

# Forschung, Entwicklung und Innovation

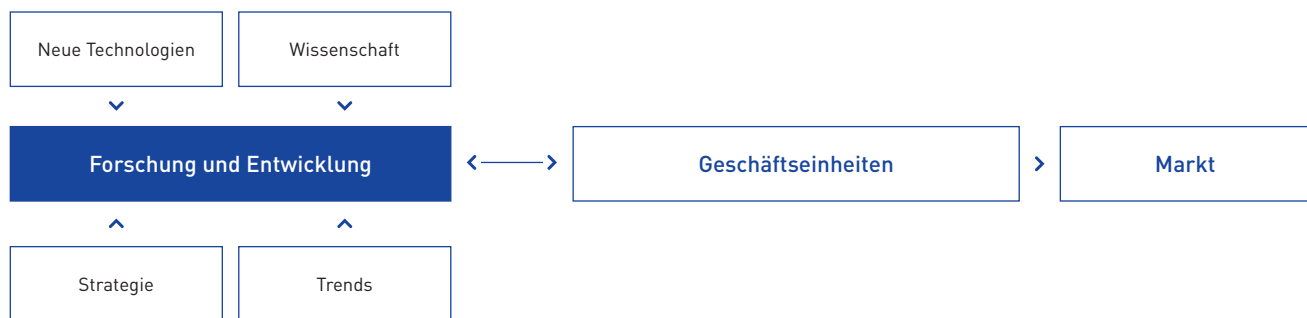
## Forschung und Entwicklung: Ziele, Leitlinien und Prozesse

Ziel von Forschung und Entwicklung bei der EnBW ist, wichtige Trends und technologische Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und in Pilot- und Demonstrationsprojekten neue Fähigkeiten für künftige Geschäftstätigkeiten aufzubauen. Dazu werden gemeinsam mit den operativen Einheiten der EnBW oder mit Kunden Forschungsprojekte direkt am Ort ihres späteren Einsatzes durchgeführt. Sie bilden ein für alle EnBW-

Einheiten zentral koordiniertes Projektportfolio. So werden erfolgreiche Forschungsprojekte zu Innovationen für die EnBW. Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sind in ein externes und internes Partnernetzwerk eingebunden.

Forschung, Entwicklung und Innovation führen vielfach auch zu Erfindungen und Patenten. So wuchs das Patentportfolio im Jahr 2018 um 25 Patente (Vorjahr: neun); zum Jahresende hielt der EnBW-Konzern 208 Patente (Vorjahr: 183). Der Schwerpunkt der Patente liegt in den Bereichen Erzeugung und Netze.

### Der Forschungsprozess bei der EnBW



## Forschung und Entwicklung: Schwerpunkte und ausgewählte Ergebnisse

Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte der EnBW sind die erneuerbaren Energien, grüne Gase und Speicher für die smarte digitale Energiewelt.

### Erneuerbare Energien

**Windenergie:** Offshore-Windanlagen mit festem Fundament sind auf seichte Gewässer beschränkt. Mit schwimmenden Plattformen – der sogenannten Floating-Technologie – kann das Windkraftpotenzial in tieferen Gewässern gehoben werden. Gemeinsam mit Partnern untersucht die EnBW vielfältige Konzepte für **schwimmende Offshore-Windpark-Projekte**, die sich für die Erschließung neuer internationaler Offshore-Windenergie-Regionen eignen. Im Berichtsjahr führten Verhandlungen über die Beteiligung an einem dänischen Schwimmfundamentkonzept nicht zur Einigung. Alternativen werden untersucht.

