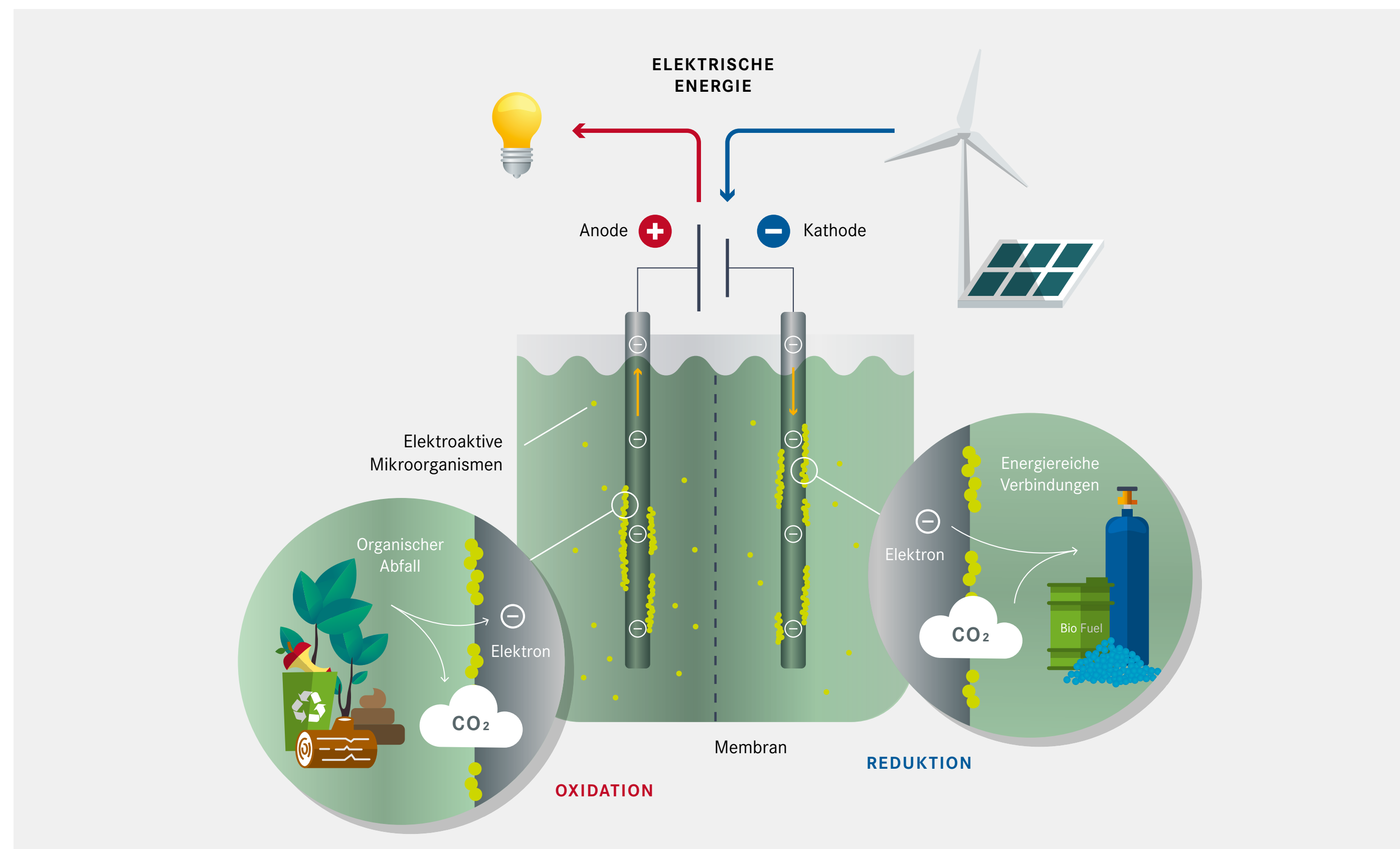




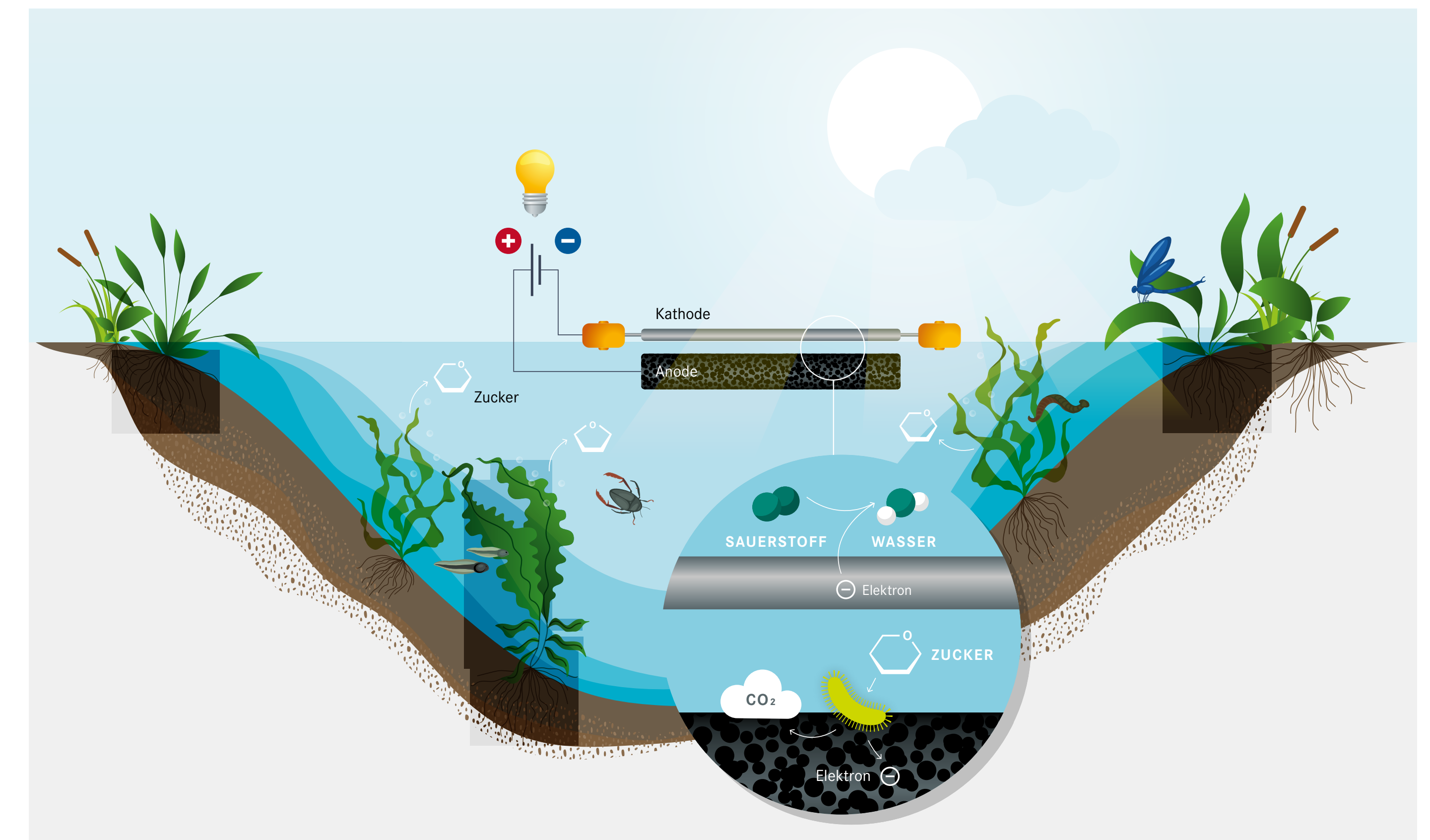
Die schwimmende mikrobielle Brennstoffzelle: Energie gewinnen – Gewässer reinigen

Die mikrobielle Brennstoffzelle besteht aus einer Anode und einer Kathode, die dem Plus- und Minuspol einer Batterie entsprechen. Elektroaktive Mikroorganismen geben Elektronen an die Anode ab, wenn sie organische Abfallprodukte wie Pflanzenreste abbauen und so die Entstehung von Algenblüten verhindern. Zudem wird die Filterung des Teichwassers mit Energieerzeugung in Form von Strom gekoppelt. Elektroaktive Mikroorganismen können für vielfältige innovative Technologien genutzt werden und eröffnen so neue Perspektiven für eine biobasierte Kreislaufwirtschaft.



