

Optimierung der Kernprozesse im Assetmanagement

Lebenszyklus ganzheitlich betrachtet

Comprehensive Life Cycle Analyses

Die optimale Koordination und Zuordnung von Ressourcen und deren Betrieb und Instandhaltung wird zum entscheidenden Erfolgsfaktor für den effizienten Netzbetrieb. Die damit verbundene Verbesserung von Planung und Steuerung sowie ein nachhaltiges Wertsteigerungsmanagement, setzen eine intelligente, computergestützte Netz- und Anlagenbewirtschaftung voraus.

SUMMARY

The optimal coordination and allocation of resources and their efficient operation and maintenance prove to be essential success factors for the modern utility network operator. Continual improvement of planning and control processes as well as sustainable value management require intelligent software assisted network asset management solutions.



Dr. *Erwin Kienegger* und Dipl.-Ing. *Frank Havers*, Geschäftsführer, Signion GmbH, Viersen.

Eine grundlegende Voraussetzung für das Assetmanagement ist die Wandlung der Entscheidungsbildung von einer primär subjektiven hin zu einer ganzheitlichen, anlagenbezogenen Betrachtungsweise. Die Erneuerung, der Betrieb und die Instandhaltung von Anlagen und Betriebsmitteln müssen dabei im Kontext ihrer Lebenszyklen gesehen werden, mit dem Ziel, den Gewinn und die Auswirkungen von gegenwärtigen und zukünftigen Investitionen zu optimieren. Strategien und Analysewerkzeuge können nur dann ihren vollen Nutzen entfalten, wenn der zugrunde liegende Anlagendatenbestand den im Unternehmen verfügbaren Kenntnisstand zu den Anlagen und Betriebsmitteln übergreifend abbildet.

Lebenszyklusbetrachtung als Bewertungsbasis

Die Lebenszykluskosten sind die kumulierten Kosten eines Produkts über seinen Lebenszyklus (EN 60300-3-3). In der Lebenszykluskostenrechnung werden die Zahlungsströme (Kosten und Erträge) über den gesamten Lebenszyklus berücksichtigt. Sie orientiert sich damit eng an den tatsächlichen Gegebenheiten und ist damit näher an der technischen und betrieblichen Realität als andere Kostenrechnungsarten. Für den Vergleich von verschiedenen Varianten und Handlungsoptionen werden die kumulierten Kosten in eine einfach vergleichbare Form gebracht: die durchschnittlichen jährlichen Lebenszykluskosten.

Bei der Bestimmung des wirtschaftlich günstigsten Zeitpunkts einer Anlagenerneuerung bei gegebenen Kostenströmen ergibt sich das zeitliche Optimum aus der Lebensdauer mit den niedrigsten jährlichen Durchschnittskosten. Neben

den rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten sind auch technische und Qualitätsfaktoren, z. B. unterbrechungsfreie Versorgung, in Betracht zu ziehen. So ist der geeignete Mittelweg zwischen der Abschöpfung des »Ertrags« nach der Abschreibung und der optimalen Ausfallsicherheit zu finden (*Bild 1*).

Aufbau und Aktualisierung des Anlagendatenbestands

Die zum Einsatz kommenden Werkzeuge für die Entscheidungsunterstützung sind immer nur so gut wie die zur Verfügung stehenden Daten. In den meisten Unternehmen liegen bereits umfangreiche Datenbestände vor. Das Problem ist dabei oft, dass die Daten in den unterschiedlichsten Systemen gehalten und fortgeführt werden. Das sind i. d. R. SAP für die kostenbezogenen Daten, ein Netzinformationssystem für die raumbezogenen Daten der Netzdokumentation, Netzberechnungssoftware für die einzelnen Sparten und daneben vielfach noch eine Fülle von Listen und Protokollen, z. B. Mastbuch, Stationstabellen, Schadensdatei, Messprotokolle, Zielnetzplanung, die in Access, Excel oder auch »analog« auf Papier gepflegt werden. Um robuste Analysen und Prognosen erzeugen zu können, sind diese Datenbestände zu vereinheitlichen und zusammenzuführen. Dies geschieht am besten über eine frei konfigurierbare, generische Importschnittstelle, die im Stande ist, die Struktur der Eingangsdaten abzubilden und die Datenquellen entsprechend ihrer Beziehungen zu verknüpfen, um z. B. ein übergreifendes hierarchisches Anlagenmodell zu erzeugen (*Bild 2*).

