

Instandhaltung von Gasverteilnetzen

Optimierungspotenziale

Maintenance des réseaux de gaz Améliorations en point de mire

L'entretien est le plus grand facteur de coût dans la comptabilité des réseaux de gaz. Il y a donc lieu d'améliorer autant que possible la gestion de l'entretien. Les potentiels d'amélioration se cachent dans l'organisation des processus ainsi que dans la stratégie opérationnelle.

Une organisation logique est le fondement de toute stratégie d'entretien efficace. En intensifiant les mesures d'entretien, il est possible de prolonger la durée d'exploitation et diminuer la fréquence des avaries.

Servicing of Gas Distribution Networks

Potential for Optimization

Since the costs of servicing gas networks make up a considerable part of the overall costs in the distribution network sector, it is important for the distribution network operator to deal effectively with the potential for optimization of maintenance. The potential for optimization is to be found in the operational and organizational structure of the maintenance strategy.

Appropriate operational and organizational structures are the basis of any successful maintenance and servicing strategy. Through intensive maintenance measures of operating facilities, the length of exploitation can be increased and failures can be reduced.

Christof Niehörster



Da die Kosten der Instandhaltung von Gasnetzen einen erheblichen Anteil der Gesamtkosten im Verteilnetzbereich ausmachen, ist es für Verteilnetzbetreiber wichtig, sich mit Optimierungspotenzialen der Instandhaltung auseinander zu setzen. Die Optimierungspotenziale liegen in der Ablauf- und Aufbauorganisation sowie in der operativen Instandhaltungsstrategie. Geeignete Ablauf- und Aufbauorganisationen sind die Grundlage erfolgreicher Wartungs- und Instandhaltungsstrategien. Durch intensive Instandhaltungsmassnahmen an Betriebsmitteln kann die Nutzungsdauer verlängert und Ausfälle vermindert werden.

1. Einleitung

Instandhaltungskosten nehmen einen beachtlichen Anteil der Gesamtkosten im Verteilnetzbereich ein. Gleichzeitig gelten sie als besonders beeinflussbar¹. Daher ist es für Verteilnetzbetreiber sehr wichtig, sich mit bereits erkannten oder noch nicht identifizierten Optimierungspotenzialen der Instandhaltung auseinander zu setzen.

Optimierungspotenziale der Instandhaltung sind vielfältig und teilen sich grob in folgende Bereiche auf:

- Ablauf- und Aufbauorganisation,
 - operative Instandhaltungsstrategie und
 - (Re-)Investitionsstrategie
- Letzterer Punkt wird hier nur indirekt beachtet.

¹ «Beeinflussbare Kosten» im Sinne des üblichen Verständnisses von «Beeinflussbarkeit», nicht im Sinne der derzeitigen Nomenklatur durch die Bundesnetzagentur als Synonym für Kosten, die aus ineffizientem Verhalten resultieren.

Die Optimierungsabsichten im Bereich der *Ablauf- und Aufbauorganisation* haben in den letzten zehn Jahren zu einer neuen, ausgeprägten und am Vermögen des Netzbetreibers orientierten Struktur geführt. Meist wird diese Ausrichtung mit dem Begriff «Asset Management» identifiziert, der einen der erforderlichen Prozesse der Ablauforganisation und gleichzeitig einen der erforderlichen Bereiche der Aufbauorganisation darstellt.

Die *operative Instandhaltungsstrategie* kann durch viele Methoden entwickelt werden. An dieser Stelle wird das Prinzip der risikoorientierten Instandhaltungsstrategie in den Fokus gestellt, da dieser Ansatz mehrere Einzelstrategien zusammenbringt und sich derzeit in der Praxis als besonders effizient herausstellt, sofern sie in eine passende Ablauforganisation eingebettet ist.

2. Effizienz – Optimierung – Masstab

Die Effizienz selbst ist das Verhältnis von Ertrag zu Aufwand, also vom Grad der effektiven Erfüllung der Instandhaltungsaufgaben zu den dafür entstandenen Kosten. Die Absicht der Minimierung von Prozesskosten – hier der Instandhaltungskosten im Erdgas-Verteilnetzbetrieb – setzt immer voraus, dass man sich nicht im Kostenminimum befindet. Es wird zwar schwer fallen, einen Netzbetreiber zu finden, der sich selbst als ineffizient bezeichnet, doch zeigt die Erfahrung und die Logik, dass überall Effizienzsteigerungspotenziale existieren und somit Optimierungsschritte möglich sind. Die Existenz optimaler Prozesskosten in einem realen Unternehmen ist unmöglich, da z.B. Kommunikationsdefizite, begrenzte Bearbeitungsgeschwindigkeiten, suboptimale Ma-

terialkosten etc. nicht ausgeschlossen werden können.

