



Voller Einsatz >
Monteure sichern Stromversorgung
nach Orkantief „Sabine“

Funktechnologie LoRaWAN >
Digitalisierung leicht gemacht

Viren, Trojaner, Würmer >
Wie sich Kommunen schützen können

Smart, smarter, LoRaWAN – Digitalisierung leicht gemacht

Im „Internet der Dinge“ steckt ein Riesenpotenzial für kommunale Aufgaben. Das zeigen die Leuchtturmprojekte in Wendlingen und Magstadt. Als Rückgrat für die Datenübertragung haben sich LoRaWAN-Funknetze bereits bewährt. Deshalb hat die Netze BW deren flächendeckenden Ausbau gestartet.

Gerhard Schneberger sinnierte schon lange darüber, wie sich die jährliche Abrechnung der rund 2.000 Wasseranschlüsse in Magstadt effektiver gestalten lässt. „Die händische Eingabe der Daten bedeutet einen Riesenaufwand“, weiß der Kämmerer der 10.000-Einwohner-Gemeinde vor den Toren Stuttgarts aus leidvoller Erfahrung. Abhilfe schaffen zunehmend digitale Zähler – moderne „Trockenläufer“, die beim anstehenden Turnuswechsel bis Ende 2021 installiert werden. Damit

die Rechnung trotz erheblicher Mehrkosten gegenüber konventionellen Messgeräten aufgeht, bedarf es der Datenfernübertragung. Die leistet das flächendeckende LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), das die Netze BW errichtet hat.

Netze-BW-Geschäftsführer Christoph Müller (r.) und Netzmonteur Felix Korte beim symbolischen Start für den Aufbau des flächendeckenden LoRaWAN auf dem Dach der Stuttgarter Firmenzentrale



Bereits über ein Jahr beim Internet-of-Things-Pilotprojekt im Einsatz: LoRaWAN-Gateway auf dem Rathausdach in Wendlingen am Neckar

„Mehr Zeit für wichtigere Aufgaben“

Gerhard Schneberger ist überzeugt: „Übertragungsfehler bei der Ablesung werden minimiert und die Verluste im Rohrnetz lassen sich zumindest monatlich ohne großen Aufwand bilanzieren“. Bürgermeister Florian Glock erinnert sich an den ersten Workshop mit der EnBW-Tochter: „Als wir die Chancen durchspielten, war ich gleich Feuer und Flamme.“ Ein weiteres Ergebnis ist, dass Wartungseinsätze mittels automatischer Füllstandsmessungen effizienter geplant werden können. Öltanks sind bereits mit unauffälligen Sensoren ausgestattet worden, Streugutbehälter und Regenrückhaltebecken folgen. Die unkomplizierte Montage der Sensoren übernimmt die Netze BW im Rahmen ihres Full-Services. „Die neue Technik verschafft unseren Mitarbeitern mehr Zeit für wichtigere Aufgaben.“

Einsatz im Verkehr und an Gebäuden

In eine andere Richtung gingen die Wünsche der Wendlinger Stadtverwaltung, als es Ende 2018 um die ersten Anwendungen im „Internet of Things“ (IoT) ging: So hatte sich Bürgermeister Steffen Weigel immer wieder über Falschparker an der Rettungszufahrt zur Gartenschule geärgert. Heute weiß das Ordnungsamt per SMS innerhalb von Sekunden Bescheid, was aufwendige Kontrollgänge spart. Sensoren an den Parkbuchten in der Rathausgarage liefern günstig die Rohdaten für die Anzeige mit den verfügbaren Plätzen. Zudem melden Straßenlaternen an sensiblen Stellen wie Zebrastreifen einen Ausfall selbst, damit der Austausch der Leuchtmittel umgehend erfolgen kann.

Fest im Blick hat Steffen Weigel auch die Kontrolle der „Außenhäute“ kommunaler Liegenschaften. Sensoren an Türen und Fenstern sollen zunächst an einer Schule zukünftig Auskunft darüber geben, ob alle ordnungsgemäß geschlossen sind. Damit lässt sich nicht nur Energieverschwendung vermeiden, sondern auch Einbrüche vorbeugen. Das System bewog sogar eine Expertendelegation aus der Slowakei zu einem Besuch.