Die Vorgabe für die Anlagenhierarchie kann von einer bereits vorhandenen Struktur der Ausrüstung und der technischen Plätze aus SAP oder vom Datenmodell aus dem Netzinformationssystem kommen. Es kann aber auch sinnvoll sein, die Anlagenstruktur auf die zu prüfenden Fragestellungen abzustimmen. Für die durchgängige Unterstützung des strategischen und operativen Assetmanagements von der Strategieentwicklung bis zur Maßnahmenplanung ist die Abbildung der Anlagen auf dem höchsten verfügbaren Detaillierungsgrad – also zumindest bis zum einzelnen Betriebsmittel – unverzichtbar.

Wirtschaftliches Ersatzmoment

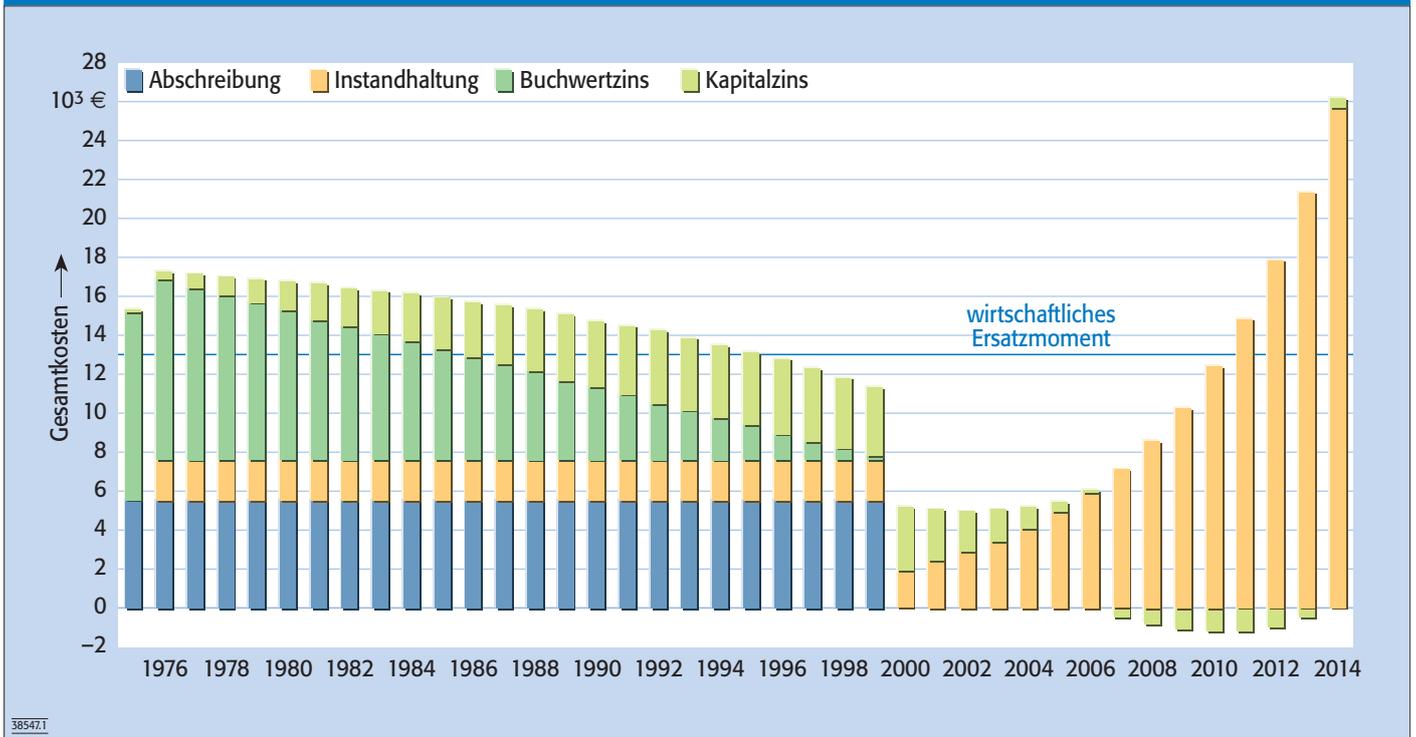


Bild 1. Bestimmung des wirtschaftlich optimalen Ersatzzeitpunkts (WEM: 31.12.2010) bei überproportional steigenden Instandhaltungskosten; durchschnittliche jährliche Kosten: 13 137,33 € (WEM am 31.12.2010 mit 12 981,31 €)

Der so erzeugte Anlagendatenbestand bildet das Fundament für die computergestützte Entwicklung und Bewertung von Maßnahmen und Handlungsoptionen und für die Visualisierung derer Auswirkungen auf die zukünftige Netz- bzw. Geschäftsentwicklung.