The floating microbial Fuel Cell: generating Energy – cleaning Water Bodies

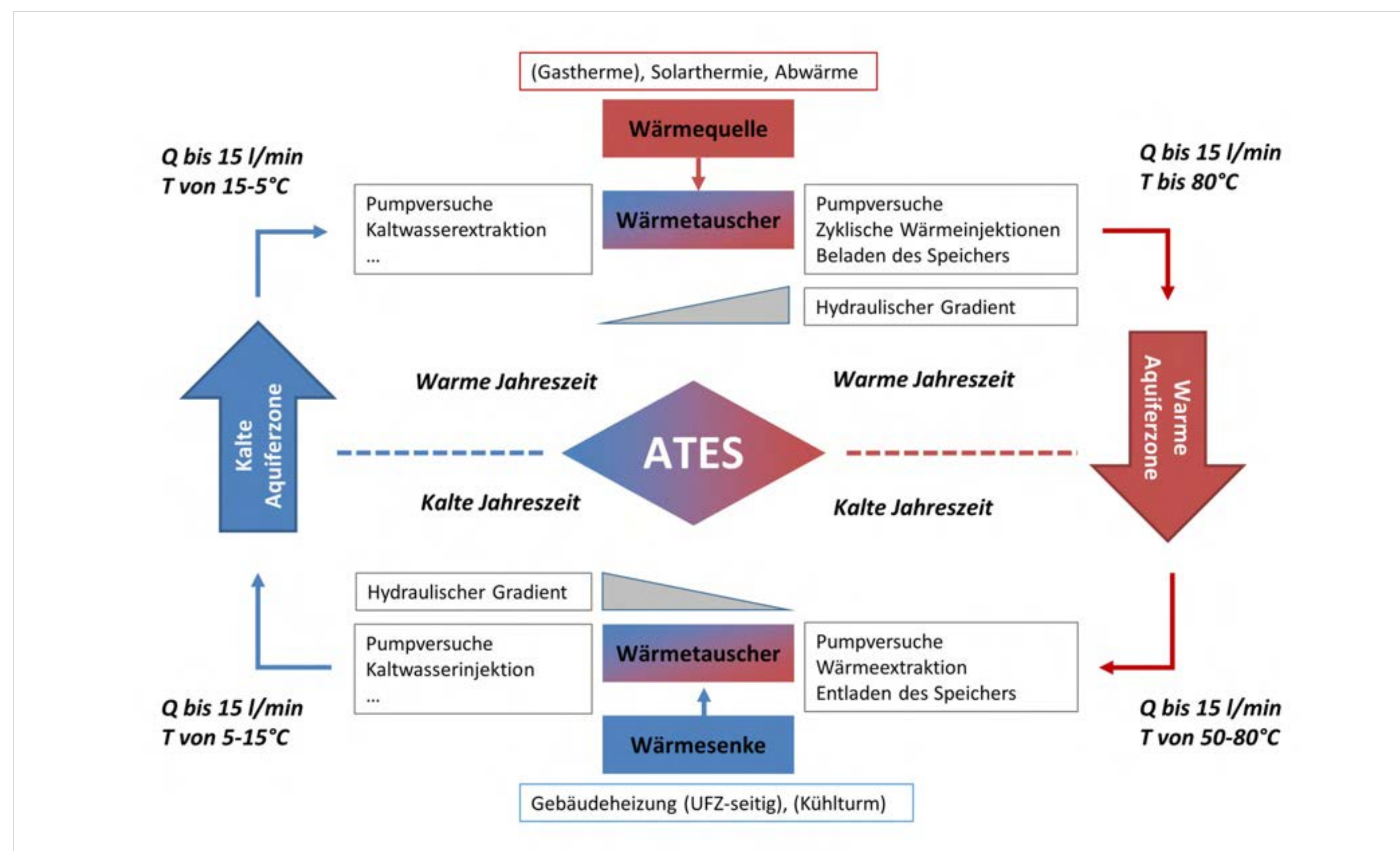
The microbial fuel cell consists of an anode and a cathode, which correspond to the positive and negative poles of a battery. Electroactive microorganisms release electrons to the anode when they break down organic waste products such as plant residues, thus preventing the development of algae blooms. In addition, the filtering of the pond water is coupled with energy generation in the form of electricity. Electroactive microorganisms can be used for a wide range of innovative technologies, opening up new prospects for a bio-based circular economy.





