

# VDE-STUDIE

## SCHUTZ- UND AUTO- MATISIERUNGSTECHNIK IN AKTIVEN VERTEILNETZEN



Herausforderungen, Lösungskonzepte,  
Empfehlungen

MODUL E – Leitsätze zur Umsetzung

**ETG**

**ITG**

Dieses Dokument ist Bestandteil der Studie „Schutz- und Automatisierungstechnik in aktiven Verteilnetzen“. Im Hauptdokument finden Sie nähere Informationen zur Arbeit der ETG/ITG-Task Force.

### **Projektleitung**

Dr. Heiko Englert                      Siemens AG  
Dr. Heinrich Hoppe-Oehl      Westnetz GmbH

### **Impressum**

VDE VERBAND DER ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK e.V.

Energietechnische Gesellschaft (ETG)  
Stresemannallee 15 · 60596 Frankfurt am Main · Telefon 069 6308-346  
Fax 069 6308-9822 · E-Mail [etg@vde.com](mailto:etg@vde.com) · <http://www.vde.com/etg>

Informationstechnische Gesellschaft (ITG)  
Stresemannallee 15 · 60596 Frankfurt am Main · Telefon 069 6308-362  
Fax 069 6308-9821 · E-Mail [itg@vde.com](mailto:itg@vde.com) · <http://www.vde.com/itg>

April 2016

# Schutz- und Automatisierungstechnik in aktiven Verteilnetzen

Herausforderungen, Lösungskonzepte,  
Empfehlungen

Modul E – Leitsätze zur Umsetzung

Studie der Energietechnischen Gesellschaft im VDE (ETG)

und der

Informationstechnischen Gesellschaft im VDE (ITG)

## **Vorbemerkung**

VDE-Studien geben – entsprechend der Positionierung des VDE als neutraler, technisch-wissenschaftlicher Verband – gemeinsame Erkenntnisse der Mitglieder der Task Force wieder. Die Gemeinschaftsergebnisse werden im konstruktiven Dialog aus häufig unterschiedlichen Positionen erarbeitet. Die Studien spiegeln daher nicht unbedingt die Meinung der durch ihre Mitarbeiter vertretenen Unternehmen und Institutionen wider.

## **Empfohlene Zitierweise**

Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.: Schutz- und Automatisierungstechnik in aktiven Verteilnetzen. Herausforderungen, Lösungskonzepte, Empfehlungen. Modul E – Leitsätze zur Umsetzung, Frankfurt am Main (April 2016).

## Inhaltsverzeichnis

1	Leitsätze zur Umsetzung.....	5
1.1	Ziel und Zweck dieser Empfehlung.....	5
1.2	Graphische Darstellung des Themas als „Mind-Map“.....	5
1.3	Bestimmung des IST-Zustandes .....	6
1.3.1	Netzstruktur.....	6
1.3.2	Zustandserfassung der Betriebsmittel.....	7
1.3.3	Kommunikationsmittel.....	7
1.3.4	Rahmenbedingungen.....	8
1.3.5	Betriebliche Prozesse .....	8
1.3.6	Planungs - und Betriebsgrundsätze .....	9
1.4	Auswahl und Priorisierung der Zielgrößen.....	9
1.4.1	Priorisierungen.....	9
1.4.2	Zuverlässigkeit.....	10
1.4.3	Folgekosten von Betriebsmitteln .....	10
1.4.4	Beitrag zu Systemdienstleistungen.....	11
1.4.5	Beitrag zu weiteren Netzdienstleistungen: .....	11
1.5	Bestimmung und Priorisierung der Handlungsfelder .....	12
1.5.1	Handlungsfelder.....	12
1.5.2	Kosteneinsparung in Betrieb.....	12
1.6	Auswahl und Bewertung der Lösungskonzepte.....	12
1.6.1	Technische Bewertung .....	12
1.6.2	Beherrschbarkeit.....	12
1.6.3	Netzführung .....	13
1.7	Bewertungsmatrix für die Priorisierung der Maßnahmen.....	13
1.8	Beispiel: „Kurzschlussanzeiger“ .....	14

# **1 Leitsätze zur Umsetzung**

## **1.1 Ziel und Zweck dieser Empfehlung**

Dieser Abschnitt soll den Lesern dieser Studie bei der Bewertung von Lösungsansätzen und deren Priorisierung unterstützen. Die hier aufgeführten Fragen sollen dem jeweiligen Anwender Denkanstöße und Betrachtungsmöglichkeiten darüber geben, wie man die aktuelle Situation und die möglichen Lösungsansätze bewerten sollte, so dass eine sinnvolle und zielgerichtete Realisierung angegangen werden kann. Ferner sollen diese Leitfragen den Herstellern und Dienstleistern bei der Entwicklung und Umsetzung von neuen Konzepten eine geeignete Bewertungsgrundlage für deren Umsetzbarkeit bieten. Aus diesem Grund sollten nur Lösungen, die auch beim Kunden Einsatz finden werden, forciert und entwickelt werden.

