



**Session für Versorger und Netzbetreiber**  
**Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste**

Professioneller Mobilfunk e.V.  
Schönhauser Allee 10 -11, 10119 Berlin  
Dr. Klaus Hütten

## Thesen zum Thema

- Zu einer sach- und fachgerechten Ausstattung eines Versorgungsunternehmens gehören u.a. Kommunikationseinrichtungen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik
- Professionelle Kommunikationseinrichtungen sind erforderlich für die
  - Regelkommunikationsebene
  - Rückfallebene
  - Notfallebene

## Thesen zum Thema

- Kommunikation bedeutet
  - Alarmierung
  - Information, verbal und nonverbal
- Kommunikation ist erforderlich für alle Phasen der Ablauforganisation
  - von der Störungsannahme bis zur Entstörung
- Professionelle Kommunikationseinrichtungen sollten unabhängig von öffentlichen Kommunikations- und Stromnetzen, redundant und hoch verfügbar sein

## Thesen zum Thema

- Professionelle Kommunikationseinrichtungen unterstützen die Überwachung, Messung und Steuerung von Netzstrukturen
- Digitale Funksysteme sind IP-basiert und erfüllen die funktionalen Anforderungen an
  - Sprech- und Datenfunk
  - Verschlüsselung und Datensicherheit
- Digitale Funksysteme ermöglichen
  - Smart Metering
  - Smart Grid
  - u.a. Applikationen

# Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG)

## § 49 Anforderungen an Energieanlagen

- (1) Energieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die **allgemein anerkannten Regeln der Technik** zu beachten.

## § 49 Anforderungen an Energieanlagen

- (2) Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik **wird vermutet**, wenn bei Anlagen zur Erzeugung, Fortleitung und Abgabe von
  - 1. Elektrizität die technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.,
  - 2. Gas die technischen Regeln der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V.eingehalten worden sind.

## Regeln des VDE/FNN (vormals VDN)

- Bezug auf VDN-Richtlinie S-1000
- Verfügbarkeit einer fach- und sachgerechten Ausstattung: u.a. **Kommunikationseinrichtungen**
- Das Unternehmen hat durch **geeignete Kommunikationseinrichtungen** und die **entsprechende Organisation** sicherzustellen, dass wichtige Informationen und Meldungen **jederzeit entgegengenommen** werden und an die zuständigen Stellen zur Bearbeitung **weitergeleitet** werden können.
- Unterscheidung in Regelkommunikationsebene, Rückfall- und Notfallebene

## Regeln des VDGW

- Bezug auf Technische Regel Arbeitsblatt GW 1200
- Verpflichtung bestehen:
  - GVU ...bei Störungen **unverzüglich** sachkundig eingreifen
  - WVU ... jede Unterbrechung oder Unregelmäßigkeit **unverzüglich** beheben
  - Bereitschaftsdienst ... **jederzeit** Störungen und Hinweisen **unverzüglich** nachgehen, um Gefahren zu beseitigen und Schäden zu begrenzen



## Regeln des VDGW

- Durch **geeignete Kommunikationseinrichtungen** ist unabhängig von eingehenden Meldungen **jederzeit ein Informationsaustausch** zwischen Meldestelle und Entstörungsdienst sicherzustellen.
- Der Entstörungsdienst ist mit **geeigneten Kommunikationseinrichtungen** auszurüsten, die **jederzeit einen Informationsaustausch** zwischen Meldestelle und Entstörungsdienst ermöglichen.

## Leitfäden und Regelwerke

- Schriftliche Fixierung von Anforderungen, die von der Mehrheit der betroffenen Unternehmen jedenfalls für die Zukunft als richtig und notwendig angesehen werden und von den Energieaufsichtsbehörden anerkannt werden.
- **Reicht das aus?**
- „Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.“  
(EnWG, § 49)

## Leitfäden und Regelwerke

- Leitfaden zur Überprüfung **der Aufbau- und Ablauforganisation** sowie **der technischen Sicherheit** von Ver-/Entsorgungsunternehmen, Netzbetreiber-/Dienstleistungsgesellschaften nach
  - DVGW - Arbeitsblatt G 1000,
  - DVGW - Arbeitsblatt W 1000,
  - DVGW - Arbeitsblatt GW 1200
  - VDN - Richtlinie S 1000,
  - AGFW - Arbeitsblatt FW 1000,
  - DWA - Merkblatt M1000
  - FNN - Leitfaden zur Beherrschung von Großstörungen
  - Telekommunikationskonzept für Großstörungen -.

