

# Netzbewertung als Grundlage einer spartenübergreifenden Netz- und Anlagenstrategie

#### Von Mike Beck

Die Bestimmung der Handlungsoptionen für den wirtschaftlichen Ausbau und Betrieb von Versorgungsnetzen setzt eine konsequente Berücksichtigung des aktuellen Zustands und der vorhandenen Freiheitsgrade voraus. Mit OptNet kann auf mehr als 20 Jahre Erfahrung in der Bewertung, Optimierung und Ableitung von Rehabilitationsbudgets für Wasser, Gas und Stromnetze zurückgegriffen werden. Die aufeinander aufbauenden Module erlauben die Simulation von anlagen- und spartenübergreifenden Modellen. Gleichzeitig wird durch die offene Systemarchitektur eine transparente Einbindung in Ihre Unternehmensprozesse, z.B. in Kombination mit SAP, ermöglicht. Ergänzend hierzu können typische Fragestellungen der Netzoptimierung beantwortet werden. Durch die konsequente Nutzung der Werkzeuge auch in unserer Beratung wird eine kontinuierliche praxisbezogene Weiterentwicklung ermöglicht.

Heutige Anforderungen an Qualität und Effizienz der Netze, zum Beispiel im Zusammenhang mit der Erlösobergrenze, erfordern eine Simulation kombinierter Modelle, die anlagen- und spartenübergreifend auch die Berücksichtigung von Anforderungen aus sich ändernden politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erlaubt. Erst durch die Nutzung von Asset Management Modellen wird es möglich, Budgets für Rehabilitation, Reparatur und Neubau spartenübergreifend anhand nachvollziehbarer Kriterien zu steuern (**Bild 1**), Auswirkungen zu simulieren und die Effekte der getroffenen Entscheidungen im Nachgang anhand von Benchmarks zu kontrollieren.

Die Fichtner Gruppe bietet mit FAST (Fichtner Asset Services and Technologies) eine bewährte Kombination aus

flexiblen, leistungsfähigen Werkzeugen und den erforderlichen Dienstleistungen an. Mit OptNet® ist die Ermittlung des Zustands erdverlegter Leitungen und optimierter Rehabilitationsbudgets für Wasser-, Gas und – seit 2009 – auch Stromnetze möglich. Durch die Integration von OptNet® in FAST können nun ebenfalls Anlagen anhand ihrer Alterungsketten simuliert und spartenübergreifende Analysen vorgenommen werden. Das generierte Modell für die Leitungsabschnitte kann, durch die Ergänzung weiterer Assets oder gar anderer Sparten, zu einem vollständigen Modell des gesamten Versorgungsnetzes erweitert werden, das auch gegenseitige Abhängigkeiten der verschiedenen Anlagentypen untereinander abbildet.



BILD 1: Ebenen des Asset Managements

### TECHNISCHE ZUSTANDSBEWERTUNG IN OPTNET®

Ziel der Zustandsbewertung in OptNet® ist die Ermittlung von Alterungsfunktionen für jeden einzelnen Netzabschnitt. Damit steht nicht nur eine Rangfolge der Gefährdung der Leitungen zum aktuellen Zeitpunkt zur Verfügung, sondern es ist eine exakte Darstellung des Alterungsverhaltens jedes einzelnen Netzabschnittes über die Zeit möglich.

Die von OptNet® verwendete Alterungsfunktion lautet:

$$S_{berechnet} = a_0 + ((a'_1 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot ... \cdot F_n) \cdot T^2) \cdot I$$
 [1]

In dieser Funktion sind

- a<sub>o</sub> Korrekturwert zur Berücksichtigung von Einlaufschäden (Montagefehler)
- a'<sub>1</sub> Vorgabewert für den Anstieg der Alterungsfunktion (u.a. abhängig vom Material)

186 3/2011 3R

WV Beck.indd 186 14.03.11 11:26

 $F_1...F_n$  Einflussfaktoren (bei fehlenden Angaben = 1,0)

Länge des Abschnittes [km]

OptNet® kann damit eine Vielzahl von Einflussfaktoren berücksichtigen. Diese Einflussfaktoren gehen als Faktoren  $F_1$  bis  $F_n$  in die oben genannte Formel ein. Die Werte  $F_1$  und  $F_2$  sind Vorgabewerte, die auf der Grundlage der bisherigen Untersuchung von mehreren Tausend Kilometern Wassernetzen ermittelt wurden und als Konstante eingehen.

