

Datenkreislauf Asset Bewertung - Asset Prognose

Eine optimale Investitionsstrategie auf der Grundlage verschiedenster Einflussfaktoren kann durch eine Vernetzung der im Unternehmen verfügbarer Daten unterstützt werden. Dabei sollte der gesamte Kreislauf von der Datenerhebung, der Bewertung der Information um daraus Strategien zu erarbeiten, bis hin zu Überführung der Ergebnisse der Strategie in den operativen Prozess betrachtet werden. Im hier vorgestellten Beitrag erfolgt dabei die Verlinkung von operativem und strategischem Asset Management softwaregestützt durch das Zusammenspiel der Produkte K3V energy und PiReM Pipe Rehabilitation Management.

Für eine städtische Infrastruktur bestehend beispielsweise aus Wasser-, Gas-, Strom-, Abwasser-, Fernwärme-, oder Telekommunikationsnetzen gelten in der Regel dieselben unternehmensspezifischen Überlegungen: sie sollen langlebig, qualitativ hochwertig, wirtschaftlich optimiert und möglichst ohne Versorgungsunterbrechung betrieben werden können. In der Vergangenheit ist für die Erreichung dieses Ziels auf das Wissen einer langjährigen Betriebserfahrung ergänzt durch diverse Statistiken (Schadensstatistik, Statistik zu Wasserverlusten, Verbrauchsverhalten, Baujahr- und Materialverteilung, ...) zurückgegriffen worden, um daraus Entscheidungen abzuleiten. In den letzten Jahren ist durch die immer stärkere werdende Vernetzung von Daten

in der Infrastruktur die Möglichkeit entstanden, dieses „neue“ Wissen zu nutzen, um die Entscheidungsprozesse zu verfeinern. Dabei ist es oft „nur“ die Verknüpfung von Datenquellen die bei einer Zusammenführung der Information einen erheblichen Mehrwert bieten. Dies gilt auch für den Bereich der Wasserver- bzw. Entsorgung.

Digitalisierung in der Wasserbranche

Gemäß dem Monitoring Report Wirtschaft DIGITAL (BMWi, 2015) wird unter Digitalisierung die Nutzungsintensität von digitalen Technologien und Diensten verstanden, sowie die Ausrichtung der Unternehmen auf die Digitalisierung und den Einfluss der Digitalisierung auf den Geschäftserfolg.

Gemäß dem Report wurde im Jahr 2015 der Bereich „Energie- und Wasserversorgung“ demnach als durchschnittlich digitalisiert bewertet. Auch bis 2020 wird der Branche weiterhin ein durchschnittlicher aber zumindest leicht steigender Digitalisierungsgrad prognostiziert. Die Nutzung digitaler Dienste ist daher deutlich ausbaufähig und die Nutzungsintensität digitaler Geräte und Infrastrukturen verbesserungsfähig.

Datengrundlage in der Wasserbranche

Informationen über die Inspektion und Überwachung der Netze und Anlagen, bisher durchgeführte Maßnahmen zur Schadensbehebung sowie eine sorgfältige Dokumentation bilden die Grundlage für eine

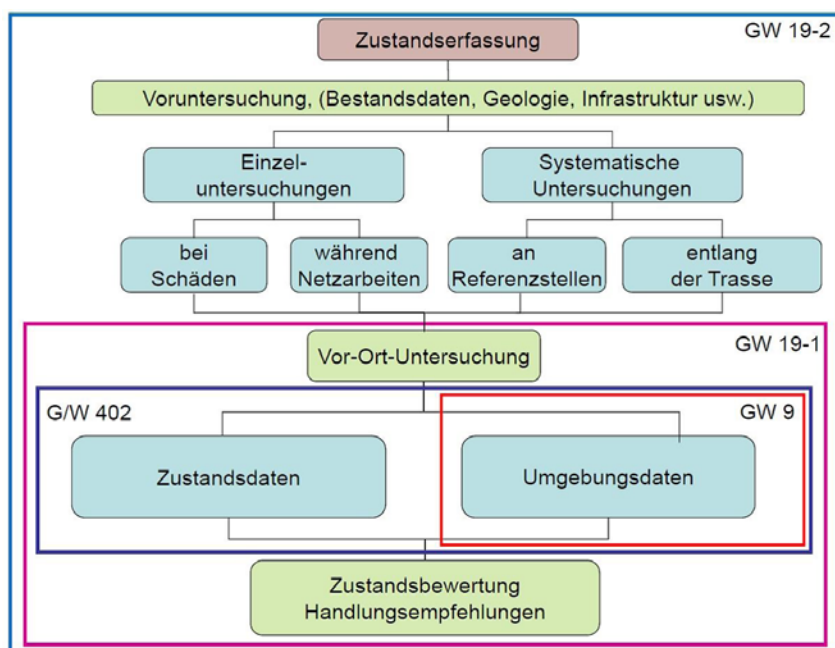


Bild 1: Prozess der Bewertung von metallischen erdverlegten Rohrleitungen (DVGW GW 19-1, 2015)