## Leitfaden zur Überprüfung (TSM)

117. Sind Vorsorgemaßnahmen für **Störungen in öffentlichen Kommunikationsnetzen**, insbesondere in Katastrophen-/Krisenfällen, getroffen?
125. Ist die Erreichbarkeit des Entstörungsdienstes **jederzeit** gewährleistet?

Ja

Nein

Bemerkungen

## Leitfäden und Regelwerke

- „Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.“  
(EnWG, § 49)
- Es reicht nicht aus?

**Professioneller  
Möbilfunk e.V.**

*... mit Sicherheit besser!*

## **Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste**

- Was sind geeignete Kommunikationseinrichtungen?
- Was ist Informationsaustausch?
- Wann ist jederzeit?
- Wo arbeitet der Entstörungsdienst und unter welchen Bedingungen muss er erreicht werden?
- Was ist ein professionelles Kommunikationsmittel?
- Was ist „Stand der Technik/State of the Art“?

## **Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste**

- Was sind geeignete Kommunikationsmittel?
- Welche Bewertungskriterien gibt es?
  - Funktionalität
  - Zuverlässigkeit
  - Verfügbarkeit
  - Redundanz

## **Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste**

- Funktionalität
  - **Funktionalität** ist die Eigenschaft, die angibt, wie funktional geeignet das Kommunikationssystem oder -mittel für die Unterstützung der jeweiligen betrieblichen Abläufe, z.B. Störungsannahme, Störungsbeseitigung und Fertigmeldung ist.
    - Alarmierung
    - Information und Kommunikation
      - nonverbal (Einsatzdaten, Positionsdaten, Prozessdaten, ...)
      - verbal (Sprache)



## **Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste**

- **Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit**
  - **Zuverlässigkeit** ist die Eigenschaft, die angibt, wie verlässlich eine dem System zugewiesene Funktion in einem Zeitintervall erfüllt wird, d.h., wie verlässlich wird die Funktion des Kommunikationssystems oder -mittels erfüllt.
  - **Verfügbarkeit** ist die Wahrscheinlichkeit mit der ein technisches System bestimmte Anforderungen in einem Zeitintervall erfüllt, d.h., wie wahrscheinlich funktioniert das Kommunikationssystem oder -mittel.

## **Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste**

- Redundanz
  - **Redundanz** beschreibt das Vorhandensein funktional gleicher oder vergleichbarer Ressourcen bzw. Strukturen eines technischen System, die i.d.R. erst bei einer Störung oder Ausfall des primären Kommunikationssystems zum Einsatz gelangen. Redundante Strukturen haben direkten Einfluss auf die **Verfügbarkeit** eines technischen Systems und damit auf die **Funktionalität**.

## **Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste**

- Was ist **Informationsaustausch**?
  - Eigentlich eine unscharfe Formulierung!
    - erst Information, eigentlich Alarmierung
    - dann Kommunikation (Informationsaustausch)
- **Störungsannahme** ermittelt primäre Einsatzdaten
- **Alarmierung** zur Herstellung der Einsatzbereitschaft und Übermittlung der primären Einsatzdaten
- **Kommunikation** zur Übermittlung, Austausch sekundärer Einsatzdaten, Handlungsanweisungen, Fertigmeldungen

## Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste

|                                 | Alarmierung<br>(Information) | Kommunikation<br>(Informationsaustausch) |
|---------------------------------|------------------------------|--|
| Paging (POCSAG)                 | geeignet                     | ungeeignet                               |
| Bündelfunk (MPT1327)            | ungeeignet                   | geeignet                                 |
| Bündelfunk (TETRA / TEDS / DMR) | bedingt ungeeignet           | geeignet                                 |
| Breitbandlösungen               | ungeeignet                   | geeignet                                 |
| GSM / GPRS / UMTS / LTE         | bedingt ungeeignet           | semiprofessionelle<br>Kommunikation      |
| Private TK-Systeme (PABX)       | ungeeignet                   | bedingt geeignet                         |
| Satellitentelefonie             | ungeeignet                   | semiprofessionelle<br>Kommunikation      |

