



Das Betriebssystem der Energiewende

In WindNODE entwickeln und testen Soft- und Hardwarehersteller wie Bosch Software Innovations* und devolo zusammen mit dem Netzbetreiber Stromnetz Berlin die Technik, mit der sich Tausende Kleinanlagen für die Energiewende mobilisieren lassen. So entsteht das digitale Rückgrat für das Stromnetz der Zukunft.

*seit 01.01.20 Bosch.IO GmbH

„Wir bauen in WindNODE das digitale Netz für eine neue Energiewelt“, hatte Dr. Sandra Maeding versprochen. Aber alltäglicher als in dieser 60er-Jahre-Siedlung in Berlin Prenzlauer Berg könnte ein Hausflur nicht sein: Rauputz, Betonstufen, dünne Handläufe. „Haben Sie etwas Spektakuläres erwartet?“, fragt die Projektmanagerin von Stromnetz Berlin lachend. Sie geht weiter voran, nimmt die Treppe in den Keller, geht Richtung Heizzentrale. Dann öffnet sie die Feuerschutztür zur Heizzentrale, dahinter: aufgeräumte Leere; ein Blockheizkraftwerk (BHKW), das leise brummt. Ein Labyrinth von isolierten Heizungsrohren unter der Decke. An der Wand ein weiß-beiger Zählerschrank. Neue Energiewelt? Oder doch eher ein Keller wie Hunderttausend andere in Berlin?

„Wenn die Energiewende erfolgreich sein soll, dann muss sie gerade solche ganz alltäglichen Orte erreichen“, sagt Maeding. Das Besondere ist die Normalität. Selbst im Zählerschrank deuten nur dunkle, salzsteuerergroße Einbauten darauf hin, dass in dieser Siedlung im Rahmen des WindNODE-Projektes „Vernetzter Endkunde – steuerbare Lasten und neue Dienstleistungen“ gerade ein Stück Stromnetz der Zukunft gebaut wird. Genauer gesagt: Das Netz bleibt erst einmal, wie es ist, aber es gerät unter digitale Steuerung.

Die vermeintlichen Salzsteuer sind sogenannte Optokoppler, die für jede einzelne der 224 Wohnungen in sechs Gebäuden den Stromverbrauch auslesen. Dann schicken sie diese Daten an Bildschirme in den Wohnungen, über die die Mieter ihren Stromverbrauch im Blick haben und die Heizung in ihrer Wohnung steuern können.

90.000 Gateways für Berlin

Doch für WindNODE ist etwas anderes wichtiger: „Wir werden hier ein Smart Meter Gateway installieren“, erklärt Maeding. Das Gateway bildet das digitale Tor, das die Daten der digitalen Zähler, auch moderne Messeinrichtungen genannt, nach draußen sendet – das ist ein wichtiger Schritt, um das Stromnetz mit den Informationstechniken zu verheiraten. Rund 90.000 intelligente Messsysteme, allgemein als Smart Meter bezeichnet, will Stromnetz Berlin im Rahmen des Rollouts bei den größeren Stromverbrauchern in Berlin einbauen.

Die Daten werden zunächst auf die Server von Stromnetz Berlin übertragen. Stromnetz Berlin ist aber nicht nur für die Messstellen verantwortlich, sondern auch für Weiterentwicklung des Stromnetzes. Und hier lautet das nicht so ferne Ziel: gleichzeitig das Stromnetz Berlins im Blick zu haben, die Stromabrechnung zu automatisieren und zehntausende kleine Solaranlagen und Stromverbraucher vom Kühlhaus bis zum Elektroauto – sogenannte „elektrische Anlagen in der Niederspannung“ – zu überwachen. Und, wenn die Stabilität des Stromnetzes das erfordert, auch zu- und abschalten zu können.



Zählerkasten mit installiertem Optokoppler im Keller der Siedlung an der Hosemannstraße in Berlin Prenzlauer Berg
© ahnenenkel.com/Silke Reents



Smart Meter Gateways in eigener Testumgebung im Campus von Bosch Software Innovations im Ullstein-Haus in Berlin
© ahnenenkel.com/Silke Reents

► Spannende Interviews mit den Projektbeteiligten auf windnode.de anschauen!

