

# arrivee

Abwasserreinigungsanlagen als Regelbaustein in intelligenten Verteilnetzen mit erneuerbarer Energieerzeugung



## Virtuelle Kraftwerke und Vermarktungsoptionen



Bild 1: Beispiel Anlagenstruktur

### Vermarktungsmöglichkeiten virtueller Kraftwerke

Die Möglichkeit einer Vermarktung von virtuellen Kraftwerken sind vielfältig, da die Steuerungssoftware und die Kommunikationshardware auf unterschiedliche Art und Weise aufgebaut werden können, was dazu führt, dass unterschiedliche Märkte bedient werden können. Der aktuell maßgebliche Markt für virtuelle Kraftwerke ist die Regelleistung. Diese Systemdienstleistung wird heute bereits von vielen virtuellen Kraftwerken bereitgestellt. Vor allem in der Minutenreserveleistung und auch in der Sekundärregelleistung sind diese aktiv. Die Regelleistung ist ein Leistungsmarkt und die Mindestleistung zur Teilnahme beträgt 5 MW. Diese Leistung kann durch die Bündelung von kleineren, dezentralen Anlagen mit einem virtuellen Kraftwerk bereitgestellt werden.

Weitere Märkte sind:

- Spannungshaltung auf Verteilnetzebene
- Reduzierung von Ausgleichsenergie durch aktives Bilanzkreismanagement
- Handel an der Strombörse
- Bereitstellung von Leistungen an Kapazitätsmärkten
- Flexibilitätsmärkte / Reservemärkte
- Lastganggerechte Eigenstromerzeugung und Versorgung

Flexible Stromerzeuger und -verbraucher auf Kläranlagen können in ein virtuelles Kraftwerk eingebunden und somit der Zugang zu verschiedenen Märkten ermöglicht werden. Entscheidend ist dabei die technische Möglichkeit der Einbindung, die zeitliche Flexibilität der Anlagen sowie die Wirtschaftlichkeit der Vermarktungsmöglichkeiten.

### Virtuelles Kraftwerk – made in Rheinland-Pfalz

Die Transferstelle für rationale und regenerative Energienutzung Bingen hat zusammen mit ihren Partnern die Technik zur wirtschaftlichen Integration von kleineren Stromerzeugern und -verbrauchern in einen Verbund entwickelt. Das am Markt etablierte System EC24 besteht aus einer Software zur Verwaltung und Steuerung der Anlagen und einer Kommunikationshardware. Mit diesem System werden z. B. Notstromaggregate, Blockheizkraftwerke und Gasturbinen gebündelt und als Regelleistung im Markt für Minutenreserve und Sekundärregelleistung vermarktet. Eine Weiterentwicklung des Systems, um andere Märkte bedienen zu können, ist ebenfalls möglich.



Bild 2: Innovationspreis Rheinland-Pfalz

### Wie sind virtuelle Kraftwerke aufgebaut

Virtuelle Kraftwerke bündeln dezentrale Anlagen zu virtuellen, größeren Anlagen, die mit einer entsprechenden Leistung oder Anlagenstruktur neue Märkte eröffnen können. Die automatische Steuerung der Anlagen erfolgt mittels einer Softwarestruktur, die über einen Kommunikationsweg eine Verbindung zu den dezentralen Anlagen aufbaut.

Die Komponenten, über die ein virtuelles Kraftwerk verfügen muss, sind immer gleich. Lediglich die Ausgestaltung dieser kann sich je nach Anlagenarten, Einsatzgrund und Marktzugang ändern:

- Steuerungssoftware des virtuellen Kraftwerks: Kern eines jeden virtuellen Kraftwerks.
- „Leitwarte“: In dieser erfolgt die Visualisierung und die Einsatzplanung des virtuellen Kraftwerks. Je nach Nutzungszweck kann die „Leitwarte“ sehr unterschiedliche Arten annehmen. Von einem einfachen Rechner zur gelegentlichen Kontrolle des Systems, bis hin zu einer 24 Stunden besetzten Leitwarte.
- Kommunikationsweg: Der Kommunikationsweg zwischen Steuerungssoftware des virtuellen Kraftwerks und den technischen Einzelanlagen kann und wird je nach Nutzungszweck des virtuellen Kraftwerks auf unterschiedliche Arten gelöst. Relevante Eckpunkte sind hierbei die Datensicherheit, die Verfügbarkeit, die Investitionskosten und die laufenden Kosten des Kommunikationsweges.
- Technische Einzelanlagen: Dies können Strom erzeugende, aber auch Strom verbrauchende Anlagen sein, abhängig ist das von dem Nutzungszweck der Anlage. Bei einer Bündelung von Stromverbrauchern wird auch von einem virtuellen Energiespeicher gesprochen.
- Marktzugang: Bei kommerziellen Projekten notwendig. In vielen Forschungsvorhaben findet in diesem Punkt keine oder nur eine theoretische Betrachtung statt.