Neben der Mengen- und Kostenverteilung, lassen sich durch die Auswertung der Bestandsdaten grundlegende Eigenschaften wie die Restlebensdauer und das historische und zukünftige Stör- und Schadensverhalten der einzelnen Betriebsmittel bestimmen. Daraus

sind die Anlagen- und Betriebsmittelgruppen mit dem höchsten Optimierungspotenzial abzuleiten und damit die Reihenfolge für weitere Analysen und Auswertungen.

Zentraler Ausgangspunkt für die Entwicklung von Investitions- und Instandhaltungsstrategien ist neben

Risiko- und Zustandsbewertung von Anlagen und Netzen

Die Zustands- und Risikobewertung liefert vielfach entscheidende Erkenntnisse für Handlungsoptionen im Hinblick auf die zu tätigen Erneuerungs- und Instandhaltungsmaßnahmen.

Im ersten Schritt ist die Bestandsituation aufgrund der verfügbaren Daten durch geeignete Analysen sichtbar zu machen. Dies geschieht durch Aufbereitung und Auswertung der vorhandenen Daten nach ihren Merkmalen wie Material, Querschnitt und Durchmesser, Spannungs- und Druckstufen, Ummantelung, Verbindungsart, Bodenbeschaffenheit, Legart usw. Neben den leitungsspezifischen Daten sind auch das Alter, die Kosten für Anschaffung und Unterhalt sowie Störungen bzw. Schäden zu berücksichtigen.

Anlagendatenbestand

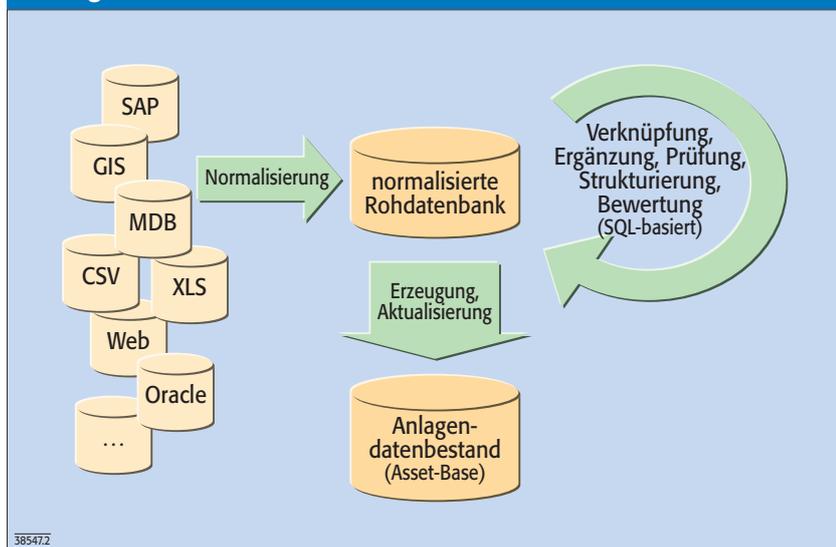


Bild 2. Import verfügbarer Datenbestände zur Erzeugung eines übergreifenden Anlagendatenbestands