Grundsätzlich sind unterschiedliche Ansätze denk- bzw. anwendbar, die zur Bewertung herangezogen werden können. Die nachfolgenden Abschnitte stellen eine Auflistung von unterschiedlichen Kriterien bereit, die man zur Bewertung des IST-Zustandes, zur Priorisierung der nächsten Schritte und zur Bestimmung der Handlungsfelder verwenden kann.

Diese Empfehlung sollte als „roter Faden“ gesehen werden, da alleinig der Netzbetreiber alle zu berücksichtigenden Eckdaten kennt, und so die optimale Bewertung der Gesamtsituation Fall für Fall vornehmen kann. Eine universelle Lösung, die für alle Situationen geeignet ist, gibt es sicherlich nicht.

Nachfolgend wird exemplarisch eine qualitative Beschreibung des Prozesses, den ein Netzbetreiber zur Bewertung des Einsatzes von Lösungskonzepten durchlaufen kann, beschrieben. Abschließend wird an Hand eines Beispiels die Anwendung der Leitfragen dargestellt.

## **1.2 Graphische Darstellung des Themas als „Mind-Map“**

Den komplexen Prozess, wie eine Bewertung der gewählten Lösungskonzepte und deren Priorisierung vorgenommen werden kann, ist mit dem graphischen Konzept Mind Mapping beschrieben.