Darüber hinaus ist die EnBW Mitglied eines Konsortiums unter Leitung des Herstellers Senvion, das mit Förderung der EU den **Prototyp einer Offshore-Anlage mit über 10 MW Leistung** konzipiert und in einer Vorserienanordnung aufbauen will. Größere Windturbinen sind die Voraussetzung für weiter sinkende Stromproduktionskosten von Offshore-Windparks. In Erwartung

dieser Entwicklung wurden in den jüngsten Ausschreibungen bereits Gebote vorgelegt, die auf eine Förderung über garantierte Einspeisevergütungen verzichten. Die Wettbewerbsfähigkeit von Offshore-Windenergie im Strommarkt erhöht sich dadurch weiter. Das bis 2021 laufende Projekt nahm 2018 mit dem Design des Prototyps seine Arbeit auf.

**Künstliche Intelligenz (KI)** ist eine Schlüsseltechnologie der Zukunft und befasst sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens. Dabei sollen selbstlernende Algorithmen ihr Handeln aufgrund von Erfahrungen aus früheren Rechenoperationen anpassen und Probleme eigenständig lösen. Der Aufbau von KI-Know-how erfolgt bei der EnBW entlang der Wertschöpfungskette und kann erhebliche Wettbewerbsvorteile erschließen. So hat die EnBW beispielsweise zur frühzeitigen Identifizierung technischer Schäden an Windenergieanlagen und zur Vermeidung von Folgeschäden **ADAZ (Anwendung zur Diagnose, Analyse und Zustandsüberwachung)** entwickelt. Das System wertet Daten mit Abstraten von bis zu 50.000 Messdaten pro Sekunde aus. Dadurch können Schäden frühzeitig erkannt und Reparaturkosten verringert werden. 2018 wurden bereits Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 720 MW durch ADAZ überwacht. Dadurch konnten Einsparungen von mehreren Millionen Euro erzielt werden. Die Dienstleistungen um ADAZ werden bereits extern angeboten. Zusätzlich wird für einen großen potenziellen Kunden ein Pilot betrieben.

**Fotovoltaik:** Die Universität Stuttgart hat Laserprozesse entwickelt, mit denen schadstofffreie Silizium-Solarzellen mit hohem Wirkungsgrad kostengünstig hergestellt werden können. Hohe Leistungen erreichen diese Zellen, weil sie elektrisch vollständig von der Zellrückseite angeschlossen sind und kein Kontaktfinger auf der Vorderseite den Lichteinfall behindert. Seit August 2017 beteiligt sich die EnBW an diesem regierungsgeförderten Forschungsprojekt. Im Jahr 2018 wurde ein Wirkungsgrad von über 22% erstmals auf 16-Zoll-Zellen erreicht. Die im Dezember 2017 gegründete EnBW-Tochtergesellschaft EnPV hat ihre Arbeit zur Vermarktung des patentgesicherten Verfahrens aufgenommen.

**Geothermie:** Die Partner Électricité de Strasbourg und EnBW betreiben gemeinsam das Geothermiekraftwerk im elsässischen Soultz-sous-Forêts, das ein gut erforschtes Erdwärmereservoir in 5.000 Meter Tiefe nutzt. Die elektrische Leistung des Kraftwerks beträgt 1,7 MW brutto. Im Jahr 2018 gewann die Anlage wie im Vorjahr 7,7 GWh Strom und erreichte eine Verfügbarkeit von 96% (8.400 Betriebsstunden, Vorjahr: 90%, entspricht 7.900 Betriebsstunden). Gemeinsam mit den Stadtwerken Bruchsal betreibt die EnBW darüber hinaus seit 2009 das Geothermiekraftwerk Bruchsal. Die Demonstrationsanlage gewinnt mit 120 Grad heißem Thermalwasser aus 2.500 Meter Tiefe Strom mit einer Nennleistung von 0,5 MW. Das Kraftwerk erzeugt aber nicht nur Strom, sondern kann zusätzlich Nahwärme aus Geothermie an eine öffentliche Einrichtung liefern. Die Wärmeleitung wurde 2018 gebaut und Anfang 2019 in Betrieb genommen. Damit erweitert die EnBW ihre Geothermiekompetenz um Wärmelieferungen an Kunden.