professionelle Planung. Erst die enge Verknüpfung der Erfahrungen aus dem täglichen Betrieb des Netzes (Operatives Asset Management) mit strategischen Ansätzen hinsichtlich Qualitätszielen und zulässigen Kosten ermöglicht eine effiziente vorausschauende Rehabilitationsplanung (Strategisches Asset Management). Für die Wasserbranche liegen beim DVGW bereits einige Arbeitsblätter vor, die es den Versorgungsunternehmen erleichtern sollen, den Fokus auf bestimmte Daten zu legen, um diese zu erheben. So schlägt das DVGW W 402 (2010) für die Erfassung und Auswertung von Daten zur Instandhaltung von Wasserrohrnetzen die Erhebung von Daten zu Netzbestand, Schadensentwicklung/-statistik, Umgebungsverhältnisse und weitere Kriterien, die den Netzzustand charakterisieren, vor. Alle genannten Daten zur Beschreibung des Netzbestands und -zustands müssen dabei eindeutig der betreffenden Wasserverteilungsanlage (Betriebsmittel) zugeordnet werden. Im Arbeitsblatt werden dabei Beispiele an zu erhebenden Daten angeführt. Im DVGW GW 19-1 (2015) und GW 19-2 (2017) wird ein Prozess zur Bewertung von metallischen erdverleg-

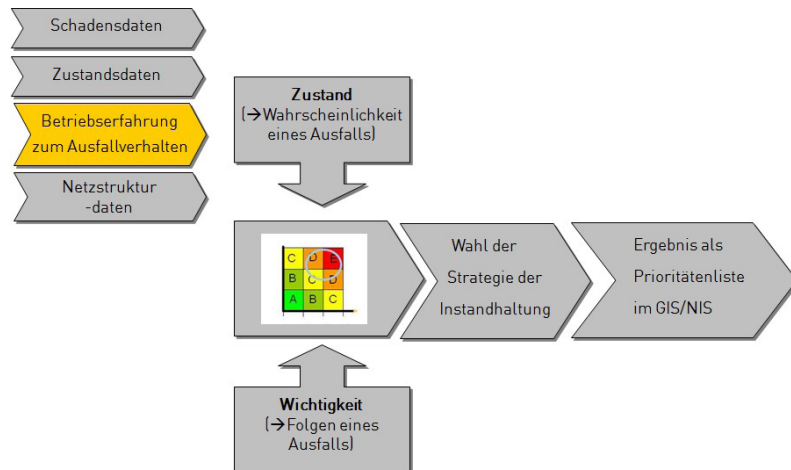


Bild 2: Schematischer Ablauf für die Umsetzung eines Asset Management Prozesses (RBS wave, 2017)

ten Rohrleitungen beschrieben (**Bild 1**). Dieser gliedert sich dabei in eine Einzelerfassung vor Ort sowie eine systematische Bewertung. Aus Sicht der Autoren ist die prozessuale Herangehensweise auch für nicht metallische Rohrleitungen anwendbar.

Nach DVGW W 403 (2010) sollte die nachhaltige Rehabilitation von Wasserverteilungsanlagen in Abhängigkeit vom betrachteten Planungszeitraum in die drei aufeinander aufbauenden Teilprozesse langfristige Reha-Strategie, mittelfristige Reha-Planung und Umsetzung der kurzfristig