Die Optimierungspotenziale werden entweder aus interner oder aus externer Sicht festgestellt. Die interne Sicht wird am besten durch das Empfinden der am Prozess unmittelbar beteiligten Mitarbeiter wiedergegeben. Ein Beispiel hierfür ist, dass in fast allen Unternehmen Kommunikations- bzw. Dokumentationsdefizite wahrgenommen werden (Verwendung von Informationen nach Störungen, auswertbare Dokumentation, «Stille Post» etc.). Ebenso ist es häufig so, dass der minimale Einkaufspreis für eine bestimmte Ware nur bei Kenntnis der Produktionskosten und dann auch nur unter der Annahme der optimierten Produktion und Rohstoffnutzung existiert. Die externe Sicht auf die Effizienz resultiert aus dem Vergleich mehrerer Unternehmen mit gleichartigen Prozessen bzw. gleichartigen Aufgabenstellungen. Akzeptiert man nun, dass kein Prozess optimal definiert und optimal umgesetzt wird, so stellt sich die Frage, wie man Ineffizienzen feststellt bzw. misst und wie man einen Masstab für hinreichende Effizienz definieren kann. In der Praxis haben sich einige Verfahren bewährt, die hier jedoch nicht weiter vertieft werden sollen. Beispielhaft wird nachfolgend die intuitiv naheliegende Vorgehensweise zur Aufdeckung von Ineffizienzen betrachtet, die aus einer externen Perspektive resultiert: das *Vergleichsprinzip*. Bei einem Effizienzvergleich stellt sich heraus, welches Unternehmen relativ zu den Vergleichsunternehmen die geringsten Prozesskosten hat und somit als «klassenbestes» als Masstab genommen werden kann. In der Praxis tritt hier jedoch die Schwierigkeit auf, dass niemals identische Prozesse miteinander verglichen werden können, weil es

nur ähnliche Prozesse gibt. Theoretisch werden Unterschiede von den Methoden, die zur Effizienzmessung herangezogen werden, ausgeglichen, z. B. durch Vergleich von Unternehmen innerhalb einer Strukturklasse oder durch Berücksichtigung unterschiedlicher Ausgestaltungen der Prozesse unter Einbezug von Strukturparametern. Praktisch ist die reale Umwelt jedoch viel zu komplex, um sie hinreichend in einem Modell abbilden zu können. Unzulänglichkeiten sind somit die Regel, nicht die Ausnahme, was bei Effizienzvergleichen unbedingt zu berücksichtigen ist.

3. Optimierungspotenzial Organisation

Die Betriebswirtschaft unterscheidet zwischen Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens. Die Organisation des Aufbaus bezieht sich auf die Struktur, Hierarchien, Einteilung in Sparten oder aktueller die Organisation als Netzcenter bzw. die Ausgründung einer Netzgesellschaft. Der Ablauf von Prozessen betrifft die Art und Weise, wie diese das Unternehmen «durchlaufen» und welche aufbauorganisatorischen Einheiten betroffen sind.

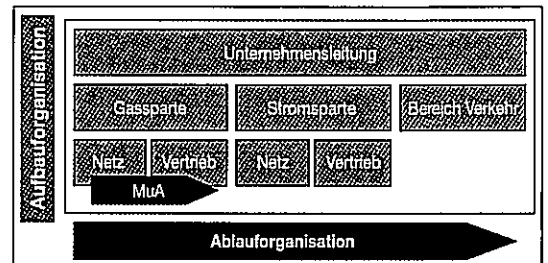


Abb. 1 Klassische Aufbau- und Ablauforganisation.

Die *Abbildung 1* zeigt die Organisation eines «klassischen» Stadtwerks. Der Prozess der Messung und Abrechnung (MuA) wird beispielhaft angedeutet und untergliedert sich in Teilprozesse, die sowohl Netz- als auch Vertriebsbereich betreffen.

3.1 Ablauforganisation

Die Strukturierung von Abläufen stand in der Vergangenheit hinter der Unternehmensaufbauorganisation. Starre Konzepte und Hierarchien galten als gesetzt und somit mussten die Prozesse an die Aufbauorganisation angepasst werden bzw. die Organisationseinheiten bestmöglich durchlaufen.

Heute betrachtet man zunächst Prozesse, die im Unternehmen anfallen, und richtet danach

die Aufbauorganisation aus. Dieses betriebswirtschaftlich sinnvolle Vorgehen erfährt durch das Unbundling natürlich gewisse Einschränkungen (Abb. 2).

Wichtig für einen optimalen Ablauf von Prozessen ist eine kleingliedrige Beschreibung und Strukturierung. Hier darf vor allem der heutzutage erhebliche administrative Aufwand nicht unterschätzt werden. Die Philosophie, dass das Netz unter allen Umständen funktionieren muss, ist nicht mehr zeitgemäß. Stundenschreibungen, Laufzettel, Datensammlung, -speicherung und -verarbeitung sind, wenn auch oftmals als lästig empfunden, unerlässlich geworden. In Deutschland resultieren zusätzliche administrative Aufwendungen aus den Berichtspflichten an die Regulierungsbehörden.

Betriebliches Know-how sollte nicht nur in den Köpfen weniger Mitarbeiter bzw. des Betriebsmeisters existieren, sondern sollte jederzeit und transparent im Unternehmen verfügbar sein. Nur so können auf Grundlage dieser Kenntnisse betriebliche Abläufe (Prozesse) sinnvoll optimiert werden.