Kleine Schritte bieten handfeste Vorteile

Aufmerksam geworden auf das Internet der Dinge ist man längst auch in anderen Regionen. So lotet das kommunale Effizienznetzwerk von sechs Kommunen rund um Riedlingen aus, inwieweit LoRaWAN die Anstrengungen zum Energiesparen befördern könnte. Im Remstal steckten Vertreter aus Urbach, Winterbach und Plüderhausen die Köpfe zusammen, um den Einsatz bestehender Anwendungen zu prüfen und neue Ideen zu entwickeln. Wünschenswert wären Temperaturfühler im Straßenbelag, die in Verbindung mit intelligenter Software zukünftig den Bauhöfen signalisieren, ob Streufahrzeuge ausrücken müssen.

Produktmanagerin Melanie Müller verspürt bei den gemeinsamen Workshops mit den Kommunen generell „ein großes Interesse an innovativen IoT-Lösungen“. Ihr Team setzt auf die Anregungen aus den Rathäusern, aber auch von kommunalen Versorgern, auch wenn sich nicht alles realisieren lassen werde. „Wir werden noch jede Menge oft unscheinbarer Anwendungen finden, um manuelle Prozesse transparenter und viel komfortabler zu gestalten.“



Auch die von den Besuchern geschätzten Feedback-Buttons in der Wendlinger Rathausgarage basieren auf dem IoT.

LoRaWAN soll flächendeckend werden

Was in Wendlingen und Magstadt so gut funktioniert, soll in Baden-Württemberg bis Ende 2022 möglichst flächendeckend zur Verfügung stehen. Laut Melanie Müller will die Netze BW dazu bis zu 3.000 Gateways des LoRaWAN-Spezialisten ZENNER IoT Solutions verbauen, die ersten 600 noch im laufenden Jahr. „Mit gut 20 Städten und Gemeinden beraten wir zudem schon intensiv über das Internet der Dinge.“

LoRaWAN kurz erklärt

LoRaWAN bedeutet „Long Range Wide Area Network“ und steht für eine einfache und robuste, drahtlose Datenübertragung. Sensoren senden Signale aus, die von gezielt im Gemeindegebiet platzierten Antennen in Verbindung mit Gateways aufgefangen und über IP-basierte Verbindungen weitergeleitet werden. Ein Netzwerkserversammelt sie zur weiteren Aufbereitung und Nutzung. Bei der Netze BW ist der ans Rechenzentrum der EnBW angebunden.

Als Teil des Internet of Things (IoT) ist LoRaWAN dafür ausgelegt, viele Sensoren regional, national oder sogar global zu vernetzen. Trotz Distanzen von mehreren Kilometern wird mit minimaler Leistung gesendet. Deshalb funktionieren mit Batterien bestückte Sensoren über mehrere Jahre hinweg autonom. Zudem geht von ihnen nur eine minimale Strahlung aus – vergleichbar mit der eines Babyfons.

Ultraschnelles Internet: NetCom BW testet 5G

In Ellwangen-Röhlingen testete die EnBW-Tochter NetCom BW als erstes Unternehmen in Baden-Württemberg die neue 5G-Technologie.



Schneller und leistungsfähiger: Die 5G-Technologie setzt neue Maßstäbe für mobile Kommunikation.

5G ist der neue technische Mobilfunkstandard und soll als Nachfolger von 4G (LTE) noch höhere Bandbreiten und schnellere Reaktionszeiten ermöglichen.

Der „5G Fixed Wireless Access“ – so heißt der drahtlose Breitbandanschluss auf Basis lokaler 5G-Frequenzen – soll die sogenannte letzte Meile, also die Verbindung vom glasfaserbasierten Hauptnetz bis ins Wohngebäude, breitbandfähig machen: Ein normaler Internet-Hausanschluss verfügt so über Geschwindigkeiten von bis zu 1 Gbit/s.