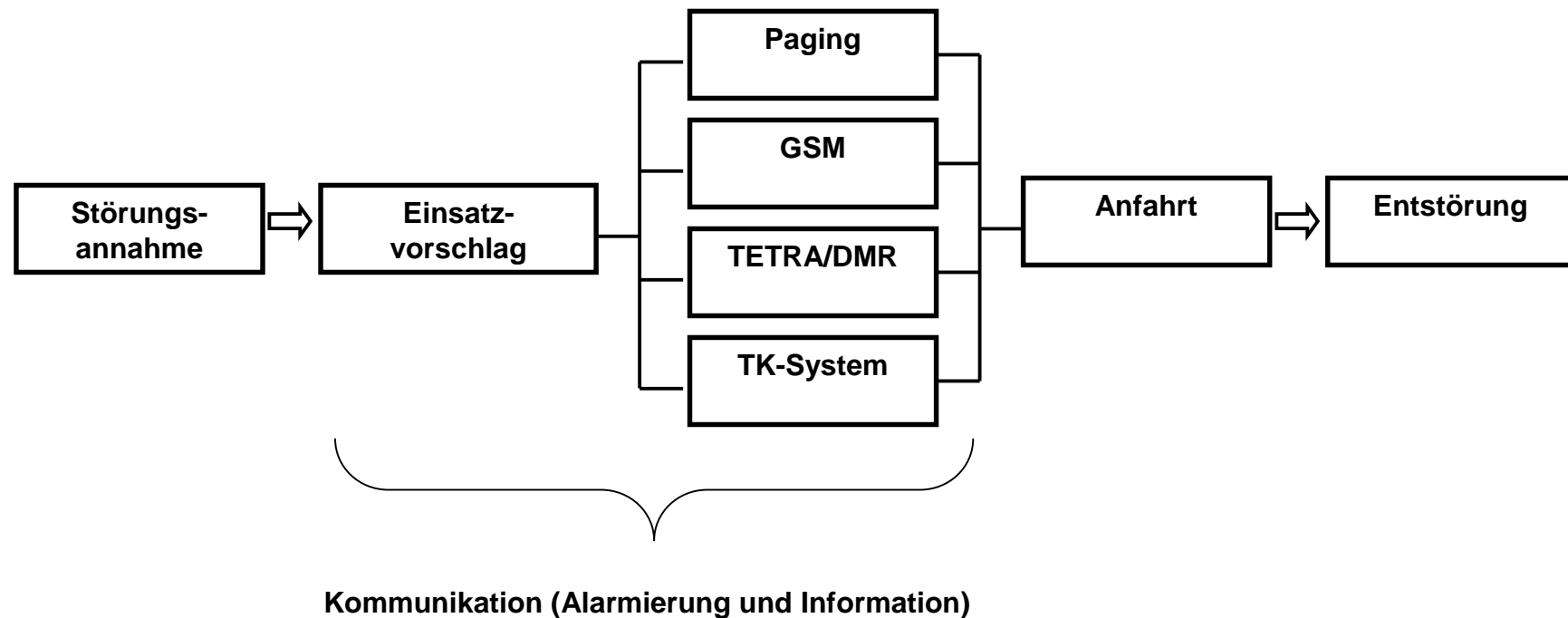
## **Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste**

- Wann ist jederzeit?
  - professionelle Kommunikation muss hoch verfügbar, im Jahr an 365 Tagen, an 7 Tagen in der Woche und täglich 24 Stunden funktionieren!
- Wo arbeitet der Entstörungsdienst und unter welchen Bedingungen muss er erreicht werden? (Funkversorgung)
  - im gesamten Einsatzgebiet, auf Verkehrs- und Siedlungsflächen, in Gebäuden, Kellern, eben überall dort, wo Störungen auftreten können und beseitigt werden müssen!
  - in normaler bis explosionsgefährdeter Umgebung!

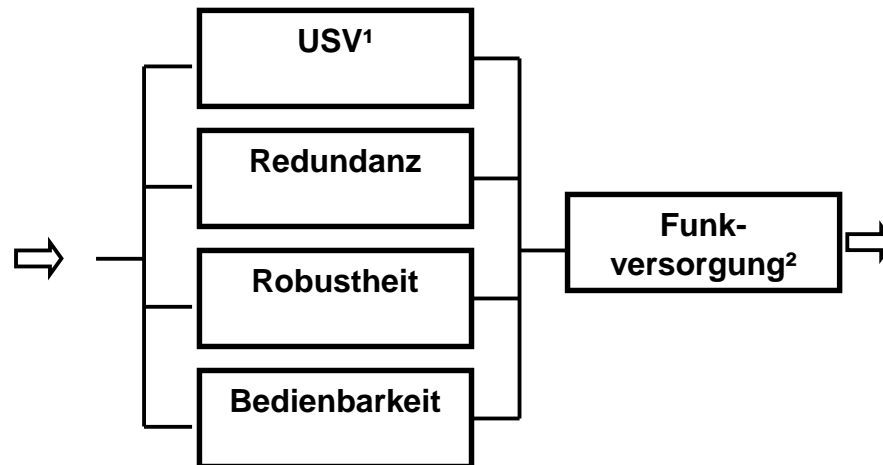
## **Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste**