Gerade im Bereich der Instandhaltung ist ein konsequent gelebtes Berichtswesen Basis für das Erkennen von Defiziten im Ablauf. Fehler, die nicht erkannt werden, können auch nicht behoben werden. Dies gilt in rein technischer Denkweise für die Instand zu haltenden Anlagen als auch im Hinblick auf die Organisation der Prozesse der Instandhaltung selbst.

Die Leistung per se und im Speziellen die Bereitschaft zur Akzeptanz neuer Ablauforganisationen durch die Mitarbeiter hängt im Wesentlichen von ihrer Motivation und Einsicht, dass Optimierungen notwendig sind, ab. Ein Auferlegen von neuen und im Zweifel lästigen Pflichten wird mit Sicherheit nicht zum Erfolg führen. Der Sinn einer Massnahme muss überzeugend kommuniziert werden, um sie wirksam zu implementieren. Dies gilt umso mehr, je etablierter die Abläufe zuvor waren.

3.2 Aufbauorganisation

Wie bereits erwähnt, ist die Aufbauorganisation der Ablauforganisation nachgelagert. Sie ergibt sich im Optimalfall aus der Organisation von Prozessabläufen.

Wesentlich für eine optimierte Aufbauorganisation ist die Erkenntnis, dass Schnittstellen Reibungsverluste hervorrufen. Mit jeder weiteren Organisationseinheit, die sich mit einem Prozess beschäftigen muss, steigt die Dauer von Abläufen, steigt die Fehleranfälligkeit und verliert der Prozess an Effizienz.

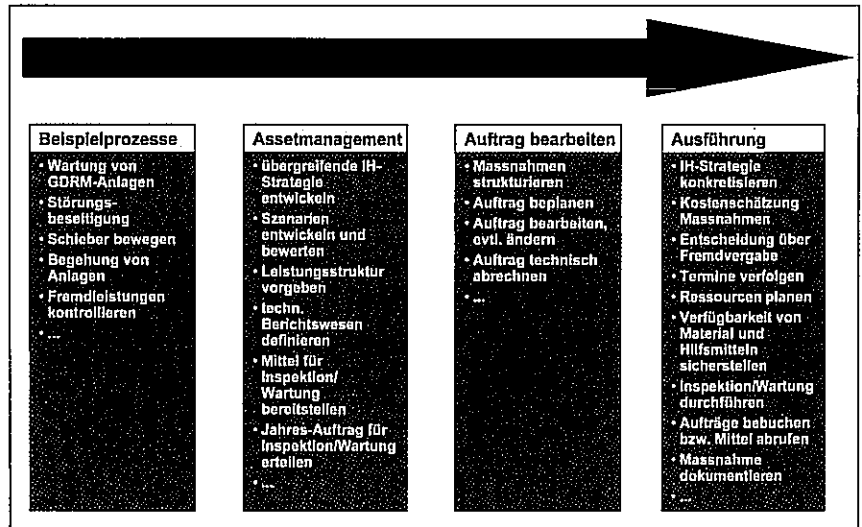


Abb. 2 Prozesse als Basis der Ablauforganisation.

Im «klassischen» Energieversorgungsunternehmen (EVU) laufen zirka 200 Hauptprozesse ab, die sich in weitere Teilabläufe untergliedern. Die exakte Erfassung dieser Abläufe und anschließende Umsetzung in eine möglichst verlustfreie Aufbauorganisation ist eine hochkomplexe Aufgabe. Um hier effektiv – und effizient – vorzugehen, ist eine strategische Beratung durch einen externen Dienstleister sehr hilfreich. Nirgends ist der Begriff der «Betriebsblindheit» angebrachter als bei der Reorganisation eingefahrener Strukturen.

Speziell im Bereich des Netzbetriebs hat sich aufgrund der typischen innerbetrieblichen Prozesse eine Form der Aufbauorganisation als sehr gut geeignet erwiesen, die in der Folge kurz beschrieben wird.

Analog zu Prozessen wie Hausanschlusserstellung, Wartung, Planung etc. wird bei der am Betriebsvermögen (Asset) orientierten Aufbauorganisation eine Unterteilung wie folgt vorgenommen:

Es werden vier Hauptbereiche in Anlehnung an ihre jeweilige Ver-

antwortlichkeit und Aufgaben abgegrenzt: Der «Asset Owner», das «Asset Management», der «Asset Service» und die Netzwirtschaft (Abb. 3). Die Benennung und die Abgrenzung der Bereiche variiert unternehmensspezifisch etwas, die Kernaufgaben sind jedoch meist identisch.

Der Bereich *Asset Owner* erfüllt die kaufmännischen Verwaltungsfunktionen, die sich unmittelbar am Vermögen selbst ausrichten. Er wird abgegrenzt von dem eher strategisch orientierten Bereich *Asset Management*, dem an der Kundenbeziehung ausgerichteten Bereich der Netzwirtschaft und dem technisch-betrieblichen Kern, dem *Asset Service*.

Das *Asset Management* hat die strategische Ausrichtung des Netzbetriebs zu verantworten. Dazu gehört insbesondere die Erstellung, Weiterentwicklung und Verfolgung der Investitions- und Instandhaltungsstrategie.