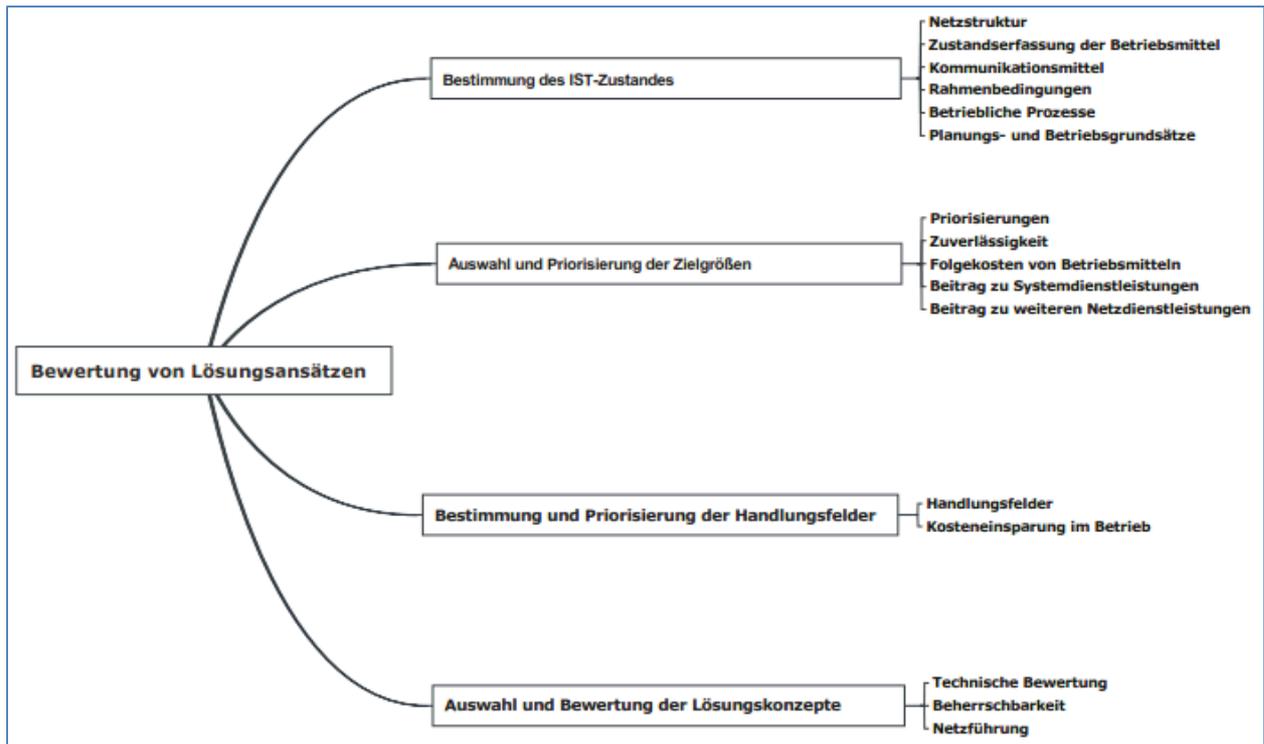


Abbildung 1: Mind-Map mit graphischer Darstellung des Themas

Die obige Grafik zeigt die vier Hauptthemenpunkte / Arbeitsschritte mit ihren Unterbetrachtungspunkten auf. Die Betrachtungspunkte mit den jeweiligen Überschriften dienen hier zur Orientierung, so dass man gezielt die für einen selber wichtigsten Schlüsselthemen auswählen und flexibel bearbeiten kann.

Im Folgenden werden die Hauptthemenpunkte aufgelistet. Eine kompakte Vorstellung von der Anwendung dieser Methode am Beispiel eines „Kurzschlussanzeiger“ ist am Ende dieses Abschnitts zu finden.

### 1.3 Bestimmung des IST-Zustandes

Die Bestimmung des IST-Zustandes sollte der erste Schritt für eine ganzheitliche Bewertung der installierten Basis sein. Die folgenden Punkte können hierbei zur Beurteilung herangezogen werden.

#### 1.3.1 Netzstruktur

- **Prognose für die Entwicklung der Parameter** ① ② ③ – Wie werden sich im Laufe der nächsten Jahre die Einspeisungen und Lasten in diesem Netzbereich verändern? Wie wird sich der Grad der Verkabelung verschieben?
- **Bekannte oder zu erwartende Engpässe** ① ② ③ – Gibt es bereits heute Netzberechnungen oder Ausbaupläne, die vermuten lassen, dass die aktuelle Ausbaustufe in Kürze überlastet wird?

### 1.3.2 Zustandserfassung der Betriebsmittel

- **Technische Ratings** ① ② ③ - Welche technischen Ratings sind heute vorhanden und welche werden morgen benötigt? Sind bereits Ausbauplanungen vorhanden, so dass ein Ersatz zwingend notwendig ist?
- **Alterung** ① ② ③ - Die Bestimmung der Alterung eines Betriebsmittels kann unter verschiedenen Gesichtspunkten vorgenommen werden. 1. Kann man die tatsächliche Einsatzdauer mit den typischen Einsatzzeiten vergleichen und bewerten, oder wurde 2. das Betriebsmittel übermäßig durch Fehlschaltungen, Fehlerauslösungen, etc. beansprucht, so dass mit einem höheren Verschleiß gerechnet werden muss.
- **Altersstruktur** ① ② ③ - Wie ist die heutige Altersstruktur im Netz und welche Ersatzstrategie existiert bereits? Sind bestimmte Bündelungen beim Upgrade oder Austausch technisch sinnvoll, möglich oder nötig?
- **Technische Nutzungsdauer** ① ② ③ - Ist die maximale, von den Herstellern vorgeschlagene technische Nutzungsdauer schon erreicht oder überschritten?
- **Wartungsintensivität** ① ② ③ - Sind die Betriebsmittel besonders wartungsanfällig und verursachen so deutlich höhere Kosten als neue / moderne Betriebsmittel?
- **Verfügbarkeit, Ausfallraten** ① ② ③ - Wie häufig fällt ein Betriebsmittel aus? Ist das Betriebsmittel bereits in der ansteigenden Flanke der „Badewannenkurve“?
- **Verfügbarkeit Ersatzteile / Wartungsvorrat** ① ② ③ – Sind noch ausreichend Ersatzteile für den Betrieb verfügbar, kann dies ebenso berücksichtigt werden, wie die gegensätzliche Situation, dass keine oder nur noch sehr teure Ersatzteile verfügbar sind (SAIDI - Nicht Verfügbarkeit pro Kunde und Jahr).
- **Bedeutung** ① ② ③ – Welche Bedeutung haben diese Betriebsmittel für den Netzbetrieb? Welche Auswirkungen hätte ein Ausfall (wer ist wie lange betroffen, welche Schäden müssen ggf. in Kauf genommen werden?)?