Multipliziert man die Faktoren  $F_1$  bis  $F_n$  mit  $a'_{1,}$  ergibt sich die Steigung der Funktion zu:

$$a_1 = a'_1 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \dots \cdot F_n$$

und die Formel vereinfacht sich zu:

$$S_{\text{herechnet}} = a_0 + (a_1 \cdot T^2) \cdot I$$

Die Anzahl an Schäden, die pro Leitungsabschnitt zu erwarten sind, hängt somit in erster Linie von dem Wert a<sub>1</sub> ab. Dieser stellt die Steigung der Schadensfunktion dar.

Um eine belastbare Grundlage für die Höhe der unterschiedlichen Faktoren zu erhalten, wurden von Jürgen Ahrens in den Jahren 1976 und 2006 im Rahmen von zwei Fragebogenaktionen Praktiker aus dem Wasserfach gebeten, die Wichtigkeit von Faktoren zu bewerten.

Hierbei wurde berücksichtigt, dass die meisten Einflussfaktoren nur im Zusammenhang betrachtet werden können: Die Wichtigkeit der Oberflächenbefestigung hängt von der Verkehrsbelastung ab, die Wichtigkeit von aggressivem Grundwasser hängt vom Rohrmaterial ab und ähnliches. Durch Auswertung der über 30.000 Antworten konnten für 40 Einflussfaktoren Vorgabewerte ermittelt werden, die sich bei der Bewertung der Wasser- und Gasnetze bei einer Vielzahl bereits durchgeführter Projekte in der Vergangenheit bewährt haben.

Die Anzahl der benutzten Einflussfaktoren hängt davon ab, welche Informationen zur Verfügung stehen. Um eine Bewertung durchführen zu können, müssen mindestens folgende Angaben vorhanden sein:

» Materialart, Alter, Nennweite und Länge der Leitungen» Anzahl, Zeitpunkt und Ort der Schäden

Durch die Angabe weiterer Faktoren, wie zum Beispiel Rohrschutz, Bodenart, Grundwasser, Verkehrsbelastung und andere, wird die Genauigkeit der Bewertung weiter verbessert.

Die für jeden Netzabschnitt individuell anhand der vorliegenden Einflussfaktoren ermittelten a<sub>1</sub> – Werte werden durch eine Kalibrierung auf die tatsächlich – anhand der Schäden des Vorjahres – zu erwartenden Schäden an die örtlichen Verhältnisse angepasst. Durch die Vorgabefaktoren wird somit keine direkte, pauschale Aussage über die Alterung der Netzabschnitte getroffen, sondern nur eine Aussage darüber, welche Abschnitte gefährdeter sind als andere. Eine Ausfallwahrscheinlichkeit, die als absolu-

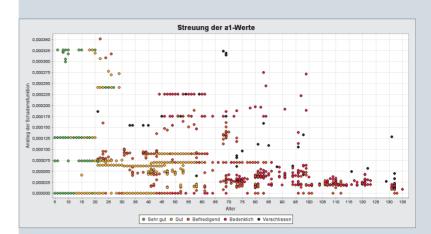


BILD 2: Beispiel für die Streuung der ermittelten a<sub>1</sub>-Werte (X-Achse = Alter, Einfärbung nach Zustand)

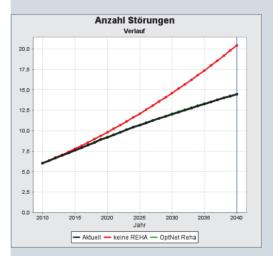


BILD 3: Schadensprognose mit und ohne Erneuerung (Beispiel)

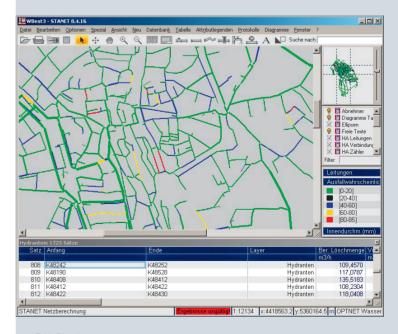


BILD 4: Einfärbung des Netzes nach Ausfallwahrscheinlichkeit

3R 3/2011 187

# FACHBERICHT WASSERVERSORGUNG

te Zahl angegeben werden kann sowie die Möglichkeit einer Schadensprognose, ergeben sich erst durch die Kalibrierung.

Die Kalibrierung erfolgt immer in Gruppen, die anhand von Materialgeneration und Durchmesser (bei Wasserund Gasnetzen) bzw. Kabelart und Querschnitt (bei Stromnetzen) gebildet werden. Für Gas- und Wassernetze werden hier bis zu 25 Materialgenerationen aus den Angaben des Materials und des Baujahres aus der Datenbank gebildet. Damit werden die im Laufe der Zeit geänderten Herstellungstechnologien berücksichtigt (z.B. Übergang von Sandguss zu Schleuderguss). Darunter werden drei Durchmesserklassen gebildet (bis DN 80, von DN 80 bis DN 200 und größer DN 200), da die Erfahrung zeigt, dass Netzabschnitte mit kleineren Durchmessern höhere Schadensraten aufweisen. Für Stromnetze werden entsprechend 25 Kabelarten zusammengefasst und in drei Querschnittsklassen aufgeteilt.