Grundwasser reinigen und als Energiespeicher nutzen

Die Speicherung thermischer Energie in Grundwasserleitern durch ATES-Systeme (Aquifer Thermal Energy Storage) bietet Potenzial für ein CO₂-freies Wärme-
management im urbanen Raum. In der warmen Jahreszeit wird der Aquifer mit
Warmwasser „beladen“, das im Winter hochgepumpt wird. Im Winter kehrt sich
der Prozess um. Oberflächennahe Aquifere sind jedoch häufig durch industrielle
Altlasten kontaminiert, wodurch ihre Funktion als saisonale Wärmespeicher
eingeschränkt ist. Im KONATES-Projekt wird untersucht, wie der zyklische Betrieb
einer thermischen Bewirtschaftung mit einer gleichzeitigen Grundwassersanierung
kombiniert werden kann.



Groundwater Remediation and Energy Storage

Storing thermal energy in aquifers using ATES systems (Aquifer Thermal Energy Storage) offers potential for CO₂-free heat management in urban areas. In the
warm season, the aquifer is "charged" with hot water, which is pumped up in
winter. In winter, the process is reversed. However, near-surface aquifers are
often contaminated by industrial pollutants, which limits their function as seasonal
heat reservoirs. The KONATES project is investigating how the cyclical operation
of a thermal management system can be combined with simultaneous groundwater
remediation.





Grauwasserreinigung im Sumpfpflanzendach

Die Dürren der letzten Jahre haben verdeutlicht, wie schnell der Grundwasserspiegel sinken und Wasser zu einer knappen Ressource werden kann – auch in unseren geografischen Breiten. Die Wiederverwendung von Wasser dezentral und vor Ort ist eine wichtige Maßnahme um Trinkwasserreserven zu schonen. Ein Sumpfpflanzen-dach kann hier gleich mehrere Funktionen übernehmen. Es reinigt Grauwasser (fäkalienfreies Haushaltsabwasser), kühlt an heißen Tagen die Umgebung und bietet Insekten Nahrung – stärkt also die urbane Biodiversität.



Grey Water Cleaning in a Marsh Plant Roof

The droughts of recent years have highlighted how quickly groundwater levels can fall and water can become a scarce resource – even in our geographical latitudes. The decentralised and local reuse of water is an important measure to conserve drinking water reserves. A marsh plant roof can fulfil several functions here. It purifies grey water (fecal-free household wastewater), cools the environment on hot days and provides food for insects – in other words, it strengthens urban biodiversity.