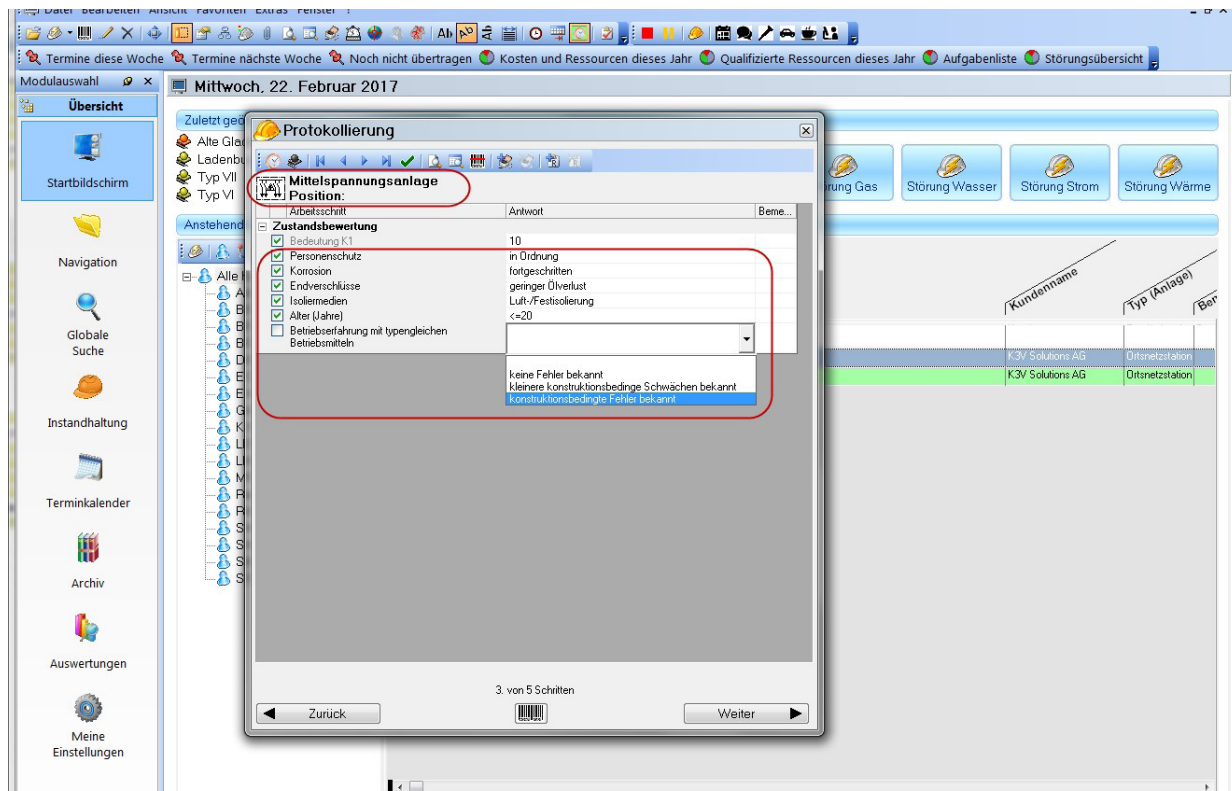


Bild 3: Bewertung im Rahmen einer Turnusprotokollierung (K3V energy, 2017)