- Was ist ein professionelles Kommunikationsmittel?
  - Maßstab ist die Erfüllung der konkreten funktionalen Anforderungen der jeweiligen Betriebsabläufe
  - Ablauforganisation des Bereitschaftsdienstes
    - Störungsannahme
    - Kommunikation (Alarmierung, Information)
    - Entstörung

# Allgemeiner Kommunikationsablauf



# Kriterien zur Bewertung der Funktionalität der Kommunikation



USV<sup>1</sup> - Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Funkversorgung<sup>2</sup> wird bei den folgenden Betrachtungen vernachlässigt, ebenso die technische Verfügbarkeit



## Bewertung der Kommunikationsmittel

| Kriterien/ Technik           | GSM                  | TK-Systeme           | TETRA/DMR | Paging               |
|------------------------------|----------------------|----------------------|-----------|----------------------|
| Funktionalität               | 0,9665 <sup>2)</sup> | 0,9861 <sup>3)</sup> | 0,9875    | 0,9895 <sup>1)</sup> |
| USV                          | 0,2 <sup>4)</sup>    | 1,0                  | 0,95      | 0,95                 |
| Redundanz                    | 0,5 <sup>5)</sup>    | 1,0                  | 0,95      | 0,8                  |
| Robustheit                   | 0,85                 | 0,95                 | 0,95      | 0,95                 |
| Bedienbarkeit                | 0,95                 | 0,98                 | 0,95      | 0,98                 |
| Funkversorgung <sup>6)</sup> | 0,8                  | -                    | 0,95      | 0,95                 |