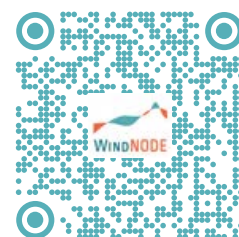
Ein Lösungsansatz für diese Mammutaufgabe ist die Entwicklung einer spezifischen Softwareplattform. „Letztlich geht es um das Betriebssystem der Energiewende“, fasst Mark Nigge-Uricher, technischer Projektleiter von Bosch Software Innovations, den Anspruch an die Plattform zusammen.

„Unter dem Dach einer solchen Softwareplattform müssen viele verschiedene Softwareprozesse aufgebaut werden“, erklärt Mark Nigge-Uricher. „Wir haben dabei in WindNODE die einmalige Chance, die von uns entwickelte Software ‚Meter Gateway Manager‘ in der Praxis zu testen und weiterzuentwickeln.“

Rund 50 Berliner Entwickler von Bosch Software Innovations arbeiten im Bosch-Campus im geschichtsträchtigen Ullsteinhaus im südlichen Berlin. Von einer Terrasse blickt Nigge-Uricher auf den frisch sanierten Binnenhafen in Tempelhof. Die Programmierer arbeiten gleichzeitig an mehreren Aufgaben:

- der Software für den Betrieb der Gateways, dem sogenannten Meter Gateway Manager für den Betrieb der Smart Meter Gateways, und dem Metering Data Hub, der das Handling der Stromdaten entsprechend der gesetzlichen (Sicherheits-)Vorgaben erfüllt;
- der Erweiterung der Software für Daten aus digitalen Gas- und Wasserzählern, dem sogenannten Multi Metering, sowie
- der Erweiterung des Meter Gateway Managers und Metering Data Hubs um sogenannte StromPager, die Stromverbraucher und kleine Solaranlagen schalten zu können.

Mit dem QR Code zu windnode.de



► Lesen Sie weitere Artikel auf windnode.de

Im Ullsteinhaus sitzen die Programmierer vor großen Bildschirmen, auf denen die Rauten, Kreise und Rechtecke ihrer Ablaufdiagramme mit dünnen Pfeilen und Linien verbunden werden. „Wenn, dann“, „Gehe zu ...“, „Sende an ...“ – sie tüfteln daran, dass die Software für jeden „Case“ eine Programmschleife zur Verfügung hat. Es ist eine Welt aus Fachslang und Akronymen: Workflowconnector, Controllable Load, MDM, SMGWA und iMSys.

Was das konkret bedeutet, zeigt sich im Keller der Prenzlauer-Berg-Siedlung. „Stellen Sie sich vor, Ihnen gehören dieser Keller und das kleine BHKW“, fordert Sandra Maeding von Stromnetz Berlin ihre Besucher auf. Dann könne man beispielsweise auf die Idee kommen, nur noch Strom aus Windenergie beziehen zu wollen und dazu einen Batteriespeicher einzubauen. Ebenso wäre es möglich, überschüssigen Windstrom über Heizelemente (Power-to-Heat) in den vorhandenen Wasserspeichern in Heizenergie oder Warmwasser umzuwandeln oder das kleine BHKW mithilfe eines Stromhändlers auch für Regelenergie zur Verfügung zu stellen. Aber wie?

Der erste Schritt ist das Gateway, das überhaupt erstmal aktuelle Daten zu Stromverbrauch und BHKW-Leistung nach außen sendet – an dieser Stelle in WindNODE setzt der Stromnetzbetreiber Stromnetz Berlin dazu ein Gateway des Hardwareanbieters devolo ein und nutzt die Software von Bosch Software Innovations.

Datensicherheit durch digitale Einbahnstraßen

Um das BHKW oder den Batteriespeicher von außen zu drosseln oder hochzufahren, müssen hohe Ansprüche an Datenschutz und Datensicherheit erfüllt werden. Stromnetze gehören per Gesetz zu den „kritischen Infrastrukturen“, bei deren „Ausfall oder Beeinträchtigung ... dramatische Folgen eintreten würden“ – so das Gesetz. Hier gelten verschärfte Anforderungen an die Cybersicherheit.

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) hat für die Gateways entsprechend hohe Standards definiert. „Hier richten wir ergänzend dazu eine ganz neue Technik für die Steuerung von Anlagen wie diesem BHKW oder auch Nachtspeicheröfen ein“, so Maeding.

Von solchen „schaltbaren Lasten“ und den „Flexibilitätsreserven der Verbraucher“ ist in der Diskussion über die Energiewende oft die Rede.

