

# Grundlagen der Sicherheitstechnik

## Teil 3:

**In diesem Abschnitt befassen wir uns ausführlich mit Funktion, Planung und Anforderungsprofil einer Einbruchmelderzentrale (EMZ).**

### 4. Einbruchmelderzentralen

#### 4.1. Grundlegende Qualitätsbetrachtungen

Unter der Bezeichnung „Einbruchmelderzentrale“ werden heute eine Vielzahl von Geräten unterschiedlichster Qualität, Leistungsmerkmale und Ausstattung angeboten. Die eigentlich beachtenswerten Punkte sind dem Interessenten hingegen oft durchaus unbekannt, weshalb wir den Blick dafür im folgenden schärfen wollen. Ein Urteil über die jeweilige Eignung oder Unbrauchbarkeit einer angebotenen EMZ wird daraufhin um einiges besser zu fällen sein.

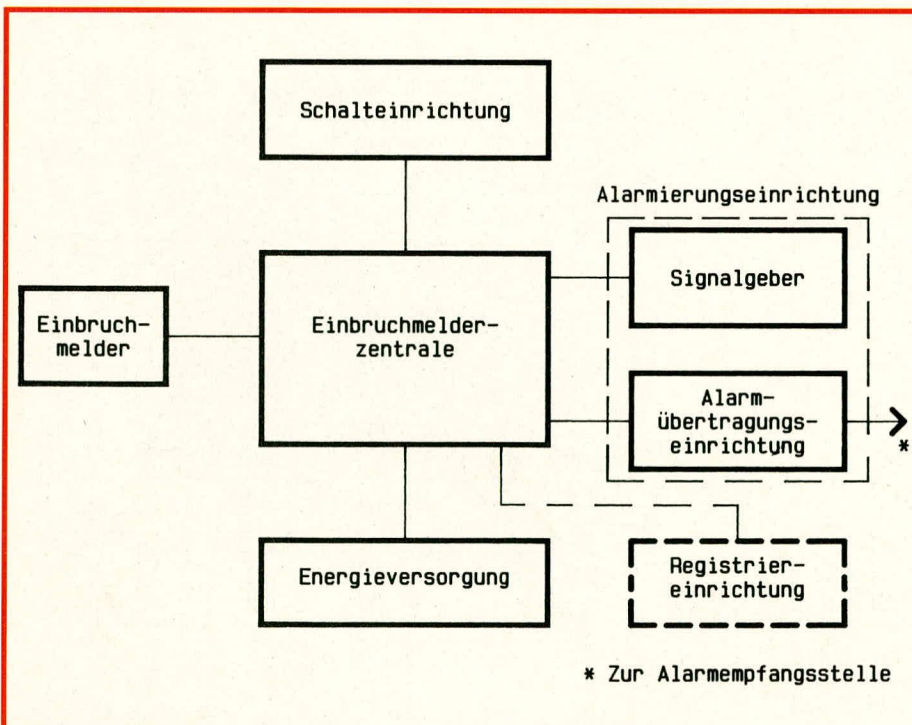
Die EMZ bildet das „Gehirn“ einer jeden Intrusions(Einbruch)-Meldeanlage, denn sie empfängt die durch Einbruchmelder ausgelösten Signale, wertet sie aus und gibt sie - je nach Schaltzustand - als Alarmmeldung weiter an die optischen und akustischen Signalgeber, an ein Wach- und Si-

cherheitsunternehmen oder auch an die Polizei (Bild 11). Der Wert der kompletten Anlage steht und fällt also mit der Qualität der EMZ.

Bei Erwerb einer EMZ sollte genau darauf geachtet werden, daß sie den Mindestanforderungen (-bestimmungen) entspricht und somit einerseits eine frühzeitige Erkennung eines Gefahrenmoments gewährleistet, andererseits aber auch entsprechende Maßnahmen gegen eine Überempfindlichkeit zur Vermeidung unerwünschter (Falsch-)Alarme umfaßt.