Nach der oben erläuterten Kalibrierung der a<sub>1</sub>-Werte steht für jeden Netzabschnitt eine individuelle Alterungsfunktion zur Verfügung, die eine Berechnung der Schadenswahrscheinlichkeit für die Folgejahre ermöglicht:

Auf Grundlage der ermittelten Schadensfunktionen kann eine Prognose der Schadenserwartung für den Prognosezeitraum durchgeführt werden (**Bild 3**).

Die Qualität der Zustandsbestimmung wurde in [2] für das Medium Wasser nachgewiesen. Über einen Zeitraum von 10 Jahren kam es zu einer minimalen Abweichung der vorhergesagten Schäden um 4,4 % (über den gesamten Prognosezeitraum!).

Das Ergebnis der technischen Bewertung kann, als Ausfallwahrscheinlichkeit, grafisch dargestellt werden. Hier werden sofort besonders gefährdete Bereiche sichtbar (**Bild 4**).

Selbstverständlich kann die Ausfallwahrscheinlichkeit, wie auch alle anderen ermittelten Werte, jederzeit exportiert und damit zum Beispiel in ein GIS-System eingelesen werden.

#### VON DER TECHNISCHEN ZUSTANDSBEWER-TUNG ZUR REHABILITATIONSEMPFEHLUNG

Die technische Zustandsbewertung ermöglicht eine Einstufung der Netzabschnitte anhand ihrer Gefährdung. Eine wirtschaftliche Rehabilitationsempfehlung lässt sich alleine aufgrund dieser Information noch nicht gewinnen. Hierzu ist die Berücksichtigung des Wiederbeschaffungswerts und der Reparaturkosten notwendig.

Eine Ausnahme bilden Netzabschnitte, die von so hoher Wichtigkeit für die Versorgungssicherheit im Allgemeinen oder spezielle Großkunden (z.B. Dialysepraxen, Kliniken u. ä.) sind, dass die Notwendigkeit der Aufrechterhaltung wirtschaftliche Aspekte überwiegt. OptNet® stellt hierzu, zusammen mit STANET umfangreiche Tools zur Verfügung, mit denen die Relevanz einzelner Netzab-

schnitte im Wasser- und Gasbereich auf Grundlage einer hydraulischen Berechnung bewertet werden kann. Dies ermöglicht eine Verkürzung der Erneuerungszyklen für besonders wichtige Netzabschnitte, aber auch die Kennzeichnung vermutlich redundanter Netzabschnitte. Für Stromnetze befinden sich entsprechende Ansätze in der Entwicklung.

Die Kombination der Erkenntnisse aus der technischen Zustandsbewertung und der wirtschaftlichen Anforderungen erfolgt in OptNet® mit der Ermittlung der Optimalen Nutzungsdauer (OND) auf Grundlage von [4] (Bild 5).

Im Nenner steht hier mit dem Produkt aus a<sub>1</sub> und Reparaturkosten der Anstieg der Reparaturkosten, der sich aus der technischen Zustandsbewertung ergibt. Mit dem Wiederbeschaffungswert im Zähler wird hier, vereinfacht gesagt, der Zeitpunkt gesucht, an dem die jährlichen Reparaturkosten die über die Nutzungsdauer verteilten Investitionskosten überschreiten. Die Nutzungsdauer ergibt sich somit aus der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit: Auch wenn technisch eine Reparatur möglich ist, kann es wirtschaftlich sinnvoller sein, den Netzabschnitt zu erneuern

Durch die Einführung des Grenznutzungsfaktors (FGrenzN) kann eine Erneuerungsempfehlung bereits vor Erreichen des wirtschaftlichen Optimums erzwungen werden. Dies wird z.B. regelmäßig bei Gasnetzen verwendet. Hier ist der Grenznutzungsfaktor im Allgemeinen 0,5. Die optimale Nutzungsdauer wird damit um rund 20 % gegenüber dem wirtschaftlichen Optimum reduziert, um die bei Gas notwendige höhere Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Der Risikofaktor ermöglicht darüber hinaus eine gebietsweise Reduzierung der optimalen Nutzungsdauer. Mit dem Inkrustationsfaktor kann, für Wassernetze, eine vorzeitige Erneuerung bei starker Inkrustation bewirkt werden.