Zustandsbewertung

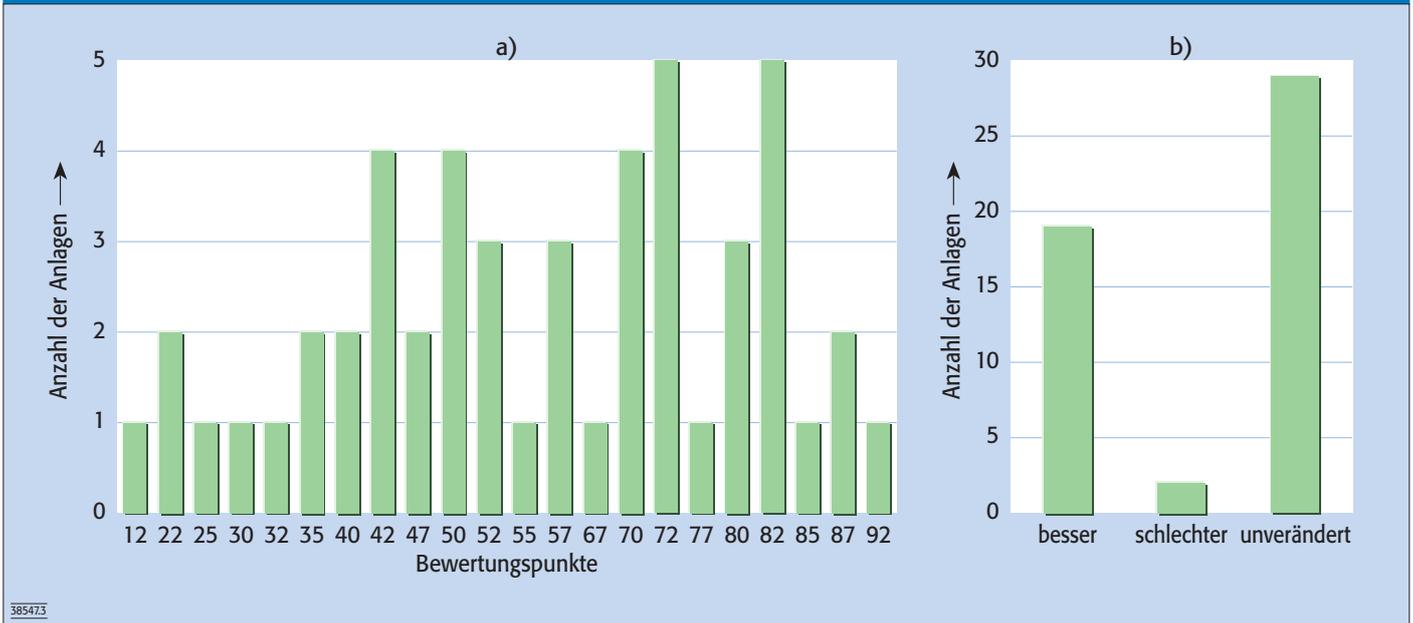


Bild 3. Ergebnisse einer a) Zustandsbewertung für Gasdruckregelanlagen und b) Veränderungen zum letzten Bewertungsstand

der Zustandsbewertung die Bewertung der Bedeutung und des Ausfallrisikos der Betriebsmittel. Dazu sind zusätzlich zur bereits aufgebauten Anlagendatenbank die Er-

fahrungen und das Fachwissen der Mitarbeiter aus Betrieb und Service erforderlich. Fachspezifische Arbeitsgruppen definieren workshopgestützt die wichtigen Bewertungs-

kriterien und Zustandsfaktoren, die beispielsweise durch Bepunktung und Gewichtung zu einem Bewertungsschema geformt werden. Methoden wie FMEA (Fehlermöglich-

