

## Entwicklung und Perspektiven der erneuerbaren Energieproduktion am Oberrhein

## Évolution et perspectives de la production d'énergie renouvelable dans le Rhin supérieur



© sarapon - Adobe Stock

Am Oberrhein produzieren über 1 000 große Anlagen erneuerbare Energie aus Wasser, Wind, Sonne, Biomasse oder Erdwärme. TRION-climate e.V. hat die Anlagen mit einer installierten Leistung von mindestens 300kW, die bis Ende 2021 in Betrieb genommen wurden, erfasst und beschrieben. Gemeinsam mit dem geografischen Informationssystem GeoRhena präsentiert TRION diese auf einer interaktiven Best-Practice-Karte ([www.trion-climate.net](http://www.trion-climate.net) oder [www.georhena.eu](http://www.georhena.eu)).

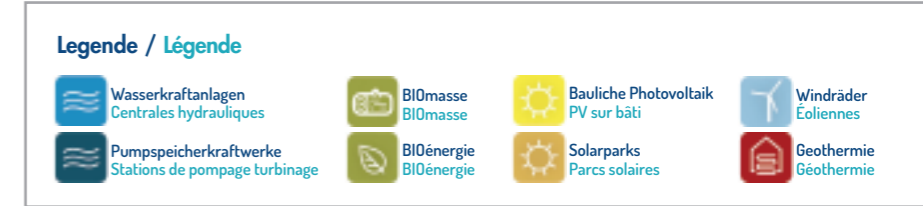
Dans le Rhin supérieur, plus de 1 000 grandes installations produisent de l'énergie renouvelable à partir de l'eau, du vent, du soleil, de la biomasse ou de la géothermie. TRION-climat a recensé et décrit les installations d'une puissance installée d'au moins 300 kW mises en service jusqu'à fin 2021. En collaboration avec le système d'information géographique GeoRhena, TRION les représente sur une carte interactive des bonnes pratiques ([www.trion-climate.net](http://www.trion-climate.net) ou [www.georhena.eu](http://www.georhena.eu)).

Entwicklung der Erzeugung von erneuerbarer Energie seit 1990 Évolution de la production d'énergie renouvelable depuis 1990	→ 2-3
Wasserkraft: Erste Quelle zur Produktion von erneuerbarer Energie Énergie hydraulique : Première source d'énergie renouvelable	→ 4
Windenergie: Ungleiche Nutzung dies- und jenseits der Grenze L'énergie éolienne : Une utilisation inégale dans les territoires	→ 5
Freiflächen Photovoltaik: Alternativen ohne Flächenkonkurrenz Installations photovoltaïques : Solutions sans concurrence d'usages	→ 6
Bauliche PV: Kleine Installationen mit großer Wirkung Photovoltaïque bâti : Une puissance par le volume	→ 7
Energetische Verwertung der Biomasse: Biogas und Heizanlagen Valorisation énergétique de la biomasse : Biogaz et chaufferies	→ 8
Energetische Nutzung der Erdwärme im Oberrheingraben Utilisation énergétique de la géothermie dans le fossé rhénan	→ 9
Projekt RES-TMO: Potenziale der erneuerbaren Energieerzeugung Projet RES-RMT : Potentiels de la production d'énergie renouvelable	→ 10-11
Informationen zur interaktiven Anlagenkarte des GIS GeoRhena Informations sur la carte interactive des installations du SIG GeoRhena	→ 12



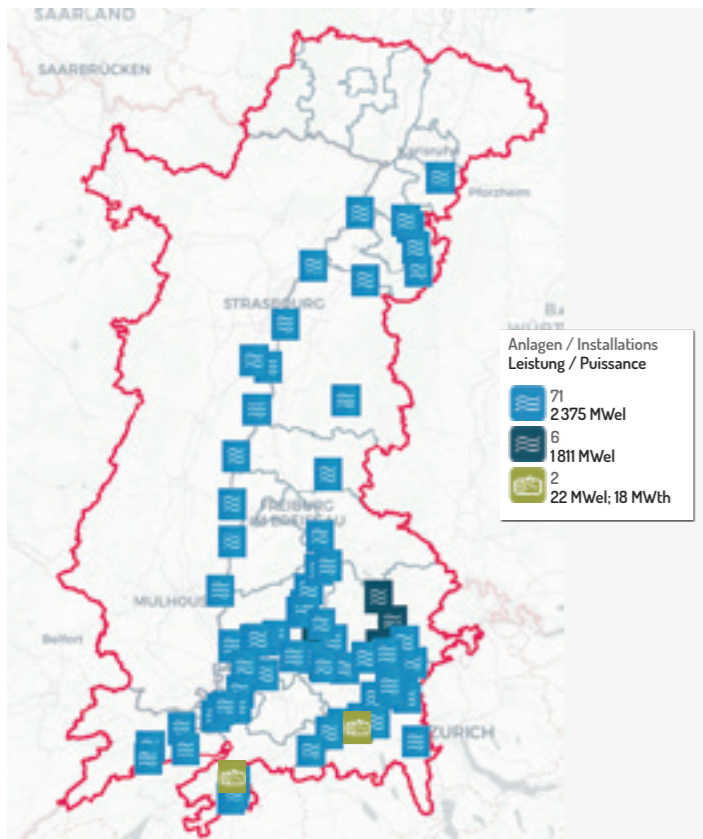
# Entwicklung der Erzeugung von erneuerbarer Energie seit 1990

## Évolution de la production d'énergie renouvelable depuis 1990



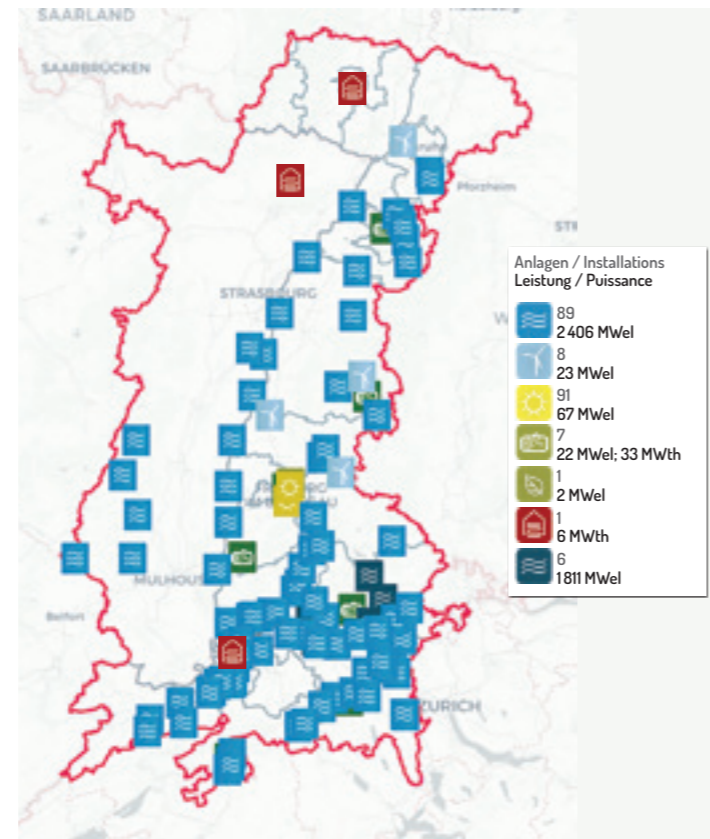
### 1990

Insgesamt werden in diesen Zeitraum 79 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 4208MWel bzw. 18MWth erfasst. In 1990 ist Wasserkraft fast die einzige erneuerbare Energiequelle am Oberrhein.  
En 1990, l'énergie hydraulique est quasiment la seule source d'énergie renouvelable exploitée dans le Rhin supérieur. Au total, 79 installations sont recensées dans cette période avec une puissance installée totale de 4208 MWel et 18 MWth.