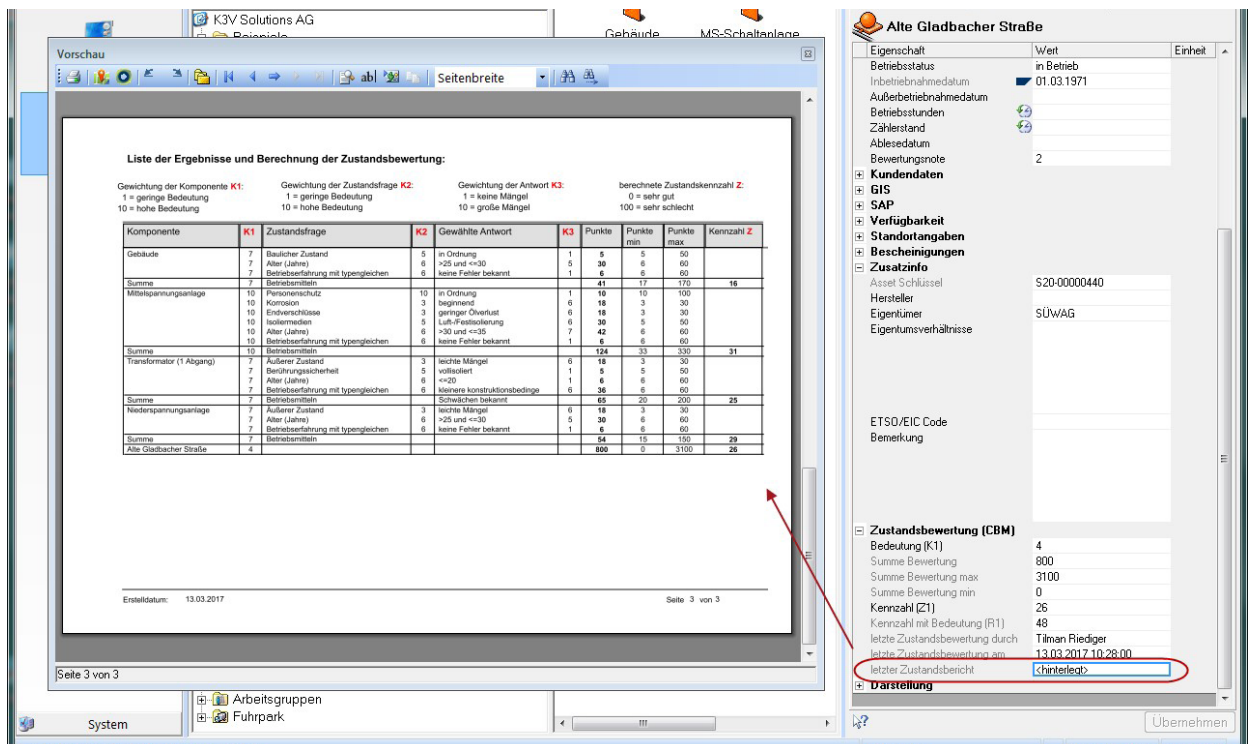


Bild 4: Liste der Ergebnisse und Berechnung der Zustandsbewertung (K3V energy, 2017)

erforderlichen Reha-Maßnahmen untergliedert werden. Ein möglicher schematischer Ablauf in der Vorgehensweise ist dabei in **Bild 2** dargestellt.

Softwarebasierte Asset Bewertung am Beispiel von K3V energy

Die Zustandsbewertung von Betriebsmitteln in einem Softwaresystem berücksichtigt idealerweise alle verfügbaren Eingangsgrößen. Entscheidend dabei ist die Nutzung der Eingangsdaten für die Bewertung ohne eine zusätzliche nachgelagerte, beziehungsweise manuelle Diagnose. Auch

muss sichergestellt werden, dass eine subjektive Einflussnahme durch die handelnden Personen vermieden werden kann. Die Bewertung von Betriebsmitteln in K3V energy erfolgt auf der Grundlage abgestimmter Kriterien, die in Templates festgelegt werden und bei Bedarf den jeweiligen örtlichen Begebenheiten angepasst werden können. Eine objektive Bewertung der jeweiligen Anlagen und deren Bauteilen wird im Rahmen der Protokollierung von turmsmäßigen Maßnahmen wie Inspektionen, Funktionsprüfungen und Wartungen durchgeführt, ohne dass für den Monteur zusätzlicher zeitlicher Aufwand entsteht. Dazu

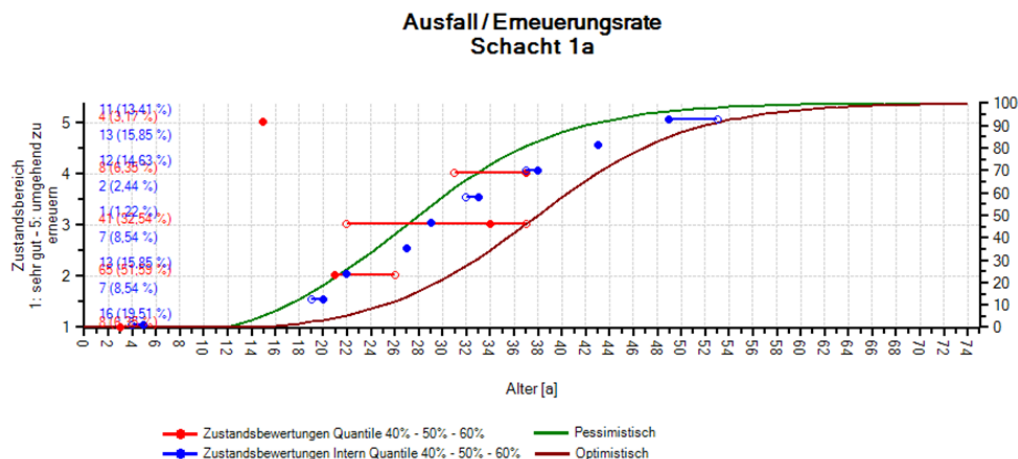


Bild 5: Altersabhängige Zustandsveränderung mit Abgleich Expertenschätzung und tatsächlichen Zustandsdaten (Gangl, 2014)