EMZs müssen mindestens den Bestimmungen VDE 0100, 0800, 0830 und DIN 57833/VDE 0833 sowie - je nach Risiko -

**Bild 11:**  
Die EMZ ist das eigentliche Überwachungsorgan einer Einbruchmeldeanlage. Sie koordiniert alle automatisierten Aktionen und ist ein ganz wesentliches Element für Komfort und Zuverlässigkeit der gesamten Anlage.



noch den Richtlinien des VdS (Verband der Sachversicherer) in der jeweils gültigen Fassung und Klassifizierung entsprechen. Auf einige Aspekte dieser Fülle von teilweise recht umfangreichen Vorschriften werden wir im folgenden ansatzweise eingehen, ohne dabei einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben zu können. (Dies würde den Rahmen dieses Artikels sprengen).

Generell ist festzustellen: Viele der kommerziell angebotenen EMZs genügen den einschlägigen Vorschriften leider nicht, mit der Folge von beispielsweise häufigen Fehlalarmen. Indirekt resultieren daraus negative Auswirkungen auch auf diejenigen Einbruchmeldezentralen, die zu 100 % zuverlässig arbeiten. An dieser Stelle sei eindringlich gesagt:

**„Jeder Fehlalarm bedeutet eine Wertminderung der installierten und oft teuren Einbruchmeldeanlage“.**

Durch Fehlalarme nimmt die Glaubwürdigkeit einer Alarmanlage rapide, stark und fast irreversibel ab. Es nützt dann auch vergleichsweise wenig, wenn man als Betreiber nach peinlichen Anfangsschwierigkeiten irgendwann weiß, daß die Alarmanlage nunmehr perfekt funktioniert, sofern man gleichzeitig auf die Hilfeleistung von Nachbarn angewiesen ist: Ähnlich, wie mehrfach unangebrachte Hilferufe eine im echten Notfall verhängnisvolle Ignoranz provozieren, wird ein Nachbar, der des öfteren durch Fehlalarme „aus dem Bett geworfen“ worden ist, diesen Reflex tunlichst abtrainieren. Ohne gravierende Zusatzbelegungen wird er in Zukunft nicht mehr wie selbstverständlich „nach dem Rechten sehen“. Das verspielte Vertrauen kommt nicht so ohne weiteres zurück, selbst nicht bei einer komplett neuen Anlage.

Die Inflation der Billigprodukte hat in manchen Großstädten inzwischen schon zu einem derartigen Überhandnehmen von Fehlalarmen geführt, daß allenfalls noch Ortsfremde beunruhigt reagieren, wenn es in der Nähe „losjault“. Die Aktivitäten seitens der Anwohner jedenfalls bleiben gleich Null.

Bleibt nachzutragen, daß in einigen Fällen der Betreiber seine Anlage nach diversen Fehlalarmen sogar freiwillig selbst außer Betrieb nimmt, um sich weitere Peinlichkeiten zu ersparen!

#### 4.2. Anforderungen an eine EMZ

Die obengenannten Bestimmungen legen im einzelnen fest, worauf eine EMZ reagieren soll und - das ist noch viel bedeutsamer - worauf sie nicht reagieren darf. Denn rein statistisch ist eine Alarmanlage ja nur in Promillebruchteilen ihrer Betriebsdauer echten Alarmkriterien ausgesetzt, wogegen während der gesamten restlichen Zeit vielerlei komplexe Stör- und Fehlergrößen auf ihre Chance warten! Diese



spontane Verknennung von Prioritäten ist ähnlich wie bei einem PKW: im „Ernstfall“ bestimmen meist nicht die hauptsächlich herausgestellten Merkmale wie Motorleistung, Drehmoment, Beschleunigung oder gar Design das Geschehen, sondern die im Hintergrund (hoffentlich) vorhandenen viel wichtigeren „defensiven“ Kriterien wie einwandfreie Bremsfunktion, Reifenhaftung oder Straßenlage.

Die genannten Richtlinien definieren zunächst die Begriffe (eine eigene Terminologie) und beschreiben alle Grundvoraussetzungen der EMZ und aller notwendigen Anlagenteile, woraufhin dann die für die verschiedenen Sicherungsklassen (= Versicherungsrisiko) besonderen Anforderungen näher dargestellt werden.