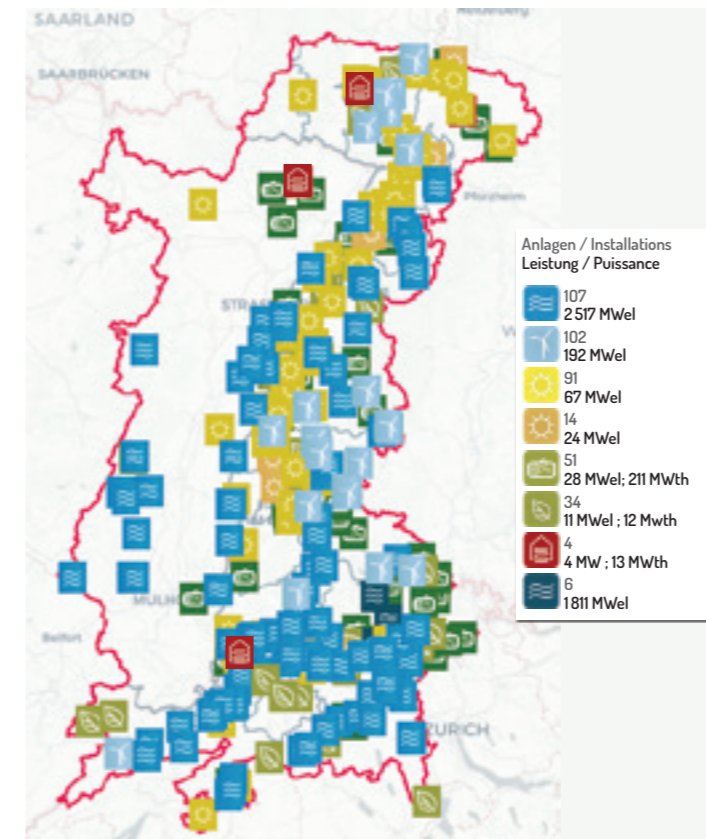
### 2000

In den 2000ern Jahren werden neue Energiequellen zur Produktion genutzt. In zehn Jahren wurden 35 zusätzliche Anlagen mit einer Leistung von mehr als 300kW erbaut, so dass in 2000 insgesamt 114 Anlagen erfasst wurden.  
Au cours des années 2000 de nouvelles sources d'énergie renouvelable sont exploitées. En dix ans, 35 installations supplémentaires d'une puissance supérieure à 300 kW voient le jour et portent le nombre total à 114 en 2000.



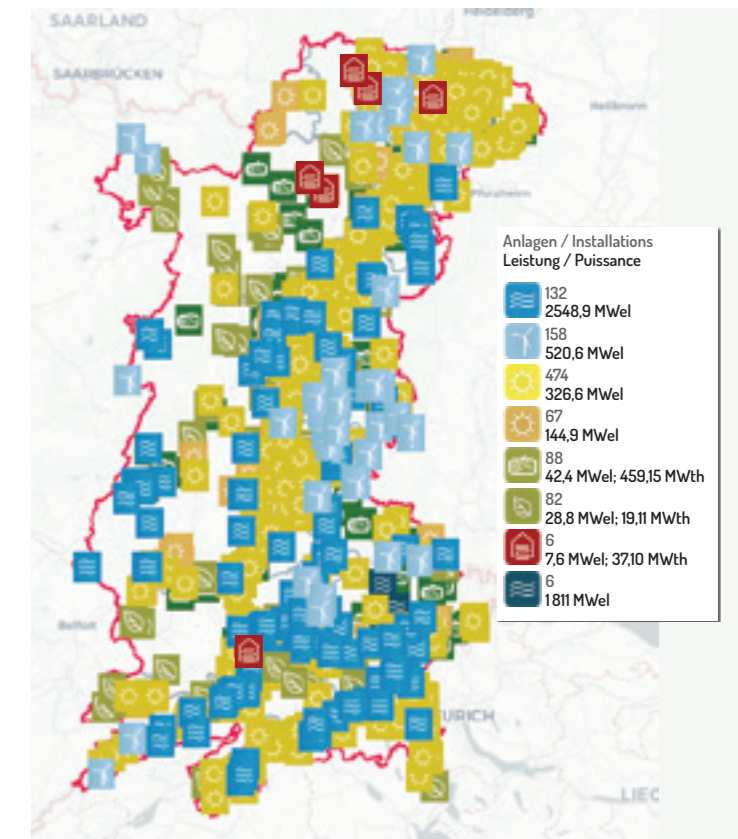
### 2010

In den folgenden Jahren nimmt die Produktion von erneuerbarer Energie stark zu. Innerhalb von 10 Jahren wurden 295 zusätzliche Anlagen mit einer Leistung von mehr als 300kW erbaut, so dass in 2010 insgesamt 409 Anlagen erfasst wurden.  
Dans les années suivantes, la production d'énergie renouvelable augmente fortement. Au cours de dix années, 295 nouvelles installations d'une puissance supérieure à 300 kW sont mises en service et portent le nombre total recensé à 409.



### 2022

Zwischen 2010 und 2022 verdoppelt sich die Anzahl der Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie. Insgesamt wurden 1013 Anlagen erfasst, mit einer installierten Leistung von über 300kWel bzw. 1MWth (604 mehr als in 2010).  
Entre 2010 et 2022 le nombre d'installations de production d'énergie renouvelable double. Au total, 1013 installations d'une puissance installée de plus de 300 kWel et 1 MWth sont recensées, soit 604 de plus qu'en 2010.



Ab 1912 werden 18 große Anlagen mit über 100MW installierter Leistung entlang des Rheins erbaut, 8 zwischen der Schweiz und Deutschland und 10 an der deutsch-französischen Grenze. Davon werden vier grenzüberschreitend betrieben.

À partir de 1912, 18 grandes centrales d'une puissance installée d'au moins 100 MW sont construites sur le Rhin, 8 entre la Suisse et l'Allemagne et 10 sur la frontière franco-allemande. Quatre d'entre elles sont gérées de manière transfrontalière.

Die energetische Verwertung von biogenen Abfällen beginnt in den 70er Jahren. Die ersten beiden großen Verbrennungsanlagen werden in der Schweiz errichtet und produzieren sowohl Wärme als auch Strom.  
La valorisation énergétique des déchets biogènes débute dans les années 1970. Les deux premières grandes chaufferies à biomasse voient le jour en Suisse. De la chaleur et de l'électricité sont ainsi produites.

Das erste geothermische Kraftwerk wird 1994 in Riehen errichtet.  
À Riehen, la première centrale géothermique est mise en service en 1994.

Die erste Windkraftanlage der Region wird 1997 in Oberhamersbach in Baden-Württemberg in Betrieb genommen.  
La première éolienne du territoire est mise en service en 1997 à Oberhamersbach en Bade-Wurtemberg.

Im Jahr 2000 wurden die ersten Photovoltaikanlagen auf Gebäuden errichtet.  
Les premières installations photovoltaïques sur bâti se construisent en 2000.

Die erste große Biogasanlage wurde im Jahr 2000 in Freiburg errichtet.  
En 2000, le premier grand méthaniseur est inauguré à Freiburg.

2005 werden die ersten vier Solarparks in Baden-Württemberg errichtet.  
En 2005 les premiers parcs solaires voient le jour en Bade-Wurtemberg.

Bei der Stromproduktion, handelt es sich beim Zubau insbesondere um Photovoltaik- und Windkraftanlagen, weshalb die installierte Leistung der erfassten Anlagen nur gering steigt. Dies ist auf den hohen Anteil der Wasserkraft an der Stromerzeugung zurückzuführen, die allein 80% der Gesamtleistung ausmacht.

Die thermische Leistung steigt hingegen sehr stark an, vor allem durch die Inbetriebnahme von zwei großen geothermischen Kraftwerken und zahlreichen neuen Anlagen zur Biomasseverbrennung.

Ces nouvelles installations sont principalement du photovoltaïque et de l'éolien entraînant une croissance modérée de la puissance totale installée. Cela s'explique par la part importante de l'hydraulique dans la production d'électricité qui constitue à elle seule 80% de la puissance totale.

La puissance thermique quant à elle augmente très fortement notamment par la mise en service de deux centrales géothermiques ainsi que de nombreuses nouvelles chaufferies à biomasse.



# Wasserkraft: Erste Quelle zur Produktion von erneuerbarer Energie

## Énergie hydraulique: Première source d'énergie renouvelable



Das Wasserkraftwerk Bremgarten-Zufikon an der Reuss wurde 1975 in Betrieb genommen. Es hat eine installierte Leistung von 20MW.

La centrale hydroélectrique de Bremgarten-Zufikon sur la Reuss, d'une puissance installée de 20 MW a été mise en service en 1975.

