

Forschung, Entwicklung und Innovation

Forschung und Entwicklung: Ziele, Leitlinien und Prozesse

Ziel unserer Forschung und Entwicklung ist, Technologietrends frühzeitig zu erkennen, ihr wirtschaftliches Potenzial zu bewerten und Know-how zusammen mit den Geschäftseinheiten auszubauen. Zu diesem Zweck führen wir gemeinsam mit Partnern oder Kunden Pilot- und Demonstrationsprojekte direkt am Ort ihres späteren Einsatzes durch. So werden erfolgreiche Forschungsprojekte zu Innovationen für unser Unternehmen.

Forschung, Entwicklung und Innovation führen vielfach auch zu Erfindungen und Patenten. So wuchs das Patentportfolio im Jahr 2019 um 36 Patente (Vorjahr: 25); zum Jahresende hielt der EnBW-Konzern 244 Patente (Vorjahr: 208). Der Schwerpunkt der Patente liegt in den Bereichen smarte Lösungen und Elektromobilität.

Forschung und Entwicklung: ausgewählte Aktivitäten

Windenergie: Offshore-Windanlagen mit festem Fundament sind auf Flachwassergebiete bis circa 50 m Wassertiefe beschränkt. Mit schwimmenden Plattformen – der sogenannten Floating-Technologie – kann das Windkraftpotenzial in tieferen Gewässern gehoben werden. Gemeinsam mit Partnern untersuchen wir mehrere Konzepte für schwimmende Offshore-Windpark-Projekte, die sich für die Erschließung neuer internationaler Offshore-Windenergie-Regionen eignen. Ende 2019 schlossen wir eine Technologiepartnerschaft mit dem norddeutschen Ingenieurunternehmen aerodyn. Gemeinsam werden die Partner eine neuartige Konstruktion für schwimmende Windturbinen verwirklichen, die aufgrund ihrer Bauweise Kosteneinsparpotenziale in Aussicht stellt. Der 2020 beginnende Test im Kleinformat in Deutschland mündet unmittelbar in einen Test unter Realbedingungen, der von dem chinesischen Erneuerbaren-Technologieunternehmen Ming Yang aus Shanghai durchgeführt wird. Ein weiteres Schwimmplattformkonzept möchten wir mit europäischen Partnern untersuchen und in Europa eine Pilotanlage errichten. Mit den beiden Demonstrationsprojekten gewinnen wir Erkenntnisse darüber, welche Art von Schwimmplattform sich für künftige Projekte besonders eignet.

Darüber hinaus sind wir Mitglied eines Konsortiums, das mit Förderung der EU den Prototyp einer Offshore-Anlage mit über 10 MW Leistung konzipiert und in einer Vorserienanordnung aufbauen will. Nach der Insolvenz von Senvion ist General Electric in das Konsortium eingestiegen, und das Projekt wird fortgesetzt.

Photovoltaik: Die Universität Stuttgart hat Laserprozesse entwickelt, mit denen schadstofffreie Silizium-Solarzellen mit hohem Wirkungsgrad kostengünstig hergestellt werden können. Seit August 2017 beteiligen wir uns an diesem durch die Bundesregierung geförderten Forschungsprojekt und gründeten im Dezember 2017 unsere Tochtergesellschaft EnPV, die die Kommerzialisierung der Ergebnisse vorbereiten soll. 2019 untersuchte die EnPV zusammen mit Fabrikaurüstern die Industrialisierbarkeit des Prozesses. Danach wird erwartet, schadstofffreie PV-Module zu Kosten produzieren zu können, die bei den aktuellen Marktpreisen wirtschaftlich sind. Noch offene Fragen zu Teilschritten des patentgesicherten Verfahrens werden 2020 evaluiert, damit es in einer Pilotfertigung auf Industriemaschinen demonstriert werden kann.

Geothermie: Geothermie hat zusätzlich zur Stromproduktion das Potenzial, in Wärmenetzen den Einsatz fossiler Brennstoffe abzusenken. Wir unterstützen unsere Partner, wie etwa Kommunen, ihre Wärmenetze mittels Geothermie zu dekarbonisieren. In Bruchsal ist man schon heute so weit: Am 4. Dezember 2019 wurde die Wärmeversorgung einer Polizeikaserne aus dem nahe gelegenen Geothermiekraftwerk eingeweiht. Die Erfahrungen, Wärme aus Geothermie nutzbar zu machen, gewannen wir in Partnerschaften, in denen wir die Geothermiekraftwerke Bruchsal (seit 2012) und Soultz, Frankreich (seit 2016) gemeinsam planten, errichteten und bis heute betreiben.