IT-Sicherheit:

Gesetzgeber verschärft Pflichten für Kommunen

Das IT-Sicherheitsgesetz von 2015 legt weitgehende Pflichten für Betreiber kritischer Infrastruktur (KRITIS) wie Energie, Wasser und Gesundheit fest. Das geplante IT-Sicherheitsgesetz 2.0 (IT-SiG 2.0) verschärft nun die geltenden Bestimmungen. Vorgesehen ist unter anderem, dass der Bereich Abfallwirtschaft zum kritischen Sektor wird und Schwellenwerte herabgesetzt werden. KRITIS-Betreiber sollen zudem verpflichtet werden, Systeme zur Angriffserkennung ihrer IT-Systeme einzurichten – sie müssen, anders als bisher, konkrete Vorgaben beachten. Auch eine Pflicht zur Erstellung von Krisenreaktionsplänen ist vorgesehen. Bei Verstößen drohen höhere Geldbußen als bislang. (Siehe Bericht Seite 8.)

Der Netzbetreiber informiert  Netze BW Ein Unternehmen der EnBW

Tiefgarage unter Strom

Die Zahl der E-Autos steigt – doch hält das Stromnetz stand, wenn alle Fahrzeuge in der Nachbarschaft gleichzeitig an der Steckdose hängen? Eine Antwort darauf sucht die EnBW-Tochter Netze BW in verschiedenen Netzlaboren, von denen das neueste im März in Tamm seine Arbeit aufgenommen hat.

Die Untersuchungen finden in einer Wohnanlage mit sechs Mehrfamilienhäusern statt. Den Teilnehmern wurden für das Projekt insgesamt 45 E-Autos zur Verfügung gestellt. In der Tiefgarage hat die Netze BW ein intelligentes Lademanagement installiert, das in den Ladevorgang eingreift, um eine Überlastung zu vermeiden. Hinzu kommt ein Batteriespeicher, der ebenfalls genutzt wird, um die Ladeleistung zielgerecht zu steuern. Ziel der Untersuchungen ist, Erkenntnisse über das Ladeverhalten zu gewinnen.

Das Projekt ist vor dem Hintergrund einer anstehenden Gesetzesänderung besonders interessant. Bislang mussten Eigentümergemeinschaften einstimmig für den Bau von Ladestationen in gemeinsam genutzten Tiefgaragen stimmen. Künftig soll die



Wie laden Besitzer ihre E-Autos in der gemeinsamen Tiefgarage? Darüber soll ein Feldversuch der Netze BW Auskunft geben.

Mehrheit der Stimmen genügen. Das Projekt in Tamm endet im Dezember 2020.

Die Netze BW hat in anderen Feldversuchen bereits wertvolle Hinweise zum Ladeverhalten von E-Auto-Besitzern gesammelt, zum Beispiel in einer Wohnstraße in Ostfildern. In einem weiteren Pilotprojekt in Kusterdingen bei Tübingen untersuchen die Experten nun auch ein ländliches Gebiet. Dort nehmen acht Fahrzeuge am Test teil. Die Ergebnisse sollen Aufschluss darüber geben, wie Dörfer auf die E-Mobilität vorbereitet sind. Denn dort sind die Stromnetze oft nicht so gut ausgebaut wie in Großstädten oder Neubauvierteln.

EnBW macht E-Car-Sharing für ländliche Regionen möglich

Die EnBW hat ein Start-up gegründet, das sich auf E-Car-Sharing im ländlichen Raum spezialisiert. Das neue Unternehmen mit dem Namen twist mobility GmbH hat seinen Sitz in Stuttgart und schneidet sein Mobilitätsangebot gezielt auf die Bedürfnisse kleiner und mittlerer Kommunen zu. Dadurch können sie künftig die Mobilitätswende mitgestalten, indem sie zum Beispiel den öffentlichen Personennahverkehr vor Ort um gemeinsam genutzte Elektrofahrzeuge ergänzen. Das ist bislang kaum möglich, da sich die etablierten Anbieter von Carsharing meist auf Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern konzentrieren.

Das Angebot von twist umfasst ein stationsbasiertes Carsharing-System. Das heißt, die elektrischen Fahrzeuge bleiben nicht am Zielort stehen, sondern müssen vom Nutzer wieder zu der fest zugeordneten Heimatstation zurückgebracht werden. Dadurch entfällt die Suche nach Parkplätzen und freien Ladepunkten.



Außerhalb großer Städte ist elektrisches Carsharing noch die Ausnahme. Das soll ein Angebot der EnBW-Tochter twist ändern.