Auch die Übersichtlichkeit und - damit verbunden - eine einfache, wenig erklärungsbedürftige Bedienbarkeit der Zentrale sind wichtige Auswahlkriterien für eine EMZ. Komfortable Zentrale haben einen modularen Aufbau und verschiedene Programmiermöglichkeiten, wodurch eine optimale Anpassung der Überwachungsaufgaben an das jeweilige Objekt und sei-

ne Bewohner ermöglicht wird.

Bei der Auswahl der Zentrale sollten - wie auch bei anderen Investitionen - die Kosten im ausgewogenen Verhältnis zum Schutzwert des Objekts stehen. Von der Qualität der EMZ (und natürlich auch der Melder) hängt es maßgeblich mit ab, wie wirkungsvoll das Sicherungskonzept für Personen und/oder Sachwerte gestaltet werden kann. Dazu haben wir in Teil 1 die beiden grundsätzlichen Konzepte „Außenhautüberwachung“ (Anwesenheitssicherung; Personenschutz) und „Raumüberwachung“ (Abwesenheitssicherung; Sachwertschutz) gegenübergestellt.

#### 4.2.1. Anschlußgruppen einer EMZ

Bild 12 verdeutlicht, über welche Vielfalt von Anschlußmöglichkeiten eine EMZ verfügen muß, wenn sie den meisten in der Praxis gestellten Anforderungen gerecht werden soll. Diese Anschlüsse lassen sich zunächst grob in folgende Gruppen einteilen:

1. Eingänge für Schalteinrichtungen,
2. Eingänge für Melder,
3. Ausgänge für die örtlichen Alarmgeber,

4. Ausgänge für die „stille“ Alarmierung,
5. Anschlüsse für die Strom-/Notstrom-Versorgung.

##### 4.2.1.1. Eingänge für Schalteinrichtungen

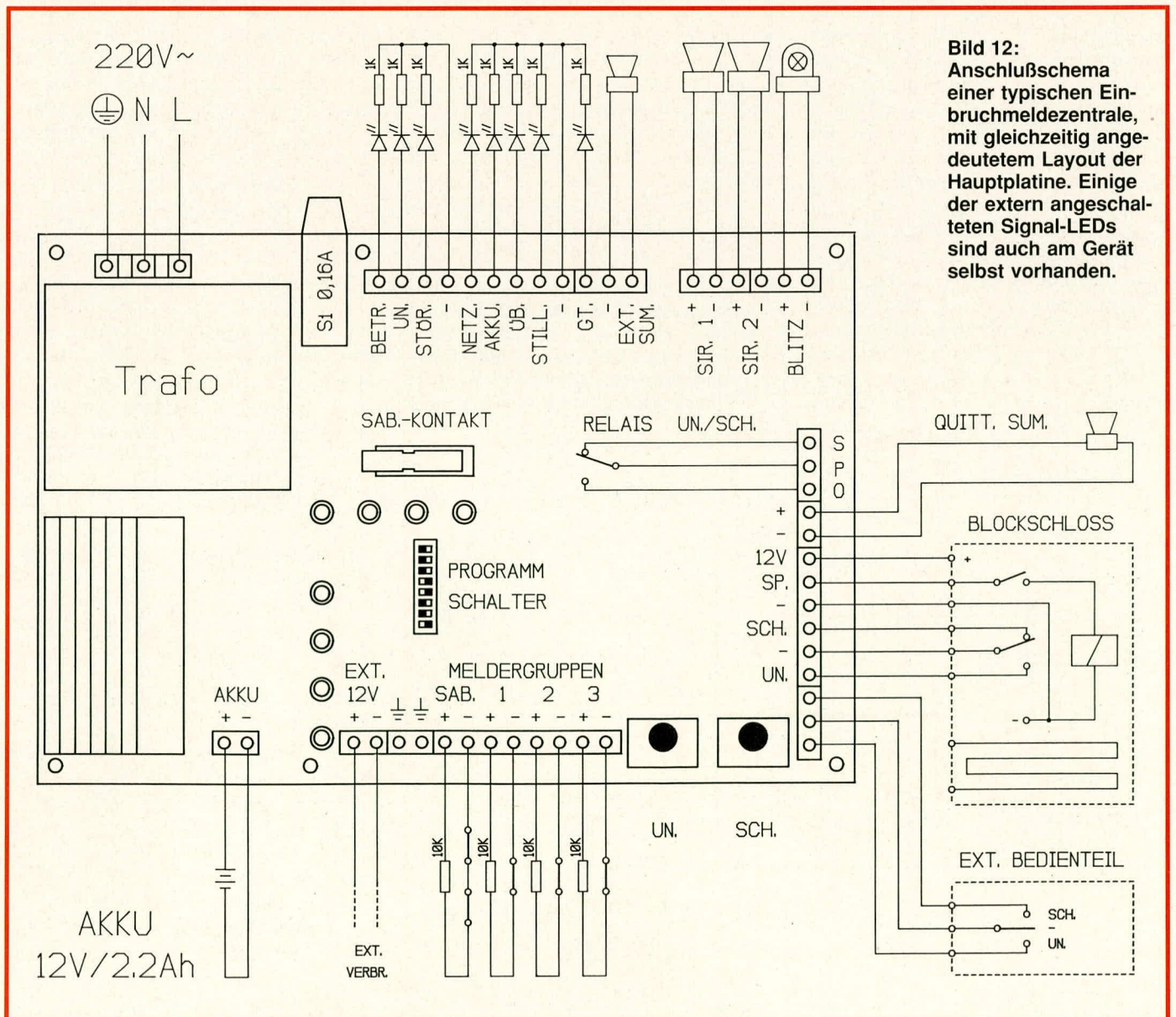
Über diese Eingänge wird die EMZ mittels sog. Schalteinrichtungen in einen ihrer 3 Betriebszustände versetzt (unscharf, intern-scharf, extern-scharf):