Der *Asset Service* hingegen nimmt die strategischen Vorgaben des *Asset Managements* auf und setzt die-

se operativ um. Dieses Zusammenspiel zwischen den Organisationseinheiten kann nur effizient funktionieren, wenn sich eine positive Kommunikationskultur etabliert. Gelingt das Zusammenwirken von Asset Management und Asset Service, so bildet sich nach kurzer Zeit ein transparentes Auftraggeber-Auftragnehmer-Verhältnis heraus.

Die *Netzwirtschaft* ist schliesslich der Bereich, in dem die Kundenprozesse konzentriert werden. Hier findet das Management der Verträge, inklusive Netzzugang, und der Kundenbeziehungen statt. Der hier vorgestellte Organisationsansatz ist nicht als starr anzusehen, sondern muss je nach Unternehmensgrösse und Gestaltung der

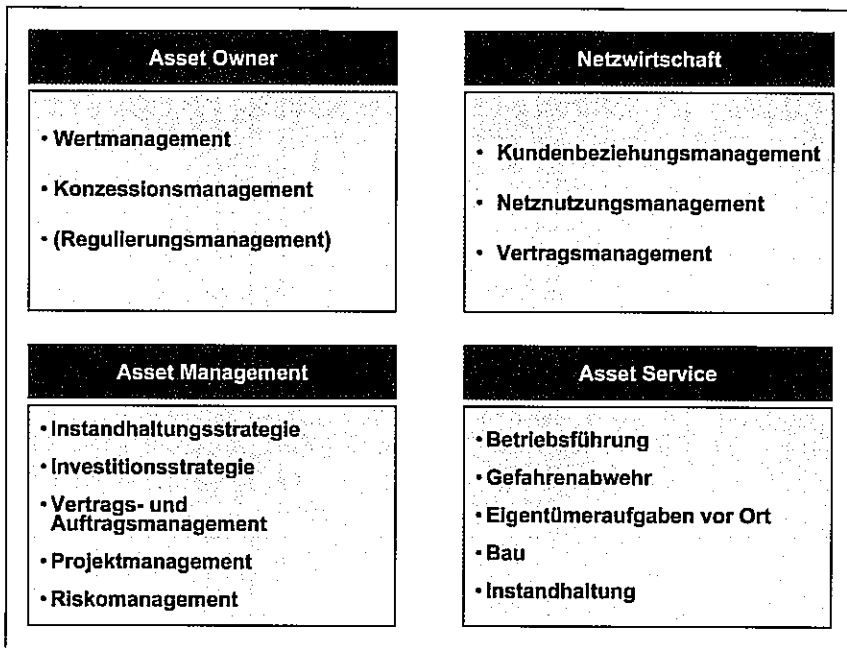


Abb. 3 Verteilung von Kompetenzen.

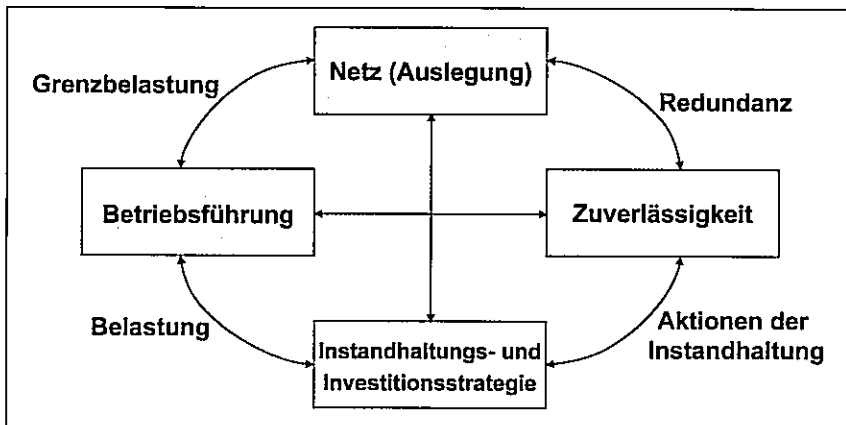


Abb. 4 Wechselwirkungen.

einzelnen Prozesse individuell angepasst werden. So konnten bereits in einer grossen Anzahl von Unternehmen erhebliche Prozessineffizienzen durch Schnittstellenreduktion bzw. Eindeutigkeit bzgl. Verantwortung und Zuständigkeit beseitigt werden.

4. Optimierungspotenzial Instandhaltungsstrategie

Zwischen dem strategischen «Wer» (Aufbau) und operativen «Wie» (Ablauf) steht das strategische «Wie» der Instandhaltung. Ziel ist ein «Instandhaltungsfahrplan», der mit System die Einzelprozesse bei den zuständigen Organisationseinheiten auslöst.

Es bestehen komplexe, jedoch fassbare Wechselwirkungen zwischen Investitions- und Instandhaltungsstrategie sowie der Betriebsführung, der Netzauslegung und der Netzzuverlässigkeit (Abb. 4).