#### **WERTERMITTLUNG IN OPTNET®**

Wie oben dargestellt, ist für eine Beurteilung des wirtschaftlich sinnvollen Rehabilitationszeitpunkts eine genaue Kenntnis des Wiederbeschaffungswerts (WBW) und der Reparaturkosten (RK) notwendig. Der hier benötigte WBW ist dabei nicht mit den aus der Anlagenbuchhaltung bekannten historischen Anschaffungskosten zu verwechseln. Der ursprüngliche Bau der Leitung erfolgte in der Regel noch bevor eine Oberflächenbefestigung durchgeführt wurde und wurde teils mit Zuschüssen gefördert. Daher ist der in der Anlagenbuchhaltung zu findende Anschaffungswert, selbst in den wenigen Fällen, in denen eine direkte Zuordnung der Anlagengüter zu den Netzabschnitten aus dem GIS möglich ist, immer deutlich geringer als der für zukünftige Maßnahmen anzusetzende WBW.

188 3/2011 **3**R

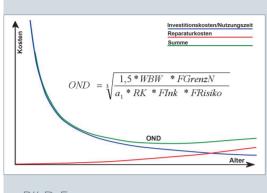


BILD 5: Ermittlung der optimalen Nutzungsdauer



BILD 6: Auswertungsmöglichkeiten

Eine direkte Zuordnung der Netzabschnitte aus dem GIS zu der, meist historisch gewachsenen, Anlagenbuchhaltung ist oftmals nicht möglich, da in der Anlagenbuchhaltung die Werte nicht netzabschnittsweise vorliegen. OptNet® hat hier ein Werkzeug geschaffen, um, so detailliert wie möglich und gleichzeitig so aggregiert wie nötig, eine Zuordnung zu ermöglichen. Hierzu wird eine Inventarnummer gebildet, in der ggf. mehrere Anlagengüter zusammengefasst werden, wenn diese nicht hinreichend genau definiert sind. Die Gesamtsumme der historischen Anschaffungskosten und der AfA wird dann automatisch auf die Netzabschnitte verteilt. Somit stehen diese Werte für jeden Netzabschnitt zur Verfügung und können auch bei späterer Nutzung der Daten im Asset Management für die Ermittlung der Auswirkungen auf die Erlösobergrenze oder ähnliche Fragestellungen genutzt werden. Gleichzeitig ist damit bei Rehabilitationsmaßnahmen nachvollziehbar, welcher Anteil aus welchen Anlagengütern ausgebucht werden muss.

Die Ermittlung der "echten" WBW und RK, wie sie für die Bestimmung der OND notwendig sind, erfolgt davon unabhängig in einem in OptNet® integrierten Kalkulationsprogramm. Hierzu können bis zu rund 1.000 Einheitspreise angegeben werden, um die Kostenanteile aus Material, Aushub, Oberflächenaufbruch u.v.m. mit einem hohen Maß an Genauigkeit zu ermitteln. Die Festlegung dieser Vielzahl an Einheitspreisen erfolgt i.d.R. im Rahmen der Erstexpertise durch die Fichtner Gruppe anhand des vom Auftraggeber vorgegebenen Preisniveaus. Die Angaben des Auftraggebers werden durch die Fichtner Gruppe so durch Erfahrungswerte ergänzt,

dass in der Summe das vom AG angegebene Preisniveau erreicht wird.

Spätere Anpassungen, z.B. aufgrund jährlicher Kostensteigerungen, können durch den Auftraggeber auch vereinfacht anhand von Korrekturfaktoren durchgeführt werden. Eine Rückrechnung auf ursprüngliche Herstellungskosten erfolgt über den Baupreisindex des Statistischen Bundesamtes.

#### **AUSWERTUNG**

Durch die Integration in die FAST-Systemfamilie stehen leistungsfähige Auswertungs- und Erweiterungsfunktionen zur Verfügung. Hierzu gehört unter anderem die Möglichkeit, unterschiedliche Ansichten zu definieren, in denen die Daten, in Tabellen und Diagrammform aufbereitet, zusammengestellt werden. Damit wird es möglich, für jede Aufgabe genau die Daten auf einen Blick zu erfassen, die benötigt werden. Zur Steuerung der vielfältigen Auswertungsmöglichkeiten können spezielle Rechte vergeben werden. Hierdurch besteht die Möglichkeit, an die jeweiligen Rollen und Verantwortlichkeiten innerhalb der Unternehmen angepasste Auswertungen, wie beispielsweise Maßnahmenlisten oder finanzielle Reports, zu erstellen. Natürlich kann auch ein einzelner Bearbeiter sich die entsprechenden Ansichten je nach bearbeiteter Aufgabe definieren, um fokussiert arbeiten zu können.