### 1.3.3 Kommunikationsmittel

- **Welche Kommunikationsmedien stehen zur Verfügung?** ① ② ③ - Welche Kommunikationsmedien sind bereits vorhanden, bzw. müssen noch für eine Kommunikationsverbindung verlegt werden, so dass eine stabile und dem heutigen Standard entsprechende Kommunikation aufgebaut werden kann? Wie aufwendig ist die jeweilige Verlegung und Verarbeitung?
- **Welche Kommunikationswege schließen sich aus?** ① ② ③ - In einigen Baulagen muss mit Einschränkungen bzgl. der Kommunikationsverbindung gerechnet werden. So sind zum Beispiel GSM-Verbindungen in abgelegenen oder Niederungen nicht immer möglich.

### 1.3.4 Rahmenbedingungen

- **Rechtliche Rahmenbedingungen -> Prüfung durch Rechtsbereich** ① - In der Regel sind rechtliche Rahmenbedingungen spätestens zum Ende der Übergangsfristen zu erfüllen. Aus diesem Grund ist der Netzbetreiber stets gehalten, die rechtliche Situation zu überwachen.
- **Welche zeitlichen Vorgaben, Stichtage gibt es, zu denen die Lösung umgesetzt sein muss?** ① ② ③ - Zeitliche Vorgaben können bei frühzeitiger Berücksichtigung mit anderen Maßnahmen kombiniert werden, so dass wirtschaftliche und technisch sinnvolle Pakete entstehen.
- **Rechtliche Fragestellungen** ① ② ③ - z.B. Was kann bei Inselnetzbildung passieren?
- **Regulatorische Rahmenbedingungen** ① ② ③
- **EVU interne Vorgaben (Umsetzung von konzerninternen Richtlinien), Strategievorgaben, ....** ① ② ③
- **Notwendige Genehmigungen bei baulichen Änderungen** ① ② ③ - Gibt es Bauvorschriften, die bei baulichen Änderungen, Umbau oder Neubau berücksichtigt werden müssen. Können diese Vorschriften das Projekt blockieren oder gar verhindern?

### 1.3.5 Betriebliche Prozesse

- **Schutzkonzept** ① ② ③ - Ist die Schutzausstattung ausreichend oder muss das Schutzkonzept erweitert / ergänzend werden?
- **Motorisierte Antriebe** ① ② ③ - Besteht eine Notwendigkeit für einen motorisierten Antrieb / Fernbedienung?
- **Netzführung** ① ② ③ - Existiert eine Netzleitstelle, in die neue zusätzliche Informationen sinnvoll eingebunden werden können?
- **Automatische Alarmierung bei Problemen / Störungen** ① ② ③ - Automatisches Alarmieren von Betriebspersonal, um die vorhandenen Prozesse zu optimieren (kürzere Reaktionszeiten / Reduzierung von Bereitschaftszeiten, etc.).
- **Automatisierte Abläufe (technisch und organisatorisch)** ① ② ③
  - Organisatorisch festgelegte Arbeitsabläufe, die es dem Betriebspersonal gestatten, sich regelmäßig wiederholende Schritte vereinfacht durchzuführen.
  - Verwendung von z.B. vordefinierten und getesteten Schalthandlungen, die von bestimmten Netzzuständen angestoßen werden. Beispiel: Umschaltungen in einem Fehlerfall.
- **Instandhaltungsprozesse** ① ② ③ - Passen die Komponenten / Lösungen in die vorhandene Instandhaltungsstrategie (Personal, Material, Zeitaufwand, Qualifikation, Zuverlässigkeit)?