Grüne Gase und Wasserstoff: Langfristig wollen wir unseren Kunden auch gasförmige Energieträger CO₂-frei zur Verfügung stellen. Die Erfahrungen aus diversen Pilot- und Demonstrationsprojekten helfen uns dabei. Seit Anfang 2020 gewinnt unsere Tochtergesellschaft ZEAG mit Landesförderung grünen Wasserstoff. Eingesetzt wird eine 1-MW-PEM-Elektrolyse (PEM = Proton Exchange Membrane), die Strom aus dem Windpark „Harthäuser Wald“ direkt in grünen Wasserstoff umwandelt. Schon im November 2018 eröffnete unsere Tochtergesellschaft Energiedienst (ED) eine alkalische Wasserstoffelektrolyseanlage mit 1 MW elektrischer Leistung in Wyhlen – betrieben mit Ökostrom aus Wasserkraft. 2019 wurde die ED im Zuge der Förderausschreibung „Reallabore“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) ausgewählt, die Anlage um bis zu 5 MW zu erweitern, um Quartiere, Industrie und Kunden in der Mobilität mit strombasiertem Wasserstoff zu versorgen. Das Projekt soll 2020 starten.

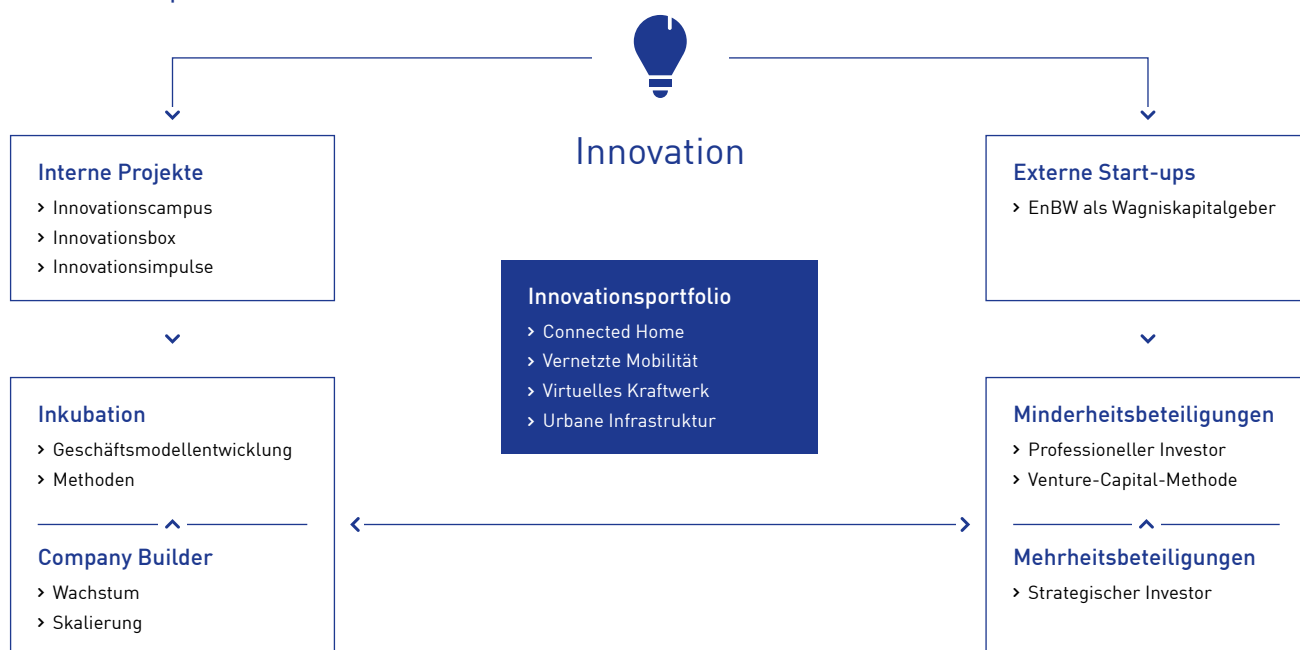
Neue Technologien für die Ladeinfrastruktur (Glossar, ab Seite 139): Nach Voruntersuchungen werden wir 2020 eine neue Möglichkeit des berührungslosen Ladens während der Fahrt demonstrieren und ihre Alltagstauglichkeit testen. Dazu sind wir im Dezember 2019 eine Partnerschaft mit dem jungen israelischen Unternehmen ElectReon eingegangen, das ein Induktionssystem für die Straße entwickelt hat. Es soll erstmals auf einer Teststrecke in Baden-Württemberg eingesetzt werden. Wie konventionelles Laden noch weiter beschleunigt werden kann, ohne die Batterie zu beeinträchtigen, untersuchen wir mit einem speziellen Fahrzeug an einer Ladesäule mit bis zu 320 kW.