Das Prinzip ist klar: Im Stromnetz geht es darum, dass der Stromverbrauch immer genauso groß sein muss wie die Produktion. Wenn viel Strom aus Erneuerbaren im Netz ist, sollten idealerweise auch Stromabnehmer vom Wohnquartier bis zur Fabrik mehr Strom verbrauchen – wenn sie denn können. Und wenn bei

Flaute oder fehlendem Sonnenschein kein Strom da ist, dann sollte es möglich sein, auch einen Teil des Stromverbrauchs zurückzufahren. Im lokalen Verteilnetz von Netzbetreibern wie Stromnetz Berlin geht es aber gleichzeitig auch darum, dass man dazu möglichst viele mittlere Verbraucher, zum Beispiel Gewerbekunden, mit Steuersignalen erreicht. Dabei darf natürlich die Belastungsgrenze der Stromnetze vor Ort nicht überschritten werden.

Rundsteuertechnik ablösen

Solche flexiblen Verbraucher sind unverzichtbarer Teil der Energiewende. Tatsächlich können einzelne Anlagen wie industrielle Kühllhäuser, Nachtspeicheröfen und manche Straßenbeleuchtung schon heute ferngesteuert an- und ausgeschaltet werden. Traditionell greifen die Netzbetreiber hier vor allem ein, wenn sie die Sicherheit ihres Stromnetzes gefährdet sehen. Dazu wird bis heute in vielen Netzen die sogenannte Tonfrequenzrundsteuertechnik (TFR) eingesetzt: eine Technik der 1950er Jahre, bei der Signale über die Stromleitungen gesendet werden. Die TFR ist inzwischen am Ende ihres Produktlebens angekommen, wodurch der Betrieb eines solchen Systems zusehends unwirtschaftlicher wird.

Eine Anforderung an die gesuchte Ersatztechnologie: Sie muss auch in den Kellern der Häuser stabil verfügbar sein.

Zwar stehen heute Internet und etliche Mobilfunkfrequenzen zur Verfügung – zumindest theoretisch. Doch längst nicht jeder Heizungskeller hat einen Internetanschluss und Mobilfunkstandards wie das GSM-Netz sind aus einem anderen Grund nicht einsetzbar: „Schauen Sie mal auf Ihr Handy“, sagt Sandra Maeding im Keller in Prenzlauer Berg. „Sie haben hier keinen Empfang.“ GSM würde selbst in Berlin, das praktisch 100 Prozent Mobilfunkabdeckung hat, nur in zwei von drei Kellern zuverlässig funktionieren.

Die Rückkehr der Pager

Kleiner und günstiger ist dagegen eine Technik, die man eigentlich nur noch aus 90er-Jahre-Krankenhauserien kennt: der Pager. Dieses Piepsgerät in der Größe einer Streichholzsachtel hing einst am Gürtel von Ärzten, die



© ahnenenkel.com/Silke Reents



© ahnenenkel.com/Silke Reents

auch vor der Zeit des weltumspannenden Mobilfunks immer erreichbar sein wollten. In Deutschland hat die damalige Telekom dieses sogenannte Funkrufnetz aufgebaut – und später an die Firma e*message verkauft. Diese bietet es heute vor allem Feuerwehren und privaten (Sicherheits-)Unternehmen an. Die Pager sind eher mit Hörfunk und Fernsehen vergleichbar: Das Signal geht von einem Sendemast aus und kann von beliebig vielen Geräten empfangen werden. Dabei ist dieses Pager-Signal so stark, dass es auch durch 99 Prozent aller Berliner Kellerdecken dringt.

„Teil unserer Entwicklung in WindNODE ist es, auch die Steuerung der Pager in unsere Softwareplattform zu integrieren“, erklärt Mark Nigge-Uricher von Bosch Software Innovations. Der StromPager soll eingesetzt werden, um bei Anlagen wie Blockheizkraftwerken oder Batteriespeichern die Leistung so zu verändern, wie der Betreiber oder sein Stromhändler das wollen. Der Pager kann (als unidirektionales System) aber nicht zurückmelden, ob die Anlage das Signal auch verstanden und umgesetzt hat. Diese Information – und da schließt sich der Kreis – soll zukünftig über das Gateway an die Softwareplattform gesendet werden. Die Softwareplattform muss dann in der Lage sein, die Rückmeldungen der Pager entsprechend zu verarbeiten.