Mit dem Blockschloß kann die EMZ wahlweise „unscharf“ oder „extern-scharf“ geschaltet werden, jedoch nur nach Verlassen des Objekts und nur dann, wenn keine der Meldergruppen gestört ist. Somit wird eine „Zwangsläufigkeit“ erreicht und damit das Fehlalarmrisiko durch Bedienfehler stark vermindert. Das Blockschloß kann um eine sog. „geistige Schalteinrichtung“ (Code-Schloß) ergänzt werden, wodurch das Blockschloß erst nach richtiger Code-Eingabe entriegelbar ist.

Mit einem Schlüsselschalter im Sicherungsbereich kann die EMZ „intern-scharf“ geschaltet werden, so daß bei Anwesenheit (z. B. nachts) eine interne Alarmgabe erfolgt, sobald ungebetener Besuch kommt.

##### 4.2.1.2. Eingänge für Melder

Hier nimmt man eine Untergliederung



**Bild 12:** Anschlußschema einer typischen Einbruchmeldezentrale, mit gleichzeitig ange deutetem Layout der Hauptplatine. Einige der extern angeschalteten Signal-LEDs sind auch am Gerät selbst vorhanden.



nach der gewollten Reaktion der EMZ im Falle einer Auslösung der hieran angeschalteten Sensoren vor:

- „Sabotage-Meldergruppe“: zur ständigen Überwachung aller Anlagenteile auf etwaige Manipulationen; darf nicht abschaltbar und vom Betreiber nicht rücksetzbar sein. Hier werden z. B. alle Deckelkontakte von Meldern und Verteilern eingeschleift.

- „Überfall-Meldergruppe“: zum Anschluß von Überfall-Tastern oder Tretleisten; eine Auslösung muß unabhängig vom Betriebszustand der EMZ immer einen externen Alarm absetzen, der je nach Programmierung auch als „stiller Alarm“ mittels einer Übertragungseinrichtung (automatisches Wähl- und Ansage-Gerät) einer hilfeleistenden Stelle mitgeteilt wird.

- „Einbruch-Meldergruppe“: zum Anschluß von Außenhaut- und/oder Raumüberwachungs-Meldern, die je nach Betriebszustand der EMZ keinen (bei „unscharf“), nur einen internen (bei „internscharf“) oder einen externen (bei „externscharf“) Alarm auslösen.