Die Flotte von twist besteht nicht nur aus Elektroautos, sondern bietet auch strombetriebene Roller an. Das Unternehmen kümmert sich um alle anfallenden Arbeiten – von der Pflege und Instandhaltung der Fahrzeuge bis hin zur Online-Validierung des Führerscheins. Bei Bedarf steht den Kommunen die

Ladeinfrastruktur der EnBW für die Einrichtung des Carsharing-Systems zur Verfügung. Die ersten Fahrzeuge von twist sind seit Ende März 2020 im Rahmen eines Pilotprojektes in der Stadt Ehingen im Einsatz.

 <https://www.twist-mobility.de>

Der Netzbetreiber informiert  Netze BW Ein Unternehmen der EnBW

Die Smart Meter kommen – Kommunen sind Pioniere

Seit dem 17. Februar läuft die gesetzliche Frist zur Umstellung größerer Liegenschaften und dezentraler Einspeiser auf intelligente Messsysteme (iMS). In Baden-Württemberg setzen sich Kommunen bereits seit Jahren mit der Digitalisierung des Zählwesens auseinander. Die ersten nutzen „Smart Meter“ für ihr Energiemanagement und machen so die Pflicht zur Kür.

Bei der Suche nach Testern war Arkadius Jarek, Leiter Messstellenbetrieb bei der Netze BW, schon 2016 auf die Kommunen gestoßen: Denn Rathäuser oder Schulen verbrauchen regelmäßig mehr als 6.000 Kilowattstunden im Jahr und sind damit zur Umstellung verpflichtet. Vom Zuspruch war sein Team „völlig

überwältigt“. Insgesamt 113 Städte und Gemeinden beteiligten sich am deutschlandweit größten Praxiseinsatz mit 1.500 Smart-Meter-Gateways, den zentralen Bestandteilen der iMS. Von dem Projekt profitierten alle: Die Netze BW konnte die technischen und kaufmännischen Prozesse entwickeln und ihre Monteure schulen. In Rathäusern entstanden neue Ideen, wofür die digitale Zähltechnik nutzbar wäre. Und die drei beteiligten Hersteller sammelten wertvolle Erfahrungen für die Bewerbung um das begehrte Zertifikat des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik.

Bis 2032 soll die Umstellung abgeschlossen sein – allein bei der Netze BW als größtem Netz- und Messstellenbe-



Zeit zum Wechseln: Rathäuser und Schulen müssen in den kommenden Jahren auf intelligente Stromzähler umstellen.

treiber im „Ländle“ geht es dabei um rund eine halbe Million Systeme.

Überzeugungstäter

Den Einsatz für die Umwelt hat Alexander Schuch nicht erst seit den Klimaprotesten auf dem Zettel. Der Kommunalberater hilft Gemeinden seit Jahren, Energiefresser aufzuspüren.

Wenn ihm Jugendliche vorwerfen, seine Generation habe nichts gegen den Klimawandel getan, kann Alexander Schuch sauer werden. „Nachhaltigkeit steht für mich seit Langem ganz oben auf der Agenda“, sagt der 47-jährige. Seit fast 15 Jahren erklärt der Biberacher Kommunalberater Bürgermeistern und Gemeinderäten, wie sie den Energieverbrauch in öffentlichen Gebäuden drosseln können. „Und fast immer bin ich auf offene Ohren gestoßen.“ Schuch hat beobachtet, dass sich gerade im Süden Baden-Württembergs viele Städte und Gemeinden darum reißen, beim Klimaschutz vorn mitzumischen.

Der Elektrotechnikmeister gilt bei seinen Kollegen als Überzeugungstäter. „Energiesparen darf nicht nur Lippenbekenntnis sein. Man muss etwas dafür tun“, lautet sein Credo. Schon 2006, lange bevor das Thema Nachhaltigkeit in aller Munde war, ließ er sich von der Handwerkskammer zum geprüften Gebäudeenergieberater ausbilden. In seiner Freizeit besuchte er die Kurse, abends und am Wochenende büffelte er den Stoff. Drei Jahre später lernte er in einem Thermografielehrgang, wie man mit Wärmebildkameras ermittelt, wo Wände, Dächer und Rohre schlecht gedämmt oder isoliert sind. Diese Zusatzqualifikationen machten ihn auch glaubwürdiger bei den Bürgermeistern. „Meine Ansprechpartner haben gemerkt, wie sehr ich für das Thema brenne.“