„Während das Ausrollen der für den freien Markt zertifizierten Smart Meter auf sich warten lässt, haben wir in WindNODE schon etliche Hundert Systeme im Einsatz und können das Zusammenspiel von Hard- und Software in einer realen Testumgebung erproben“, sagt Nigge-Uricher. Und auch Sandra Maeding von Stromnetz Berlin betont: „Wir erfinden hier keine neuen Techniken, aber wir setzen Technik in einem neuen System zusammen.“

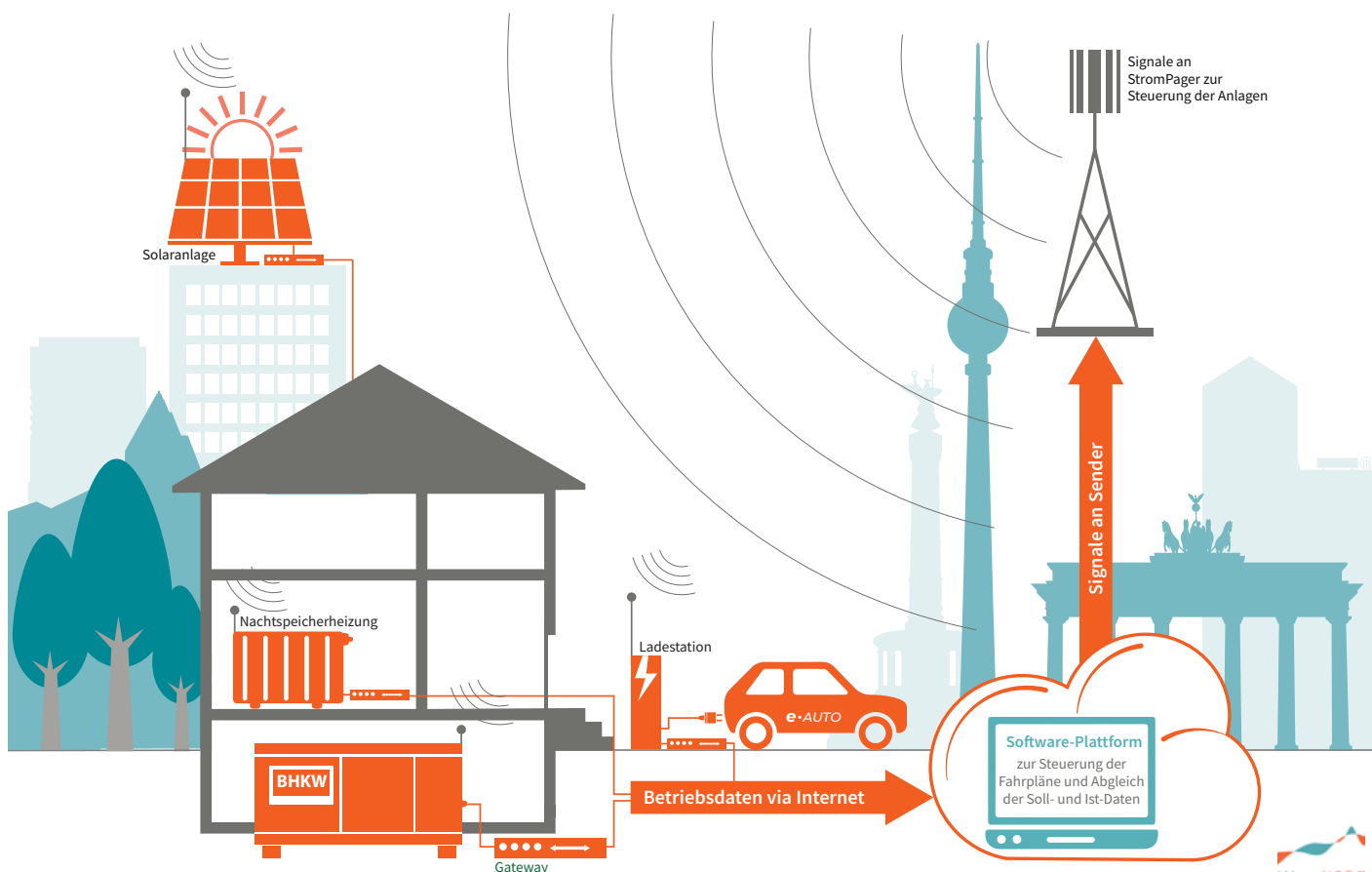
Stromnetz Berlin wird in Berlin etwa 90.000 Verbraucher mit einem Strombedarf von mehr als 6.000 Kilowattstunden oder einer eigenen Stromerzeugung von mehr als sieben Kilowatt mit modernen Messeinrichtungen und Smart Meter Gateways ausrüsten.