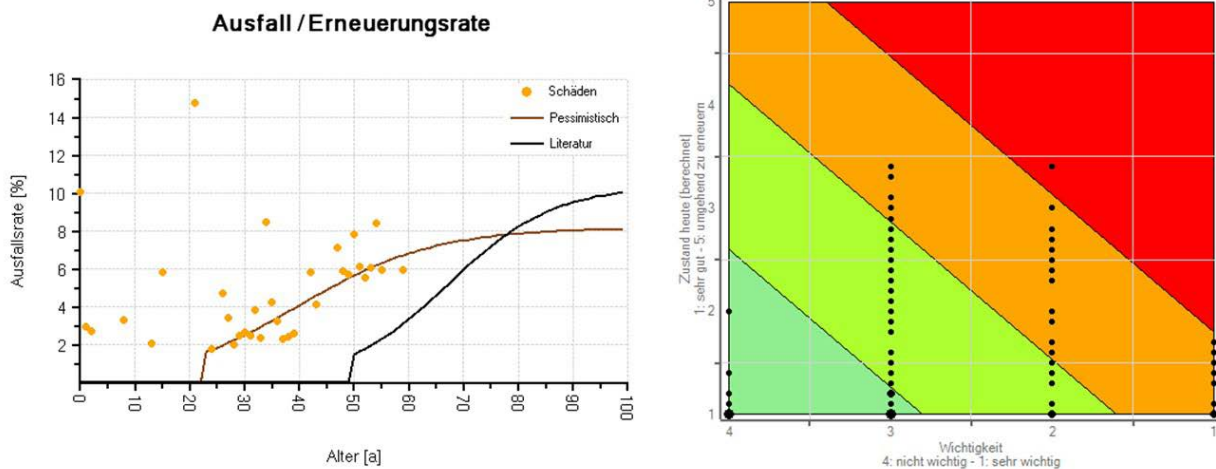


Bild 6: Altersabhängige Schadensrate mit angepasster Ausfallwahrscheinlichkeit und Darstellung in Risikomatrix (RBS wave, 2017)

beantwortet der Monteur Fragen zum Zustand der Komponenten in Form von Checklisten. Bewertungsfaktoren zu Fragen und Antworten werden dabei im Hintergrund ermittelt, so dass der Monteur unwillkürlich und damit eher objektiv Entscheidungen zur Zustandsbewertung trifft. Die Bewertung in K3V energy wird in mehreren Stufen mit eindeutigen Kriterien vorgenommen und liefert als Ergebnis die Gesamtbeurteilung in Form einer Zustandskennzahl einer Anlage (**Bild 3**). Diese ergibt sich aus den Kennzahlen der Einzelkomponenten und der Bedeutung der Einzelkomponenten innerhalb der Anlage. Die sich daraus ergebende Zustandsbewertung wird sowohl an den Einzelkomponenten als auch am Betriebsmittel selbst hinterlegt, ebenso mit einem Zeitstempel der Zustandsbewertung im Archiv. Folglich ist auch eine Entwicklung des Zustands als historischer Kurvenverlauf auswertbar. Da neben dem Zustand auch die Bedeutung eines Betriebsmittels und seine Wichtigkeit bei der Betrachtung berücksichtigt werden, kann auf der Basis dieser ermittelten Daten eine kennzahlenorientierte Betrachtung der einzelnen Betriebsmittel vorgenommen werden, die als Kern der hieraus abzuleitenden Asset-Strategie verwendet werden kann (**Bild 4**).

Softwarebasierte Asset Prognose am Beispiel von PiReM

Asset Management Strategien und daraus abgeleitete operative Maßnahmen sollten im Zusammenspiel von operativen Erfahrungen und vorliegenden Daten erfolgen. Bei erdverlegten Leitungen ist eine Zustandsbeschreibung nur über indirekte Verfahren wie Schadensraten, Wasserverluste oder bei metallischen Leitungen über einen kathodischen Korrosionsschutz möglich. Alternativ kann hier auch eine Bewertung durch Aufgrabungen erfolgen. Dies bietet sich