Schadenshäufigkeit

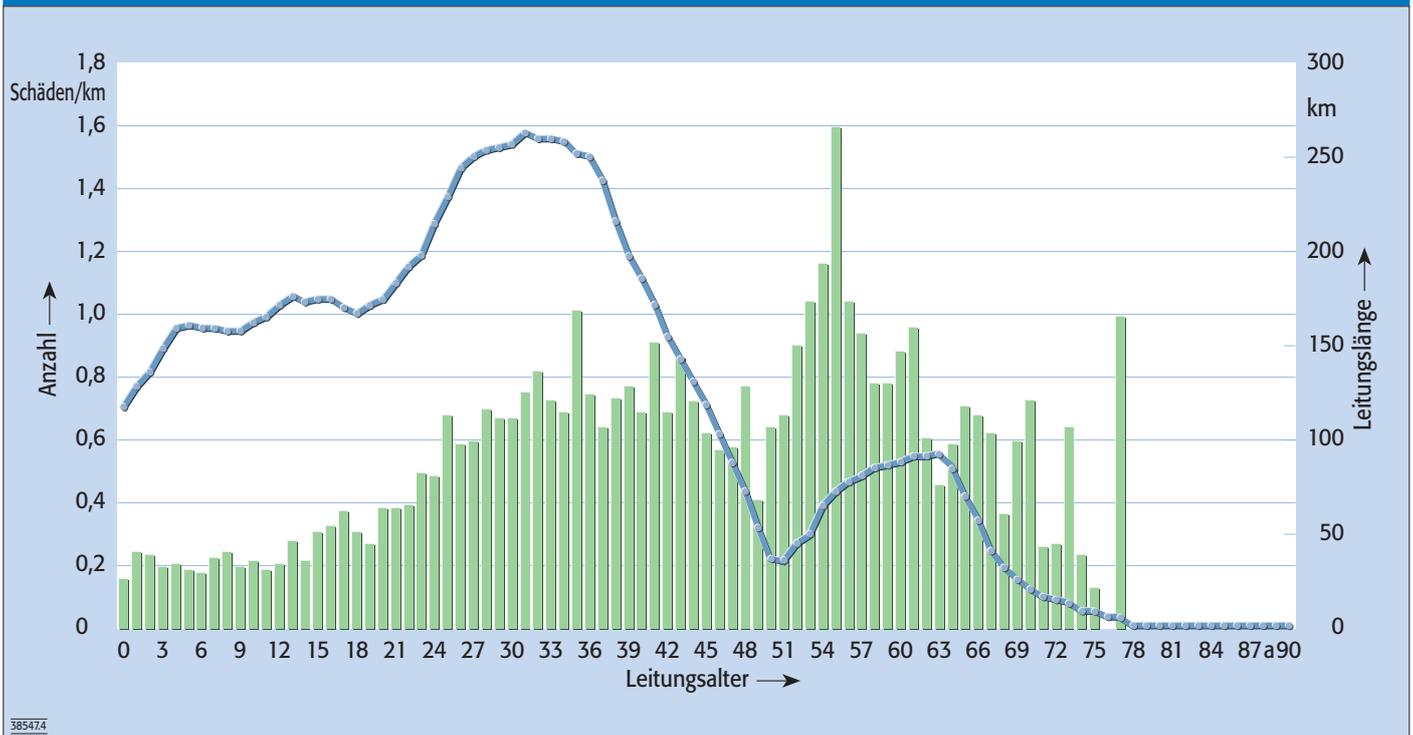


Bild 4. Entwicklung der Schadenshäufigkeit für die Betriebsmittelgruppe »Gasleitungen aus Stahl«; an der blauen Kurve ist die Leitungslänge abzulesen, die im jeweiligen Jahr bzw. Alter von den Schäden betroffen war; sie ist gleichzeitig ein Maß für die statistische Stabilität der Aussage

Instandhaltungskosten

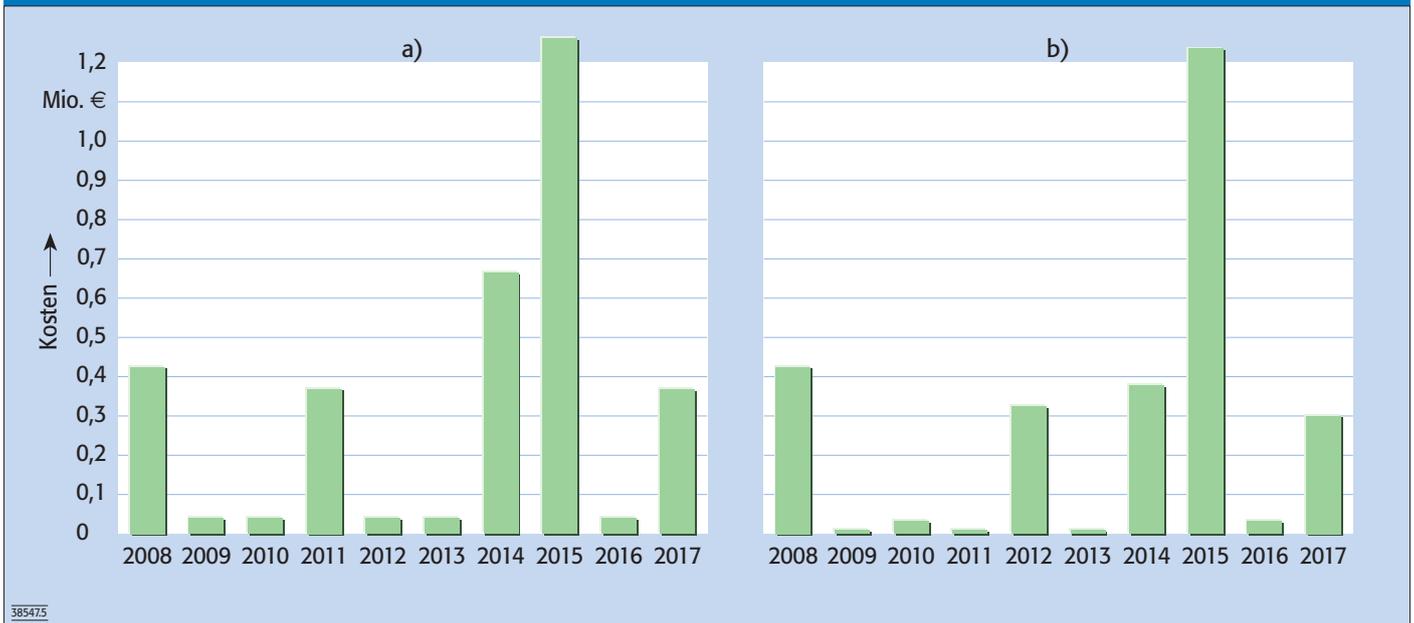


Bild 5. Instandhaltungskosten a) vor und b) nach Optimierung der Intervalle; durchschnittliche jährliche Kosten: a) 317 000 €, b) 265 000 €

keits- und Einflussanalyse bzw. Auswirkungsanalyse), Ursache-Wirkungs-Diagramme oder QFD (Quality Function Deployment oder Merkmal-Funktions-Darstellung) können dabei den Leitfadens vorgeben.