## Grüne Gase

Langfristig wollen wir unseren Kunden auch gasförmige Energieträger CO<sub>2</sub>-frei zur Verfügung stellen. 2018 startete die EnBW ein Konzernprojekt, das die erforderlichen Schritte zu einer Gasversorgung mit sinkenden fossilen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 aufzeigen und technologische Möglichkeiten für die Zeit danach abschätzen soll. Die Erfahrungen aus diversen Pilot- und Demonstrationsprojekten helfen uns dabei. Mit Bundes- und Landesförderung untersuchte die EnBW von 2011 bis 2018 an **Wasserstofftankstellen** in Karlsruhe und Stuttgart die Beteiligungsinfrastruktur beim Schnelltanken mit bis zu 700 bar Druck und flexibler Wasserstoffelektrolyse, zuletzt für Linienbusse in Stuttgart. Seit Anfang 2019 gewinnt die EnBW-Tochtergesellschaft ZEAG mit Landesförderung **grünen Wasserstoff**. Eingesetzt wird eine 1-MW-PEM-Elektrolyse (PEM = Proton Exchange Membrane), die Ökostrom aus dem Windpark „Harthäuser Wald“ in grünen Wasserstoff umwandelt. Mobilitätsinitiativen in Baden-Württemberg, die Wärmeerzeugung in Blockheizkraftwerken und der Raketenprüfstand des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) im nahen Lampoldshausen nutzen den grünen Wasserstoff. Schon im November 2018 eröffnete die Energiedienst Holding (ED) eine alkalische **Wasserstoffelektrolyseanlage** mit 1 MW elektrischer Leistung in Wyhlen – betrieben mit Ökostrom aus Wasserkraft. Zielmarkt ist der Verkehrssektor.

Mit Biohybrid hat die EnBW-Tochtergesellschaft Erdgas Südwest ein Konzept entwickelt, Biogas in Erdgasqualität überall verfügbar zu machen, wo Kunden Strom und Wärme ohne fossile

CO<sub>2</sub>-Emissionen benötigen. Kern von Biohybrid ist, Biomethan in flüssiger Form vorzuhalten und bei Bedarf wieder in das Gasnetz einzuspeisen. Als flüssiger Kraftstoff ist dieses sogenannte Bio-LNG (LNG = Liquefied Natural Gas) jedoch auch für den Einsatz im Verkehrssektor geeignet. Aufgrund der Emissionssituation zeichnet sich für Bio-LNG ein Markt ab. Für die erste **Biohybridanlage** werden geeignete Standorte insbesondere in Baden-Württemberg untersucht. Schon heute kümmert sich die EnBW-Tochtergesellschaft bmp greengas um die Vermarktung von Biogasprodukten. Auch die ED untersucht die Möglichkeiten CO<sub>2</sub>-neutraler flüssiger Energieträger in einem Pilotprojekt, das sich in der Detailplanung befindet. Zusammen mit Partnern sollen in Laufenburg aus CO<sub>2</sub> und Wasserstoff synthetischer Diesel und Paraffin gewonnen werden. Die Baugenehmigung wurde 2018 erteilt.

## Speicher für die smarte digitale Energiewelt

**Lastmanagement Elektromobilität:** Unsere Netztochter Netze BW startete 2018 in Ostfildern bei Stuttgart das NETZlabor E-Mobilitäts-Allee. Kunden eines Straßenzugs mit elf Elektrofahrzeugen, einem Hausspeicher und einer Netzbatterie versetzen uns in die Lage, Nutzerverhalten und Netzzustand in einer elektromobilen Zukunft zu analysieren, um daraus Konzepte zum effizienten Netzbetrieb und -ausbau zu entwickeln und die Möglichkeiten mobiler und ortsfester Speicher für intelligente Stromnetze noch besser zu nutzen.