insbesondere bei wichtigen, versorgungsrelevanten Leitungen an, bei denen ein Ausfall große Auswirkungen auf die Kunden verursacht. Die gewonnenen Zustandsdaten können als Anpassung für ein Alterungsmodell verwendet werden. Es wird dabei angenommen, dass ein Betriebsmittel (Leitung, Bauteil) mit Zustand 1 (sehr gut) verlegt wird und das Ende der technischen Nutzungsdauer mit Zustand 5 (Ausfall) erreicht. Im Rahmen von inspizierbaren Bauwerken (Schächte, Hydranten, Pumpwerke) kann eine Zustandsbewertung auch zum Beispiel durch eine Sichtprüfung anhand eines unternehmensspezifischen Bewertungsbogen erfolgen (siehe voriges Kapitel). In **Bild 5** ist ein Ergebnis dargestellt, in dem die reine Abschätzung der technischen Nutzungsdauer (blaue Punkte) und der durch Sichtprüfung erhobenen Zustände (rote Punkte) bei einem Schachtbauwerk gegenübergestellt ist. Bei erdverlegten Wasserleitungen kann der Zustand nur indirekt über eine Schadensstatistik oder über Aufgrabungsbefunde beschrieben werden. In **Bild 6** ist die Anpassung einer mathematischen Funktion an tatsächlich aufgetretenen Schäden anhand einer altersbezogenen Schadensrate dargestellt. Abweichend von allgemeinen Vorgaben kann dadurch die unternehmensspezifische Schadenssituation besser abgebildet werden. Mit Verlinkung der Wichtigkeit eines Betriebsmittels kann hier auch eine Risikobetrachtung durchgeführt werden. Dabei wird das Risiko durch die Auswirkung (Wichtigkeit) und die Eintrittswahrscheinlichkeit (Ausfall-/Erneuerungsrate) aufgespannt.

Als Ergebnis der Alters- und Ausfallprognosen kann die Auswahl unterschiedlicher Szenarien einfach gegenübergestellt und die finale Strategie festgelegt werden. Dabei ist es für die endgültige Festlegung für eine Asset Strategie hilfreich, in einem Lösungsraum verschiedene Strategien miteinander zu vergleichen, um die Auswir-