1. Anlage  
1<sup>ère</sup> centrale  
1861 (CH)

CeA/BW/RLP/CH  
28 / 71 / - / 39

Leistung  
Puissance  
4 360 MWp

Potenzial  
Potentiel  
13,6 TWh/a

Quelle/Source: RES-TMO

Die Wasserkraft ist nicht nur die erste, sondern auch die bedeutendste erneuerbare Energiequelle in der Oberrheinregion. Auf sie entfallen 80% der installierten Leistung, die sich auf 138 Kraftwerke am Rhein, seinen Nebenflüssen und Unterläufen verteilt. Neben zahlreichen kleineren Anlagen, gibt es ca. 20 sehr große Wasserkraftwerke mit einer Leistung von über 50MWel und ca. 25 mit einer installierten Leistung von mindestens 1MWel.

An der deutsch-französischen Grenze säumen zehn große Laufwasserwerke den Rhein: Kembs, Ottmarsheim, Fessenheim, Vogelgrün, Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim, Strasbourg, Gamsheim und Iffezheim. Die letzten beiden werden gemeinsam von Frankreich und Deutschland betrieben (Electricité de France EDF und Energie Baden-Württemberg EnBW). Das Kraftwerk in Iffezheim ist seit 2013, mit dem Bau einer fünften Turbine, das größte Laufwasserkraftwerk Deutschlands geworden.

Das 1932 erbaute Kraftwerk Kembs fungiert als Federführer dieser Kraftwerke. Mit der Steuerungszentrale ausgestattet, reguliert es den Abfluss des Rheins, steuert den Schiffsverkehr und kontrolliert alle Standorte. Im Jahr 2010 wurde ein Renaturierungsprojekt begonnen, das eine Erhöhung der reservierten Wassermenge des „Alten Rheins“ beinhaltet, um den Erhalt seiner Artenvielfalt zu gewährleisten. Außerdem wird die Renaturierung einer 100 Hektar großen Fläche der Rheininsel mit der Errichtung eines Rückgabekraftwerks mit einer Leistung von 8,4MW gekoppelt. Zwei Fischpässe für den Auf- und Abstieg von Wasserlebewesen sind direkt in das Ingenieurwesen des K-Kraftwerks integriert.

An der Rheingrenze zwischen Deutschland und der Schweiz wird ebenfalls die Wasserkraft zur Stromerzeugung genutzt. Bis auf das Kraftwerk Birsfelden in Basel, befinden sich die anderen sieben Anlagen im Kanton Aargau: Reckingen, Albrück-Dogern, Laufenburg, Säkingen, Ryburg-Schwörstadt, Rheinfelden, Augst-Wyhlen. Auch hier haben einige Kraftwerke grenzüberschreitenden Charakter: Ryburg-Schwörstadt und Augst-Wyhlen werden von dem deutsch-schweizerischen Energieversorgungsunternehmen Energiedienst Holding AG betrieben.

L'énergie hydraulique est la première et plus importante source exploitée dans le Rhin supérieur. À elle seule, elle représente 80% de la puissance installée répartie sur 138 centrales sur le Rhin, ses affluents et sous-affluents. Au-delà des nombreuses installations de petite taille, il existe vingt très grandes installations d'une puissance minimale de 50 MWel ainsi que 25 d'une puissance supérieure à 1 MWel.

Le long de la frontière franco-allemande, dix grandes centrales hydroélectriques bordent le Rhin: Kembs, Ottmarsheim, Fessenheim, Vogelgrün, Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim, Strasbourg, Gamsheim et Iffezheim. Ces deux dernières sont exploitées conjointement par la France et l'Allemagne (Electricité de France EDF et Energie Baden-Württemberg EnBW). Après la construction d'une cinquième turbine en 2013, la centrale électrique d'Iffezheim est devenue la plus grande centrale hydraulique d'Allemagne.

La centrale de Kembs, construite en 1932, sert de chef de file des 10 grandes centrales du Rhin du côté franco-allemand. Dotée d'un centre de pilotage, elle régule le débit du Rhin, gère le trafic fluvial et gère l'ensemble des sites. En 2010, un projet de renaturation est entamé comprenant une augmentation du débit réservé du «Vieux Rhin» pour assurer le maintien de sa biodiversité. De plus, la renaturation d'un espace de 100 hectares de l'île du Rhin est couplée à la création d'une centrale de restitution d'une puissance de 8,4 MW. Deux passes à poissons pour la montaison et la dévalaison des espèces aquatiques sont directement intégrées dans le génie-civil de la centrale K.

À la frontière entre l'Allemagne et la Suisse, l'énergie hydraulique du Rhin est également utilisée pour produire de l'électricité. Outre la centrale de Birsfelden à Bâle, les sept autres centrales se trouvent dans le Canton d'Argovie: Reckingen, Albrück-Dogern, Laufenburg, Säkingen, Ryburg-Schwörstadt, Rheinfelden et Augst-Wyhlen. Ici aussi, certaines centrales électriques ont un caractère transfrontalier, comme celles de Ryburg-Schwörstadt et d'Augst-Wyhlen, qui sont exploitées par Energiedienst Holding AG, une société germano-suisse.

# Windenergie: Ungleiche Nutzung dies- und jenseits der Grenze

## L'énergie éolienne: Une utilisation inégale dans les territoires



Auf dem Schauenland befinden sich zwei der sechs Windräder der regioWind Freiburg.  
Sur le Schauenland se trouvent deux des six éoliennes de la regioWind Freiburg.

Windenergie ist die zweitgrößte erneuerbare Energiequelle am Oberrhein in Bezug auf die installierte Leistung. Verteilt auf 49 Standorte, bedecken seit 1997, 158 Windkraftanlagen das Gebiet. Sie befinden sich hauptsächlich in den beiden deutschen Bundesländern mit 86 Rädern in Baden-Württemberg und 47 in Rheinland-Pfalz, sowie weiteren 20 im Elsass. Auf Schweizer Seite, wurden im Kanton Jura 5 Windräder, verteilt auf zwei Windparks, gezählt. Die Südpfalz weist eine große Dichte an Anlagen auf, darunter der größte Windpark in Offenbach an der Queich mit neun Windrädern und einer Leistung von 21,2MWp.

Die Änderung von städtebaulichen Beschränkungen und die Vereinfachung der Genehmigungsverfahren werden eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung dieser Energiequelle spielen. In Deutschland profitierten die beiden Bundesländer in den 2010er Jahren von einer Vereinfachung des rechtlichen Rahmens, die den Ausbau der Windkraft gestärkt hat. Seitdem hat sich dieser Trend verlangsamt und das Gesetz „Wind an Land“ soll die Verfahren verkürzen und die Projektausschreibungen sollen den Süden im nationalen Wettbewerb begünstigen.

Dank der höheren Nennleistung der modernen Windräder, die sich in den letzten zwanzig Jahren von durchschnittlich 1 auf 3MW verdreifacht hat, ermöglicht Repowering den Anstieg der installierten Leistung der bestehenden Windparks. Bspw. wurden in Hornisgrinde drei Windturbinen durch eine einzige ersetzt, die jedoch siebenmal mehr Strom erzeugt.

Ein Hindernis für die Entwicklung der Windkraft ist die Akzeptanz bei der Bevölkerung. Diese kann durch die Einbindung der Zivilgesellschaft bei der Entwicklung und Finanzierung von Projekten gefördert werden. Ein vorbildhaftes Beispiel hierfür ist der Windpark regioWind in Freiburg, ein Vorhaben des regionalen Energieversorgers Badenova und der Ökostromgruppe, wo die 6 Windkraftanlagen von 474 Kommanditisten kofinanziert wurden.

L'énergie éolienne est la deuxième source d'énergie renouvelable en termes de puissance installée dans le Rhin supérieur. Réparties sur 49 sites, 158 éoliennes couvrent le territoire depuis 1997. Elles se trouvent principalement dans les deux Länder allemands avec 86 éoliennes en Bade-Wurtemberg et 47 en Rhénanie Palatinat ainsi que 20 en Alsace. Du côté Suisse, dans le Canton du Jura, 5 éoliennes sont réparties sur deux sites. Le Palatinat du Sud présente une grande densité d'éoliennes, dont le parc d'Offenbach sur la Queich qui est le plus grand, avec neuf éoliennes et une puissance de 21,2 MWc.

La modification des restrictions urbanistiques, et la simplification des procédures d'autorisation joueront un rôle clé dans le développement de cette source d'énergie. En Allemagne, les deux Länder ont, dans les années 2010, bénéficié d'une simplification du cadre légal qui a encouragé le développement de cette énergie. Depuis, cette tendance s'est ralentie. La loi «Vent sur terres» („Wind an Land“) doit de nouveau faciliter les procédures et favoriser le Sud dans les appels à projets nationaux.