- „Verschluß-Überwachung“ (von Fenstern und Türen): führt in keinem Betriebszustand zur Alarmierung, sondern dient der wirkungsvollen Vermeidung von Fehlalarmen durch Einbeziehung der jeweiligen Öffnungen in die „Zwangsläufigkeit“ für die Scharfschaltbereitschaft der EMZ. Das Blockschloß läßt sich erst schließen und die EMZ damit schärfen, wenn wirklich alle betreffenden Fenster und Türen verriegelt sind.

Eine Störung (Auslösung) einer der vorgenannten Meldergruppen muß an der EMZ eindeutig angezeigt werden, so daß sofort erkennbar ist, in welcher Gruppe der Alarm ausgelöst wurde. Eine Meldung muß sowohl bei Kurzschluß (= willkürliche Überbrückung einer Schleife zum „Überlisten“ von Ruhekontakten) als auch bei einer länger als 0,2 Sek. dauernden Unterbre-

chung einer Meldergruppe erfolgen. Bei Differential-Schleifen, die nach dem Stromänderungsprinzip auslösen, muß eine Veränderung des Abschlußwiderstandes von 40 % oder mehr zur Meldung führen.

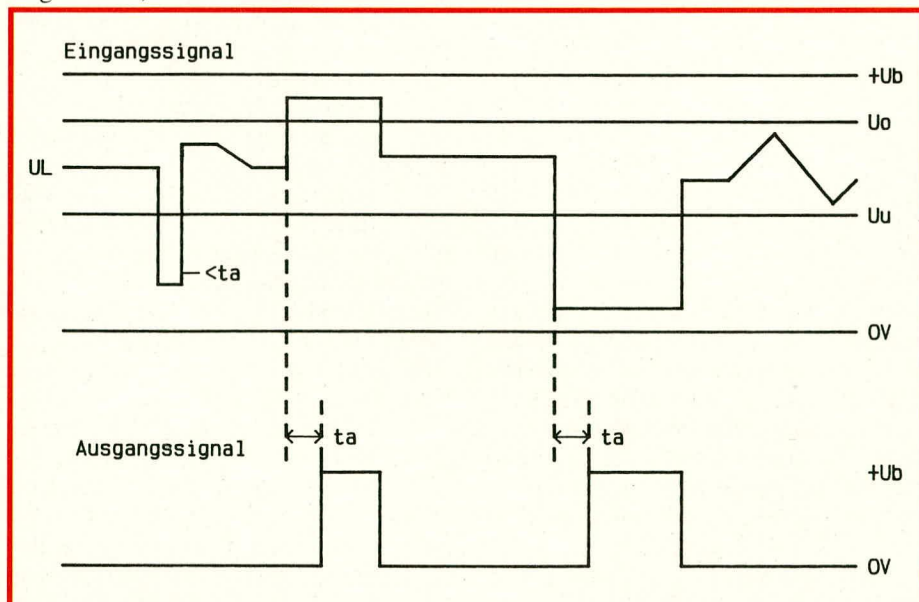
Schaltungstechnisch besteht ein Differentialmelder im wesentlichen aus einem Fenster-Komparator mit definiertem Zeitglied. Hierdurch wirken sich kurzzeitige Störungen wie etwa Nadel-Störimpulse auf langen Leitungen nicht aus, dennoch ist die Schaltung aufgrund der sehr kurzen Erholzeit praktisch immer meldebereit.

Im Zeitdiagramm (Bild 13) ist dargestellt, wie sich der Meldeausgang einer Differential-Linie (Meldergruppe) bei verschiedenen Eingangsspannungen verhält, die ihrerseits durch die daran angeschlossenen Melder beeinflusst werden.

Je nach Größe des Objekts und Anzahl der Räume sollte die EMZ eine geeignete Anzahl von Meldergruppen aufweisen, so daß sie dem Betreiber eine möglichst genaue Auskunft über die Herkunft der Meldung geben kann und dadurch gezielte Reaktionen ermöglicht. Wünschenswert wäre für jeden Melder eine eigene Linie, doch würde dies den Aufwand an Technik, Installation und Kosten in den meisten Fällen sprengen. Kleinere Zentralen beschränken sich meist auf 4 Meldergruppen und sind in der Regel zur Absicherung von nicht zu großen Einfamilienhäusern ausreichend.