**Neue Technologien für die Ladeinfrastruktur:** Der EnBW-Konzern untersucht auch alternative Ansätze für die Elektrifizierung des Verkehrs: Bis Ende 2019 entsteht im Landkreis Rastatt zwischen Gernsbach-Obertsrot und Kuppenheim eine Teststrecke für den elektrischen **Lkw-Güterverkehr mit Oberleitungen**. An dem bis 2022 laufenden Pilotprojekt „eWayBW“ des Verkehrsministeriums Baden-Württemberg arbeitet unsere Tochtergesellschaft Netze BW als strategischer Projektpartner mit. Zugleich beschäftigt sich die EnBW auch mit **Induktionssystemen**. Eine Machbarkeitsstudie mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) führte 2018 zu dem Ergebnis, dass alternative Betriebsstrategien das berührungslose Laden über die Fahrbahn während der Fahrt attraktiv machen können. Die Erforschung der neuen Möglichkeiten wird fortgesetzt.

**Speicher für Gewerbekunden:** Die EnBW kooperierte bis 2018 in einem Demonstrationsprojekt mit dem Speicheranbieter ads-tec, den Solarexperten von Pohlen Solar und dem Einzelhandelsunternehmen Aldi Süd, um herauszufinden, wie der Discounter noch mehr selbst erzeugten Solarstrom für seine Filialen nutzen kann. Das Projekt wurde nun erfolgreich abgeschlossen und hat ergeben, dass der solare Eigenverbrauch der Filialen mit Batteriespeichern noch erhöht werden kann. Die Herausforderung besteht darin, die Wirtschaftlichkeit des Systems bei heutigen Speicher- und Energiepreisen zu gewährleisten. Die EnBW konnte mit dem Praxistest zeigen, wie groß das Potenzial von Solaranlagen in Kombination mit Speichern abhängig vom Algorithmus der Steuerung ist.

**Speicher für Haushaltskunden:** Im Herbst 2016 wurden drei Haushaltskunden mit Speichern ausgestattet, um eine intelligente Steuerung zu entwickeln, mit der der Strombezug aus dem Netz ohne Komforteinschränkungen zeitlich verschoben

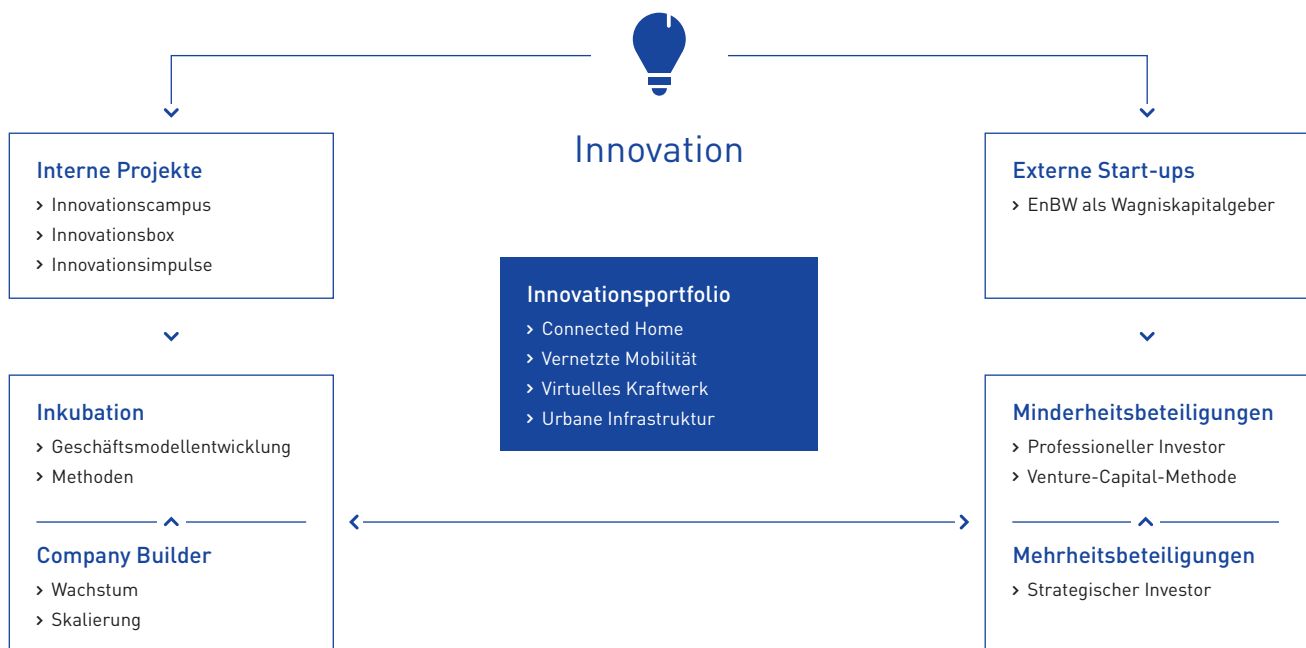
und an das Stromangebot im Netz angepasst werden kann. Das Projekt endete im Juni 2018 nach zwei Betriebsjahren. Es hat gezeigt, dass viele Haushaltskunden ihren Strombezug bei guter Batteriesteuerung signifikant verschieben können. Die Erkenntnisse aus den Speicherprojekten bei Kunden fließen auch in die Entwicklung vertrieblicher Angebote im Tochterunternehmen SENEK ein, das die EnBW 2018 erworben hat.