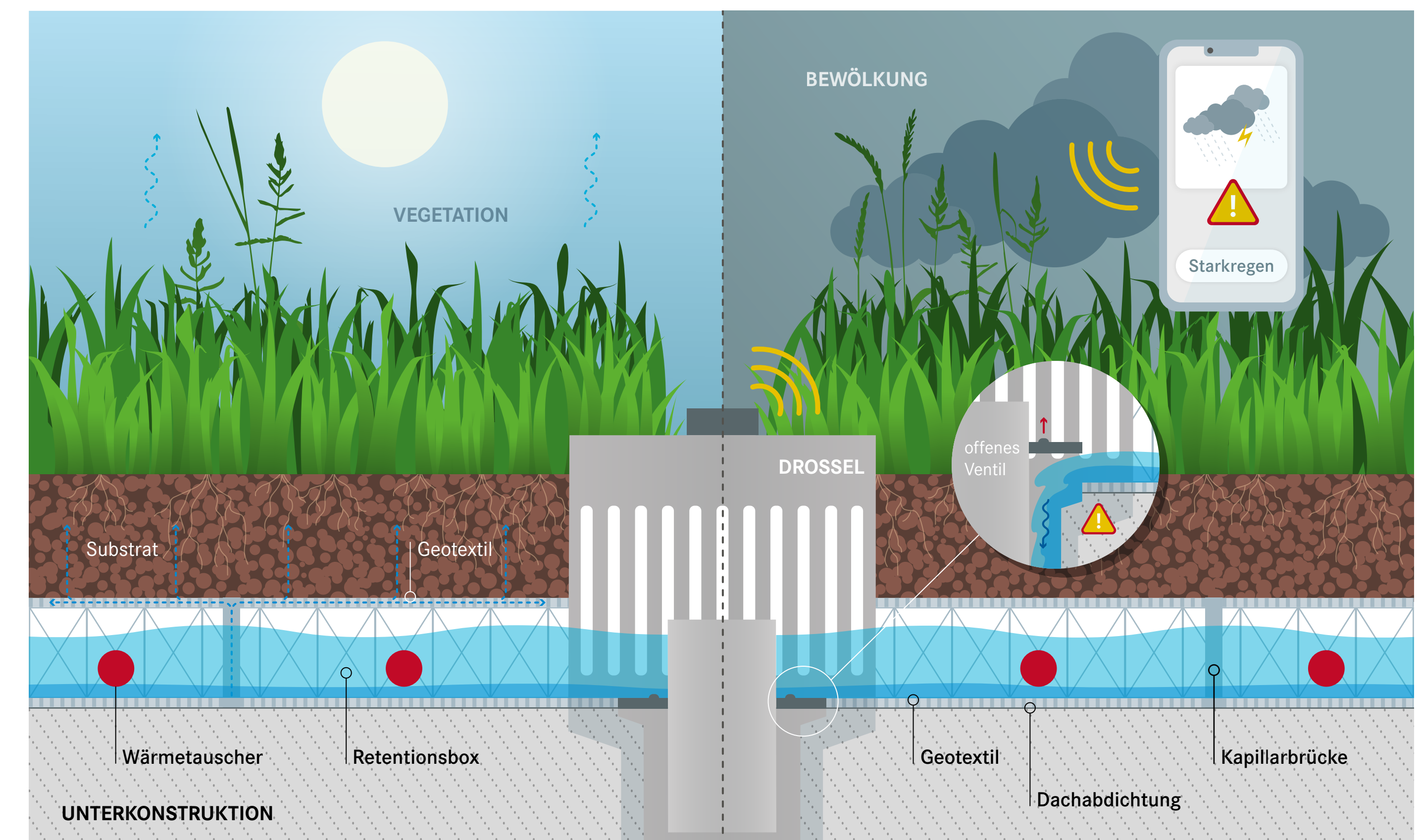
Regenwasser zurückhalten und kontrolliert wieder abgeben – das smarte Gründach

Der Klimawandel führt zur Verschiebung der Niederschlagsmuster: Dürren auf der einen und Starkregen auf der anderen Seite nehmen immer mehr zu. Innovative Methoden der Regenwasserbewirtschaftung werden entwickelt, um Trockenperioden besser zu meistern, um im Fall von Starkregen die Kanalisation zu entlasten und lokale Überflutungen zu vermeiden. Ein Retentionsgründach erhöht die Aufnahmefähigkeit eines Gründachaufbaus für Regenwasser um ein Vielfaches und dient zur kontrollierten Bewässerung der Gründachvegetation.