Schlechte Dämmung im Visier

Die oberschwäbische Flächengemeinde Grünkraut ließ mithilfe des Kommunalberaters gleich elf öffentliche Gebäude untersuchen, darunter das Rathaus, wo eine überraschende Schwachstelle auftauchte. Schuch zeigt die Wärmebilder dieses Einsatzes. In vermieteten Räumen im Obergeschoss zeichnet sich der Verlauf der Heizrohre an der Wand ab. „Das ist unüblich, weil Heizleitungen heute isoliert sind.“ Auch die Fenster schienen undicht – ein wichtiger Punkt für das Sanierungskonzept. Solche Probleme sind nicht zu unterschätzen. „Rund 60 Prozent des CO₂-Ausstoßes im Bereich Wohnen werden durch Heizungen verursacht.“

Glaubwürdig wirkt Schuch bei seinen Gesprächspartnern auch, weil er weiß, wovon er spricht. Sowohl die alte als auch die neue Energiewelt ist ihm vertraut. Nach der Schule machte der Oberschwabe beim Vorgänger der EnBW in Biberach seine Ausbildung und fing in der Energieanlagentechnik an. Später wechselte er in die Leitungsmontage. Mit Steigeisen an den Füßen baute er Masten für Überlandleitungen. Mit 25 Jahren war er Kolonnenführer und leitete ein Team mit acht Mitarbeitern. Später tauschte er Blaumann gegen Jackett – seit 18 Jahren ist er Kommunalberater.

Mitglied in fünf Energiegenossenschaften

In den vergangenen Jahren habe das Interesse der Kommunen an Themen rund um den Klimaschutz weiter zugenommen, sagt Schuch. Nicht nur, was das Dämmen von Schulen oder Rathäusern betrifft. Besonders Fotovoltaik interessiere Kommunen noch immer. Zum Beispiel bei der Planung nachhaltiger Wohnquartiere. „Über die Einführung der Elektromobilität machen sich Bürgermeister ebenfalls viele Gedanken“, sagt Schuch. Auch die Teilnahme am European Energy Award sei ein wichtiges Thema für Kommunen, die sich damit ihren Einsatz für Energieeffizienz und Klimaschutz testieren lassen.

Dass er auch privat regenerative Energien fördert, ist für Schuch selbstverständlich. Er ist Mitglied in fünf Bürgerenergiegenossenschaften der Region. Auf dem Dach seines Eigenheims in Ravensburg hat er eine Solarthermieanlage installiert. Sie heizt das Wasser zum Duschen, Baden und Abspülen. Und, ach ja, sein Haus ist natürlich vorbildlich gedämmt.

Experte bei der Arbeit: Mithilfe einer Wärmebildkamera ermittelt Alexander Schuch, wo die Außenwand schlecht gedämmt ist.





Gerissene Leiterseile, gebrochene Masten oder Isolatoren: Wie hier bei Steinmauern (Kreis Rastatt) waren Entstörtrupps der Netze BW rund um die Uhr im Einsatz. Die vermaschte Struktur des Mittelspannungsnetzes erlaubte die Wiederversorgung in der Regel lange vor einer Reparatur.

„Sabines“ Wut erfolgreich getrotzt

Umfassende Vorbereitung und voller Einsatz: Hunderte von Betriebsmonteuren der Netze BW sichern Stromversorgung nach Orkantief.

Blockierte Straßen, gestoppte Züge, annullierte Flüge – Orkantief „Sabine“ brachte medienwirksam den Verkehr gehörig durcheinander. „Baum in Freileitung“ hieß es aber auch Hunderte Male bei der Netze BW.

Dass die Lichter oft nach rund einer Stunde längst wieder brannten, war kein Zufall. Mit Bekanntwerden der präzisen Unwetterwarnungen rund um den 10. Februar begannen die Vorbereitungen: Zunächst wurde in den Leitstellen das Personal, das die Störungshinweise annimmt und die Einsätze steuert, verdoppelt. Als die Meldungen im Minutentakt eingingen, verstärkten Hunderte von Betriebsmonteuren in Alarmbereitschaft die regulären Teams. „Die Kollegen haben wieder einen tollen Job gemacht“, resümierte der Leiter des Netzbetriebs, Richard Huber, „und das bei widrigsten Bedingungen“. Dazu gehörten die Gefahren durch angeknackste Bäume oder herabfallende Äste. Erfahrung, Umsicht und in Einzelfällen auch das Abwarten des Tageslichts vor einem Einsatz waren deshalb gefragt. Und dazu einmal mehr die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Kollegen von THW und den Feuerwehren.