Die Fichtner Gruppe stellt hier mehrere vorgegebene Ansichten zur Verfügung. Damit wird ein schneller Einstieg ermöglicht, sowie in Zusammenarbeit mit dem Kunden eine Best Practice-Arbeitsweise vorgeschlagen. Auf

3R 3/2011 189

# FACHBERICHT >>> WASSERVERSORGUNG

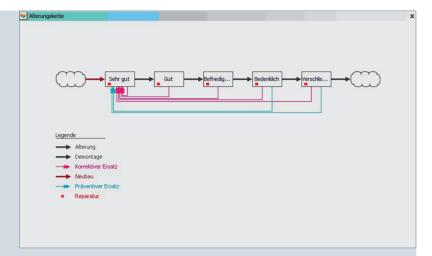


BILD 7: Definition einer Alterungskette in SAM



BILD 8: Darstellung von drei Varianten in SAM

Wunsch können diese vorgegebenen Ansichten entweder durch den Kunden selbst oder von der Fichtner Gruppe angepasst und erweitert werden.

Die Nutzung der erzeugten Daten ist nahezu ohne zusätzliche Einarbeitungszeit möglich. Die vorgegebenen Ansichten ermöglichen es, alle bisher in OptNet® vorhandenen Auswertungen übersichtlich zusammengefasst zu nutzen. Um die Daten z.B. in Präsentationen nutzen zu können, besteht die Möglichkeit Diagramme direkt als Grafik, Tabellen direkt in eine Exceltabelle zu exportieren.

#### BENUTZERDEFINIERTE ALTERUNGSMODELLE

Grundlage für die Modellierung unterschiedlicher Strategien im Modul Strategisches Asset Management (SAM) ist die Definition des Alterungsverhaltens der Assets. Für Netzabschnitte wird das Alterungsverhalten, das OptNet® mit der oben erläuterten Schadensfunktion ermittelt hat, automatisch direkt abgebildet. Wird ein anlagenübergreifendes Asset Management gewünscht, so können für alle anderen Anlagentypen, die nicht mittels OptNet® bewertet wurden, benutzerdefinierte Alterungsmodelle aufgebaut werden.

SAM bietet die Möglichkeit, Alterungsmodelle frei nach den Grundätzen der System Dynamics zu erstellen. Eine übliche Alterungskette stellt **Bild 7** dar. Die vorhandenen Assets werden zuerst in Zustandsklassen eingeteilt. Die Anzahl der Zustandsklassen ist frei definierbar, die Nutzung von drei oder fünf Klassen hat sich aber bewährt. Wird ein Modell zusammen mit durch OptNet® bewerteten Leitungen aufgebaut, so bietet es sich an, auch für die anderen Anlagen 5 Zustandsklassen zu verwenden.

Alterung wird als Übergang von einer in die nächste Zustandsklasse verstanden und kann mit beliebigen Funktionen (Weibull, quadratisch, usw. ...) modelliert werden. Anfallende Schäden werden entweder repariert oder das entsprechende Asset ersetzt (korrektiver Ersatz). Hierfür kann das Ersatz-/Reparaturverhältnis definiert werden. Darüber hinaus erfolgt ein präventiver Ersatz mit definiertem Umfang. Dieser wird in diesem Beispiel nur für Assets der Zustandsklassen 4 und 5 zugelassen.

Die Standardstrategie aus OptNet® berücksichtigt keinen korrektiven Ersatz, sondern eine Reparatur aller Schäden. Dies entspricht der üblichen Vorgehensweise vor allem bei Wassernetzen. SAM ermöglicht es, diese Parameter frei zu definieren und zeigt somit auch z.B. die wirtschaftlichen Auswirkungen von regelmäßigem korrektivem Ersatz oder einer reduzierten Reparaturrate an.

## ANLAGEN- UND SPARTENÜBERGREIFENDES ASSET MANAGEMENT

SAM unterstützt das strategische Asset Management, d.h. die Verwaltung des Asset Portfolios und die Simulation von Strategien unter den Vorgaben Kosten, Zeit und Qualität auf strategischer Ebene. Hierzu sind die vielfältigen Rahmenbedingungen, die sich aus politischen Entscheidungen, Gesetzgebung oder auch wirtschaftlichen Entwicklungen ergeben oder ergeben können in ihrer Auswirkung auf das Unternehmen abzuschätzen.

Der von OptNet® ermittelte Strategievorschlag, der für "übliche Fälle" bereits ein Optimum an Wirtschaftlich-

190 3/2011 **3R** 

WV Beck.indd 190 14.03.11 11:26

keit bei sinnvoller Schadensentwicklung darstellt, wird für Netzabschnitte automatisch zur Verfügung gestellt. Die Netzabschnitte werden hierfür automatisiert in Asset-Gruppen zusammengefasst, die notwendigen Durchschnitts- und Summenwerte gebildet und Alterungsketten automatisch so aufgebaut, dass sparten- und anlagenübergreifende Simulation möglich wird, ohne die Genauigkeit der durch OptNet® erzeugten Daten zu reduzieren.