Rainwater Retention and its release in a controlled manner – the smart Green Roof

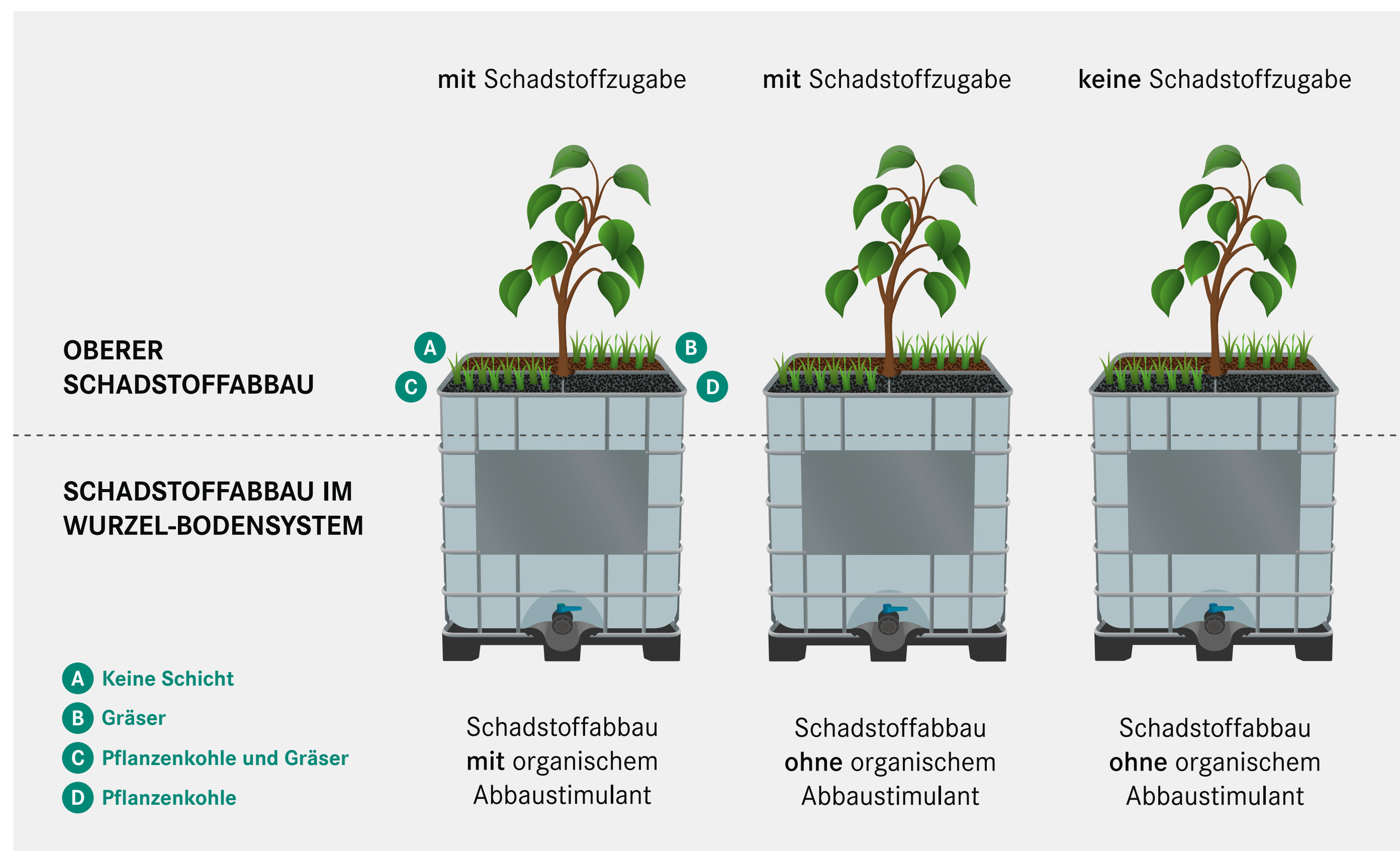
Climate change leads to a shift in precipitation patterns: droughts on the one hand and heavy rainfall on the other are on the increase. Innovative methods of rainwater management are being developed to better cope with periods of drought and, in the event of heavy rainfall, to relieve the burden on the sewage system and prevent localised flooding. A retention green roof increases the capacity of a green roof structure to absorb rainwater many times over and serves to regulate the irrigation of the green roof vegetation.