Je nach Ausprägung und Intensität der Netzauslegung, dessen Betriebsführung, der Instandhaltungs- und Investitionsstrategie sowie der weitgehend resultierenden Versorgungszuverlässigkeit, die auf die Ersteren wiederum ausstrahlt, ergibt sich ein *Gesamtkostenniveau*. Mathematisch formuliert ist dieses Kostenniveau unter den vier Nebenbedingungen zu minimieren. In der Praxis zeigt sich jedoch kein absolutes Optimum, da die Zusammenhänge zu komplex und vielschichtig sind. Daher ist es auch naheliegend, in jedem Unternehmen Effizienzsteigerungspotenziale zu identifizieren. Im Rahmen einer Anreizregulierung, wie sie zukünftig in Deutschland existieren wird, wird aus Kosten von Vergleichsunternehmen geschlossen werden, ob die eigenen Kosten angemessen oder überhöht sind. Es kommt zur bestehenden Optimierungsaufgabe also eine weitere Restriktion hinzu: Künftig wird im Umfeld einer Anreizregulierung nur noch ein begrenzter Betrag zur Erfüllung all dieser Aufgaben zur Verfügung stehen.

Zur Beschreibung der *Instandhaltungs- und Investitionsstrategie* wird die Annahme getroffen, dass die *Netzauslegung* unter vorrangig technischen Aspekten erfolgt, sowie dass die Effizienz der *Betriebsführung* bei der Festlegung der Ablauf- und Aufbauorganisation im Mittelpunkt stand. Die *Zuverlässigkeit* resultiert grossteils aus der Effektivität dieser drei Teilbereiche, ist jedoch auch nicht unabhängig von unvorhersehbaren Einflüssen. Die Wechselwirkungen zwischen Betriebsführung, Netzauslegung, Zuverlässigkeit und der Investi-

tions- und Instandhaltungsstrategie bleiben natürlich wirksam, so dass eine isolierte Betrachtung und Beschreibung der Instandhaltungs- und Investitionsstrategie nicht alle Aspekte des komplexen Systems berücksichtigen kann. Für einen Überblick über die wesentlichen Problemkreise ist diese Vereinfachung jedoch geeignet.

4.1 Bewertungskriterien für Anlagen

Mit dem – neben der als selbstverständlich erachteten technischen Funktionsfähigkeit – gesetzten Ziel, die Kosten der Instandhaltung zu optimieren, ist eine monetäre Bewertung der Anlagengüter Basis aller nachfolgenden Überlegungen (Abb. 5).

Erstes Kriterium hierfür ist der *Anlagenzustand*, also Alter, Leistungsfähigkeit und technischer Zustand der Anlagen. Hieraus ergibt sich ein reiner «Sachwert» als erster Anhaltspunkt. Sieht man in die Zukunft der jeweiligen Anlage, so lassen sich Kosten des weiteren Betriebs bis zu ihrem möglichen Lebensende schätzen, ihre *wirtschaftliche Bedeutung*. Hierbei sind z. B. die Betriebskosten, Ersatzinvestitionen, aber auch Kosten eines eventuellen Rückbaus und Remanenzkosten² zu berücksichtigen. Drittens stellt sich die Frage nach der *Wichtigkeit* der Anlage. Sollte die Anlage ausfallen oder stillgelegt werden, können Probleme auftauchen, die zum Teil erst auf den zweiten Blick erkennbar sind. Im Zweifel ist der Anlagenbetreiber für resultierende Schäden haftbar oder erleidet einen Imageschaden, der sich finanziell in vermindertem Goodwill³ niederschlägt.

4.2 Risikoorientierte Instandhaltung

Ist eine Anlage grundsätzlich bewertet und darauf basierend die Entscheidung gefällt worden, sie weiterhin zu betreiben, so wird entschieden, wie Wartung und Instandhaltung erfolgen soll. Risikoorientierung bedeutet, zu schätzen, welche Kosten bei verschiedenen Strategien entstehen könnten. Als (wirtschaftliches) Risiko einer Strategie legt man die Ausfallwahrscheinlichkeit und deren resultierende Kosten zugrunde. Lange Wartungsintervalle können bei Anlagen, die selbst in einem wahrscheinlichen Störfall nur geringe Kos-

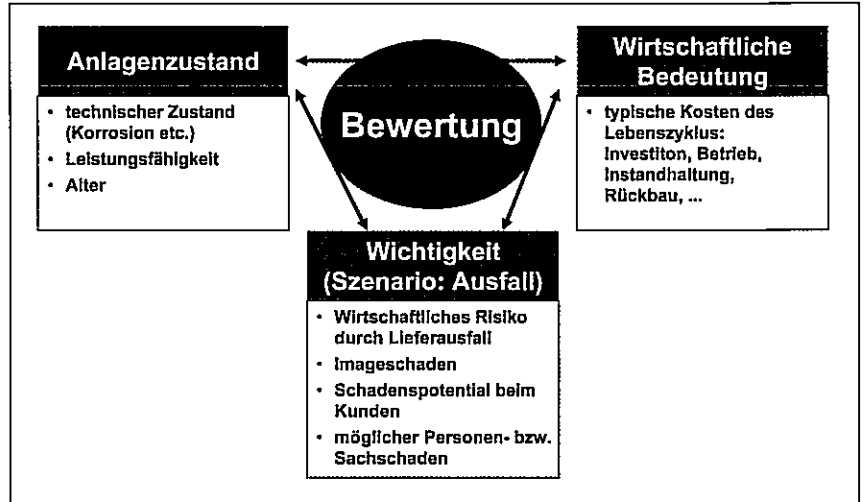


Abb. 5 Bewertungskriterien für Anlagen und Anlagengruppen.