Le repowering permet l'augmentation de la puissance installée des parcs existants. En effet, la puissance nominale des éoliennes a triplé au cours des dernières vingt années, passant de 1 à 3 MW. À la Hornisgrinde, la production d'électricité a ainsi pu être multipliée par sept en remplaçant les trois anciennes turbines par une nouvelle, plus puissante.

Un des obstacles au développement de l'éolien est l'acceptabilité auprès de la population civile. L'implication des citoyens dans le développement et financement des projets peut augmenter leur acceptation. Le parc regioWind Freiburg est l'un des projets exemplaires. Cette initiative du producteur local d'énergie Badenova ainsi que de la Ökostromgruppe a permis la construction de six éoliennes cofinancées par 474 commanditaires.

1. Anlage  
1<sup>ère</sup> centrale  
1997 (BW)

CeA/BW/RLP/CH  
20 / 86 / 47 / 5

Leistung  
Puissance  
4 360 MWp

Potenzial  
Potentiel  
13,6 TWh/a

Quelle/Source: RES-TMO



Zusätzlich zu den Wasserkraftwerken befinden sich im Schwarzwald sechs Pumpspeicherkraftwerke mit einer Mindestleistung von 100MW.

Au-delà des centrales hydrauliques, six stations de pompage turbinage d'une puissance d'au moins 100 MW sont en service dans la forêt noire.



Der Windpark Prechtaler Schanze wurde 2015 in Betrieb genommen. Die sechs Windkraftanlagen haben eine Leistung von 18MW.

Le parc éolien Prechtaler Schanze a été mis en service en 2015. Il est composé de six éoliennes d'une puissance totale de 18 MW.



# Freiflächen Photovoltaik: Alternativen ohne Flächenkonkurrenz

## Installations photovoltaïques: Solutions sans concurrence d'usages



Diese Anlage in Kressbronn am Bodensee ist Teil des Forschungsprojekts „Modellregion Agri-PV BaWü“. Cette installation à Kressbronn au lac de Constance fait partie du projet de recherche « Région modèle agrivoltaïque Bade-Württemberg ».

1. Anlage  
1<sup>ère</sup> installation  
2005 (BW)

CeA/BW/RLP/CH  
14 / 44 / 8 / 1

Leistung  
Puissance  
176 MWp

Potenzial  
Potential  
159,5 TWh/a\*

\*Quelle/Source: RES-TMO



Die im Februar 2018 installierte Anlage in Illkirch-Graffenstaden ermöglicht es die tatsächliche Leistung dieser Art von Anlagen und die Auswirkungen auf die Umwelt zu beurteilen.

L'installation flottante d'Illkirch-Graffenstaden mise en service en 2018 permet l'évaluation de la puissance réelle ainsi que de l'impact environnemental de ce genre de parc.

Die Freiflächenphotovoltaik entwickelt sich seit 2005 am Oberrhein, wo bisher insgesamt 67 Parks in Betrieb genommen wurden. 52 davon befinden sich in Baden-Württemberg, das aufgrund seiner geografischen Lage von den deutschen Projektausschreibungen begünstigt wird. Obwohl das Solarpotenzial in der Grenzregion relativ homogen ist, ist die Anzahl der Freiflächenanlagen im Elsass und in der Nordwestschweiz geringer, u.a. weil diese Gebiete im nationalen Wettbewerb benachteiligt sind.

Die erfassten Solarparks sind im Durchschnitt leistungsstärker als die Photovoltaik auf Gebäuden, 2,16 MW im Vergleich zu 0,6 MW. Von den Parks haben 40 eine Leistung von über 1 MW, acht davon sogar über 5 MW, davon drei im Elsass (Volgelsheim, Lauterbourg und Ungersheim), vier in Baden-Württemberg (Hohberg, Rheinhausen, Vogtsburg und Iffezheim) und einer im schweizerischen Jura (Courgenay).

Aber, im Gegensatz zur baulichen Photovoltaik, kann die Errichtung von Freiflächenanlagen zu Nutzungskonkurrenzen führen. Um dem entgegenzuwirken, wurden am Oberrhein zwölf Parks auf Mülldeponien, ehemaligen Bergbaustandorten oder Kiesgruben errichtet. Drei ermöglichten die Umwandlung von ehemaligen Militärgeländen. Andere wurden in der Nähe von Autobahnen oder in der Nähe von Eisenbahnstrecken errichtet.

Beschattungsanlagen haben den Vorteil, dass sie Strom erzeugen, ohne neue Flächen zu beanspruchen. Am Oberrhein wurden neun davon mit einer Mindestleistung von 300 kW verzeichnet. In Courgenay deckt der größte Schattenpark der Schweiz allein die Hälfte der Energieziele des Kantons Jura ab.

Schwimmende Photovoltaik ermöglicht ebenfalls die Nutzung von nicht bebaubaren Flächen. Derzeit sind am Oberrhein drei Seeparks in Betrieb, darunter gehören die in Renchen und in Leimersheim zu den größten Deutschlands. Die deutsche Gesetzgebung hat seit Januar 2023 die nutzbare Fläche für die Installation von schwimmenden PV-Anlagen auf Kiesgruben auf 15% beschränkt. Zudem sind solche Anlagen auf natürlichen Wasserflächen verboten.

Schließlich ermöglicht Agri-PV eine doppelte Landnutzung. Der von den Modulen erzeugte Schatten ermöglicht zusätzlich zur Stromerzeugung den Schutz von Kulturen während heißer und trockener Perioden. In Baden-Württemberg werden im Rahmen des Programms „Modellregion Agri-PV BaWü“ über drei Jahre hinweg 2,5 Millionen Euro für sieben Projekte bereitgestellt.

Depuis 2005, le photovoltaïque au sol se développe dans le Rhin supérieur, où 67 parcs solaires sont en service actuellement. Parmi eux, 52 se situent en Bade-Wurtemberg qui est favorisé par les appels à projets allemands de par sa situation géographique attractive. Bien que le potentiel solaire soit relativement homogène dans la région frontalière, le nombre d'installations est plus faible en Alsace et dans la Suisse du Nord-Ouest, ces territoires étant défavorisés dans les appels nationaux.

Les parcs solaires sont en moyenne plus puissants que le photovoltaïque sur bâti, 2,16 MW par rapport à 0,6 MW. Parmi les parcs recensés, 40 ont une puissance supérieure à 1 MW, voire plus de 5 MW pour huit d'entre eux, dont trois en Alsace (Volgelsheim, Lauterbourg et Ungersheim), quatre en Bade-Wurtemberg (Hohberg, Rheinhausen, Vogtsburg et Iffezheim) et un dans le Jura suisse (Courgenay).

À l'inverse du photovoltaïque sur bâti, la construction de nouveaux sites peut mener à des concurrences des sols. Pour y remédier douze parcs ont été érigés sur des décharges, d'anciens sites miniers ou gravières dans le Rhin supérieur. Trois ont permis de reconvertir d'anciens terrains militaires. D'autres sont installés près des autoroutes ou à proximité des voies ferroviaires.

Les ombrières présentent l'avantage de produire de l'électricité sans convertir de nouvelles terres. Dans le Rhin supérieur, neuf centrales de ce type, d'une puissance minimale de 300 kW, ont été recensées. À Courgenay, le plus grand parc à ombrière helvétique permet de couvrir à lui seul la moitié des objectifs énergétiques du Canton du Jura.

Les parcs lacustres permettent également d'utiliser des surfaces non constructibles. Actuellement, trois parcs ont été recensés dans le Rhin supérieur. Les parcs de Renchen et de Leimersheim avec une puissance installée respective de 0,75 et de 1,5 MWp comptent parmi les plus grands d'Allemagne. La législation allemande restreint depuis janvier 2023 à 15% la surface utilisable pour des panneaux flottants sur les gravières. De plus, les installations flottantes sont interdites sur des surfaces d'eau naturelles.

Enfin, l'agrivoltaïque permet une double utilisation des terres. L'ombrage apporté par les modules protège les cultures pendant les périodes chaudes et sèches en sus de la production électrique. En Bade-Wurtemberg, le programme « Région Modèle Agri-PV BaWü » prévoit des subventions à hauteur de 2,5 millions d'euros sur trois ans réparties sur sept projets.