**Kraftwerksspeicher:** Bereichsübergreifende Überlegungen zum Mehrwert von Speichern mündeten in eine Kooperation mit Bosch zur Entwicklung von Batterielösungen für den Energiemarkt. Die am Kohlekraftwerk Heilbronn errichtete Großbatterie mit 5 MW Leistung wurde im April 2018 eingeweiht. Mit ihr kann das Kraftwerk noch besser auf schwankende dezentrale Einspeisung reagieren. Die EnBW übernimmt in diesem Joint Venture die Vermarktung der Speicherenergie.

Über die Schwerpunkte erneuerbare Energien, grüne Gase und Speicher hinaus verfolgt die EnBW immer wieder auch interessante Einzelprojekte wie das **Phosphorrecycling**. Gemeinsam mit ihrem Tochterunternehmen MSE Mobile Schlammwässerung hat die EnBW ein Verfahren entwickelt, mit dem Phosphor in mobilen Einheiten am Klärwerk zurückgewonnen werden kann, bevor der entwässerte Schlamm in Kraftwerken mitverbrannt wird. Phosphor ist für das Wachstum von Pflanzen essenziell, aber in Deutschland eine Mangelressource. Nach erfolgreichen Tests in sieben Kläranlagen gewann die MSE 2018 in zwei Kommunen in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen Aufträge zur Phosphorrückgewinnung. Sie bietet ihren Kunden damit ressourcenschonende Klärschlammverwertung nach der novellierten Klärschlammverordnung. Das bei der Rückgewinnung entstehende Magnesiumammoniumphosphat ist ein wertvoller Pflanzendünger ([www.mse-mobile.de](http://www.mse-mobile.de)).

## Innovationsmanagement: Ziele, Leitlinien und Prozesse

### Der Innovationsprozess bei der EnBW



Mit dem zentralen Innovationsmanagement entwickelt die EnBW neue Geschäftsmodelle außerhalb ihres Kerngeschäfts, um kurzfristig neue Erlösquellen für den Konzern zu identifizieren und an den Markt zu bringen. Die Innovationsstrategie konzentriert sich auf zwei wesentliche Stoßrichtungen: die interne Generierung und Skalierung neuer Geschäftsmodelle in internen Projekten und die Beteiligung an externen Start-ups durch die EnBW New Ventures GmbH. Nach erfolgreicher Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen entstehen neue Herausforderung für die EnBW Start-up-Teams in der Wachstums- und Skalierungsphase. Um die Teams dabei wirksam zu begleiten, hat das Innovationsmanagement den Company Builder etabliert: Er stellt den Start-ups zusätzliche Kompetenzen über Experten aus Controlling, Vertrieb und Marketing zur Seite, damit sie ihre Produkte optimieren und am Markt platzieren können. Daneben umfasst die Unterstützung der Start-ups die