ten nach sich ziehen, empfehlenswert sein. Bei unempfindlichen Anlagen gilt dies umso mehr. Sind die Kosten eines Ausfalls dagegen erheblich, so ist aufgrund der Störungswahrscheinlichkeit abzuwägen, ob kürzere oder längere Wartungsintervalle sinnvoll sind.

Risiko = Schadenswahrscheinlichkeit × Auswirkung

Für jede Anlage (oder Anlagengruppe) lässt sich so ein Risiko beziffern. Über eine Break-Even-Betrachtung ist zu entscheiden, wie lang die jeweiligen Wartungsintervalle sein sollten: Es gibt mit steigender Intervalllänge einen kritischen Punkt, an dem das Risiko einer weiteren Verlängerung des Intervalls teurer beziffert wird als die Kosten der häufigeren Instandhaltung. Dieser gefundene Zeitraum ist das (rechnerisch) optimale Wartungsintervall.

Dieser hier am Beispiel der Wartung erläuterte Vorgehensweise gilt auch für die Betrachtung des Gesamtlebenszyklus eines Betriebsmittels. Statt der Frage der Instandhaltungsintervalle wird hier der optimale Er-

satzzeitpunkt der Anlage gesucht. Beide Verfahren sollten im Sinne einer erfolgreichen Gesamtstrategie der Instandhaltung und Investitionen parallel angewandt werden.

4.2.1 Zustandserfassung

Unter 4.1 wurde die Frage nach der *Auswirkung* bei der Risikobewertung andiskutiert. Die Auswirkung im Schadensfall wird durch die wirtschaftliche Bedeutung und die Wichtigkeit umrissen. Die *Schadenswahrscheinlichkeit* erfordert eine Betrachtung des ebenfalls oben beschriebenen Anlagenzustandes. Hierbei wird jedoch versucht, über die Momentaufnahme hinaus die Schadenswahrscheinlichkeit für die individuelle Anlage zu berechnen oder zu extrapolieren. Grundlage hierfür sind hauptsächlich Prognosen aufgrund allgemeiner Überlegungen und Erfahrungswerte, die um die spezifischen Bedingungen, unter denen die Anlage eingesetzt wird, zu korrigieren sind. Massgeblich ist hierbei das Anlagenalter und die übliche technische Nutzungsdauer. Je älter die Anlage, desto höher ist in aller Regel die Störungswahrscheinlichkeit (Abb. 6).

2 Kosten, die nach Stilllegung eines Anlagenguts weiterhin entstehen, z. B. noch ungekündigte Versicherungen, weiterhin zu zahlende Mieten für Grundstücke, auf denen die Anlagen standen, u. ä.
3 «Wert» des Markennamens und der Reputation eines Unternehmens.

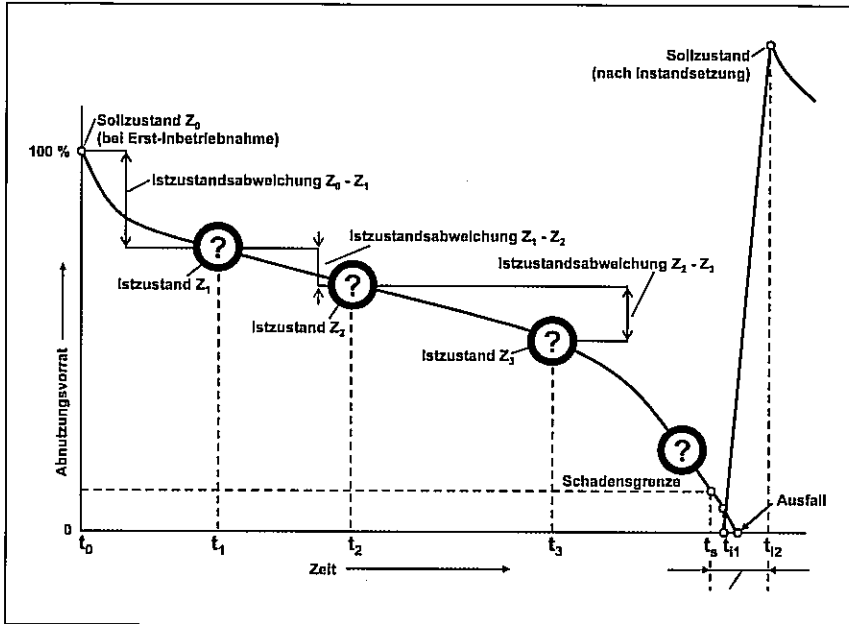


Abb. 6 Lebenszyklus einer Anlage.