Baumrigolen – Reinigung von städtischem Regenabfluss

Baumrigolen – mit Bäumen bepflanzte unterirdische Wasserspeicher – sind Teil Blau-Grüner Infrastruktur. Mit ihrer Hilfe kann der Straßenabfluss kontrolliert werden, sodass bei Starkregen die Gefahr von Überschwemmungen in Städten sinkt. Mit dem Regenwasser gelangen organische Schadstoffe wie beispielsweise Reifenabrieb oder Kraftstoffauslauf in den Wurzelraum und können dort von der Mikrogen- Gemeinschaft teilweise abgebaut werden. UFZ-Forschende testen, wie durch Zugabe von Pflanzenkohle und organischen Abbaustimulanzien dieser Schadstoffabbau optimiert werden kann.



Tree Infiltration Systems – Cleaning of Urban Rainwater Runoff

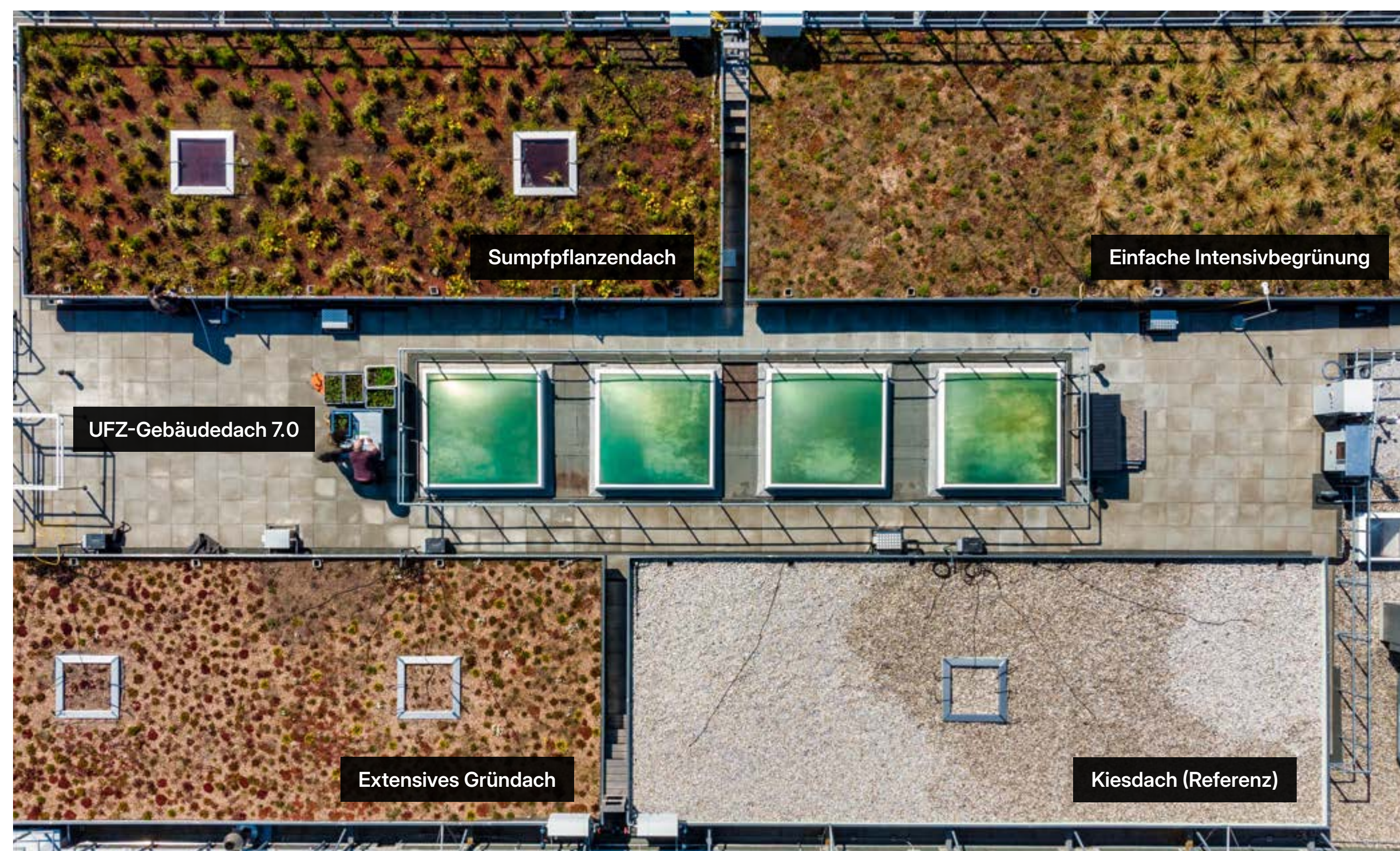
Tree trenches - underground water reservoirs planted with trees - are part of blue-green infrastructures. With their help, urban runoff can be controlled in cities during heavy rainfall, reducing the risk of flooding. Rainwater carries organic pollutants such as tire wear or fuel spillage into the root zone, where these pollutants can partially be degraded by the microbial community. UFZ researcher test how this pollutant degradation can be optimised by adding biochar and organic degradation stimulants.