### 1.3.6 Planungs - und Betriebsgrundsätze

- **Zentrale vs. dezentrale Lösungen (z.B. rONT-Steuerung)** ① ② ③ - Ein Beispiel für eine dezentrale Lösung ist der rONT. Wichtig ist die Prüfung, ob das Konzept in die vorhandene Gesamtlösung passt, oder ob die Steuerung zentral von einer Stelle aus durchgeführt wird.
- **Einfache Handhabung versus komplexe Programmierung** ① ② ③ - Wie anwenderfreundlich ist die Lösung?
- **Einfache Tools versus "aufwendige" Bedientools** ① ② ③ - Sind neue aufwendige Tools (Hardware oder Software) für den Einsatz notwendig? Können diese modernen Tools in alle Stationen eingesetzt werden, oder sprechen interne Regelungen dagegen?
- **Einfaches Prüfen versus komplexe Service-Tools** ① ② ③ - Ist das heutige Personal noch in der Lage, die neu eingesetzte Technik zu prüfen, oder sind zusätzliche neue Prüfgeräte und Fortbildungen notwendig?
- **Einfache Funktionen versus freiprogrammierbare Logikfunktionen** ① ② ③ - Welchen Grad an freiprogrammierbarer Logik wird wirklich für die Modifikation benötigt?
- **Optimierung von Betriebsmittelauslastung** ① ② ③ - Kann die ausgewählte Komponente zu einer verbesserten Betriebsmittelauslastung im Netz beitragen? Beispielsweise Monitoring-Funktionen, Selbstüberwachung und Kennliniennachfahren.
- **Minimierung der Verluste** ① ② ③
  - Können die Betriebsmittelverluste durch zusätzliche Maßnahmen (Monitoring) optimiert werden?
  - Gibt es neuere Betriebsmittel, die grundsätzlich weniger Verluste haben?
- **Beherrschung des n-1 Falls** ① ② ③ - Ist dieser Fall für den Netzberieb von Bedeutung?
- **Bauprozesse** ① ② ③
  - Können Arbeiten auch im laufenden Betrieb vorgenommen werden?
  - Sind zusätzliche aufwendige Zusatzgewerke notwendig, um die Komponenten zu installieren, in Betrieb zu nehmen, etc...

## 1.4 Auswahl und Priorisierung der Zielgrößen

### 1.4.1 Priorisierungen

- **DCF-Rechnung (Wirtschaftlichkeitsbetrachtung) (Beispielhaft: laufende Ausgaben für den Unterhalt / Kosten für Kommunikationsverbindungen, Wartung, ...)** ① ② ③
- **Regulatorische Optimierung (Fotojahr, Capex- und Opex-Optimierung)** ① ② ③

## 1.4.2 Zuverlässigkeit

- **Risikobewertung** ① ② ③
  - Wie hoch ist die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Betriebsmittels (MTBF - Mean Time Between Failures - mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen) grundsätzlich? Wie lang ist die Instandsetzungszeit (MTTR - Mean Time To Repair wird als die mittlere Reparaturzeit bezeichnet)
  - Ist das Betriebsmittel bereits vorgeschädigt (z.B. ein Leistungsschalter mit einer hohen Anzahl an (Schutz-) Auslösungen, Schalthandlungen etc)?
  - Wie hoch ist der Einfluss einer Fehlfunktion auf den Netzbetrieb?
- **Auslastung der primärtechnischen Betriebsmittel** ① ② ③ - Steigen die Anforderungen an die installierten Betriebsmittel, z.B. durch Neuinstallationen von PV-Anlagen? Besteht die Gefahr, dass die aktuellen erlaubten Anlagennenngrößen überschritten werden?
- **Lifecycle von alten und neuen Betriebsmittel (z.B. Schutz 40 Jahre gegen 15 Jahre)** ① ② ③ - Moderne digitale Geräte bieten eine Vielzahl an kombinierten Funktionen. Die geräteinterne Selbstüberwachung zeigt im Gegensatz zur alten elektromechanischen Technik einen Defekt umgehend an. Bei geeigneter Integration in ein Gesamtsystem wird die Verfügbarkeit somit deutlich erhöht. Es ist jedoch von Anwendungsfall zu Anwendungsfall abzuwägen, welche Technologie eingesetzt werden sollte.

## 1.4.3 Folgekosten von Betriebsmitteln

- **Was muss regelmäßig für den Unterhalt investiert werden** ① ② ③ - Bei der Betrachtung sollten Punkte, wie zum Beispiel: Wiederholungsprüfungen, Austausch von Batterien, Komplettaustausch der digitalen Technik nach 15 Jahren, ... berücksichtigt werden.
- **Updatefähigkeit der Betriebsmittel wegen bspw. geänderter Rahmenbedingungen** ① ② ③ - Bei der Auswahl der neuen Technologien sollten ggf. Funktionen, wie zum Beispiel: Firmwareupdatefähigkeit für zusätzliche neue Funktionen, modifizierte Schutzkonzepte, Zusatzfunktionen (z.B. Transienten-Rekorder/Störschreiber) berücksichtigt werden.
- **Wie lässt sich die Lebensdauer von Betriebsmitteln verlängern?** ① ② ③ - Gibt es Möglichkeiten die Lebenserwartung einer Komponente zu verlängern, indem man bspw. die Umgebungsbedingungen positiv beeinflusst oder regelmäßig wartet?