Aufgrund exogener Faktoren, wie zum Beispiel geänderten politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen kann es jedoch dazu kommen, dass alternative Betrachtungen durchgeführt werden sollen. Beispiele hierfür sind zeitlich beschränkte Förderungen, unterschiedliche Konzessionslaufzeiten oder auch die Verschiebung von Investitionen in andere Sparten oder Anlagen, da diese im Sinne eines Gesamtoptimums einen höheren Einfluss haben.

Aufgrund der Komplexität der Fragestellungen ist die Beantwortung nur durch ein kundenspezifisches Modell möglich. Hier wird das aus den OptNet®-Ergebnissen erzeugte Modell um Modelle weiterer relevanter Assets ergänzt. Die notwendigen Zielgrößen und Abhängigkeiten werden von der Fichtner Gruppe zusammen mit dem Auftraggeber erarbeitet und das Modell entsprechend aufgebaut.

Durch die Möglichkeit Eingabedaten als Varianten abzuspeichern, können unterschiedliche Varianten gesichert und miteinander verglichen werden. Die aus OptNet® übernommene Strategieempfehlung ist hierbei als schreibgeschützte Variante für Netzabschnitte ständig zum Vergleich zuschaltbar.

Neben der Möglichkeit Varianten durch die direkte Veränderung von Eingabeparametern zu erzeugen, steht mit der Sensitivitätsanalyse ein optionales Tool zur Verfügung, mit dem man den Einfluss eines Eingabewertes auf eine Zielgröße direkt pro Anlagengruppe bestimmen kann. So kann z.B. geprüft werden, welche Anlagengruppen bei einer Veränderung des Budgets besonders starke Auswirkungen auf die langfristigen Investitionskosten oder Schadenszahlen aufzeigen. Mit Hilfe des optional erhältlichen Optimierers kann auch direkt ein absoluter Wert für eine Zielgröße gewählt werden, der erreicht werden soll. Dies ermöglicht zum Beispiel, die Strategie anhand von vertraglich zum Ende einer Konzessionslaufzeit einzuhaltenden Benchmarks auszurichten.

## EINBINDUNG IN DIE UNTERNEHMENSPROZESSE

Die in der strategischen Asset Simulation ermittelten Budgets sind auf operativer Ebene in Maßnahmen umzusetzen. Dies kann innerhalb von OptNet® anhand der Ausfallwahrscheinlichkeit oder anhand von frei zu definierenden Randbedingungen erfolgen. Die Maßnahmenliste ist, mit Hilfe einer Visualisierung im GIS oder einem anderen grafischen



Vollständige Funktionalität unter WINDOWS, Projektverwaltung, Hintergrundbilder (DXF, BMP, TIF, etc.), Datenübernahme (ODBC, SQL), Online-Hilfe, umfangreiche GIS-/CAD-Schnittstellen (SICAD, ArcView, MapInfo, u. a.), erweiterte DB-Funktionen

#### Gas, Wasser, Fernwärme, Abwasser, Dampf, Strom

Stationäre und dynamische Simulation, Topologieprüfung (Teilnetze), Abnahmeverteilung aus der Jahresverbrauchsabrechnung, Mischung von Inhaltsstoffen, Verbrauchsprognose, Feuerlöschmengen, Fernwärme mit Schwachlast und Kondensation, Durchmesseroptimierung, Höheninterpolation, Speicherung von Rechenfällen

Kostenlose Demoversion im Internet oder durch Bestellung

#### INGENIEURBÜRO FISCHER-UHRIG

WÜRTTEMBERGALLEE 27 14052 BERLIN TELEFON: 030 – 300 993 90 FAX: 030 – 304 43 05

INTERNET: WWW.STAFU.DE

System (z.B. STANET), durch den Planer zu prüfen und ggf. anzupassen und zu ergänzen. Die generierte Maßnahmenliste kann in der Folge zur Erstellung von Aufträgen genutzt werden. Hierzu können zum Beispiel in SAP Planungsentwürfe als CU (Compatible Unit) angelegt und, nach Freigabe in Aufträge in PM (Planned Maintenance) umgewandelt werden. Selbstverständlich ist auch eine Einbindung in andere Systeme (hier beispielhaft TBM) möglich.

