeutet jedoch fast immer eine deutliche Verschlechterung der Signalqualität. Sollte der Ausfall mehrere Stationen betreffen, ist die Ursache meist ein Ausfall des örtlichen Telekommunikationsnetzes. In diesen Fällen ist jedoch auch kein Gespräch mehr über den klassischen Analoganschluss möglich.



Schematischer Aufbau des GSM-Netzes

Problematisch für die Mobilfunkversorgung kann auch ein flächendeckender Ausfall der Energieversorgung – ein sogenannter Blackout – sein. Während im analogen Festnetzbereich eine Ersatzstromversorgung von vier Tagen gewährleistet ist, so ist dies im Mobilfunk – wenn überhaupt – für nur drei bis vier Stunden sichergestellt.

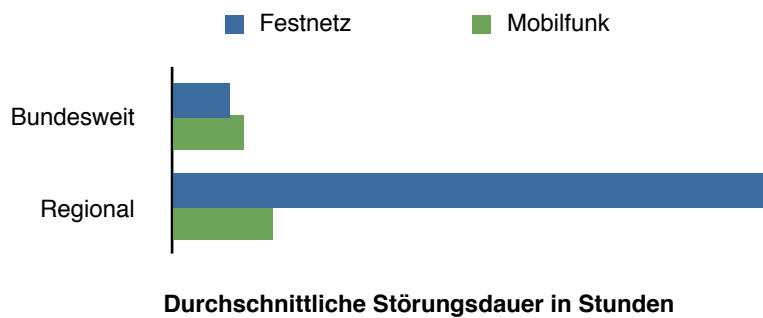
Aber auch (oder gerade) die analogen Netze sind nicht vor Störungen sicher. So sind besonders Bautätigkeiten und dadurch auftretende Baggerschäden sehr häufig für örtliche Ausfälle der Netze verantwortlich. So entstandene Defekte können bisweilen für lange Ausfälle sorgen – in Extremfällen sogar mehrere Wochen, wie 2004 nach einem Unwetter in der Odenwaldregion.



Netzausfälle von Januar 2000 bis Juni 2009

Mangels einer offiziellen Statistik wurden ersatzweise alle, über Internetportale veröffentlichte Störungen im Fest- und GSM-Netz eines im Bundesgebiet weit verbreiteten

Anbieters seit dem Jahr 2000 zusammengetragen und in bundesweite und regionale Störungen unterschieden. Regionale Störungen wurden zudem je nach Ausmaß der Störung und Größe der betroffenen Region unterschiedlich stark gewichtet. Die Daten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und dienen nur der Veranschaulichung.



Das Risiko für örtliche Ausfälle im Festnetz ist folglich nicht geringer als im Mobilfunknetz.

Zukunft der analogen Netze

Aufgrund der sehr kostenintensiven Unterhaltung der analogen Telefonnetze gehen immer mehr Anbieter dazu über, keine vollwertigen Analoganschlüsse mehr zu schalten und statt dessen auf das so genannte Next Generation Network (NGN) umzustellen. Die Umstellung leitungsvermittelter Anschlüsse auf solche mit IP-Technologie bedeutet, dass sämtliche Gespräche über die Voice-Over-IP-Technik (im Volksmund Internettelefonie genannt) abgewickelt werden.

Diese Technik ist auf die Übertragung von menschlicher Sprache ausgelegt. Notrufgeräte übertragen jedoch oftmals zusätzliche Kontrollinformationen und -daten zum Computer der Notrufzentrale. Diese Informationen können prinzipbedingt nicht zuverlässig über eine IP-Verbindung übermittelt werden, was schlimmstenfalls den Notruf unterdrückt.

Für die Nutzung eines NGN-Anschlusses ist weitere – in der Regel durch den Netzbetreiber gestellte – Hardware notwendig. Da bei Wegfall der Energieversorgung keinerlei Gespräche mehr möglich sind, ist der Einsatz einer USV obligatorisch. Eine netzseitige Spannungsversorgung wie im analogen Telefonnetz ist hier grundsätzlich nicht verfügbar. Die fehlende Notruffunktionalität lässt sich für Nutzer von NGN-Anschlüssen nur durch Bereithaltung eines Mobiltelefons kompensieren.

Verschiedene Anbieter setzen für Neuanschlüsse bereits heute ausschließlich auf solche mit NGN-Technologie und bieten den Kunden keinerlei Wahlmöglichkeit. Auch die Deutsche Telekom wird mittel- bis langfristig aus Kostengründen ihre analogen

Netze auf die kostengünstigere IP-Technologie umstellen und damit für die Aufschaltung von Personennotrufen nach derzeitigem Stand der Technik ausfallen.

Wahl des Mobilfunknetzes

Die Mobilfunknetze in Deutschland nutzen für GSM zwei verschiedene Frequenzbänder. Die D-Netze verwenden das 900-MHz-Band (in Ballungszentren auch 1800) und die E-Netze das 1800-MHz-Band (in ländlichen Gegenden auch 900).