# Bauliche PV: Kleine Installationen mit großer Wirkung

## Photovoltaïque bâti: Une puissance par le volume



Bei der baulichen Photovoltaik wurden 474 Anlagen mit einer Mindestleistung von 300 kWp erfasst, die eine Gesamtleistung von 327 MW aufweisen. 351 davon befinden sich auf der deutschen Seite des Oberrheins, 109 auf der schweizerischen und 14 Anlagen dieser Größe wurden im Elsass identifiziert. Diese Verteilung spiegelt sich auf die Leistung wieder, die im deutschen Teil des Oberrheins fast zehnfach und im schweizerischen fast viermal höher ist als im französischen Teil.

Von den insgesamt über 1000 identifizierten Energieanlagen mit einer Mindestleistung von 300 kWp, sind etwa die Hälfte PV-Anlagen an Gebäuden, die allerdings nur 6% der gesamten installierten Leistung beanspruchen. Dies ist auf die geringere Größe dieser Anlagen zurückzuführen, die im Durchschnitt eine Leistung von 600 kW haben. Nur 60 Anlagen haben mehr als 1 MW, 166 zwischen 500 kW und 1 MW und 248 zwischen 300 kW und 500 kW. Die beiden größten Anlagen befinden sich in Philippsburg auf den Dächern von Goodyear in Baden-Württemberg (8,15 MWp) sowie in Solothurn auf den Dächern von Migros in Neuendorf (7,8 MWp).

Die Photovoltaik entwickelt sich u.a. im Rahmen von Bürgerenergiegenossenschaften. Ein vorbildhaftes Projekt ist die regiononne im Raum Freiburg mit vier Einheiten: regiononne Freiburg am SC-Stadion, regiononne Breisgau, regiononne Solar Uni und regiononne kompas. Diese Projekte werden vom Energieversorger Badenova und der Ökostromgruppe getragen, mit Beteiligung von insgesamt 639 Kommanditisten. Die erste Bürgerenergiegenossenschaft auf der französischen Seite entstand aus dem grenzüberschreitenden Projekt „Zusammen Solar! Colmar“, das von Genossenschaften aus dem Elsass wie auch aus Freiburg finanziert wurde.

Ein weiteres Leuchtturmprojekt sind die Sonnensegel in Karlsruhe, die durch drei 13 Meter hohe schwenkbare Module, einen um 25% höheren Wirkungsgrad als herkömmliche Anlagen erreichen. Die Optimierung

der Nutzung von Sonnenstrahlen kann auch stationär erfolgen. So verfügt der Grosspeter Tower in Basel über Paneelen auf seiner gesamten Fassade. Dadurch kann das Gebäude seinen Energiebedarf decken.

Pour le photovoltaïque bâti, 474 installations d'une puissance minimale de 300 kWc ont été recensées dans le Rhin supérieur et qui cumulent une puissance de 327 MW. 351 installations se situent du côté allemand, 109 du côté suisse et 14 en Alsace. Cette répartition déséquilibrée se reflète également dans la puissance installée qui est dans la partie allemande presque dix fois et dans la suisse presque quatre fois plus importante que dans la partie française.

Parmi les 1000 installations identifiées d'une puissance supérieure à 300 kWp, près de la moitié sont des panneaux sur bâti, qui, pourtant, ne représentent que 6% de la puissance totale installée. Cela est dû à la plus petite taille de ces installations qui, en moyenne, ont une puissance de 600 kW. Seules 60 installations ont une puissance supérieure à 1 MW, 166 entre 500 kW et 1 MW et 248 entre 300 kW et 500 kW. Les deux installations les plus grandes se trouvent à Philippsburg sur les toits de Goodyear, dans le Bade-Wurtemberg (8,15 MWc), ainsi qu'en Soleure, sur les toits de Migros à Neuendorf (7,8 MWc).

Le photovoltaïque se développe, entre autre, grâce aux coopératives citoyennes d'énergie. Le projet regiononne est exemplaire et se décline en quatre unités : regiononne Freiburg sur le stade de foot, regiononne Breisgau, regiononne Solar Uni et regiononne kompas. Ces projets sont portés par l'énergéticien Badenova et la Ökostromgruppe avec une participation de 639 commanditaires au total. Côté français, la première coopérative citoyenne d'énergie est issue d'un projet transfrontalier « Zusammen Solar Colmar », financé par des coopératives d'Alsace et de Freiburg.

Un autre projet phare sont les voiles solaires de Karlsruhe, qui, grâce aux trois panneaux mobiles de 13 mètres de haut, ont un rendement supérieur de 25% par rapport aux installations conventionnelles. L'optimisation de l'utilisation des rayons de soleil peut également se faire sur bâti. Ainsi, le Grosspeter Tower de Bâle dispose de panneaux sur l'ensemble de sa façade. Cela permet à l'immeuble de couvrir ses besoins énergétiques.

1. Anlage  
1<sup>ère</sup> installation  
2000 (BW)

CeA/BW/RLP/CH  
14 / 318 / 33 / 109

Leistung  
Puissance  
326 MWp

Potenzial  
Potential  
52 TWh/a\*

Quelle/Source: RES-TMO



200 Kommanditisten ermöglichen den Bau von einer Anlage mit einer Leistung von 1 MW auf dem Tribürendach des SC Freiburg.

200 commanditaires ont permis la construction d'une installation sur la tribune du SC Freiburg d'une puissance de 1 MW.



# Die energetische Verwertung der Biomasse

## La valorisation énergétique de la biomasse



Das Holzkraftwerk II in Basel wurde 2019 in Betrieb genommen, in 2021 produziert es 62,56GWh Wärme sowie 25,36GWh Strom.

La chaufferie à biomasse II de Bâle a été mise en service en 2019. En 2021, elle produit 62,5 GWh de chaleur ainsi que 25,3 GWh d'électricité.

1. Anlage  
1<sup>ère</sup> centrale  
2000 (BW)

CeA/BW/RLP/CH  
26 / 26 / 8 / 22

Leistung  
Puissance  
25 MWel  
19 MWth

\*Quelle/Source: Ovi Biomass

Die Energetische Nutzung von Biomasse beginnt in den 70er Jahren. Sie ist eine wichtige Wärmequelle am Oberrhein und hilft unter anderem die Produktion un stetiger Quellen zu ergänzen. Die Biomasse wird dank der zahlreichen lokalen Wälder hauptsächlich aus Holzabfällen gewonnen. Zusätzlich zur Wärmeproduktion ermöglicht Biomasse die Produktion von Strom in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.

Am Oberrhein gibt es etwa zehn sehr große Heizwerke mit einer Mindestleistung von 10MWth, vier davon auf der deutschen Seite, vier in der Schweiz und zwei im Elsass. Die drei größten Anlagen haben eine Leistung von über 50MWth, sie befinden sich in Kehl (68MWth+12MWel), Basel (50MWth) und Beinheim (50MWth).

In Saint-Louis versorgt das Biomasseheizkraftwerk mit einer Leistung von 5,2MWth ein grenzüberschreitendes Wärmenetz mit der Schweiz. Sie wird von R-CUA betrieben, einer Tochtergesellschaft des französischen Unternehmens R-GDS und der Schweizer Primeo Energie.

Biogas entsteht durch die Methanisierung von Biomasse oder Klärschlamm. Am Oberrhein ermöglichen ca. 80 große Biogasanlagen die Erzeugung von Wärme und Strom. Sie sind gleichmäßig auf die drei Länder verteilt. Die erste Anlage stammt aus dem Jahr 2000 und befindet sich in Freiburg.

Diese Energiequelle ist besonders interessant für die Landwirtschaft, die damit ihre Abfälle und Abwässer verwertet und parallel dazu natürlichen Dünger produziert. Um diese Projekte zu entwickeln, bilden sich Kollektive von Landwirten, die gemeinsam Standorte nutzen. Das Landwirtschaftsgymnasium in Obernai verfügt seit 2013 ebenfalls über ein pädagogisches Instrument, mit dem jährlich 1 990MWthel und 900MWthh erzeugt werden können.

Die Methanisierung ermöglicht grundsätzlich die Verwertung von Lebensmittelresten. In Nesselbach befindet sich die größte Biogasanlage der Schweiz, die allein 20% der Lebensmittelabfälle des Landes verarbeitet.