1) nur Alarmierung

2) keine Prioritäten, Notrufe, Gruppenrufe

3) stationäre Systeme

4) keine USV

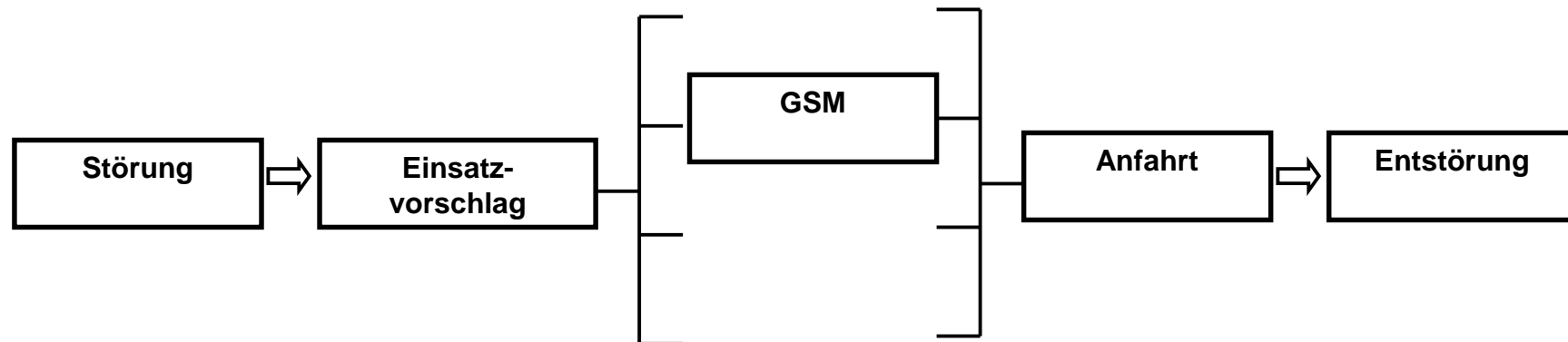
5) kleinzellige Struktur

6) nicht in die Berechnung einbezogen

## Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste

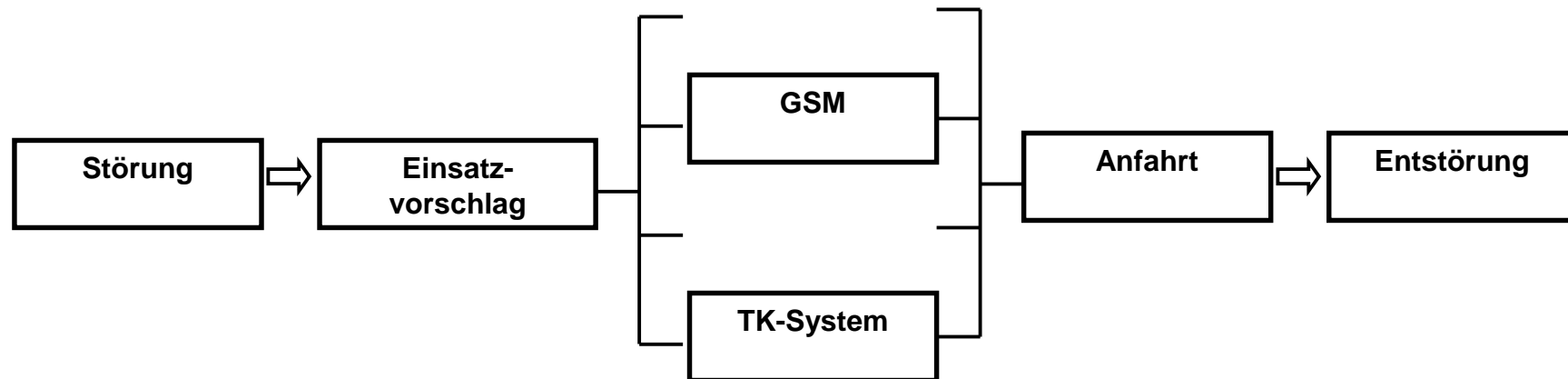
- Jederzeit verfügbarer Informationsaustausch?!
- Annahmen zur Funktionalität:
  - GSM 96,65 %, bedeutet ca. 12 Tage im Jahr nicht funktional nutzbar
  - TK-Systeme 98,61 %, bedeutet ca. 5 Tage im Jahr nicht funktional nutzbar
  - TETRA/DMR 98,75 %, bedeutet ca. 4,5 Tage im Jahr nicht funktional nutzbar
  - Paging 98,95 %, bedeutet ca. 3,8 Tage im Jahr nicht funktional nutzbar

## Kommunikation mit GSM



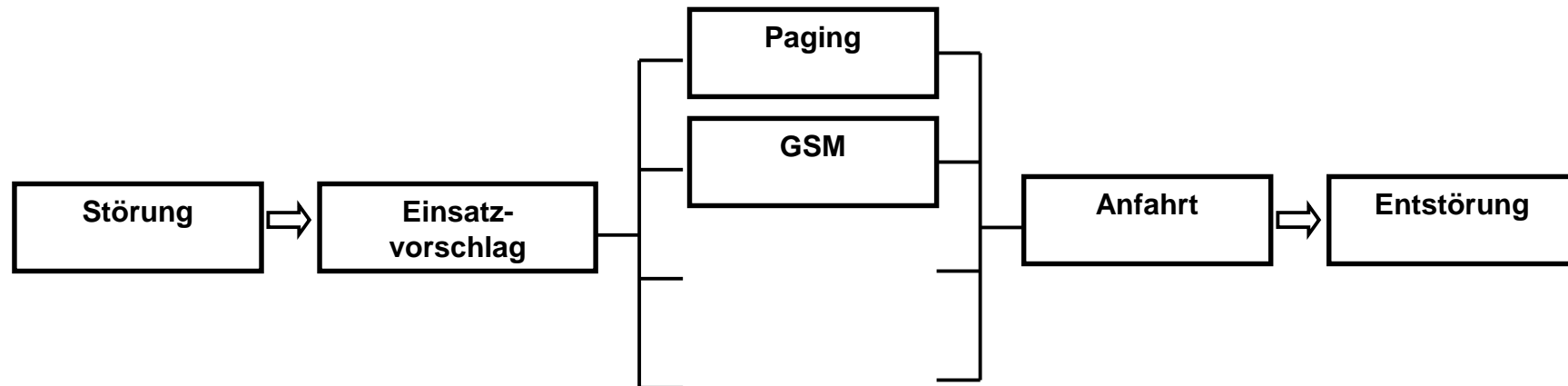
- Alarmierung und Kommunikation ausschließlich mit GSM
- nicht ausreichende Funktionalität (96,65 %), d.h. 293,5 h nicht funktional