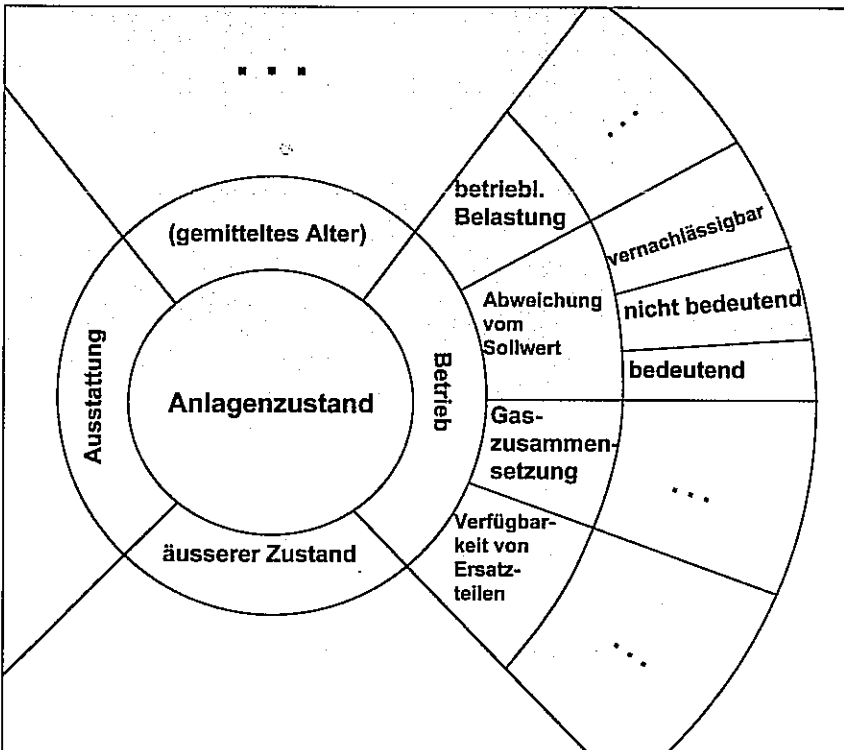


Abb. 7 Zustandserfassung und -bewertung.

4.2.2 Zustandsbewertung

Neben dem blossen Alter der Anlagen und dessen (Kosten-)Wirkung unter Berücksichtigung der möglichen Verlängerung durch intensive Wartung sind weitere Elemente des Anlagenzustands zu beachten. Eine beispielhafte Übersicht zeigt die *Abbildung 7*. Hierbei rückt auch die Bedeutung der Anlagenkomponenten für den Netzbetrieb in den Fokus.

Für jeden Teilaspekt, der den Anlagenzustand beschreibt, gibt es Quantifizierungsmöglichkeiten, um einen gesamten «Zustandsindex» zu berechnen. Dieser Quantifizierungsansatz muss auf Grundlage der gesammelten Erfahrungen gebildet werden und in der Folge auf alle Betriebsmittel übertragen sowie gepflegt werden.

Die typischen und im Betrieb mit angemessenem Aufwand festzustellenden bzw. zu dokumentierenden Teilaspekte gliedern sich in das Alter der Gesamtanlage bzw. von Einzelkomponenten, die Ausstattung der Anlage, den äusseren Zustand, der vor Ort qualitativ durch eine Fachkraft festgestellt wird, und betriebliche Teilaspekte.

Als Beispiel ist in *Abbildung 7* die Bewertungsmethodik für eine Regelanlage in einem örtlichen Verteilnetz für die betrieblichen Aspekte angerissen. Wesentliche betriebliche *Bewertungskriterien* sind:

- die Verfügbarkeit von Ersatzteilen, da z. B. bei mangelnder Verfügbarkeit Ausfallzeiten und Folgekosten schwerwiegender zu beurteilen wären,
- die Zusammensetzung des transportierten Gases, da z. B. bei höheren Schwefelanteilen eine höhere Korrosionsbelastung und eine niedrigere Lebensdauer angenommen werden muss,
- Abweichungen z. B. des Volumenstroms vom Sollwert, da hierdurch eine höhere Filterbelastung vorliegen würde und somit ein verkürztes Wartungsintervall vorliegen müsste und schliesslich
- die betriebliche Belastung als qualitative bzw. umfassendere Bewertungsmöglichkeit.

Unter Einbezug der oben erläuterten beiden weiteren Komponenten der Anlagenbewertung, nämlich der wirtschaftlichen Bedeutung und der Wichtigkeit, ergibt sich schliesslich die Gesamtbewertung für jede Anlage bzw. Komponente. Hierbei hat es sich als hilfreich erwiesen, dass den eher qualitativen Einzelkriterien eine Quantifizierung zugeordnet wird. Damit

kann über Summen- und Produktbildungen eine Bewertungsgrösse zur Instandhaltungserfordernis jedem Betriebsmittel zugeordnet werden.

4.3 Beispielhafte Instandhaltungsstrategie

Aus den oben genannten Schritten lässt sich nun, aufbauend auf der Zustandserfassung und der Bewertung der Bedeutung von Anlagen(komponenten), eine auf einzelne Betriebsmittel bezogene differenzierte Instandhaltungsstrategie ableiten.

