

Modulares Konzept zur nachhaltigen Wasserentsalzung mittels Kapazitiver Deionisierung – am Beispiel Vietnam „WaKap“

Der Hintergrund

- Bis 2025 werden etwa 1,8 Milliarden Menschen an Wasserarmut leiden.
- Die Wasserversorgung in Länder in Südostasien wie z. B. Myanmar, Kambodscha und Vietnam ist durch stark ansteigende Bevölkerungszahlen und den Klimawandel bedroht.
- Da Meerwasser in viele küstennahe Regionen eindringt, weist dort das Grundwasser einen hohen Salzgehalt auf.
- Zudem weisen Grundwasserquellen z. T. hohe Konzentrationen von Arsen auf, das aus natürlichen Sedimentgesteinen ausgewaschen wird.

Die Lösung

- Die Entwicklung eines innovativen und energieeffizienten modularen Systems zur Entsalzung und Arsenentfernung von Grund-, Meer- und Brackwasser.
- Für arsenhaltiges Grundwasser ist zuvor eine In-situ-Behandlung vorgesehen: Arsen und andere für die CDI problematische Stoffe werden im Rahmen einer unterirdischen Enteisenung/Entmanganung entfernt.
- Durch die Kombination von Kapazitiver Deionisierung (Capacitive Deionisation, CDI) und Umkehrosmose soll im Vergleich zu bestehenden Entsalzungsverfahren der Energieverbrauch deutlich reduziert und die Trinkwasserausbeute erhöht werden.

Die Innovation

Der gesamte Prozess soll durch die Nutzung regenerativer Energiequellen wie Sonne und Wind nachhaltig betrieben werden. Für den Betrieb des CDI Moduls ist Photovoltaik ideal geeignet, da hierbei die erzeugte elektrische Energie direkt verwendet werden kann.

Das Verfahrenskonzept

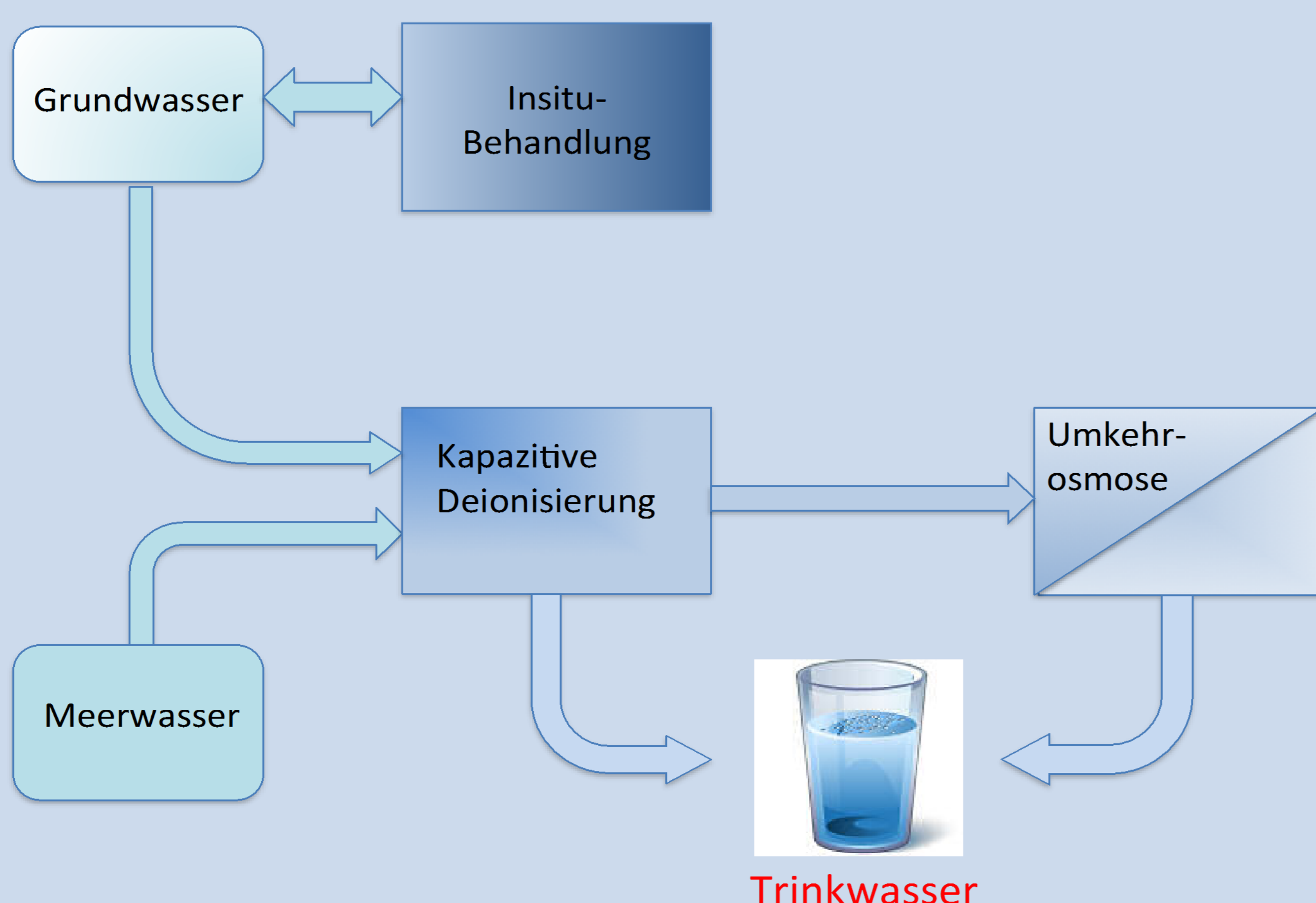


Abb. 1. Schematische Darstellung des modularen Konzeptes

Die Anlage wird für die Aufbereitung von Grund-, Brack- und Meerwasser konzipiert:

Grund- und Brackwasseraufbereitung: CDI Prozess mit In-situ Aufbereitung von Arsen-haltigem Grundwasser.