## Kommunikation mit GSM und TK-System



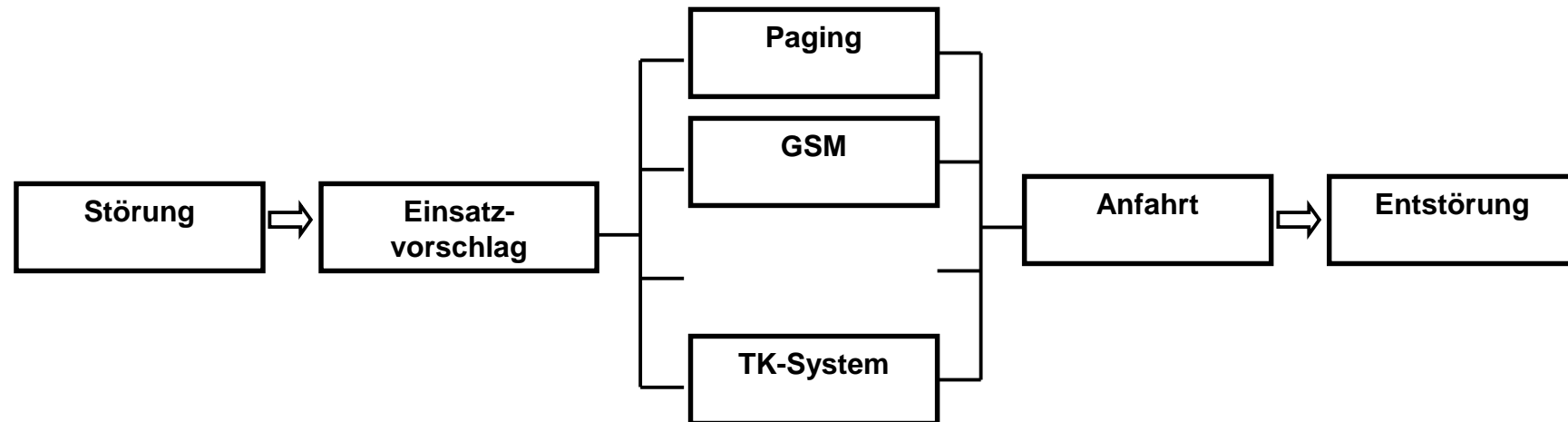
- Alarmierung und Kommunikation mit GSM und stationärem TK-System
- mittlere Funktionalität (99,02 %), d.h. 85,9 h nicht funktional

## Kommunikation mit Paging und GSM



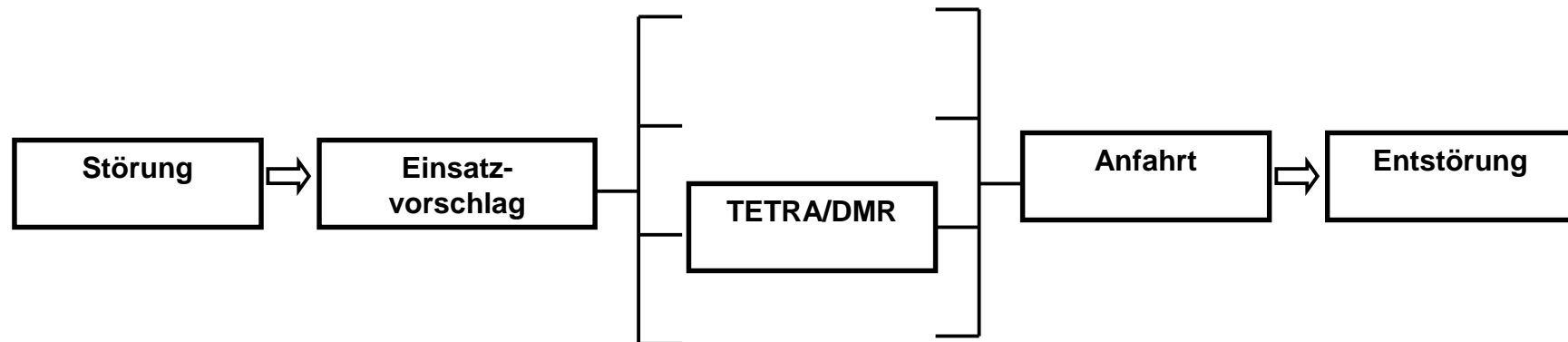
- Alarmierung mit Paging und Kommunikation mit GSM
- ausreichend hohe Funktionalität (99,20 %), d.h. 70,1 h nicht funktional