Prozessautomatisierung sowie die Kostenoptimierung beim Ausbau bestehender und beim Aufbau neuer Vertriebskanäle.

Die **EnBW New Ventures** beteiligt sich an Start-ups, die die zusammenwachsenden Märkte für Energie, Mobilität und urbanes Leben vorantreiben. Im Fokus stehen Unternehmen, die mit skalierbaren Geschäftsmodellen und neuen Technologien Mehrwert realisieren. Mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 100 Mio.€ werden Minderheitsbeteiligungen zwischen 10% und 30% an bis zu 20 Start-ups angestrebt. Die EnBW New Ventures nimmt dabei die Rolle eines aktiven Investors ein, unterstützt die Start-ups als Sparringspartner und ist in deren Gremien vertreten. Die Start-ups erhalten über die EnBW New Ventures Zugang zu professioneller Investor-Expertise und zu einem Kunden- und Lieferantennetzwerk im Energiemarkt. Darüber hinaus ist eine kommerzielle Zusammenarbeit mit den operativen Einheiten der

EnBW möglich. Künftig wird sich die EnBW über die Aktivitäten der EnBW New Ventures hinaus auch an Unternehmen mit getestetem Businessmodell und erfolgreich eingeführtem Produkt-/Dienstleistungsangebot beteiligen, um substanzielles Wachstum zu erzielen.

## Innovation: Schwerpunkte und ausgewählte Ergebnisse

**Virtuelles Kraftwerk** (Glossar, Seite 155): Das Energiesystem wird mehr und mehr zu einem Ökosystem aus vielen kleinen und dezentralen Anlagen, die Strom erzeugen, speichern oder verbrauchen: Fotovoltaikanlagen, Windräder, Batterien, Elektromobile oder Wärmepumpen. Es entstehen komplexe Energienetze, die neue Fähigkeiten erfordern. Die EnBW nutzt ihr Know-how zum Betrieb hochkomplexer Systeme und transferiert dieses Wissen in den Aufbau neuer Geschäftsmodelle und einer digitalen Plattform. Die Aktivitäten der EnBW umfassen die Direktvermarktung auch von kleinsten regenerativen Anlagen, Stromgemeinschaften (P2P), digitale Handelszugänge und dynamische Tarife sowie Flexibilitätsmanagement.

Sowohl die Geschäftsmodelle als auch die Plattform sind so zugeschnitten, dass neue Themen schnell angedockt werden können, aus dem Bestand Geschäftsmodelle über bestehende Fähigkeiten schnell rekombiniert werden können und von Anfang an auf eine moderne digitale Prozesslandschaft geachtet wird. Die Direktvermarktung ermöglicht es den Kunden, ihre eigene Energie zu vermarkten – dies wird nach Auslaufen der EEG-Förderung zur Normalität. Das Projekt konnte mittlerweile neben den etablierten Aktivitäten im kleinteiligen Bereich ein Portfolio von über 250 MW und eine dreistellige Kundenanzahl aufbauen. Das Flexibilitätsmanagement steuert die Lasten dabei so, dass für den Kunden und das Energiesystem Mehrwert entsteht. Digitale Handelszugänge sorgen dafür, dass künftig auch kleine Unternehmen von schwankenden, zum Teil negativen Preisen am Markt profitieren können. Dort werden die Supercharger der EnBW angebunden, vernetzt und beliefert – mittlerweile mehr als 110 Hochleistungsladestationen. Vertraglich gesichert sind rund 600 Stück. Stromgemeinschaften bringen Stromerzeuger und -verbraucher innerhalb einer Region oder virtuell zusammen und ermöglichen dieser Gemeinschaft, Strom aus definierter Herkunft gemeinsam zu nutzen und zu teilen. Hierbei entstanden gemeinsam mit dem Start-up Lumenaza, einem Portfoliounternehmen der EnBW New Ventures, über die EnBW bereits mehrere Regionalcluster.