La valorisation énergétique de la biomasse débute dans les années 70. Il s'agit d'une source importante de chaleur permettant notamment de compléter la production de sources intermittentes. Grâce aux nombreuses forêts locales, elle provient principalement de déchets de bois. Au-delà de la chaleur, la biomasse produit de l'électricité dans les centrales de cogénération.

Dans le Rhin supérieur, une dizaine de très grandes chaufferies ont une puissance minimale de 10 MWth : quatre du côté allemand du Rhin supérieur, quatre en Suisse et deux en Alsace. Les trois installations les plus grandes ont une puissance supérieure à 50 MWth et elles se situent à Kehl (68 MWth+12 MWel), à Bâle (50 MWth) et à Beinheim (50 MWth).

À Saint-Louis, la chaufferie de biomasse d'une puissance de 5,2 MWth permet d'alimenter un réseau de chaleur transfrontalier avec la Suisse. Elle est gérée par R-CUA, une filiale de l'entreprise française R-GDS et suisse Primeo Energie.

Le biogaz est le résultat de la méthanisation de la biomasse ou de boues d'épuration. Dans le Rhin supérieur, environ 80 grands méthaniseurs permettent la production de chaleur et d'électricité. Ils sont répartis de manière équilibrée entre les trois pays. La première installation date de 2000 et est située à Freiburg.

Cette source d'énergie est particulièrement intéressante dans le domaine agricole qui valorise ses déchets et en parallèle produit un fertilisant naturel. Pour développer des projets, des collectifs d'agriculteurs se mettent en place afin d'exploiter conjointement des sites. Le lycée agricole d'Obernai dispose également depuis 2013 d'un outil pédagogique produisant ainsi 1 990 MWthel et 900 MWthh par an.

La méthanisation est également un moyen pour valoriser des résidus alimentaires. À Nesselbach, se situe le plus grand méthaniseur de Suisse qui transforme à lui seul 20% des déchets alimentaires du pays.

# Energetische Nutzung der Erdwärme im Oberrheingraben

## Utilisation énergétique de la géothermie dans le fossé rhénan

Der Oberrheingraben ist besonders interessant für die energetische Nutzung der Geothermie. Durch die dünne Erdkruste steigt durchschnittlich die Temperatur um 4,5°C pro 100m Tiefe, im Vergleich zu 3°C im restlichen Mitteleuropa. Derzeit sind sechs Anlagen in Betrieb und zwei weitere sind in Planung. Seismische Ereignisse in Basel, Straßburg und Landau haben allerdings die Akzeptanz dieser Energie in Frage gestellt und die Entwicklung der Projekte verlangsamt.

Das erste Kraftwerk im elsässischen Soultz-Sous-Forêts hat Maßstäbe für die Tiefengeothermie am Oberrhein gesetzt. Nach 25 Jahren deutsch-französischer Forschung zur Entwicklung einer Methode zur Nutzung von tiefen Reservoirs, ist das Kraftwerk 2016 in die industrielle Betriebsphase eingetreten. Eine zweite Anlage zur industriellen Nutzung von Tiefengeothermie befindet sich in Rittershoffen. Beide Anlagen werden von ES betrieben. Auf dem Gebiet der Eurometropole Straßburg waren weitere Kraftwerke geplant, deren Bau jedoch 2019 nach seismischen Ereignissen eingestellt wurde.

Das erste geothermische Kraftwerk am Oberrhein wurde 1994 in Riehen eingeweiht. Es ist das älteste schweizerische Kraftwerk, das Wärme für die Gemeinde liefert und in ein grenzüberschreitendes deutsch-schweizerisches Netz einspeist. Eine dritte Bohrung soll ab 2025 die Leistung der Anlage verdoppeln. Die Kantone Aargau und Jura wollen ebenfalls in Zukunft das geothermische Potenzial nutzen. Eine Anlage ist bspw. in der Haute-Sorne im Kanton Jura in Planung.

Ein weiteres Forschungsprojekt befindet sich in Bruchsal in Baden-Württemberg und wird von EnBW betrieben. An diesem Standort wird auch das Projekt Unlimited umgesetzt, mit dem die Lithiumgewinnung erforscht wird. Im nahegelegenen Graben Neudorf befindet sich eine weitere Anlage der Deutschen Erdwärme. Die erste Bohrung begann im Mai 2022 und die Inbetriebnahme ist für 2024 geplant. Im pfälzischen Teil des Oberrheins sind in der Nähe von Landau zwei geothermische Anlagen in Betrieb, eine wird von geoX GmbH betrieben und die zweite von Vulcan Energy Ressourcen.

Die Gewinnung von Lithium eröffnet weitere Perspektiven für die Nutzung der Geothermie am Oberrhein. Sie ist ein wichtiger Schritt zu mehr Rohstoffunabhängigkeit in Europa und zur Entwicklung der E-Mobilität. Die derzeitigen Standorte weisen interessante Lithiumgehalte auf, und die Schöpfung von Lithium als Nebenprodukt zu Wärme wird geprüft. Zudem wurden in den Nordvogesen Exklusivlizenzen für die Suche nach neuen Standorten erteilt.

Le fossé rhénan est particulièrement intéressant pour la valorisation énergétique de la géothermie. La croûte terrestre, plus fine, entraîne une augmentation moyenne de la température de 4,5°C par 100m de profondeur contre 3°C dans le reste de l'Europe centrale. Actuellement, six centrales sont en service et deux autres sont planifiées. Les événements sismiques à Bâle, Strasbourg et Landau ont réduit l'acceptabilité de cette énergie et ralentit le développement de nouveaux projets.

La première centrale à Soultz-Sous-Forêts a posé les jalons pour la géothermie profonde dans le Rhin supérieur. En 2016, après 25 années de recherche franco-allemand pour le développement d'une méthodologie d'extraction et d'exploitation de réservoirs profonds, la centrale entre en phase d'exploitation industrielle. Une seconde exploitation industrielle se situe à Rittershoffen. Les deux centrales sont gérées par ES. Sur le territoire de l'Eurometropole de Strasbourg, d'autres centrales étaient planifiées mais leur construction a été mise à l'arrêt en 2019 suite aux événements sismiques.

La première centrale géothermique du Rhin supérieur a été inaugurée en 1994 à Riehen. Elle fournit de la chaleur géothermique pour la commune et alimente un réseau transfrontalier germano-suisse. Un troisième forage devrait permettre à partir de 2025 de doubler la puissance du site. Les cantons d'Argovie et du Jura souhaitent également exploiter cette source d'énergie : une centrale est par exemple prévue dans la Haute-Sorne dans le Canton du Jura.



À Bruchsal, en Bade-Wurtemberg, se situe un autre projet de recherche exploité par EnBW. Le projet Unlimited y est également réalisé permettant d'étudier l'extraction du lithium. À proximité, un site est en construction à Graben Neudorf. Le premier forage a débuté en mai 2022 et une mise en service est prévue en 2024. Dans la partie Palatine du Rhin supérieur, deux sites géothermiques sont en service à proximité de Landau. L'un est géré par le groupe geoX GmbH et l'autre par Vulcan Energy Ressourcen.

L'extraction de lithium des eaux géothermales ouvre de nouvelles perspectives à l'utilisation de la géothermie. Il s'agit d'un pas important vers une indépendance des matières premières en Europe et pour le développement de la mobilité électrique. Les sites actuels présentent des taux de lithium intéressants et son extraction en sus de la production de chaleur est étudiée. De plus, des nouveaux sites doivent être identifiés. Pour cela, des permis exclusifs de recherches ont été attribués dans les Vosges du Nord.