# Kommunikation mit Paging, GSM und TK-System



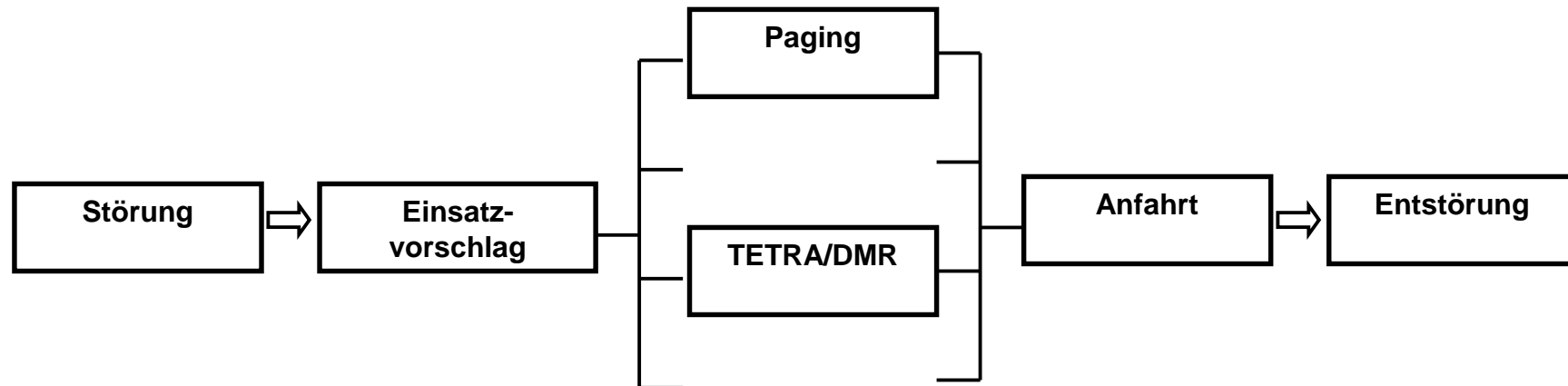
- Alarmierung mit Paging und Kommunikation mit GSM sowie stationärem TK-System
- sehr hohe Funktionalität (99,49 %), d.h. 44,7 h nicht funktional

## Kommunikation mit TETRA/DMR



- Alarmierung und Kommunikation ausschließlich mit TETRA/DMR
- ausreichend hohe Funktionalität (98,75 %), d.h. 109,5 h nicht funktional

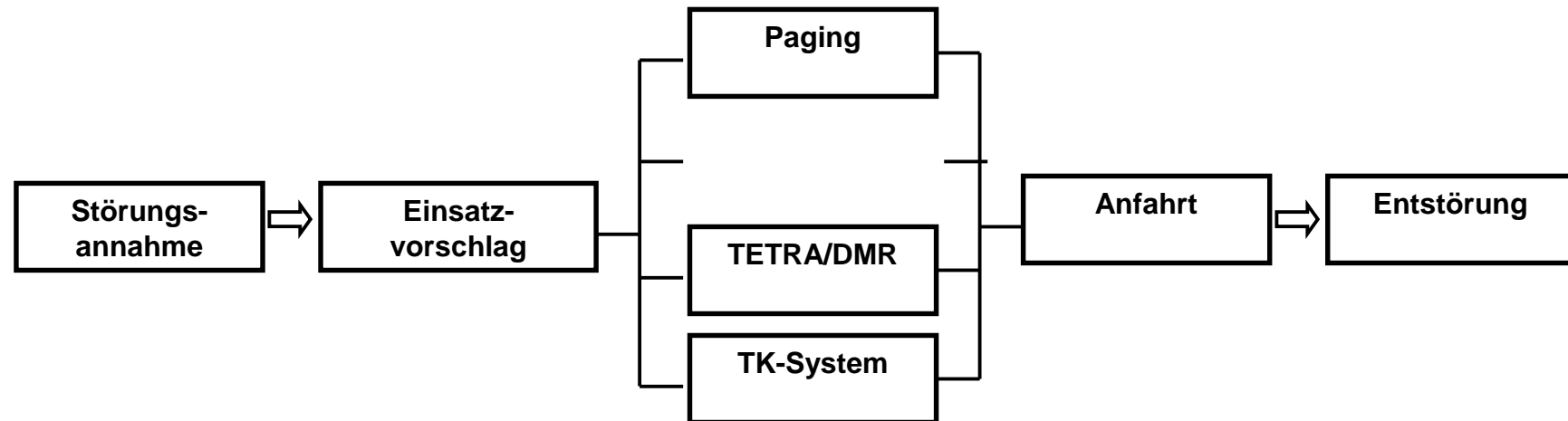
## Kommunikation mit Paging und TETRA/DMR



- Alarmierung mit Paging und Kommunikation mit TETRA/GSM
- sehr hohe Funktionalität (99,43 %), d.h. 49,9 h nicht funktional

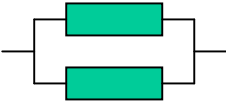
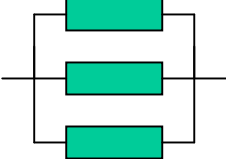
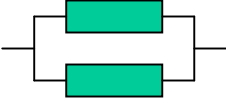
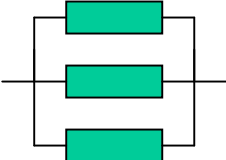


# Kommunikation mit Paging, TETRA/DMR und stationären TK-System



- Alarmierung mit Paging und Kommunikation mit TETRA/DMR sowie stationärem TK-System
- sehr hohe Funktionalität (99,59 %), d.h. 35,9 h nicht funktional

## Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste (Funktionalität)

| Dienste         | Funktionalität |   | keine Funktionalität |
|-----------------|----------------|---|----------------------|
| GSM + TK        | 0,9902         |    | - 85,9 h             |
| Paging+GSM+TK   | 0,9949         |    | - 44,7 h             |
| Paging+TETRA    | 0,9943         |  | - 49,9 h             |
| Paging+TETRA+TK | 0,9959         |  | - 35,9 h             |

## **Sichere Kommunikation für Bereitschafts- und Entstördienste**

- Was sind geeignete Kommunikationseinrichtungen, was ist „State of the Art“?
  - Kommunikationseinrichtungen mit welcher funktionaler Bestimmung?
  - Kommunikationseinrichtungen wie zuverlässig, wie und wo verfügbar?
  - Wie rechtssicher? Organisationsverschulden!
  - Wie wirtschaftlich oder wie teuer?
  - Im Eigentum oder als Dienstleistung?

# Fragenkatalog

## Professionelle Kommunikationsmittel

- Welche Kommunikationsmittel werden im Unternehmen eingesetzt?
- Ist es mit den eingesetzten Kommunikationsmitteln möglich
  - wichtige Informationen und Meldungen jederzeit entgegen zu nehmen und weiter zu leiten,
  - jederzeit einen Informationsaustausch zwischen der Meldestelle und dem Entstörungsdienst/Bereitschaftsdienst zu führen?
- Erfordern Aufbau- und Ablauforganisation sowie Bereitschaftsdienst im Unternehmen professionelle Kommunikationsmittel?
- Entsprechen die eingesetzten Kommunikationsmittel dem Stand der Technik?
- Gibt es Empfehlungen der Anwenderverbände zu professionellen Kommunikationsmitteln?

# Fragenkatalog

## Professionelle Kommunikationsmittel

- Entsprechen die eingesetzten Kommunikationsmittel den Empfehlungen der Anwenderverbände?
- Entsprechen die Empfehlungen der Anwenderverbände dem Stand der Technik
- Kann der Anwender den aktuellen Stand der Technik einschätzen?
- Sind unterschiedliche, ggf. parallele Kommunikationsstrukturen für Störungen sowie Großstörungen und Katastrophen nötig?
- Sind geeignete Kommunikationsmittel vorgehalten, um bei Großstörungen und Katastrophen kommunizieren zu können?
- Sind für Großstörungen und Katastrophen bzw. Krisen besondere Kommunikationsmittel notwendig?

# Fragenkatalog

## Professionelle Kommunikationsmittel

- Werden für Störungen nur Kommunikationsmittel zu internen Partnern benötigt?
- Werden für Großstörungen nur Kommunikationsmittel zu externen Partnern benötigt?
- Werden bei Großstörungen und Katastrophen weitere zusätzliche Kommunikationsmittel als bei Störungen benötigt, weil
  - mehr interne Kommunikationspartner,
  - andere interne Kommunikationspartner,
  - andere externe Kommunikationspartner?
- Spricht etwas dagegen, für Störungen, Großstörungen und Katastrophen gleiche Kommunikationsmittel zu nutzen?
  - wenn ja, warum?

# Fragenkatalog

## Professionelle Kommunikationsmittel

- Sind andere Anforderungen an Kommunikationsmittel sind bei Großstörungen und Katastrophen als im Regelbetrieb/ Bereitschaftsdienst zu erwarten und wenn ja, welche, z.B. bei
  - großflächigem Stromausfall,
  - Ausfall einer Kommunikationsebene,
  - erhöhtem internem Kommunikationsaufkommen, für
    - vermehrte interne Abstimmungen,
    - erhöhte Anzahl von Störungen,
    - vermehrt operative Einsätze,
  - erhöhtem externem Kommunikationsaufkommen, durch
    - mehr externe Kommunikation zu Behörden und Unternehmen
    - mehr Kommunikationsaufkommen in öffentlichen Kommunikationsnetzen

# Fragenkatalog

## Professionelle Kommunikationsmittel

- extremen Einsatzbedingungen, insbesondere hinsichtlich
  - Temperatur, Feuchtigkeit, eingeschränkter Akkubetrieb,
  - operativen Kommunikationsstrukturen,
  - keiner verfügbare flächendeckende Kommunikation,
  - nicht ausreichender Gerätetechnik,
  - nicht verfügbarer Kommunikationsmittel?
- ist bei Ausfall einer Kommunikationsebene mindestens eine weitere Kommunikationsebene verfügbar?
- Sind die Kommunikationswege zu Dritten geklärt, hinsichtlich ihrer
  - Kompatibilität
  - Bekanntheit
  - Funktionalität?