**Erste Micro Business Unit:** Um Campusprojekten innerhalb der EnBW bessere Wachstumsmöglichkeiten zu bieten, hat das Innovationsmanagement gemeinsam mit dem Bereich Compliance und Datenschutz die Möglichkeit der internen Ausgründung

geschaffen (Seite 58). Reifere Projekte, deren Geschäftsmodell marktfähig ist, zur EnBW-Strategie passt und die bereits erste Umsätze erzielt haben, können jetzt zur sogenannten Micro Business Unit ausgegründet werden. Mit SMIGHT ging im Mai 2018 die erste Micro Business Unit an den Start. Für SMIGHT bedeutet dies eine Fortentwicklung vom Campusprojekt zum eigenständigen Bereich. Dabei wurde für die Micro Business Units mit den sogenannten Basic Rules auch eine neue Governance geschaffen. Die wesentliche Besonderheit der Basic Rules: Als Micro Business Unit kann SMIGHT Konzernleistungen der EnBW, wie Rechtsberatung, Einkaufs- und IT-Leistungen, in Anspruch nehmen. Die Regelung schafft einerseits den benötigten Handlungsspielraum für die Weiterentwicklung des Geschäftsmodells, ist andererseits aber an feste Ziele und Vorgaben seitens des Innovationsmanagements gebunden. So gelang es dem SMIGHT-Team, den Umsatz von 2017 auf 2018 nahezu zu verdreifachen.

**EnBW-Inkubationsprogramm:** Das EnBW-Innovationsmanagement betreut Start-up-Projekte in der Inkubationsphase von der Idee bis zum Start in den Markt und begleitet reifere Projekte mit dem Company Builder beim Wachstum und bei der Skalierung. Insgesamt wurden in den vergangenen vier Jahren mehr als 30 Start-up-Projekte aufgesetzt, verprobt, weiterentwickelt und zum Teil auch wieder verworfen. Mit einem neuen Programm soll der Innovationsprozess künftig noch effizienter und stringenter werden. Aktuell nehmen acht EnBW-Projekte im Rahmen des sogenannten 16-hoch-4-Inkubationsprogramms teil, das am 1. Oktober 2018 auf dem Innovationscampus in Karlsruhe startete. Seit Januar 2019 können sich auch externe Teams für das Programm bewerben ([www.sparkthefuture.de](http://www.sparkthefuture.de)).

Fünf weitere Projekte haben die erste Inkubationsphase bereits hinter sich und befinden sich in der Marktstartphase. Dazu zählen auch die zwei externen Unternehmerteams binando mit Lösungen für digitales Abfallmanagement auf Internet-of-Things (IoT)-Basis und vialytics mit Entwicklungen für künstliche Intelligenz im Straßenmanagement.