Neben den rein zustandsorientierten Faktoren wie Alter, Last bzw. Durchsatz, Schäden, Überwachung, Messwerte und Wartungsprotokolle spielen auch Risikofaktoren wie Netztopologie – also der Stellenwert im Versorgungsnetz – Betriebssituation, Auswirkung auf Kunden und Anlagenwert eine bedeutende Rolle. Im einfachsten Fall lässt sich die Wichtigkeit einer Anlage durch ihren Wert und ihren Lastfaktor darstellen – unter der objektiven Annahme, dass die Wichtigkeit einer Anlage von ihrem Anschaffungswert und der von ihr bereitgestellten Energiemenge abhängt.

Aus der computergestützten Verarbeitung der aufgestellten Schemata ergeben sich Bewertungszahlen, die auf verschiedenen Ebenen der Anlagenhierarchie abzubilden und zu aggregieren sind. Aus den Bewertungen sind Folgemaßnahmen hinsichtlich Instandhaltungsintervallen, Prioritäten, Erneuerungsbedarf und anderen Handlungsoptionen abzuleiten (Bild 3).

Bei erdverlegten Betriebsmitteln, wo vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen nicht die Regel sind,

gehören zu den zustandsbestimmenden Faktoren Alter, Material, Durchmesser, Schadensstatistik und Umfeldparameter wie Bodenbeschaffenheit, Verkehrsbelastung, Hangneigung und Verlegart. Aus diesen Faktoren können für die betroffenen Betriebsmittel ebenfalls Zustandswerte abgeleitet werden. Darüber hinaus können für statistisch fassbare Größenordnungen Betriebsmittelgruppen, meist gegliedert nach Spannungsebene bzw. Druckstufe, ermittelt sowie die entsprechenden Kurven für die (Rest-)Lebensdauer und Schadensentwicklung berechnet werden. Diese geben wiederum Aufschluss über die zu erwartende Entwicklung des Investitions- und Unterhaltbedarfs und der Schadenshäufigkeit im Versorgungsnetz (Bild 4).

Unterstützung der Kernprozesse im Assetmanagement

Die mit Zustands- und Zuverlässigkeitswerten angereicherte Anlagenbank wird nun weiter dazu verwendet, durch gezielte Auswertungen und Analysen die Investitions- und Instandhaltungsplanung zu konkretisieren. Als Beispiel wird hier die Optimierung von Instandhaltungsintervallen aufgegriffen (Bild 5).

So führt z. B. die Streckung oder Kürzung von Instandhaltungsinter-

vallen von Stationen auf der Basis der Ergebnisse der zuvor durchgeführten Zustands- und Risikobewertung zu deutlich veränderten Unterhaltskosten. Die Auswirkung der Umsetzung möglicher Handlungsoptionen auf die mittel- und langfristige Entwicklung der Instandhaltungskosten wird visualisiert und kann sofort in die Budgetplanung einfließen. Unter Einbeziehung vor allem der wartungsintensiven Betriebsmittelgruppen in die iterativen Analyse- und Entscheidungsabläufe entsteht das anstehende Unterhaltsbudget immer im Kontext der daraus folgenden mittelfristigen Konsequenzen.

Neben einer Optimierung der Instandhaltungsmaßnahmen ist die Ermittlung der erforderlichen Investitionen für Neubau- bzw. Ersatzmaßnahmen von gleichrangiger Bedeutung. Auf der Grundlage von Alterungsprofilen, Schadensentwicklungen, Restlebensdauer und weiteren versorgungsrelevanten Zielvorgaben können Investitionsprojekte priorisiert und definiert werden. Auch hier werden für den Betriebsmittelbestand die Ergebnisse der Zustands- und Risikobewertung herangezogen. Für Neubau- oder Umbauprojekte sind mögliche Ausführungsoptionen durch entsprechende Wirtschaftlichkeitsberechnungen über die zu erwartende Lebensdauer zu bewer-