Um auch mehr Informationen über das eigene Verteilnetz in Berlin zu erheben, werden ungefähr 3.000 Ortsnetzstationen im Stromnetz mit Betriebsmessgeräten ausgerüstet, die hochauflösende Messwerte von allen Niederspannungsabgängen in Richtung Leitstelle liefern. Maeding: „Durch die Digitalisierung können wir das Netz künftig noch sicherer betreiben und wissen noch besser, in welche Richtung der Ausbau gehen muss. Das ist umso wichtiger, wenn neue Verbraucher wie Elektrofahrzeuge hinzukommen und sich die Anforderungen an das Stromnetz ändern.“

Interview auf Seite 5

SIEBEN FRAGEN AN...

Christoph July, Projektleiter bei WindNODE und Coordinator Research beim Hardwarehersteller devolo



SIEBEN FRAGEN AN...

Christoph July ist Projektleiter bei WindNODE und Coordinator Research beim Hardwarehersteller devolo. Er will die Experimentiermöglichkeiten in WindNODE nutzen, um Geräte von der Wärmepumpe bis zur Solaranlagen in einem Plug-and-Play-System zusammenzufassen – um sie dann per Handy-App zu steuern.

Herr July, was bringt Ihnen WindNODE?

Als Hardwareanbieter für die Energiewirtschaft testen wir in WindNODE großflächig unsere Gateways in der Praxis. WindNODE ist für Entwickler wie uns ein ideales Prüffeld, um sämtliche Interoperabilitätstests in einer realen Umgebung auszuführen. So haben wir auf der einen Seite das Zusammenspiel von unserem Smart Meter Gateway mit der Bosch-Software getestet und auf der anderen Seite die Kompatibilität des Smart Meter Gateways mit unterschiedlichsten Verbrauchszählern und dezentralen Energieanlagen. Inzwischen sind die Tests erfolgreich abgeschlossen: Jetzt stehen alle benötigten Funktionalitäten des Hard- und Softwarepaketes zur Verfügung.

Wie funktioniert die Zusammenarbeit mit den Partnern?

Die Zusammenarbeit in WindNODE mit Anwendern wie Stromnetz Berlin und Softwareentwicklern wie Bosch Software Innovations bringt sehr viele Entwicklungsimpulse – für alle Seiten. Wir merken hier, was die Hardware für das Betriebssystem der Energiewende in Zukunft noch leisten muss – was sich Anwender und Praktiker wünschen. Das hilft der Digitalisierung der Energiewende insgesamt. Es ist für jedes einzelne Unternehmen gut, hier in WindNODE so weit vorne mit dabei zu sein.

Wie sieht die Arbeit praktisch aus?

Bei devolo arbeiten 15 Mitarbeiter im WindNODE-Projekt. Das sind überwiegend die IT-Ingenieure, die die Testumgebung im Ullsteinhaus ausgerollt haben. Vieles, was wir hier ausprobieren, war teilweise noch im Prototypen-Stadium. Nun können die Softwareentwickler die Schnittstellen zwischen Hardware und den Anwendungen von Bosch Software Innovations oder dem Netzbetreiber vorantreiben. In diesem Prozess in WindNODE nehmen die Produktmanager auch zusätzliche Anforderungen von Energieversorgern auf – das ist für beide Seiten nützlich.

„Wir betreten hier Neuland“

Welche unerwarteten Erfolge gab es?

In Deutschland hat sich das sogenannte Ausrollen der digitalen Stromzähler verzögert, weil es bis Mitte 2019 nicht genügend staatlich zertifizierte Smart Meter Gateways gab. Das hindert alle Hard- und Softwarehersteller daran, ihre Technik und ihre Programme im großen Maßstab in der Praxis zu testen. In WindNODE konnten wir zusammen mit den anderen Partnern ein Testfeld aufbauen, in dem unsere Hardware und die Software von Bosch Software Innovations zusammenarbeiten. Dieses Schaufenster ist der Bosch-Campus im Ullsteinhaus, in dem gleichzeitig die Softwareentwickler sitzen.

Welche Impulse haben sich aus WindNODE heraus noch ergeben?