1. Anlage  
1<sup>ère</sup> centrale  
1994 (CH)  
CeA/BW/RLP/CH  
2 / 1 / 2 / 1

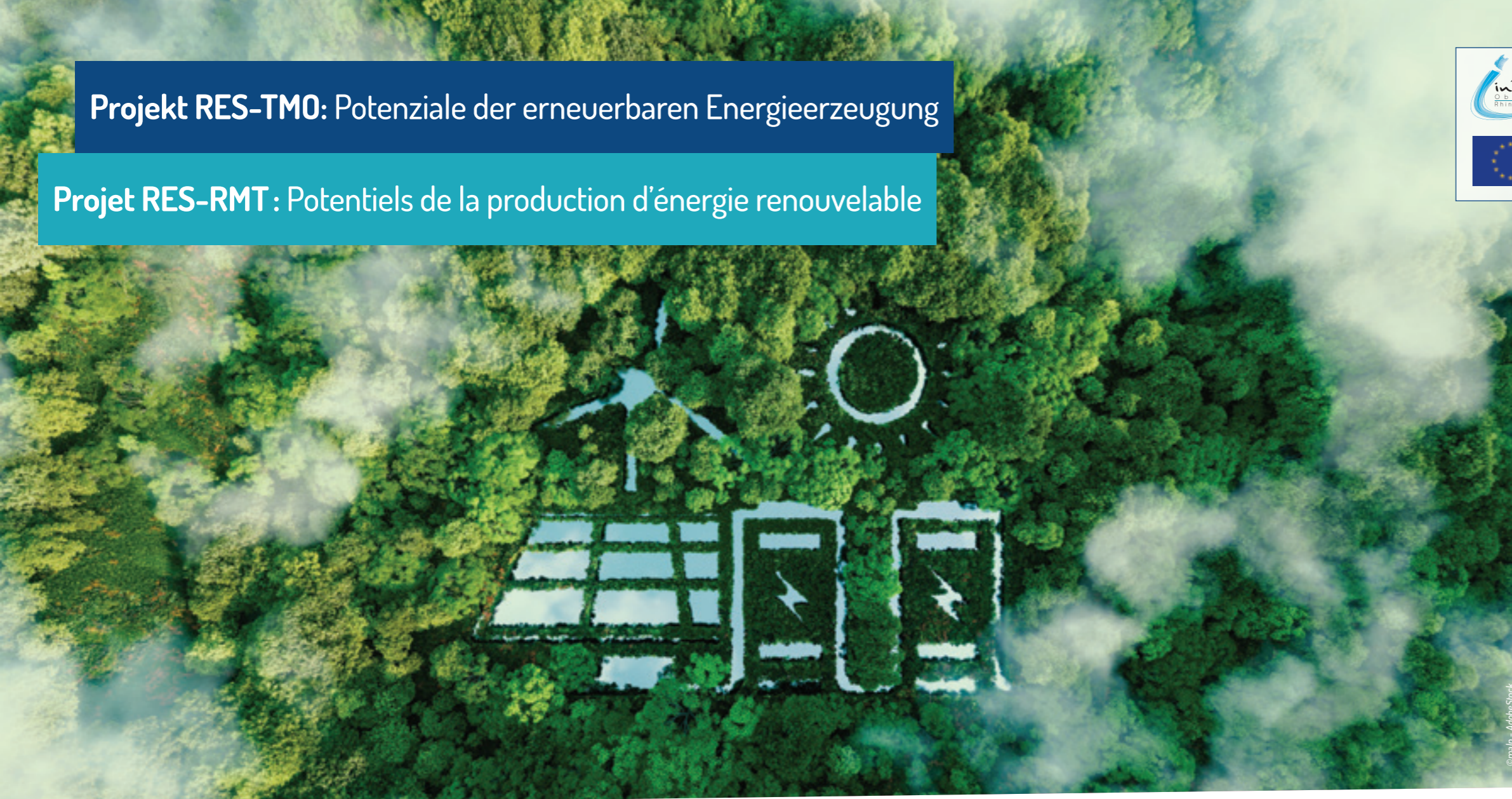
Leistung  
Puissance  
16 MWel  
62 MWth

Das geothermische Kraftwerk Soultz-Sous-Forêts ist das Ergebnis eines deutsch-französischen Forschungsprojekts. La centrale géothermique de Soultz-Sous-Forêts est le résultat d'un projet de recherche franco-allemand.



# Projekt RES-TMO: Potenziale der erneuerbaren Energieerzeugung

## Projet RES-RMT : Potentiels de la production d'énergie renouvelable



### Legende / Légende

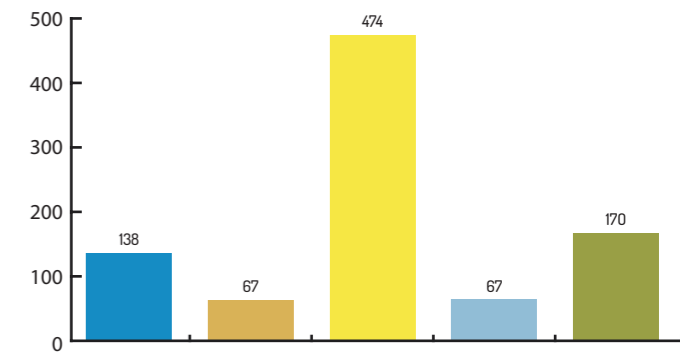


### Anzahl der Energieanlagen

mit einer Mindestleistung von 300 kW die von TRION-climate e.V. erfasst wurden.

### Nombre d'installations recensées

par TRION-climat d'une puissance minimale de 300 kW

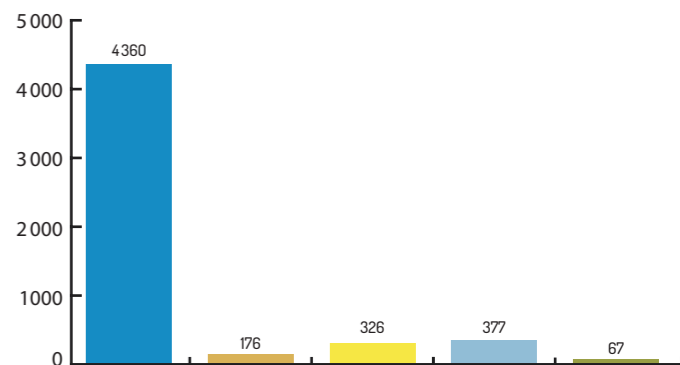


### Installierte elektrische Leistung in MW

der von TRION-climate erfassten Anlagen mit einer Mindestleistung von 300 kW

### Puissance électrique installée des installations

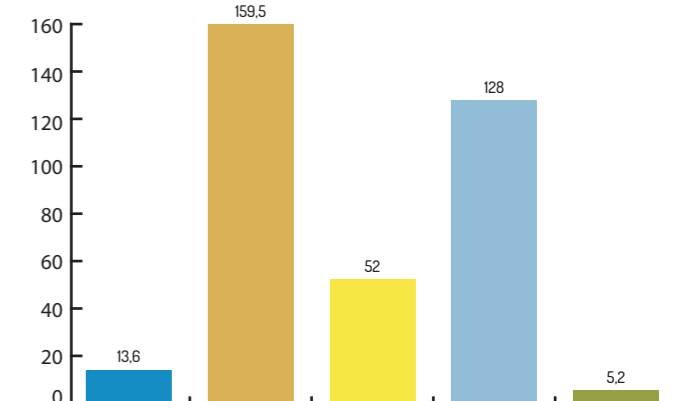
recensées par TRION-climat d'une puissance minimum de 300 kW



### Technisches Potenzial in TWh/Jahr am Oberrhein

nach RES-TMO

### Potentiel technique en TWh/an dans le Rhin supérieur selon RES-RMT



Mehr Infos  
Pour plus d'infos :  
[www.res-tmo.com](http://www.res-tmo.com)



Das Interreg-Projekt „Regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung und Speicherung in der Trinationalen Metropolregion Oberrhein“, kurz RES-TMO, wurde im Zeitraum 2019-2022 unter Federführung der Universität Freiburg umgesetzt. Ziel dieses Forschungsprojektes war, die Potenziale und Synergien, die sich aus komplementären Erzeugungs-, Bedarfs- und Speicherkapazitäten in der TMO ergeben, auf mehreren Dimensionen zu untersuchen, um innovative Konzepte und Instrumente zu entwickeln, die helfen, diese regionalen grenzüberschreitenden Potenziale effizienter zu nutzen. Hierbei wurden die rechtlichen, politischen und soziokulturellen Rahmenbedingungen, sowie die ökonomische Realisierbarkeit eines integrierten RES-basierten Energiemarktes in der trinationalen Region untersucht.

Das Projekt RES-TMO hat das technische Potenzial zur Erzeugung von erneuerbarer Energie am Oberrhein auf der Basis des aktuellen Standes erüchtigt. Die größten Potenziale wurden bei der Photovoltaik und bei der Wind Energie identifiziert. Andere Potenziale wie das der Wasserkraft sind fast erschöpft, da diese bereits frühzeitig intensiv eingesetzt wurde.