Kurz gefasst resultiert unmittelbar eine einfache zweidimensionale Instandhaltungsstrategie, die wie folgt gestaltet werden kann:

I. Ist die Bedeutung des Betriebsmittels gering, so wird eine ereignisorientierte Instandhaltung verfolgt.

Bei steigender Bedeutung gilt dann Folgendes:

II. Wird der Zustand als «gut» bewertet, so reicht eine vorbeugende Inspektion zur Sicherstellung der Versorgungsqualität.

III. Bei einem «mittleren» Zustand greift die zustandsorientierte Wartung, die bei hoher Betriebsmittelbedeutung auf vorbeugende Wartung erweitert wird.

IV. Ist der Zustand «schlecht», so ist oberhalb der geringen Betriebsmittelbedeutung eine zustandsorientierte, also aktive Instandsetzung bzw. Ersatz des Betriebsmittels zu verfolgen.

Je besser der Zustand und je geringer die Bedeutung der Anlage ist, desto eher empfiehlt sich also eine ereignisorientierte Instandhaltung. Mit zunehmendem Alter und zunehmender Bedeutung des Betriebsmittels muss auch die Frequenz von Inspektion, Wartung und Instandhaltung erhöht werden. Dies geht hin bis zur vorbeugenden Ersatzinvestition bei bedeutenden, sehr alten bzw. abgenutzten oder hoch belasteten Anlagen.

Mit einer derartigen Festlegung der Instandhaltungsstrategie kann üblicherweise eine höhere Effizienz in der Instandhaltung erreicht werden. Sie baut wie in der Vergangenheit üblich auf dem Know-how des Betriebs auf, das jedoch bei dieser Strategie klar dokumentiert ist und nicht mehr vereinzelt «nur» in den Köpfen einzelner Mitarbeiter verfügbar ist. Zusätzlich orientiert sich diese Sichtweise der

Instandhaltungsstrategie flexibler an eher pauschalen Vorgaben des Regelwerks, was bei der endgültigen Festlegung noch geprüft werden muss. Da in der Bewertung der Bedeutung einer Anlage auch Sicherheitsaspekte aufgenommen werden, kann eine höhere Effizienz erreicht werden, ohne Sicherheitsmängel entstehen zu lassen.

4.4 Umsetzungserfordernisse

Wie bereits angeklungen, sind die Motivation von und das Verständnis der Mitarbeiter Basis für Erfolge. Schulungen schaffen dieses Grundverständnis und helfen, neue Strategien erfolgreich umsetzen zu können.

Zur Formulierung dieser Strategien ist eine Datenbasis als Entscheidungsgrundlage zu schaffen, auf der die zum Teil recht anspruchsvollen Auswertungen erstellt werden können. Die Auswertung selbst kann softwaregestützt erfolgen.

Eine genaue Dokumentation ist bei langlebigen und kapitalintensiven Betriebsmitteln kein Luxus, sondern zwingend erforderlich, da die Lebenszeit von Anlagen oft die Arbeitszeit von Mitarbeitern überschreitet. Die Erfahrung lehrt, dass beim Ausscheiden von Mitarbeitern oftmals auch wichtiges Wissen verloren geht. Nicht zuletzt ist zu beachten, dass durch Sorgfalt bei der betrieblichen Dokumentation auch Haftungsfragen bei eventuellen Unfällen meist einfacher und zu Gunsten des Netzbetreibers geklärt werden können.

5. Fazit

Geignete Ablauf- und Aufbauorganisationen sind die Grundlage erfolgreicher Wartungs- und Instandhaltungsstrategien. Die Notwendigkeit der Kosteneffizienz unterstreicht die Bedeutung dieses The-

mas für die nahe und ferne Zukunft. Durch intensive Instandhaltungsmassnahmen an Betriebsmitteln können die Nutzungsdauer verlängert und Ausfälle minimiert werden. Dies kann jedoch sehr kostenträchtig sein und zu Ineffizienzen führen. Wenn die Auswirkungen eines Schadens beziffert sind und die Ausfallwahrscheinlichkeit berechnet wurde, ergeben sich im Rahmen einer risikobasierten Entscheidungshilfe die optimalen Wartungsintervalle und der sinnvolle Zeitpunkt des vollständigen Ersetzens der Anlage.

Ein absolutes Optimum in der Instandhaltung und Investitionstätigkeit existiert jedoch nicht. Es wird immer Versorger geben, die Instandhaltungsaufgaben effizienter lösen, als es im eigenen Unternehmen der Fall ist. Den Abstand zu derartigen Benchmarks zu minimieren, sollte kontinuierlich die Bestrebung jedes Netzbetreibers sein.

Keywords

Instandhaltung – Gasverteilnetz – Organisation – Optimierungspotenzial – Ablauf- und Aufbauorganisation

Adresse der Autoren

Christof Niehörster, Dr.-Ing.
christof.niehoerster@bet-aachen.de

Ralf Westermann
ralf.westermann@bet-aachen.de

BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH
Theaterstrasse 58-60
D-52062 Aachen
Tel. +49 (0)241 470 62-35
Fax +49 (0)241 470 62-60