- **Welche Umgebungsbedingungen können positiv beeinflusst werden, so dass sich die Lebensdauer der Betriebsmittel erhöht.** ① ② ③
  - Geringe konstante Temperatur
  - Geringe Luftfeuchtigkeit
  - Keine aggressiven Luftbestandteile
  - Keine Luftverschmutzung
  - ...
- **Welche Abschreibungsmöglichkeiten gibt es?** ① ② ③ - Gibt es besondere Abschreibungsmöglichkeiten, die einen Ersatz wirtschaftlich noch zusätzlich attraktiver machen?
- **Gibt es Fördermittel für die Umsetzung?** ① ② ③ - Gibt es Fördermittel, wenn man bestimmte Maßnahmen umsetzt?
- **Ersatzteilhaltung (altes / neues Material)** ① ② ③ - Welches Material muss vorgehalten werden – oder noch beschafft werden, so dass die Anlage noch eine geeignete Zeit weiterbetrieben werden kann?
- **Retrofitfähigkeit - z.B. PIN-Kompatibilität** ① ② ③ - Gibt es Ersatzlösungen, die einen leichten Austausch durch PIN-Kompatibilität und Baugröße gestatten und gleichzeitig zusätzliche Funktionen bieten?

#### 1.4.4 Beitrag zu Systemdienstleistungen

- **Spannungshaltung** ① ② ③ - Sind in dem Netzbereich bereits Probleme, beispielsweise durch PV-Einspeisungen, bekannt, oder sind solche zukünftig geplant? Maßnahmen zur Spannungshaltung lassen sich nachhaltiger durch Maßnahmenpakete (z.B. rONT in Kombination mit Fern-Monitoring) lösen, statt nur auf punktuellen Anpassungen zu setzen, die im ersten Schritt günstiger sind.
- **Power-Quality** ① ② ③ - Werden zusätzliche Power-Quality-Funktionen aktuell oder zukünftig notwendig?
- **Blindleistungsbereitstellung** ① ② ③ - Muss aktuell oder in Kürze eine Blindleistungsbereitstellung angedacht werden?

#### 1.4.5 Beitrag zu weiteren Netzdienstleistungen:

- **Lastflussmanagement** ① ② ③ - Sind Funktionen im Rahmen eines Lastflussmanagements notwendig oder sinnvoll?
- **Selektives Schutzkonzept** ① ② ③ - Wird sich das Schutzkonzept in Kürze z.B. durch geänderte Netztopologien ändern, so dass das aktuelle Schutzsystem nicht mehr greift?
- **Versorgungssicherheit** ① ② ③ - Wird die Versorgungssicherheit durch den Einsatz von neuer Technik erhöht und somit die Ausfallzeit verringert, so dass sich dies wirtschaftlich positiv auswirkt?
- **Fernbedienbarkeit (reduzierter personeller Aufwand bei Schalthandlungen, Fehlerbehebung und Wartungsarbeiten)** ① ② ③ - Sind Kosteneinsparungen durch den Einsatz von fernbedienbaren Systemen möglich?

## 1.5 Bestimmung und Priorisierung der Handlungsfelder

### 1.5.1 Handlungsfelder

- **Zeitliche Bewertung: Kurz, mittel- oder langfristige Umsetzung, Festlegung zeitliche Umsetzung (Jahresscheiben)** ① ② ③
- **Wichtigkeit: Zwingend notwendig für den Betrieb, Entlastung, Optimierung des Netzbetriebs** ① ② ③ - siehe auch rechtliche Rahmenbedingungen (z.B. Übergangsfristen)

### 1.5.2 Kosteneinsparung in Betrieb

- **Verlustoptimierung** ① ② ③ - Wenn besonders verlustbehaftete Betriebsmittel im Netz bekannt sind, kann eine Modifizierung dazu führen, dass sich die Maßnahme bereits nach einiger Zeit selber trägt.
- **Fernüberwachung - Online-Datenerfassung** ① ② ③ - Gibt es Vorteile / Kosteneinsparungen im Betrieb, wenn man mittels Fernüberwachung Informationen zeitnah aus der Anlage bekommt?
- **Trendanalyse:**
  - bezogen auf den Prozess => weniger Engpässe
  - bezogen auf die Betriebsmittel im Sinne von Alterung
  - Einsparpotenziale und Ansätze für die Prozessoptimierung