TRION-climate e.V. war kofinanzierender Partner des Projektes und hat in diesem Rahmen die Bestandsaufnahme der größten Anlagen zur Erzeugung von erneuerbarer Energie erstellt und diese gemeinsam mit GeoRhena kartografisch dargestellt. Erstmals wurde das trinationale Oberrheingebiet für diese Thematik als eine Einheit betrachtet, in dem die Prioritäten der Energiestrategien sich widerspiegeln. Sie dient als politische Entscheidungsgrundlage und als Monitoring-Instrument, da sie die Entwicklung der erneuerbaren Energien chronologisch und quantitativ aufzeigt. Diese Bestandsaufnahme dient auch als Grundlage für weitere Studien wie bspw. zur Ermittlung des Wasserstoffpotenzials im Rahmen der Studie „Innovationsregion Fessenheim“. Sie hat ferner einen Beitrag geleistet, um Arbeitsschwerpunkte zu definieren, die ein besonders großes grenzüberschreitendes Kooperationspotenzial aufweisen. Die Oberrheinkonferenz hat an ihrer Plenarsitzung Ende 2022, die Themen Wasserstoff, Geothermie, Photovoltaik und Kreislaufwirtschaft, sowie die Bürgerakzeptanz als Querschnittsthema, als Prioritäten für die künftige Zusammenarbeit benannt.

Le projet « Concepts régionaux pour un approvisionnement et un stockage d'énergie intégrés, efficaces et durables dans la Région Métropolitaine Trinationale du Rhin Supérieur », soit RES-RMT, a été mis en œuvre sous la direction de l'université de Fribourg entre 2019 et 2022. L'objectif de ce projet de recherche était d'examiner les potentiels et les synergies résultant de la complémentarité des capacités de production, de demande et de stockage dans la RMT sur plusieurs dimensions afin de développer des concepts et des instruments innovants permettant d'utiliser plus efficacement ces potentiels transfrontaliers régionaux. Les conditions cadres juridiques, politiques et socioculturelles ainsi que la faisabilité économique d'un marché de l'énergie intégré et basé sur les énergies renouvelables dans la RMT sont examinés.

Le projet RES-RMT a calculé le potentiel technique de production d'énergie renouvelable sur la base de l'état actuel. Les potentiels les plus importants identifiés sont ceux du photovoltaïque et de l'éolien. D'autres potentiels comme celui de l'hydraulique sont quasi épuisés, cette source ayant été exploitée très tôt de façon exhaustive.

TRION-climat était partenaire cofinanceur du projet et a dans ce cadre réalisé un inventaire des plus grands sites de production d'énergie renouvelable. Celui-ci a été cartographié en collaboration avec GeoRhena. Le territoire trinational du Rhin supérieur a ainsi été considéré pour la première fois en tant qu'entité dans cette thématique, mettant alors en évidence les priorités des différentes stratégies énergétiques. Elle sert d'outil d'aide à la décision politique et en tant qu'instrument de mesure car elle permet de représenter l'évolution des énergies renouvelables de manière quantitative et chronologique. Cet inventaire sert également en tant que référence à d'autres études. Il a notamment permis d'estimer le potentiel d'hydrogène dans le cadre de l'étude « Région d'innovation de Fessenheim ». Elle a également contribué à la définition d'axes de travail ayant un fort potentiel de coopération transfrontalière. Au cours de sa séance plénière fin 2022, la Conférence du Rhin Supérieur a déterminé que l'hydrogène, la géothermie, le photovoltaïque, et l'économie circulaire ainsi que l'acceptabilité citoyenne en tant que sujet transversal, seront les priorités de la coopération future.

Quelle/Source: Albert-Ludwigs Universität Freiburg, Felix



# Informationen zur interaktiven Anlagenkarte des GIS GeoRhena

## Informations sur la carte interactive des installations du SIG GeoRhena

„Die gemeinsame Nutzung von Daten stärkt und konkretisiert die grenzüberschreitende Zusammenarbeit“.

Ein Projekt auf dem Maßstab des Oberrheins ist von Natur aus das Ergebnis einer engen Zusammenarbeit zwischen diversen deutsch, französisch und schweizerischen Akteuren. Jedoch bleibt die Kooperation zwischen Experten eine große Herausforderung. TRION-climate e.V. und Georhena haben gemeinsam ein Tool erstellt, das es ermöglicht verschiedene Daten zu Anlagen der Erzeugung von erneuerbarer Energie auf dem Oberrheingebiet darzustellen, zu hinterfragen und herunterzuladen.

Das Ergebnis ist in zwei Formen vorzufinden, um sich an die bestimmten Bedürfnisse der Nutzer anzupassen: Zunächst unter der Form einer interaktiven Karte auf der Homepage von TRION-climate. Diese ermöglicht zahlreiche Suchoptionen: Auf der Karte browsen, mit einem Klick Informationen über einen bestimmten Standort erhalten, eine Schnellsuche durchführen und die Daten nach Anlagentypen filtern. Für diejenigen, die detaillierte technische Daten suchen, bietet sich die allgemeine interaktive Karte von Georhena an, welche weiterführende Funktionen bietet. Außerdem ermöglicht das Geoportail von Georhena, die Daten herunterzuladen, sowie die Metadaten einzusehen.

Diese gemeinsame Arbeit hebt somit nicht nur die Vielfalt der Erzeugungsanlagen von erneuerbarer Energie hervor, sondern fördert auch den Umgang mit Opendata und bietet somit zahlreichen Akteuren aus Verwaltung und Privatwirtschaft, die Möglichkeit diese zu verwenden.



Mehr infos / Pour plus d'infos :

[www.georhena.eu](http://www.georhena.eu)

« Le partage des données est un acte fort et concret de la coopération transfrontalière ».

Un projet réalisé à l'échelle du Rhin Supérieur est, par définition, le fruit d'une étroite collaboration entre différents acteurs allemands, suisses et français. Cependant, la coopération entre spécialistes issus de domaines différents représente un défi encore plus grand. TRION-climat et GeoRhena ont réalisé ensemble un outil permettant de visualiser, d'interroger et de télécharger des données à propos des installations productrices d'énergies renouvelables sur le territoire du Rhin Supérieur.

Les résultats ont été proposés sous deux formes distinctes afin de s'adapter aux besoins spécifiques des utilisateurs. Il y a tout d'abord une carte interactive dédiée au sujet et disponible sur le site de TRION-climat. Celle-ci permet de nombreuses options de recherche : naviguer sur la carte, obtenir des informations sur un site en particulier par un simple clic, faire une recherche rapide et de filtrer les données par types d'installation. Pour les utilisateurs souhaitant une expérience plus technique sur la donnée, celle-ci est également visualisable sur la carte interactive générique de GeoRhena. Via cet outil, de multiples fonctionnalités avancées sont disponibles. De plus, depuis le géoportail de GeoRhena, il est possible de télécharger la donnée et de consulter ses métadonnées.

Ce travail commun a donc non seulement permis de mettre en lumière la richesse de la production d'énergie renouvelable dans le Rhin supérieur, mais aussi de promouvoir la donnée en Opendata, avec la possibilité pour d'autres acteurs du secteur public comme privé de la réutiliser.

In dieser Revue, gibt TRION-climate e.V. einen Überblick über die Anlagen der Erzeugung von erneuerbarer Energie am Oberrhein, der keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Die Daten wurden ausschließlich auf Basis der Opendata ermittelt. Die hervorgehobenen Anlagen wurden nicht nur aufgrund ihrer Größe und Bedeutung aber auch wegen ihres innovativen oder grenzüberschreitenden Charakters ausgesucht. Alle Anlagen können auf der interaktiven Karte identifiziert werden.

Dans cette revue TRION-climat donne un aperçu des installations de production d'énergie renouvelable du Rhin supérieur mais qui ne prétend toutefois pas à l'exhaustivité. Les contenus ont été élaborés sur la base de l'Opendata. Les sites mis en avant ont été sélectionnés non seulement pour leur taille ou leur importance mais aussi en raison de leur caractère innovatif ou transfrontalier. L'ensemble des sites peut être consulté sur la carte interactive.



Fabrikstraße 12 +49 (0)7851 4842580  
DE - 77694 KEHL info@trion-climate.net

Alle Rechte sind TRION-climate e.V. vorbehalten. Die Verwendung von Auszügen der Revue ist nur mit Angabe der Quelle gestattet.  
Tous les droits sont réservés à TRION-climate e.V. L'utilisation des extraits de la revue n'est autorisée qu'avec la mention de la source.

Finanzielle Unterstützung  
Soutiens financiers