Für höhere Sicherheitsansprüche und größere Objekte wählt man eine modular erweiterbare Zentrale. Diese Zentralen sind dann schon meist mit einem Mikro-Computer ausgestattet, der gegenüber einer

**Bild 13: Typische Eingangs- und Ausgangskennlinie eines Differential-sensors. Kennzeichnend ist die Überwachung eines festgelegten Spannungsbereichs, wobei extrem kurze Störungen aber ignoriert werden.**



„festverdrahteten Logik“ erhebliche Vorteile aufweisen kann, wie z. B. mehr Bediener-Information, Klartextanzeige von Melder-Nummer, Melder-Art, Meldungs-Ort etc. Erweiterbare Zentralen halten meist auch die Anschlußmöglichkeit für mehrere Blockschlösser vor, so daß ein Objekt in mehrere Sicherungsbereiche aufgeteilt werden kann. In der Zentrale kann programmiert werden, ob die Blockschloßbereiche gleichberechtigt (und damit voneinander unabhängig) sind oder in einer bestimmten Rangordnung zueinander stehen. Zentralen dieser Art sind bevorzugt für Großobjekte konzipiert, wie Banken, Industriebetriebe u. ä., und auch entsprechend teuer.

### 4.2.1.3. Ausgänge für Alarmgeber

Die bekanntesten dieser EMZ-Ausgänge dienen den örtlichen Alarmeinrichtungen, in der Regel 2 Außen-Sirenen und eine Rundum-Kennleuchte (Blitzleuchte). Bei höherwertigen EMZs sind auch deren Zuleitungen permanent überwacht, so daß z. B. ein Durchschneiden der einen Sirenenleitung automatisch die andere Sirene und die Blitzleuchte aktiviert.

Die akustischen Signalgeber haben in der EMZ eine einstellbare Zeitbegrenzung (20-180 sec.), während die Blitzleuchte bis zur manuellen Rücksetzung oder Unscharfschaltung am Blockschloß aktiv bleibt.

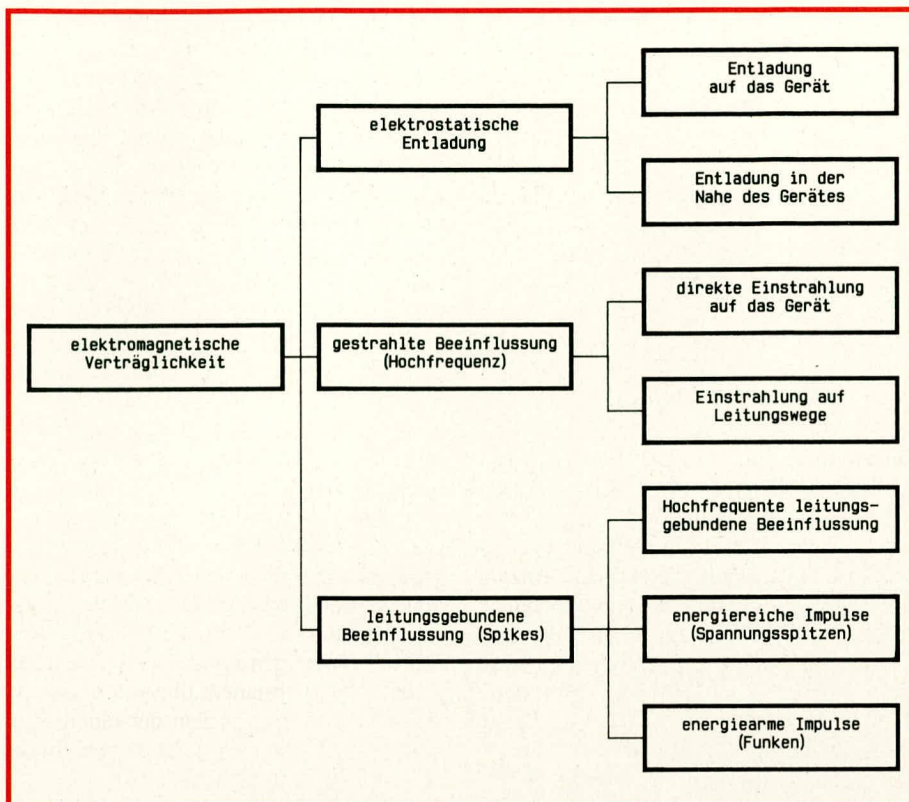
Es gilt zu beachten, daß ein örtlicher Alarm wirkungslos bleibt, wenn in der Nachbarschaft niemand helfen kann - z. B. bei Objekten außerhalb geschlossener Bebauung, Ferienhäusern u.a. In solchen Fällen sollte eine EMZ wenn irgend möglich anhand ihrer „stillen“ Alarmausgänge noch mit einer Fernmelde-Einrichtung verbunden werden (automatisches Wähl- und Ansage-Gerät; AWAG/AWUG). Hierdurch wird der Alarm an eine ständig besetzte, hilfeleistende Stelle (z. B. Wach- und Sicherheits-Unternehmen) weitergeleitet, welche die Alarmverfolgung dann durch ihre Funkwagen übernimmt.