Aufgrund der Bedingungen innerhalb eines Aufzug-Maschinenraums muss auf die Besonderheit der Ausbreitung von hochfrequenten Funkwellen Rücksicht genommen werden. Das bedeutet, dass die Funkwellen das umgebende Mauerwerk zuverlässig durchdringen müssen. Es muss also eine ausreichende Indoor-Versorgung gegeben sein. Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) 2181 gehen speziell darauf in der Anmerkung zu Punkt 4.2 ein. Aufgrund von physikalischen Bedingungen ist die Durchdringung von Mauerwerk mit einer niedrigeren Frequenz deutlich unproblematischer als mit einer höheren, so dass sich hier GSM 900 als Netztechnik empfiehlt.

Eine Besonderheit im Mobilfunknetz stellt die jeweilige Bandbreite für die Übertragung der Sprachinformationen dar. Hier unterscheidet man zwischen verschiedenen Codecs, nämlich dem Full Rate Codec (FR), dem Half Rate Codec (HR), dem Enhanced Full Rate Codec (EFR) und dem Adaptive Multirate Codec (AMR). Da beim HR-Codec Gespräche mit starker Kompression übertragen werden, eignet sich dieser normalerweise nicht für die Verwendung mit einem Notrufwählgerät, da die Kontrollsignale für die Kommunikation mit der Notrufzentrale unter Umständen nicht mehr zuverlässig übermittelt werden können. Ähnliche Effekte können jedoch auch bei AMR in Abhängigkeit von der jeweiligen Bitrate auftreten.

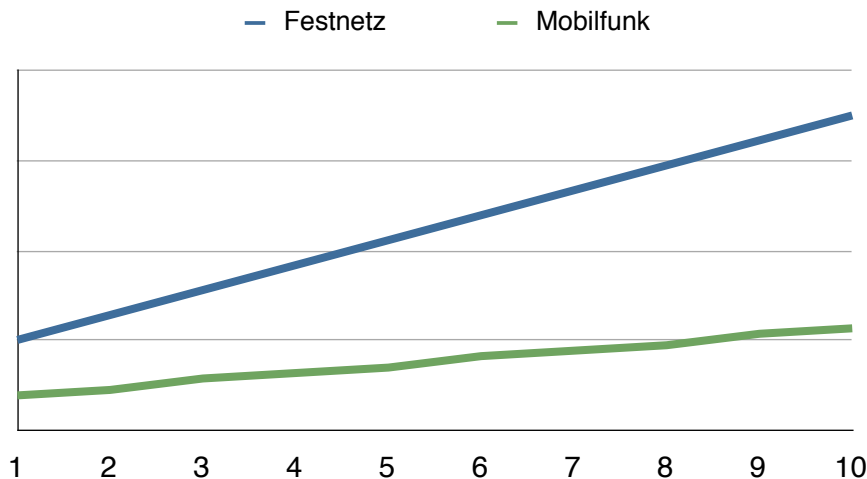
Kosten

Durch den Einsatz weiterer Komponenten könnte der Eindruck entstehen, eine Anbindung des Personennotrufs über GSM führe zwangsläufig zu höheren Installations- und Investitionskosten, weil zusätzliche Hardware in Form eines GSM-Gateways angeschafft und installiert werden muss – dem ist tatsächlich nicht so.

Für die Installation einer konventionellen Anbindung über das Festnetz ist es in der Mehrheit aller Fälle notwendig, die Telefonleitung vom Hauptanschlusskasten in den Maschinenraum der zu überwachenden Aufzugesanlage zu verlegen. Hier ist durchschnittlich mit Kosten von ca. 25 € pro angefangenem Meter – bei Aufputz-Montage (AP) – inklusive aller Montage-, Leitungs- und Personalkosten zu rechnen. Bei einer Verlegung Unterputz (UP) erhöhen sich die Kosten entsprechend. Bei der Nach-

rüstung von Altbauten oder unter Denkmalschutz stehenden Gebäuden können noch deutlich höhere Kosten entstehen.

Sollte das Notrufwählgerät über eine eigene Pufferung der Energieversorgung verfügen, so ist zusätzlich für den Betrieb des GSM-Gateways eine USV anzuschaffen weil keine vorhandene USV genutzt werden kann. Dies bedeutet dann folglich auch einen regelmäßigen Tausch der Akkumulatoren, was das nachfolgende Diagramm bereits alle zwei Jahre berücksichtigt.



Entwicklung der Kosten über 10 Jahre

Qualitativ ist anhand des Diagramms eindeutig zu erkennen, dass zu keinem Zeitpunkt, die Anbindung über das analoge Telefonnetz eine Ersparnis darstellt.

Für die Kostenentwicklung der Festnetz-Lösung verantwortlich sind primär die laufenden monatlichen Kosten für die Bereitstellung des Telefonanschlusses. Dieser ist im Gegensatz zu einem Mobilfunkvertrag nämlich nicht ohne Grundgebühr erhältlich.