Wir haben gemerkt, dass die Digitalisierung der Energiewende insgesamt stärker in das Zeitalter der Apps und des Plug-and-Play hineinwachsen muss. Wir wollen, dass die



Christoph July
© ahnenenkel.com/Silke Reents



Blockheizkraftwerk im Keller der Siedlung an der Hosemannstraße in Berlin Prenzlauer Berg
© ahnenenkel.com/Silke Reents

Endkunden mit Smart Metern – seien es nun private Haushalte oder Betriebe – sich künftig mit einer App auf dem Smartphone über ihre aktuellen Verbräuche informieren können. Diese Daten dürfen nach geltendem Mess- und Eichrecht bisher nur über eine spezielle Transparenz- und Displaysoftware ausgelesen werden. Bei den denkbaren Anwendungen für Endkunden kommt es aber gar nicht auf eine eichrechtlich präzise Ablesung jeder einzelnen Kilowattstunde an.

Was bedeutet das?

Wir stellen uns vor, dass ein Smart Meter Gateway über einen „Discovery Service“ angeschlossene Geräte wie Wärmepumpen, Heizungen, Wallboxes oder Solaranlagen erkennt. Der Funktionsumfang sowie die Zustandsinformationen der verwalteten Geräte lassen sich direkt dem Nutzer über standardisierte, kundenfreundliche Softwareschnittstellen zur Verfügung stellen. Im Rahmen von WindNODE haben wir dieses Konzept „Controllable-Local-Systems-Service“ getauft, welcher sich als Mehrwertdienst für den Kunden versteht. So ist eine leichte Integration, etwa in ein vorhandenes Smart-Home-System möglich. Ein weiteres Szenario, über die lokale Nutzung hinaus, ist die Anbindung einer größeren Gruppe von steuerbaren Geräten über dieselbe Schnittstelle direkt an ein Energiemanagementsystem wie das von Bosch Software Innovations. Dann kann der Kunde seine private Energieinfrastruktur zentral verwalten und möglicherweise auch als Flexibilität dem Strommarkt zur Verfügung stellen.

Was würde das für den Endkunden bringen?

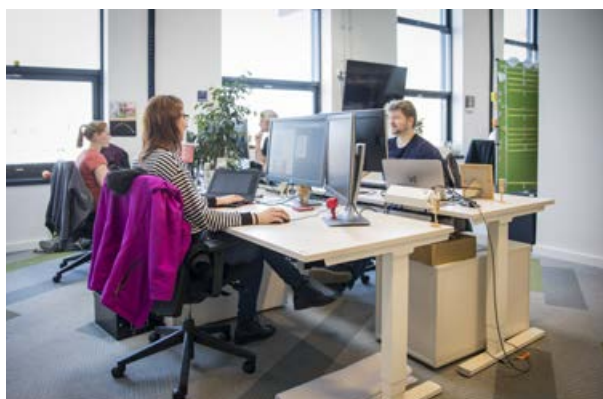
Wir wollen ein System aufbauen, in dem jedes neue Gerät – also eine Wärmepumpe, eine Elektro-Ladesäule oder auch eine Solaranlage – sofort erkannt wird. Der Kunde kann sich dann per Live-Daten über die Verbräuche ein Bild machen und – wichtiger – die einzelnen Einheiten auch steuern. Wenn hier erstmal ein auf Internetprotokollen basierendes Plug-and-Play-System besteht, dann werden sich auch Anbieter finden, die den Kunden neue Services anbieten, mit denen sie Energie und Kosten sparen können. Wir betreten hier in WindNODE Neuland – ermöglicht durch die Experimentierklauseln der SINTEG-Verordnung.

Die vorliegende Publikation ist die Printversion der WindNODE konkret-Ausgabe „Das Betriebssystem der Energiewende“ vom 27.08.2019 auf www.windnode.de/ergebnisse/windnode-konkret/betriebssystem-energiewende

Kontakt: WindNODE-Geschäftsstelle • c/o 50Hertz Transmission GmbH • Projektleitung Markus Graebig (Vi.S.d.P.) • Heidestr. 2 • 10557 Berlin • info@windnode.de • www.windnode.de



Das Ullstein-Haus in Berlin von außen. Hier arbeiten die Programmierer des Bosch Campus von Bosch Software Innovations
© ahnenenkel.com/Silke Reents



© ahnenenkel.com/Silke Reents