Schadensprognose 2003 bis 2050

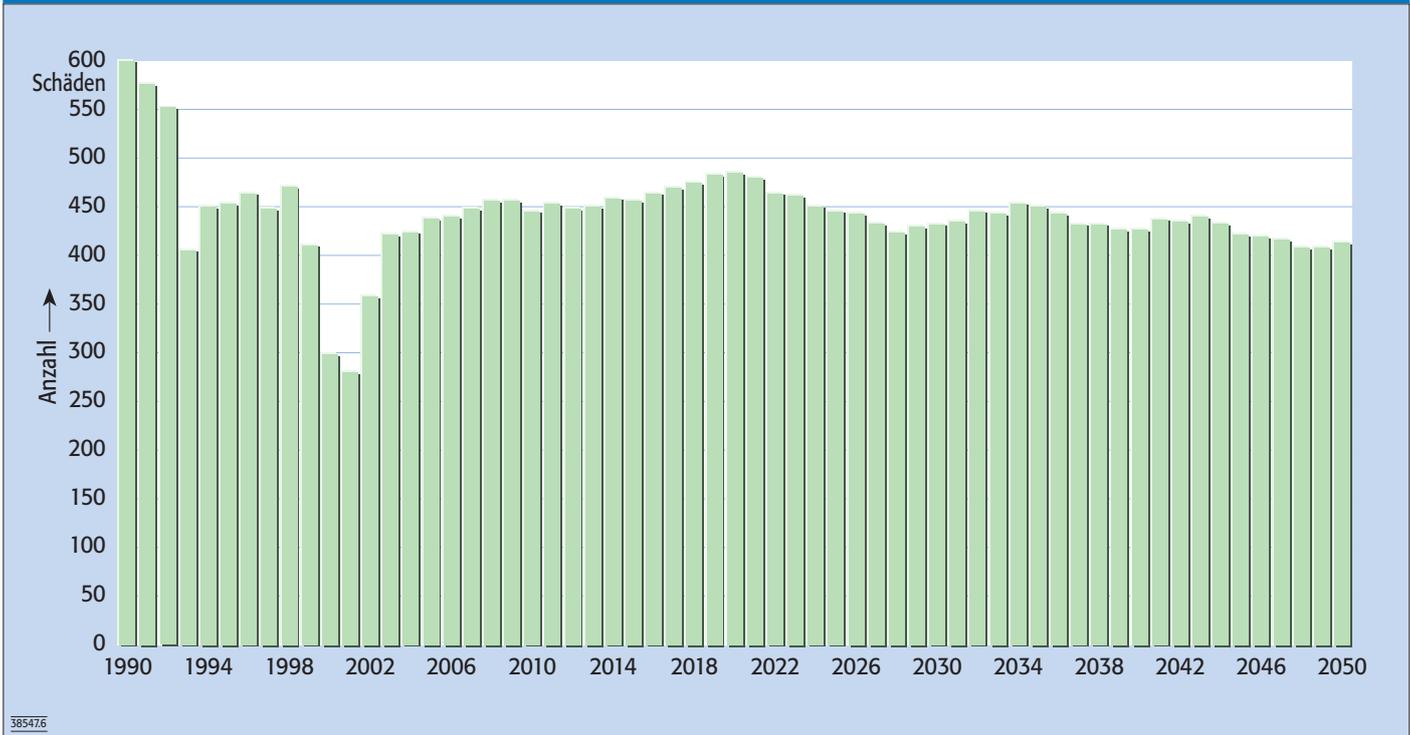


Bild 6. Entwicklung der Anzahl der Störungen im Versorgungsnetz bei vorgegebenem Investitionsverhalten auf der Basis von vorgegebenen Lebensdauern und Alterungsmodellen

ten. Aus der Zusammenstellung und Priorisierung der kurzfristig anstehenden Erneuerungs- und In-

vestitionsprojekte entsteht wiederum eine konkrete Maßnahmenliste, die mit dem Budget in Einklang zu

bringen ist. Die mittel- bis langfristigen Auswirkungen des abgestimmten Investitionsbudgets und