## 1.6 Auswahl und Bewertung der Lösungskonzepte

### 1.6.1 Technische Bewertung

- **Produkt / Lösungsreife** ① ② ③
- **Standardisierung** ① ② ③ - Gibt es Komponenten, die unabhängig von der Anwendung verwendet werden können? Beispiel: Messung von Strömen – mit linearen Kennlinien (auch für den Schutz geeignet).
- **Verfügbarkeit von Material und Dienstleistern** ① ② ③ - Wie stark ist das neue Produkt bereits verbreitet? Sind ausreichend Dienstleister bereits in der Lage, Support zu bieten?
- **Realisierbarkeit (Risikobewertung bei "Nicht"-Umsetzung, existiert eine Gesamtstrategie?)** ① ② ③
- **Engineering-Aufwand** ① ② ③ - Wie hoch ist der Engineering-Aufwand für die Erstellung eines Systems?
- **Handhabung versus Know-How** ① ② ③ - Sind alle notwendigen Kenntnisse für das neue Produkt bereits vorhanden, oder müssen noch Schulungen / Unterweisungen berücksichtigt werden?

### 1.6.2 Beherrschbarkeit

- **Know-How (was ist bereits an Know-How bzgl. neuer Techniken vorhanden, was muss ggf. noch nachgeschult werden?)** ① ② ③ - Sind alle notwendigen Kenntnisse für das neue Produkt bereits vorhanden, oder müssen noch Schulungen / Unterweisungen berücksichtigt werden?

- **Pilotprojekte** ① ② ③- Existieren bereits Pilotanwendungen, oder sollte man zuerst mit Pilotprojekten Erfahrungen sammeln.
- **Schulung - ist das Know-How später in ausreichender Tiefe und am "richtigen Ort" vorhanden.** ① ② ③ - Wie kann sichergestellt werden, dass das benötigte Know-How zur Verfügung steht?

### 1.6.3 Netzführung

- **Welche zusätzlichen Vorteile bieten neue Technologien** ① ② ③ - Kommunikation, Erkennung von Inselnetzen, Verriegelung von widersprüchlichen Schalthandlungen, Schnelle Fehlererkennung und Lokalisierung?
- **Personensicherheit bei neuen automatisierten Techniken** ① ② ③ - Sind alle Sicherheitsregeln berücksichtigt und anwendbar?
- **Zusätzliche Risiken (Inselnetzbildung, automatisierte Schaltung, ...)** ① ② ③

## 1.7 Bewertungsmatrix für die Priorisierung der Maßnahmen

Wie bereits erwähnt, sind unterschiedliche Lösungsansätze möglich. Da jedoch einige der oben genannten Kriterien unterschiedlich gewichtet werden können/ müssen, soll die folgende Bewertungsmatrix eine Empfehlung für die zeitliche Umsetzung geben.

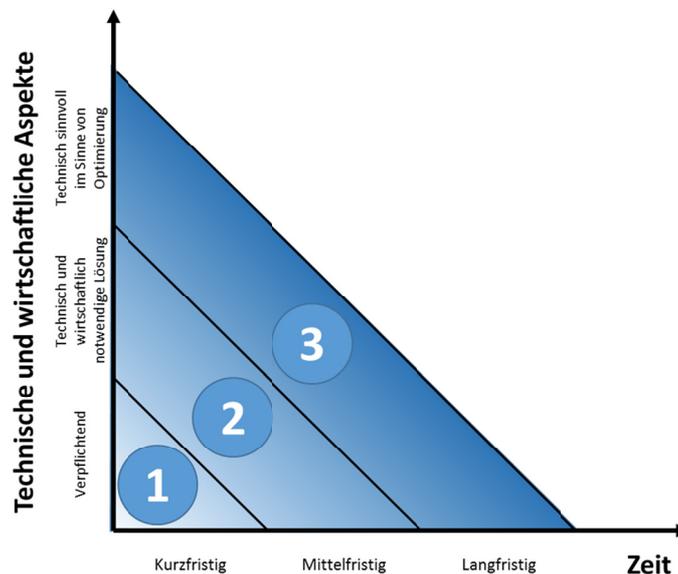


Abbildung 2: Bewertungsmatrix

Damit das Bewertungsschema nicht zu kleingliedrig wird, werden nur drei Bewertungsstufen eingeführt und herangezogen. Alle Lösungsansätze, die rechtlich verpflichtend sind und kurzfristig umgesetzt werden müssen, bekommen die Bewertungszahl ①. Mittelfristige und technisch bzw. wirtschaftlich notwendige Lösungen werden mit der Bewertungszahl ② eingestuft. Im Gegensatz zur ① hat der Anwender hier einen Spielraum bei der Umsetzung. Mit der Bewertungszahl ③