Über eine solche Fernleitung wird übrigens nicht nur ein Alarm übertragen, sondern je nach Ausführung auch die technische Melde-Bereitschaft der EMZ fernüberwacht (Akku-Störung, Netzspannungsausfall, Scharf-/Unscharf-Zustand, Sammelstörung, Prozessorstopp; Unterscheidung nach Alarmart in „Überfall“ oder „Sabotage“), wodurch dann ein Höchstmaß an Sicherheit gegeben ist.

### 4.2.2. Energieversorgung

Besonderes Augenmerk wird bei einer „richtigen“ EMZ deren Energieversorgung gewidmet: es müssen immer 2 unabhängige und rückwirkungsfreie Energiequellen zur Verfügung stehen, wovon jede in der Lage sein muß, die EMZ in ihrem Vollausbau mit allen angeschlossenen Meldern über





**Bild 14:** Klassifizierungsschema für die elektromagnetische Verträglichkeitsprüfung einer EMZ. Hier werden die Auswirkungen externer Störeinflüsse auf die Gerätefunktionen festgestellt.

einen Mindest-Zeitraum von - je nach Risiko-Klasse - bis zu 60 Stunden uneingeschränkt zu betreiben. Energiequellen sind in der Regel zum einen der Netzspannungsanschluß, zum anderen ein Akku zur Notversorgung.

Bei Ausfall der Netzversorgung muß der Akku automatisch und unterbrechungsfrei den Betrieb voll übernehmen. Das geregelte Netz-/Ladeteil muß so großzügig dimensioniert sein, daß es einen entladenen Akku in max. 24 Std. auf 80% seiner Nennkapazität aufladen kann, und zwar selbst im ungünstigsten Fall und bei einer zulässigen Netzspannungsschwankung von +/- 15 %. Der Akku muß zyklisch auf Ladung überprüft werden, und zwar durch elektronisches Trennen vom Ladeteil und Spannungsmessung unter Last. Der Ausfall einer der beiden Energiequellen ist an der EMZ optisch und akustisch anzuzeigen.

#### 4.2.3. Elektromagnetische Störsicherheit

Umfangreiche Tests in den Labors des VdS widmen sich der EMV (elektromagnetischen Verträglichkeit) der Einbruchmeldezentralen, und das aus gutem Grund: Bei starken Gewittern geht so manche einfache Anlage „hoch“; mit den eingangs beschriebenen, sehr negativen Folgen für die Glaubwürdigkeit seitens der betroffe-

nen Anwohner. Die Klassifizierung der einzelnen Testkriterien zeigt Bild 14.

Für mikrocomputergesteuerte Anlagen gibt es ein spezielles Anforderungsprofil, das den Besonderheiten der Hard- und Software entsprechend Rechnung trägt. Gerade bei Gewitter kann es leicht vorkommen, daß sich der Prozessor „verspringt“, und dann darf weder ein Fehlalarm noch ein Ausbleiben der zweckgebundenen Funktionen auftreten. So muß z. B. eine externe „Watchdog“-Schaltung vorhanden sein, die den „ausgestiegenen“ Prozessor wieder in die korrekte Bahn bringt. Und hinsichtlich der Software muß sichergestellt werden, daß auch im „worst case“ keine Betriebsparameter verlorengehen, noch dürfen versehentliche oder absichtliche Fehlbedienungen (auch bei der Wartung) zu nicht vorgesehenen Programmabläufen oder gar Fehlalarmen führen.