Intelligenter Schutz gegen Viren, Würmer und Trojaner

Mit selbstlernender Software bewahrt die EnBW kommunale Infrastruktur vor den Folgen von Cyberangriffen.

Manchmal genügt ein vorschnell geöffneter E-Mail-Anhang, schon dringen Hacker in ein IT-System ein. Mögliche Folge: Sie löschen Daten oder verschlüsseln sie, bis Lösegeld kommt. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) schätzt, dass weltweit bis zu 800 Millionen bekannte Schadprogramme im Umlauf sind. Besonders gefährlich sind Viren, Würmer und Trojaner, wenn sie das IT-System von Verwaltungen, Wasserwerken oder Netzleitstellen befallen.

Diese kritische Infrastruktur (KRITIS) steht im Mittelpunkt eines Schutzprogramms, das die EnBW unter anderem für Kommunen entwickelt hat. Das Unternehmen betreibt seit mehr als 50 Jahren hochsensible Anlagen wie Kraftwerke oder Versorgungsnetze und verfügt über viel Erfahrung, wie die dahinterliegende IT-Infrastruktur gesichert werden muss.

Seit Neuestem bietet die EnBW ein selbstlernendes Schutzsystem für Kommunen. Zentraler Baustein ist eine aktive Überwachung, mit der sich in wenigen Stunden jedes IT-System nachrüsten lässt. Die Software beobachtet den täglichen Datenstrom und lernt, wie sich dieser normalerweise zusammensetzt. Die Daten verlassen den geschlossenen Kreislauf der Kommune jedoch nicht. „Die Software bemerkt aber Unregelmäßigkeiten im Datenstromverhalten“, sagt Frank Brech, Leiter EnBW Full Kritis Service.

Beginnt etwa ein Trojaner plötzlich, mit ungewohnt hohem Tempo auf die Festplatte zu schreiben, geht in einer rund um die Uhr besetzten Sicherheitszentrale eine Meldung ein. „Dort sitzen Experten, die wissen, welche Schadprogramme im Umlauf sind und welche Gefahren sie bergen“, sagt Brech. Es folgt eine Blitzanalyse. Droht Gefahr, erhält zum Beispiel der IT-Leiter eine Nachricht auf sein Smartphone mit den nötigen Gegenmaßnahmen.

Wenn die Kommune einen umfassenderen Service wünscht, geben die Experten nicht nur Ratschläge, sondern schalten sich ins Netzwerk ein und gehen gegen die Angreifer vor. Zudem können sie den Datenverkehr viele Wochen zurückverfolgen und erkennen, wann und wie es zu der Attacke kam.

In den kommenden Monaten wollen mehrere Kommunen die Box einsetzen. In der Großen Kreisstadt Öhringen wird sie in Betrieb genommen. Neben dem Cyberschutz durch intelligente Software bietet die EnBW weitere IT-Sicherheitsdienstleistungen für Kommunen an: Die Bandbreite reicht vom einmaligen Check bis hin zur ständigen Begleitung bei Datenschutz, Digitalisierung und IT-Sicherheit. Wichtige Aufgaben, denn egal, ob Rechner, Server oder Drucker – jede Kommune ist für die gesamte vor Ort installierte IT selbst verantwortlich.



Immer weniger technische Anlagen laufen heute noch ohne vernetzte IT. Dadurch steigt das Risiko von Angriffen über das Internet. Besonders groß ist die Gefahr bei kritischen Infrastrukturen wie Energie oder Gesundheit.

Impressum

Herausgeber: EnBW Energie Baden-Württemberg AG
 Anschrift: Durlacher Allee 93, 76131 Karlsruhe
 E-Mail: medien-events@enbw.com
 Projektleitung: Eva Wulff, Uwe Fritz (v. i. S. d. P.)
 Redaktion: Heimo Fischer, Uli Stark, Eva Wulff
 Layout: Miriam Elze
 Druck: Systemedia
 Fotos: EnBW, Netze BW, PPC

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier mit dem Gütesiegel „Der Blaue Engel“