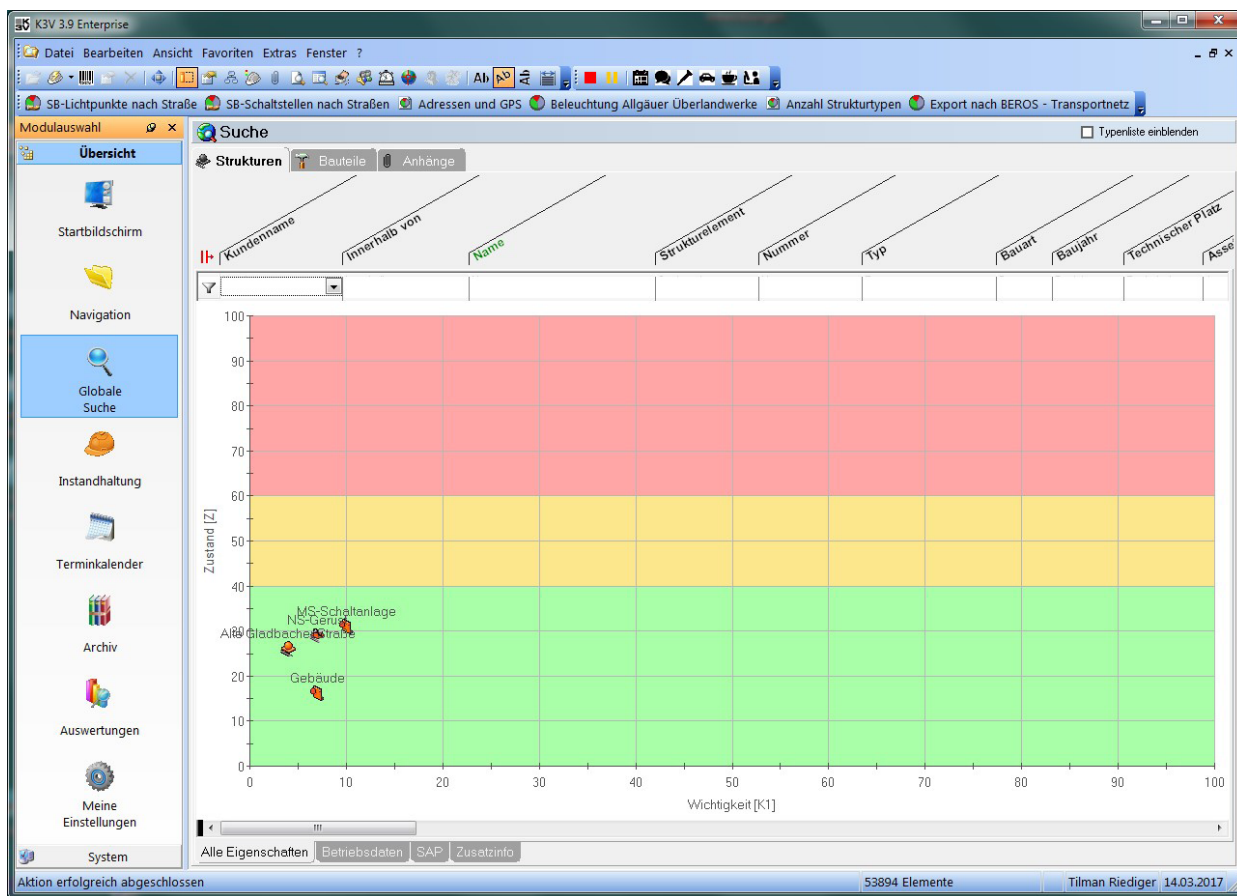


Bild 7: Bewertung der relevanten Bauteile einer Anlage (K3V energy, 2017)

kung auf Kosten, Nutzen und Risiko greifbar und somit auch bewertbar zu machen.

Die Detailauswahl von zu erneuernden Leitungen kann in weiterer Folge über eine Prioritätenreihung auf der Grundlage unternehmensspezifischer Kriterien oder in Anlehnung an DVGW W 402 (2010) erfolgen. Die Festlegung einer Asset Strategie und der Überführung in eine Prioritätenliste hat in der Regel nicht nur eine Auswirkung auf die Erneuerungen von Bauteilen. Als Ergebnis können auch Maßnahmen wie Erhöhung/Verminderung von Wartungs- oder Inspektions-tätigkeiten vorliegen. Es können sich aus einer Mittelfrist-prognose aber auch Zeiträume für eine gezielte Inspektion ergeben, um einen bestimmten errechneten Zustand in der Realität zu verifizieren. Diese abgeleiteten Maßnahmen sollten wieder im Operativen Asset Management Eingang finden, um den Datenkreislauf sicherzustellen.

Umsetzung im Operativen Asset – K3V

Aus den ermittelten Kennzahlen pro Komponente bzw. Betriebsmittel und den vergebenen bzw. ermittelten Bedeutungen kann eine interaktive grafische Auswertung erstellt werden, die auf der X-Achse den

Zustand und auf der Y-Achse die Wichtigkeit abbildet. In einer solchen Grafik kann das Betriebsmittel selbst mit seinen Einzelkomponenten als auch eine Darstellung aller Betriebsmittel erzeugt werden (**Bild 7**).

Durch eine Auswahl von Betriebsmitteln in der Grafik oder eine Filterung nach Kriterien, zum Beispiel „alle Stationen mit Kennzahl>75 und Bedeutung>60“ können wiederkehrende Maßnahmen, die an diesen Betriebsmitteln für zyklische Instandhaltungsmaßnahmen sorgen, über Massenänderungen verschoben werden – bei schlechtem Zustand vorgezogen oder bei sehr gutem Zustand nach hinten geschoben werden. Damit werden als Konsequenz auch die hinterlegten Kosten sowie Kapazitäten in das aktuelle Jahr oder in Folgejahre verschoben. Dies hat direkte Auswirkungen auf Budget-Planungen oder Investitionspläne (**Bild 8**).

Zusammenfassung

Eine optimale Investitionsstrategie auf der Grundlage verschiedenster Einflussfaktoren kann durch eine Vernetzung der im Unternehmen verfügbarer Daten unterstützt wer-