Ist die Ressourcenplanung, zum Beispiel mit Hilfe einer elektronischen Plantafel, erfolgt, können die Aufträge auch direkt mobil abgerufen werden. Hierfür stehen leistungsfähige Module sowohl für SAP (z.B. NEO) als auch für andere Systeme wie z.B. TBM zur Verfügung. Entscheidend für eine sukzessive Qualitätsverbesserung der Planung ist die Nutzung der Rückmeldungen "aus dem Feld". Hier besteht die Möglichkeit durch geringen Mehraufwand bei der Aufnahme von Schäden Informationen zum Netzabschnitt mit zu ermitteln und somit die Qualität der Daten im GIS zu verbessern. Als Grundlage hierfür können die von OptNet® angebotenen Belege sowie die entsprechenden Vorschläge der DVGW – Vorschriften G495 und W402 dienen.

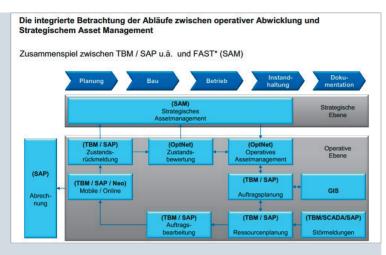
Die Nutzung der aktualisierten Zustands- und Schadensdaten führt zu einer weiteren Verbesserung der Genauigkeit der Zustandsbewertung in OptNet®, die wiederum aggregiert der strategischen Asset Simulation zur Verfügung gestellt werden kann. Hiermit wird ein vollständiger Regelkreis geschaffen, innerhalb dessen sich automatisch im Laufe der Nutzung eine Verbesserung der Datenqualität auf allen Ebenen ergibt (**Bild 9**).

#### **ERGEBNIS UND AUSBLICK**

Die Kombination von OptNet® und SAM erlaubt beim sparten- und anlagenübergreifenden Asset Management auch komplexe Zusammenhänge zu visualisieren und zu

**3R** 3/2011 191

# FACHBERICHT WASSERVERSORGUNG



 ${\sf BILD~9:} \ \textbf{Einbindung in Unternehmensprozesse}$ 

simulieren und somit die Auswirkungen strategischer Entscheidungen darzustellen. Durch OptNet® können speziell für Netze wesentliche Daten wie bspw. Zustand und Alterungsverlauf rechnerisch bestimmt und spartenbezogen die jeweiligen optimalen Rehabilitationsstrategien abgeleitet werden. Hierauf aufbauend wird OptNet® um die Möglichkeit erweitert, ebenfalls Anlagen mit ihren spezifischen Alterungsverläufen zu ergänzen und eigene Instandhaltungsstrategien abzuleiten. Durch SAM können spartenübergreifend langfristige Modellrechnungen mit Berücksichtigung weiterer exogener Einflussgrößen wie beispielsweise Konzessionsgebiete und interne Kennzahlen zur Qualitäts- und Wirtschaftlichkeitsbewertung durchgeführt werden. Die Flexibilität der verwendeten Tools als Einzelmodule oder in Kombination erlaubt eine Vielzahl von möglichen Anwendungen und die Beantwortung auch komplexester Fragestellungen.

Durch den Ausbau der in OptNet® vorhandenen Netzdatenbank in eine umfassendere Betriebsmitteldatenbank auf SQL-Basis steht zukünftig auch eine leistungsfähige Plattform zur Pflege und Ergänzung der aus vielfältigen Datenquellen (GIS, SAP, ...) gewonnenen Daten zur Verfügung. Die einheitliche Datenbasis mit definierten Import- und Exportfiltern zielt hierbei natürlich nicht darauf ab, vorhandene Datenquellen zu ersetzen, sondern ermöglicht eine Zusammenführung der für das Asset Management relevanten Daten und eine Integration in Unternehmensprozesse. Durch eine zentrale Datenhaltung mit den vorhandenen Werkzeugen bzw. mit Unterstützung der Fichtner Gruppe wird auch gerade in Fällen, in denen die Daten in verschiedenen Quellen nicht miteinander kompatibel gehalten werden, eine gemeinsame Nutzung ermöglicht. Eine, gegebenenfalls auf die Kundenerfordernisse angepasste Im- und Exportschnittstelle ermöglicht es dem Kunden jederzeit in Drittsystemen generierte Daten zu übernehmen und in Verbindung mit den vorhandenen Daten zu stellen. Die Anbindung an vorhandene GIS-Systeme zur Visualisierung ist bereits erprobt und kann nach Kundenwunsch implementiert werden, um einen noch tieferen Einblick in die generierten Daten zu ermöglichen.

FAST stellt somit alle Werkzeuge in einem integrierten Workflow auf gemeinsamer Datenbasis zur Verfüqung:

- » Datenerfassung und -import aus Fremdsystemen (GIS, SAP, ...)
- » Datenaufbereitung und -ergänzung
- » technische Zustandsbewertung
- >> Wertermittlung
- » Vorschlag einer Strategie
- » Modellbildung ggf. Anlagen- und Spartenübergreifend
- » Simulation alternativer Strategien
- » Umsetzung der strategischen Planung in operative Maßnahmen auf Asset-Ebene

Hiermit wird es in Zukunft noch leichter, qualifiziert und frühzeitig auf die vielfältigen Anforderungen, die sich aus sich ändernden politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für das Asset Management ergeben, zu reagieren.