Vier reife Projekte befinden sich in der Wachstumsphase:

- > LIV-T, ein eigenständiges Joint Venture von EnBW und der mantro GmbH, das ausgegründet wurde und datenbasierte IoT-Produkte entwickelt, mit denen die Energieinfrastruktur in Gebäuden intelligent vernetzt werden kann
- > SMIGHT, mit deren Hilfe bestehende Infrastrukturen wie Straßenlaternen, Trafohäuschen oder Ladesäulen mit Sensorik ausgestattet und Verkehrsflüsse optimiert, das Stromnetz überwacht oder freie Parkplätze angezeigt werden können
- > das intelligente Energiemanagementsystem energybase zur Optimierung des Eigenverbrauchs
- > die ausgezeichnete digitale Lernplattform WTT CampusONE

Innovationsmanagement: Projekte in Inkubation und Company Building



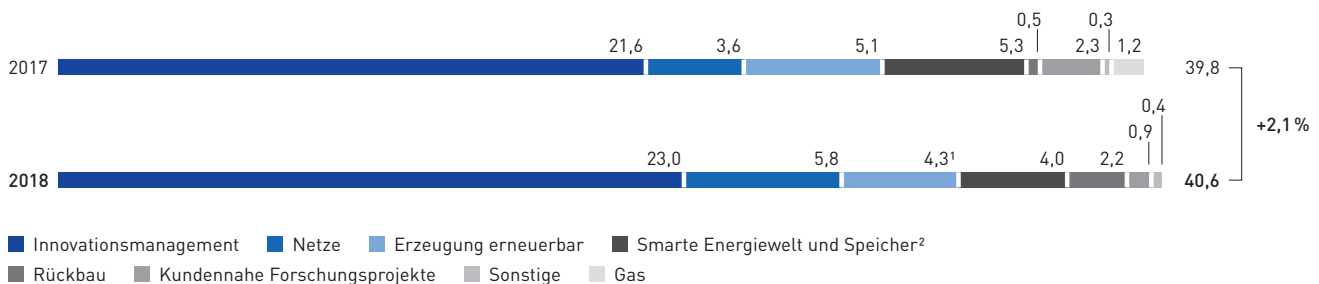
Der ganzheitliche Ansatz des EnBW-Innovationsmanagements wurde 2018 von der Zeitschrift Capital aufgrund seiner Stringenz und seines Tiefgangs mit der Note „sehr gut“ ausgezeichnet.

**Urbane Infrastruktur:** Bei der ersten EnBW-Innovationskonferenz, die im September 2018 im Karlsruher Innovationscampus stattfand, präsentierten der EnBW-Konzern und ausgewählte Start-ups innovative Lösungen für die Stadt von morgen. Mit dem Event zeigte die EnBW, welche Innovationskraft im Unternehmen steckt und was den Konzern und die Start-up-Welt verbinden kann. Gerade im Hinblick auf die künftige Weiterentwicklung hin zum urbanen Infrastrukturanbieter wurden auch EnBW-Tochtergesellschaften und Kooperationspartner bei der Suche nach urbanen Innovationen einbezogen. Ein Konzept, das aufging: Am Ende präsentierten mehr als 30 Aussteller rund 500 Gästen aus Wirtschaft, Politik und Start-up-Szene Lösungen für die Stadt von morgen. Begleitet wurde die Ausstellung von einem Vortragsprogramm mit namenhaften Gastrednern.

Aufwand und Personal

Der EnBW-Konzern hat im Geschäftsjahr 2018 40,6 Mio.€ (Vorjahr: 39,8 Mio.€) für Forschung, Entwicklung und Innovation aufgewendet. Gegenläufige Erträge des Innovationsmanagements beliefen sich auf 6,4 Mio.€. Öffentliche Forschungsförderung erhielt der Konzern in Höhe von 2,3 Mio.€ (Vorjahr: 2,9 Mio.€). In den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation waren 2018 63 Mitarbeiter beschäftigt (Vorjahr: 61). 169 Mitarbeiter (Vorjahr: 193) befassten sich im Rahmen ihrer operativen Arbeit auch mit Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Weitere 110 Mitarbeiter (Vorjahr: 105) waren in Innovationsprojekte eingebunden.

Aufwand für Forschung, Entwicklung und Innovation in Mio. €



1 Enthält auch grüne Gase.  
2 Enthält unter anderem Elektro- und Wasserstoffmobilität.