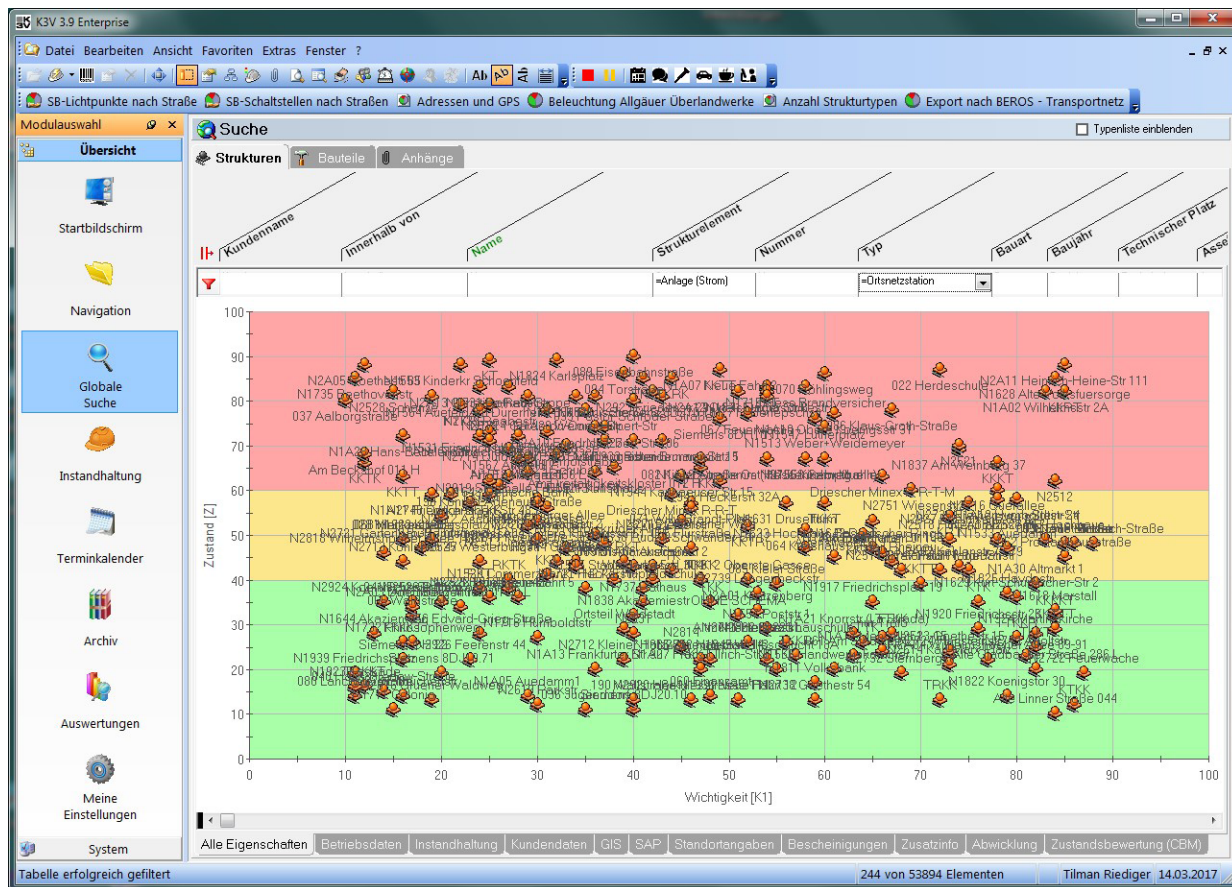


Bild 8: Bewertungsübersicht aller Anlagen (K3V energy, 2017)

den. Dabei sollte der gesamte Kreislauf von der Datenerhebung, der Bewertung der Information um daraus Strategien zu erarbeiten, bis hin zu Überführung der Ergebnisse der Strategie in den operativen Prozess betrachtet werden. Im hier vorgestellten Beitrag erfolgt dabei die Verlinkung von operativem und strategischem Asset Management softwaregestützt durch das Zusammenspiel der Produkte K3V energy und PiReM Pipe Rehabilitation Management.

Literatur

- [1] BMWI - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Öffentlichkeitsarbeit (2015) Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL; TNS Infratest, Business Intelligence Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, ZEW München/Mannheim, November 2015, <http://www.tns-infratest.com/Wissensforum/studien/pdf/bmwi/tns-infratest-wirtschaft-digital-energieversorgung.pdf>
- [2] DVGW W 402 (2010) Netz- und Schadenstatistik – Erfassung und Auswertung von Daten zur Instandhaltung von Wasserrohrnetzen, Arbeitsblatt, www.dvgw.de
- [3] DVGW GW 19-1 (2015) Zustandsbewertung von nicht kathodisch geschützten metallenen Rohrleitungen der Gas- und Wasserversorgung; Teil 1: Einzelerfassung, -bewertung und Handlungsempfehlungen, Merkblatt, www.dvgw.de

- [4] DVGW GW 19-2 (2017) Zustandsbewertung von nicht kathodisch geschützten metallenen Rohrleitungen der Gas- und Wasserversorgung; Teil 2: Systematische Bewertung, Merkblatt, www.dvgw.de
- [5] DVGW W 403 (2010) Entscheidungshilfen für die Rehabilitation von Wasserverteilungsanlagen, Merkblatt, www.dvgw.de
- [6] Gangl, G. (2014) Softwaregestütztes Asset Management, Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen, Heft 49 – 37. Dresdner Wasserbaukolloquium 2014

AUTOR

DR.-ING. GERALD GANGL

RBS wave GmbH
70475 Stuttgart
g.gangl@rbs-wave.de

MICHAEL MAIER

K3V Solutions AG
56182 Urbar
michael.maier@k3v-solutions.de