Lastmanagement Elektromobilität: Im Oktober 2019 endete das Projekt „E-Mobility-Allee“ der Netze BW in Ostfildern bei Stuttgart. Ziel war es, die Auswirkungen einer breiten Nutzung von Elektromobilität auf das Stromnetz zu untersuchen. Zehn Haushalten eines Straßenzugs wurden dafür E-Autos und die notwendige Ladeinfrastruktur (Glossar, ab Seite 139) zur Verfügung gestellt. Das Ergebnis zeigt aus Sicht der Netze BW, dass die Herausforderungen des Hochlaufs der Elektromobilität für die Verteilnetzbetreiber zu bewältigen sind. Großes Potenzial

haben demnach vor allem das intelligente Lademanagement zur Vermeidung von Engpässen sowie der vorübergehende Einsatz verschiedener Typen von Batteriespeichern, um das Netz zu entlasten. Darüber hinaus wurden wertvolle Erkenntnisse über das Lade- und Nutzungsverhalten von Elektroautofahrern gewonnen. Folgeprojekte in Tamm („E-Mobility-Carré“, Seite 58) sowie ein Testfeld im ländlichen Raum („E-Mobility-Chaussee“) sind angelaufen.

Innovationsmanagement: Ziele, Leitlinien und Prozesse

Der Innovationsprozess bei der EnBW



Mit dem zentralen Innovationsmanagement entwickeln wir neue Geschäftsmodelle außerhalb unseres Kerngeschäfts, um kurzfristig neue Erlösquellen 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 und externen Projekten und die Beteiligung an externen Start-ups durch die EnBW New Ventures.

Neben der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und der Betreuung von Start-up-Projekten in der Inkubationsphase begleitet das Innovationsmanagement auch reifere Projekte mit dem **Company Builder** bei ihrem Wachstum. Im Berichtsjahr lag der Fokus vor allem auf der Professionalisierung des Prozesses und der Skalierung bestehender Projekte. Nach erfolgreicher Entwicklung neuer Geschäftsmodelle entstehen weitere Herausforderungen für die Start-up-Teams in der Wachstums- und Skalierungsphase. Um die Teams wirksam zu begleiten und das Wachstum zu unterstützen, stellt der Company Builder den Start-ups zusätzliche Kompetenzen über Experten aus Controlling, Vertrieb und Marketing zur Seite.

Die **EnBW New Ventures** beteiligt sich an Start-ups, die digitale Lösungen für Infrastrukturen umsetzen. 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 bei einem jeweiligen Investitionszeitraum von vier bis acht Jahren. 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 Investorexpertise. Darüber hinaus ist eine kommerzielle Zusammenarbeit mit den operativen Einheiten der EnBW möglich.

Künftig wird sich die EnBW auch an stark wachsenden reifen Unternehmen über Mehrheitsbeteiligungen engagieren, um substanzielles Wachstum zu erzielen.

Innovation: ausgewählte Aktivitäten

Ein erfolgreiches frühes Start-up aus unserer Ideenschmiede ist **ChargeHere**, das zum weiteren Ausbau der Elektromobilität kostengünstige Ladeinfrastrukturlösungen für Parkhäuser und große Parkflächen anbietet. Statt jeden Parkplatz mit einer eigenen Wallbox auszustatten, benötigt die Lösung von ChargeHere lediglich einen zentralen Schaltschrank, von dem aus Ladekabel an die einzelnen Parkplätze verlegt werden. Das Konzept ermöglicht zudem ein optimiertes dynamisches Lademanagement und ein gesteuertes Laden der Fahrzeuge. ChargeHere befindet sich mit mittlerweile zwölf Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in der Wachstumsphase. Wir nutzen ChargeHere auch zum Ausbau der Ladeinfrastruktur (Glossar, ab Seite 139) an den eigenen Standorten; 2019 wurden an sechs großen Standorten insgesamt 264 Ladepunkte installiert. ChargeHere wirkt zudem an dem Projekt iLIME (intelligentes Lade-Infrastruktur-Management für E-Mobilität) mit, das vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg unterstützt wird. Dabei entwickelt ChargeHere gemeinsam mit Partnern ein Konzept für ein mehrstufiges intelligentes Lademanagementsystem für E-Mobilität. Die ChargeHere-Ladelösung mit dynamischem Lademanagement kommt darüber hinaus seit Herbst 2019 in einer Wohnanlage mit Mehrfamilienhäusern und gemeinsam genutzter Tiefgarage in Tamm zum Einsatz. Rund zwei Drittel der Parkplätze in diesem „NETZlabor E-Mobility-Carré“ wurden mit ChargeHere-Ladepunkten ausgestattet, um in Praxistests herauszufinden, wie die Integration von Elektromobilität in eine bestehende Netzinfrastruktur am besten gelingen kann.