Das Diagramm basiert auf den folgenden Durchschnittskosten, die anhand von realen Bedingungen ermittelt wurden. Es wird von einer einzelnen Anlage ausgegangen. Die Anbindung mehrerer Anlagen über ein einzelnes GSM-Gateway ist ebenso wie bei der konventionellen Festnetz-Lösung möglich.

	Analog	GSM
Zuleitung Telefon	20 m	
Hardware		Gateway, USV
Tarife	Standard	Ohne Grundgebühr
Gesprächsgebühren	1 Notruf pro Monat á 5 Min	

	Analog	GSM
Kontrollanrufe	Alle 3 Tage jeweils 1 Min	
Akkuwechsel USV		Alle 2 Jahre

Die Kosten für das Notrufwählgerät und die regelmäßigen Wartungen dessen Ersatzstromversorgung sind in dieser Rechnung nicht enthalten, da diese Kosten bei beiden Lösungen gleichermaßen anfallen.

Zur Ermittlung der Leitungslängen wurden die Entfernungen von hydraulischen (Maschinenraum üblicherweise in unterster Haltestelle) und seilbetriebenen (Maschinenraum üblicherweise in oder über der obersten Haltestelle) Aufzügen zum Hauptanschlusskasten verschiedener Anlagen gemittelt.

Der Mobilfunkvertrag

Der Mobilfunk unterscheidet zwei verschiedene Abrechnungssysteme. Bei Prepaid wird ein bestimmter Geldbetrag auf ein Guthabenkonto eingezahlt und dann je nach Bedarf abtelefoniert. Ist das Guthaben aufgebraucht, können für einen begrenzten Zeitraum noch Gespräche angenommen werden bevor die SIM-Karte (oftmals irreversibel) deaktiviert wird. Postpaid ist vergleichbar mit der klassischen Telefonrechnung, bei der alle geführten Gespräche am Ende eines Monats abgerechnet werden.

Für den Einsatz einer GSM-Lösung zum Zwecke des Personennotrufes ist eine maximal mögliche Verfügbarkeit von wesentlicher Bedeutung (vgl. DIN EN 81-28:2003, Punkt 4.2.1). Daher sollte speziell in diesem Bereich auf den Einsatz von Prepaid-Lösungen verzichtet werden, weil die Gefahr eines nicht erfolgten Notrufes aufgrund von fehlendem Guthaben verhältnismäßig groß ist. Etwas anders sieht es hingegen für Prepaid-Karten mit automatischer Aufladung aus. Hier wird die gleiche Verfügbarkeit wie bei einer Postpaid-Lösung erreicht. Die allgemeine Empfehlung kann jedoch nur die Verwendung einer Postpaid-Lösung sein – eine Vorschrift, die den Einsatz von Prepaid-Lösungen verbieten würde, gibt es jedoch nicht.

Eine Besonderheit stellt die Priorisierung innerhalb der GSM-Netze dar. So ist es technisch möglich, dass ein abgehender Ruf einer Postpaid-Karte gegenüber dem einer Prepaid-Karte bevorzugt wird. Davon könnte zu Ballungszeiten mit hoher Netzlast und dadurch bedingt wenig freien Leitungen Gebrauch gemacht werden. Postpaid-Karten könnten dann noch Telefonate führen, wohingegen Prepaid-Karten der abgehende Ruf verweigert würde. Alle Netzbetreiber in Deutschland geben jedoch vor, von solchen Techniken derzeit keinen Gebrauch zu machen.

GSM-Funktionen

Für die Verwendung konventioneller Mobilfunkkarten in einer automatisierten Notrufeinrichtung führen Komfortfunktionen zu Störungen oder gar kompletten Ausfällen der Notruffunktion. Daher sind Rufumleitungen, bedingte Rufumleitungen und vor allen Dingen die Mailbox komplett abzuschalten. Gleiches gilt auch für das Leistungsmerkmal „Anklopfen“ und eine gegebenenfalls vom Netzbetreiber bereitgestellte Funktion zur SMS-Benachrichtigung bei einem entgangenen Anruf. Während die Umleitungen über ein normales Mobiltelefon deaktiviert werden können, ist die vollständige Deaktivierung der Mailbox und der SMS-Benachrichtigung in der Regel nur über die Hotline des jeweiligen Netzbetreibers möglich. Hier entsteht ein einmalig erhöhter Aufwand pro einzusetzender SIM-Karte. Sollten die Notrufeinrichtungen mit SIM-Karten aus einem Rahmenvertrag betrieben werden, könnte eine entsprechende Konfiguration bereits bei Vertragsschluss vereinbart werden.

Soll das GSM-Gateway in der Nähe der Bundesgrenzen betrieben werden, so ist darauf zu achten, dass die Netzwahl manuell erfolgt. GSM-Geräte bevorzugen immer das Mobilfunknetz mit der größten Signalstärke. Dies kann in Grenznähe auch ein ausländisches Mobilfunknetz sein, was dann sehr hohe Roamingkosten zur Folge haben kann.

Bezugsmöglichkeit

Sämtliche, für die GSM-Anbindung benötigten Komponenten können direkt über pbk solutions bezogen werden. Unser Team steht für eine individuelle Beratung gerne zur Verfügung.