#### LITERATUR

- [1] OptNet®, Handbuch, www.optnet.de
- [2] Maler, Ahrens: Schadensprognosen für das Wasserversorgungsnetz mit OptNet®. Zehn Jahre Erfahrungen in Berlin, GWF Nr. 9 Wasser Abwasser 2007
- [3] DVGW-Arbeitsblatt G 402, W 402, Gelbdruck
- [4] Dr. Michalik, P.: Technisch-ökon. Untersuchung zur Ermittlung des optimalen Rekonstruktionszeitpunktes von Wasserversorgungsnetzen unter Nutzung der Datenbank Wasserversorgungsnetze, Dissertation TU Dresden 1985

#### AUTOR



DIPL.-ING. (FH) MIKE BECK Fichtner Water & Transportation GmbH, Berlin Tel.: +49 (30) 609 765-41 E-Mail: mike.beck@fwt.fichtner.de Internet: http://www.optnet.de

192 3/2011 **3**R

# WISSEN für die ZUKUNFT

Als gedrucktes Heft oder digital als ePaper erhältlich

## Clever kombiniert und doppelt clever informiert

3R + gwf Wasser Abwasser im Kombi-Angebot



Vorteilsanforderung per Fax: +49 (0) 931 / 4170 - 492 oder im Fensterumschlag einsenden



#### Wählen Sie einfach das Bezugsangebot, das Ihnen am besten zusagt!

- Als Heft das gedruckte, zeitlos-klassische Fachmagazin
- Als ePaper das moderne, digitale Informationsmedium für Computer, Tablet oder Smartphone





Oldenbourg Industrieverlag · Vulkan-Verlag www.oldenbourg-industrieverlag.de · www.vulkan-verlag.de

#### 3R International erscheint in der Vulkan-Verlag GmbH, Huyssenallee 52-56, 45128 Essen gwf Wasser Abwasser erscheint in der Oldenbourg Industrieverlag GmbH, Rosenheimerstr. 145, 81671 München

Ja, ich möchte clever kombinieren und bestelle für ein Jahr die Fachmagazine 3R (12 Ausgaben) und

gwf Wasser Abwasser (12 Ausgaben) im attraktiven Kombi-Bezug.

☐ Als Heft für 528,- zzgl. Versand (Deutschland: € 57,-/Ausland: € 66,50) pro Jahr.

☐ Als ePaper (PDF-Datei) für 528,- pro Jahr.

Vorzugspreis für Schüler und Studenten (gegen Nachweis):

Als Heft für 264,- zzgl. Versand (Deutschland: € 57,-/Ausland: € 66,50) pro Jahr.

Als ePaper (PDF-Datei) für 264,- pro Jahr.

Nur wenn ich nicht bis von 8 Wochen vor Bezugsjahresende kündige, verlängert sich der Bezug um ein Jahr. Die sichere und pünktliche Bezahlung per Bankabbuchung wird mit einer Gutschrift von € 20,− auf die erste Jahresrechnung belohnt.

Antwort
Leserservice 3R
Postfach 91 61
97091 Würzburg

nnen Ihre Vertragserklärung innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen in Textform (Brief, Fax, E-Mail) oder durch e widerrufen. Die Frist beginnt nach Erhalt dieser Belehrung in Textform. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die rechtzeiti Firma/Institution

Vorname/Name des Empfängers

Straße/Postfach, Nr.

Land, PLZ, Ort

Telefon Telefax

E-Mail

Branche/Wirtschaftszweig

Bevorzugte Zahlungsweise Bankabbuchung Rechnung

Bank, Ort

Bankleitzahl Kontonummer

X

Datum, Unterschrift PA3RIN0411

Aucksendung der Sache widerrufen. Die Frist beginnt nach Ernalt dieser Beienrung in Textorm. Zur Wahrung der Widerrufstnist genugt die rechtzeitige black in Datuilli, Unterschlinit. Absendung des Widerrufs oder der Sache an den Leserservice 3R, Postfach 91 61, 97091 Würzburg.

Vultzung personenbezogener Daten: Für die Auftragsabwicklung und zur Pflege der laufenden Kommunikation werden personenbezogene Daten erfasst, gespeichert und verarbeitet. Mit dieser Anforderung erkläre ich mich damit einverstanden, dass ich vom

WV Beck.indd 193 14.03.11 11:26