SMIGHT ist eines unserer ersten Start-ups und konnte seine positive Entwicklung 2019 fortsetzen. Ehemals als Anbieter intelligenter multifunktionaler Straßenlaternen gestartet, hat SMIGHT sein Geschäftsmodell deutlich verändert. Neben der Erfassung von Verkehrsströmen für mittelgroße deutsche Städte mittels Sensorik, die an bestehenden Straßenbeleuchtungsanlagen installiert wird, fokussiert man sich stärker auf die Zielgruppe der Verteilnetzbetreiber. Für diese wurde ein intelligenter Stromsensor entwickelt, der Echtzeitdaten über die tatsächliche Netzauslastung liefert und somit einen bedarfsgerechten Netzausbau ermöglicht. Als erster Großkunde stattete

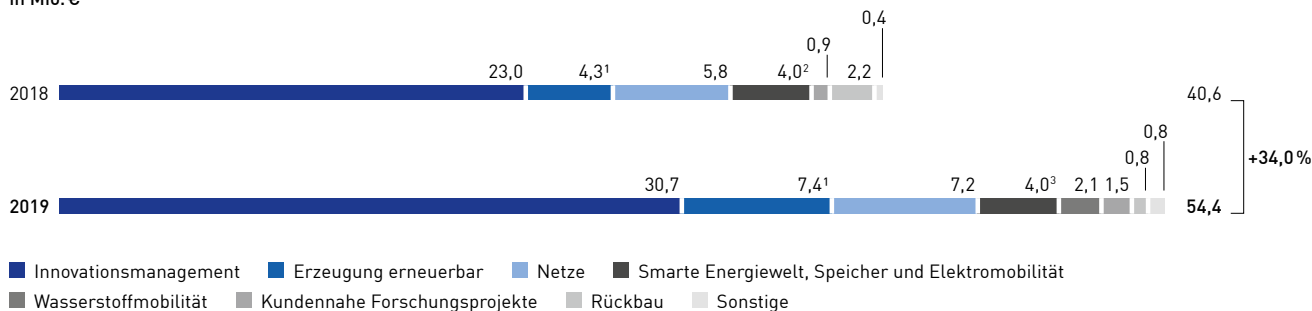
die Netze BW 550 Ortsnetzstationen mit dem Stromsensor SMIGHT Grid aus. Damit wurden 18.000 Messpunkte geschaffen. Das Geschäft mit Netzsensorik bleibt für SMIGHT neben den Verkehrslösungen ein lukratives zweites Standbein.

Das **Virtuelle Kraftwerk** (Glossar, ab Seite 139) ist ein weiteres reifes Start-up aus dem Company Builder. Es sammelt und bündelt die erneuerbare Energie kleiner, dezentraler Erzeugungsanlagen wie Windräder, Photovoltaikanlagen oder Biomassekraftwerke über seine digitale Plattform. Die gesammelten Strommengen vermarktet es an der Strombörse. Gleichzeitig beliefert das Virtuelle Kraftwerk auch Verbraucher wie Gewerbe oder unsere Schnellladesäulen. Über Anlagenbetreiber und Kooperationspartner wächst es ständig. Stromproduzenten profitieren davon, dass sich ein kompetenter Partner um die Vermarktung kümmert und eine Vergütung der grünen Energie erfolgt. 2016 gestartet, hat sich das Virtuelle Kraftwerk zu einem am Markt etablierten Anbieter mit rund 30 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und mehr als 1.000 Kunden entwickelt. 2019 haben wir das Virtuelle Kraftwerk von einem Innovationsprojekt zu einer Micro Business Unit – einem Unternehmen im Unternehmen – aufgewertet. Micro Business Units sind reifere Projekte, die mit einem marktfähigen Geschäftsmodell bereits erste Umsätze erzielt haben.

Aufwand und Personal

Wir haben im Geschäftsjahr 2019 54,4 Mio. € (Vorjahr: 40,6 Mio. €) für Forschung, Entwicklung und Innovation aufgewendet. Der Anstieg ist im Wesentlichen bedingt durch Wachstum im Innovationsmanagement; die korrespondierenden Umsätze stiegen auf 11,1 Mio. € (Vorjahr: 6,4 Mio. €). Öffentliche Forschungsförderung erhielten wir in Höhe von 0,9 Mio. € (Vorjahr: 2,3 Mio. €). In den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation waren 2019 81 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt (Vorjahr: 63). 236 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Vorjahr: 169) befassten sich im Rahmen ihrer operativen Arbeit auch mit Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Weitere 130 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Vorjahr: 110) waren in Innovationsprojekte eingebunden.

Aufwand für Forschung, Entwicklung und Innovation in Mio. €



1 Enthält auch grüne Gase.
 2 Enthält Wasserstoffmobilität.
 3 Ohne Wasserstoffmobilität.