Investitionsbedarf bis 2050

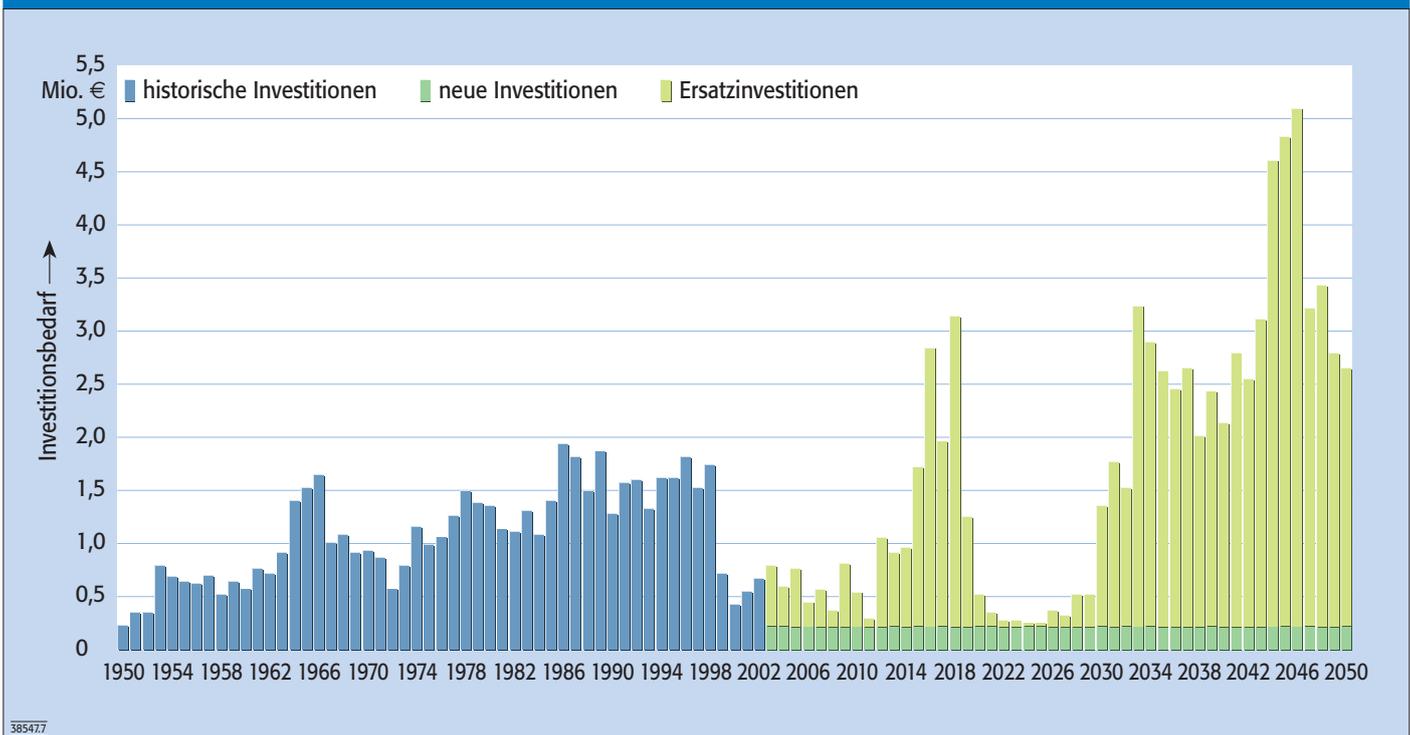


Bild 7. Auswirkung der Netzstrategie auf den langfristigen Investitionsbedarf

möglicher Entscheidungsoptionen sind darzustellen (*Bild 6 und 7*).

Am Ende der oben beschriebenen Budgetierung der anstehenden Investitions- und Unterhaltsmaßnahmen stehen Instandhaltungs- und Investitionspläne mit konkreten Maßnahmenkatalogen. Die langfristige Auswirkung dieser operativen Maßnahmen auf Ausfallsicherheit, zukünftigen Investitionsbedarf und die Entwicklung des Anlagenwerts dienen dazu, Handlungsoptionen für die Netzstrategie zu zeigen. Geeignete Prognose- und Szenariobetrachtungen liefern einen wichtigen

Beitrag für den einzurichtenden kontinuierlichen Verbesserungsprozess.

Zusammenfassung

Im Spannungsfeld von Erlösvorgaben, Ausfallsicherheit und Netzkosten gilt es, intelligente Handlungsoptionen und Entscheidungen zu finden, die trotz der festgesetzten, abnehmenden Kostenrahmen die wirksamste Minderung der Risiken erzielen. Die gezeigten Aufgabenstellungen und Beispiele belegen, dass für die Entscheidungsunter-

stützung im Rahmen des Assetmanagements, durchgängige und ganzheitliche Lebenszykluskostenanalysen und -szenarien (Lifecycle Costs) – von den einzelnen Betriebsmitteln bis zum gesamten Versorgungsnetz – ein elementares Hilfsmittel darstellen.

(38547)

erwin.kienegger@signion.de

www.signion.de