Gebäude kühlen, die Kanalisation entlasten und die Biodiversität fördern – das Gründach als Multitalent

Im Verbund mit anderen blau-grünen Infrastrukturen haben Gründächer neben ihrem optischen Reiz vielfältige positive Wirkungen auf das Stadt- und Gebäudeklima, die Artenvielfalt, auf das Regenwassermanagement, aber auch auf die Bauwerks-erhaltung. Auf dem UFZ-Forschungsgründach ermöglicht umfangreiche Sensorik die Erstellung von Energiebilanzen und Langzeitmessungen der Effekte, die verschiedene Dachbedeckungen auf das Mikroklima und die Biodiversität haben und wie sie als Regenwasserspeicher und Schadstoffsenke funktionieren.



Cooling Buildings, relieving the Sewage System and promoting Biodiversity – the Green Roof as an all-rounder

In combination with other blue-green infrastructures, green roofs have a variety of positive effects on the urban and building climate, on biodiversity, on rainwater management and also on the preservation of buildings, in addition to their visual appeal. On the UFZ research green roof, extensive sensor technology enables the creation of energy balances and long-term measurements of the effects that different roof coverings have on the microclimate and biodiversity and how they function as rainwater reservoirs and pollutant sinks.





Vom Labor zum Flusssystem – den Schadstoffen auf der Spur

Im Freiland wirken Schadstoffe auf aquatische Lebensgemeinschaften häufig bei weit niedrigeren Konzentrationen als in Labor-Systemen. Grund dafür ist die kombinierte Wirkung multipler Stressoren. Das UFZ Fluss-Experiment besteht aus 47 Rinnen mit einer Länge von je 14 Metern und bildet ein natürliches Bachsystem nach, in dem einzelne Parameter gezielt gesteuert und überwacht werden können. Die Ergebnisse werden – gekoppelt mit Laborversuchen – mit mathematischen Modellen verarbeitet und führen zu realistischeren Vorhersagen von Chemikalieneffekten in Ökosystemen.



From the Lab to River Systems – on the Trail of Pollutants

In the field, pollutants often affect aquatic communities at much lower concentrations than in laboratory systems. The reason for this is the combined effect of multiple stressors. The UFZ river experiment consists of 47 flow channels, each 14 metres long, and simulates a natural stream system in which individual parameters can be specifically controlled and monitored. The results – coupled with laboratory tests – are processed using mathematical models and lead to more realistic predictions of chemical effects in ecosystems.