werden alle Lösungen eingestuft, die technisch sinnvoll sind – aber hauptsächlich unter dem Gesichtspunkt der Optimierung. Hieraus ergibt sich, dass der Betreiber die Lösung umsetzen kann – aber nicht muss. Die Lösungsumsetzung kann langfristig erfolgen und ggf. mit anderen Maßnahmen kombiniert werden. Die im Anhang aufgelisteten Fragen können selbstverständlich vom jeweiligen Anwender nach den örtlichen Vorgaben, Anforderungen etc. selber eingestuft werden, so dass eine schlüssige Bewertungsgrundlage entsteht.

## 1.8 Beispiel: „Kurzschlussanzeiger“

Anhand eines Beispiels soll eine Verbesserung des Störungsmamangemts mittels des Kurzschlussanzeiger (KSA) erläutert werden. Ziel soll eine schnellere Wiederversorgung der Kunden mittels der schnelleren Eingrenzung der Fehlerstelle durch den KSA sein.

Der hier gewählte Lösungsansatz KSA wird mit Hilfe der Bewertungsmatrix auf Eignung im jeweiligen Unternehmen hinterfragt. Hierzu kann man die zutreffenden Fragen / Punkte auswählen und für die jeweilige Situation beantworten.

Für das Beispiel KSA wurden folgende Punkte gewählt:

1. Bestimmung des IST-Zustandes
  - a. Netzstruktur ②
  - b. Kommunikationsmittel ③
  - c. Betriebliche Prozesse (Netzführung und Automatisierung) ③
2. Auswahl und Priorisierung der Zielgrößen
  - a. Beitrag zu weiteren Netzdienstleistungen (Selektives Schutzkonzept, Versorgungssicherheit und Fernbedienbarkeit (reduzierter personeller Aufwand bei Schalthandlungen, Fehlerbehebung und Wartungsarbeiten)) ②
3. Bestimmung und Priorisierung der Handlungsfelder
  - a. Wichtigkeit: Entlastung, Optimierung des Netzbetriebs ③
  - b. Kosteneinsparung im Betrieb (Fernüberwachung - Online-Datenerfassung) ③
4. Auswahl und Bewertung der Lösungskonzepte
  - a. Technische Bewertung (Produkt / Lösungsreife, Engineering-Aufwand, Handhabung versus Know-How) ②
5. Beherrschbarkeit
  - a. Know-How ②
  - b. Schulungen - ist das Know-How später in ausreichender Tiefe und am "richtigen Ort" vorhanden? ②
6. Netzführung
  - a. Welche zusätzlichen Vorteile bieten neue Technologien (Kommunikation, Erkennung von Inselnetzen, Verriegelung von widersprüchlichen Schalthandlungen, Schnelle Fehlererkennung und Lokalisierung...)? ②

- b. Personensicherheit bei neuen automatisierten Techniken - Sind alle Sicherheitsregeln berücksichtigt und anwendbar!? ②
- c. Zusätzliche Risiken (Inselnetzbildung, automatisierte Schaltung, ...) ③

Fazit: Die hier vorgenommene Bewertung zeigt, dass es keine Bewertung mit der Bewertungszahl ① gibt, so dass der Betreiber „gezwungen“ ist, kurzfristig zu handeln. Alle Bewertungen sind in diesem Fall mit einer mit ② oder ③ vorgenommen worden. Der Anwender hat somit einen gewissen zeitlichen Spielraum zur Umsetzung und kann hier eine optimierte Lösung für sich auswählen.

Die Lösung bewegt sich in diesem Fall zwischen den Punkten technisch und wirtschaftlich notwendig bzw. sinnvoll im Sinne einer Optimierung. Hier ist eine fallweise Beurteilung im jeweiligen Unternehmen notwendig, so dass auch die Randbedingungen richtig berücksichtigt werden. Beispielsweise kann der Betreiber hier die Know-How-Situation bei seinem Betriebspersonal als Entscheidungsgrundlage wählen.



# VDE

VDE VERBAND DER ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK e.V.

Stresemannallee 15  
60596 Frankfurt am Main  
Telefon: 069 6308-0  
E-Mail: [service@vde.com](mailto:service@vde.com)  
Internet: <http://www.vde.com>