Meerwasserentsalzung: CDI/UO Kombinationsprozess .

Kontaktinformation

Verbundkoordinator ist die Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft.
Prof. Dr.-Ing. Jan Hoinkis, jan.hoinkis@hs-karlsruhe.de

Kapazitive Deionisierung CDI

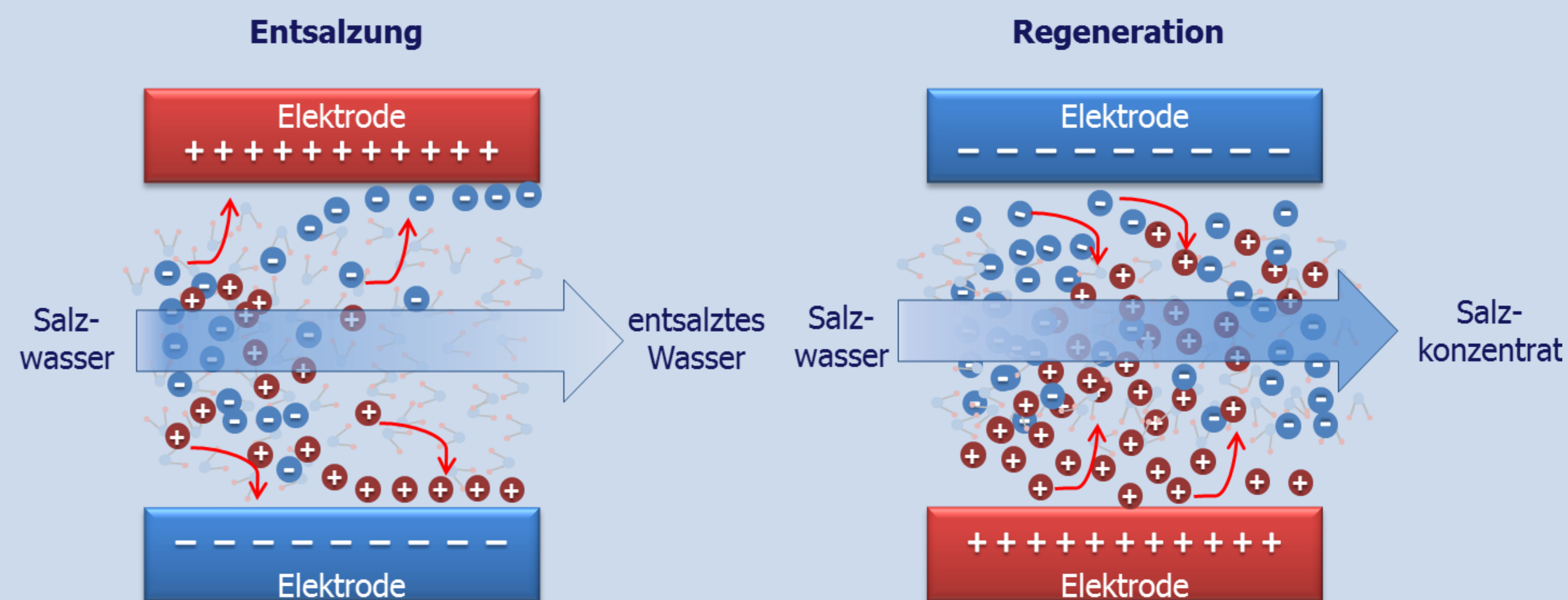


Abb. 2. Prinzip der kapazitiven Entionisierung

Beim CDI-Verfahren fließt Meer- oder Brackwasser zwischen zwei porösen Elektroden aus Aktivkohle, an die eine Spannung angelegt wird. Die im Wasser gelösten Ionen werden dabei von den jeweils gegenteilig geladenen Elektroden angezogen und können ausgeschleust werden.

Die generellen **Vorteile** des Verfahrens sind die hohe Energieeffizienz und die höhere Ausbeute an produziertem Frischwasser.

In-Situ Aufbereitung



Abb. 3. Prinzip der unterirdischen Aufbereitung (Quelle: fermanox.de)

- Sauerstoffanreicherung in den Bohrbrunnen
- Natürliche Aufbereitungszonen entstehen im Grundwasserleiter: Eisen oxidiert am äußeren Rand. Hierbei wird das gelöste Arsen als Eisen-Arsenat ausgefällt und in die Oxid-Matrix der Reaktionszone eingebunden
- Aufbereitetes Wasser entsteht rund um den Brunnen

➔ Wesentliche Vorteile sind die hohe Effizienz, der niedrige Energiebedarf und der chemikalien- und abfallfreie Prozess.

Nachhaltigkeitsbewertung

Parallel zu den experimentellen Versuchen und der Pilotierung in Vietnam erfolgt eine **Nachhaltigkeitsbewertung** für das gesamte modulare Verfahrenskonzept.

Ziel ist dabei die Identifikation relevanter **Randbedingungen** unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Aspekte zur Ermittlung von **Grenzen der Einsetzbarkeit** und Abschätzung möglicher **Auswirkungen**.

Partner