#### 4.2.4. Gehäuseanforderungen

Kommen wir abschließend zu einigen Betrachtungen, wie das Gehäuse einer EMZ sinnvollerweise auszusehen hat. Hier gilt es zwischen „schönem Schein“ und technischer Sinnhaftigkeit knallhart zu unterscheiden. Das ist im Grunde nicht anders als beim oben schon zitierten PKW: Nicht allein die Form der Karosserie sollte kaufentscheidend sein, sondern maßgeblich auch deren „Sicherheits-Aspekte“, hier also z. B. die Verwindungssteifigkeit der Fahrgastzelle oder energieabsorbierende Knautschzonen.

Analog dazu ist bei der Auswahl eines EMZ-Gehäuses nicht nur der optische

Eindruck maßgebend, sondern mindestens genauso auch die Zweckmäßigkeit für den Bediener (wozu auch Installateur oder Wartungspersonal zu rechnen sind), d. h. das Gehäuse sollte übersichtlich gestaltet sein und genügend Freiraum zur Verdrahtung und Prüfung der Anschlüsse und Baugruppen bieten.

Das Gehäuse muß gemäß der Richtlinien eine ausreichende mechanische Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit aufweisen (eine EMZ wird oft in nicht beheizten Räumen angebracht). Sofern der mechanische Schutz nicht aus sich heraus ausreichend ist (was etwa bei Kunststoff-Gehäusen fast die Regel ist), müssen die zugänglichen Gehäusewände mit einer elektrischen Flächenüberwachung ausgerüstet sein. Ein derartiger Bohrschutz besteht in der Praxis beispielsweise in einer eingeklebten, flexiblen gedruckten Schaltung mit einer mäanderförmigen Leiterbahn, die in die Sabotage-Linie eingeschleift ist.

Gehäusedeckel oder -türen müssen mechanisch stabil angebracht sein und dadurch Manipulationen oder leichten Aufbruch abwehren. Falls Türbänder und Schrauben von außen sichtbar sind, sollten hierfür nicht herausziehbare Wölbkopfbolzen eingesetzt sein. Vorgestanzte Sollbruchstellen, etwa für spätere Erweiterungen, dürfen außer an der Montage-seite des Gehäuses nicht vorhanden sein.

Gehäusedeckel oder -türen müssen durch einen geeigneten Sabotagekontakt auf Öffnen dergestalt überwacht werden, daß ein Zugriff auf das Geräteinnere wie auch auf den Deckel-Kontakt selbst nicht ohne vorherige Alarmauslösung möglich ist. Ein „Überlisten“ durch partielles Öffnen und daran anschließende Manipulationen muß im Zweifelsfall durch die Verwendung mehrerer Kontakte ausgeschlossen werden.

Bedien- und Anzeigeelemente dürfen die Stabilität der Zentrale nicht beeinträchtigen und einen gewaltsamen Eingriff in das Gehäuse nicht erleichtern.

Bei Zentralen für höhere Risiken muß der für den Betreiber (Bediener) unzugängliche Teil der Anlage verschließbar sein. Hierfür können Zuhaltungsschlösser oder Profilylinder verwendet werden, bei einer Mindestanforderung von  $5^4 = 625$  Variationsmöglichkeiten. Das Öffnen des mit einem Schloß versehenen Teils der Zentrale muß auch im gewaltlosen Falle zu einer „bleibenden Formveränderung“ führen, etwa zur Zerstörung einer Plombe.

Soviel einstweilen zur Alarm-Zentrale, dem „Herz“ einer Alarm-Anlage. Im kommenden Teil beschreiben wir die verschiedenen externen Komponenten einer Alarm-Anlage, also Alarmmelder und Alarmgeber, Übertragungs- sowie Schalteinrichtungen.