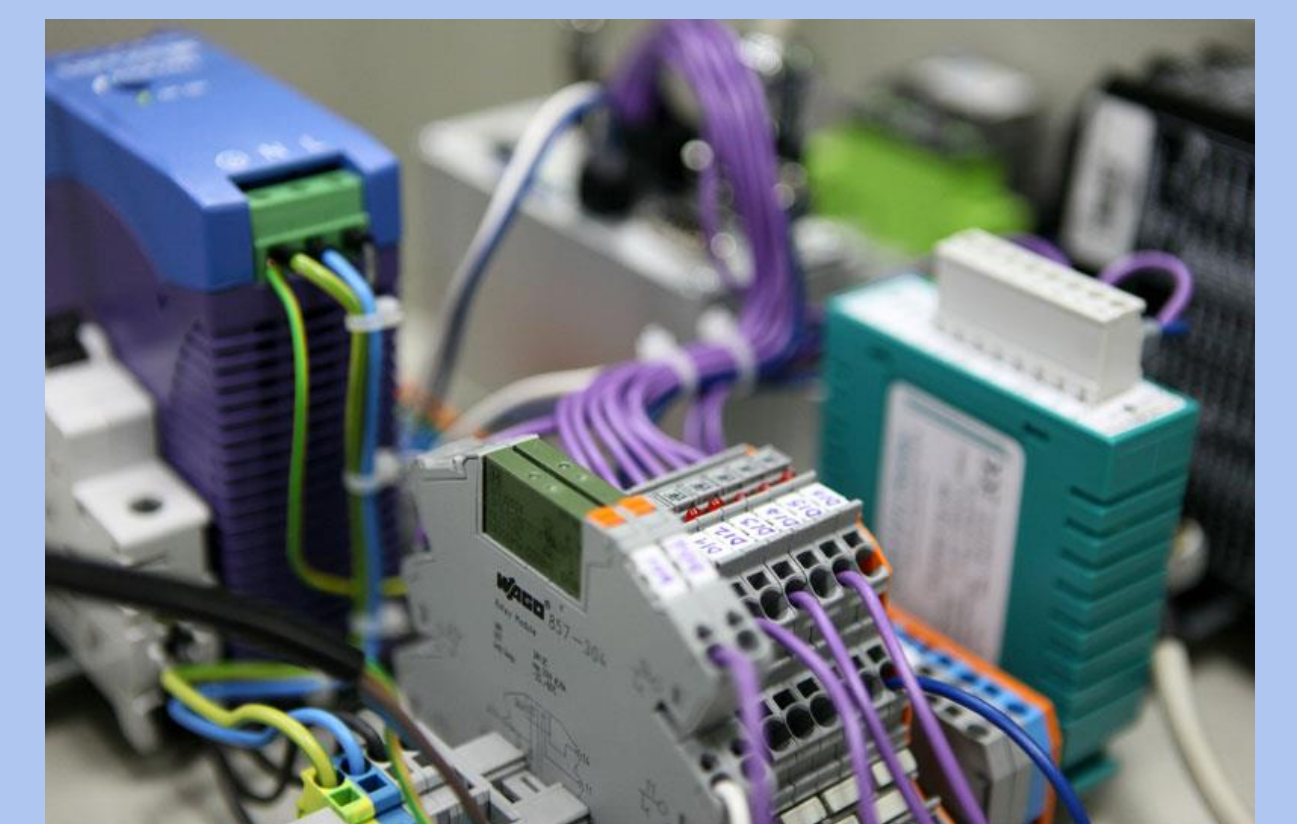


Bild 3: Kommunikationshardware

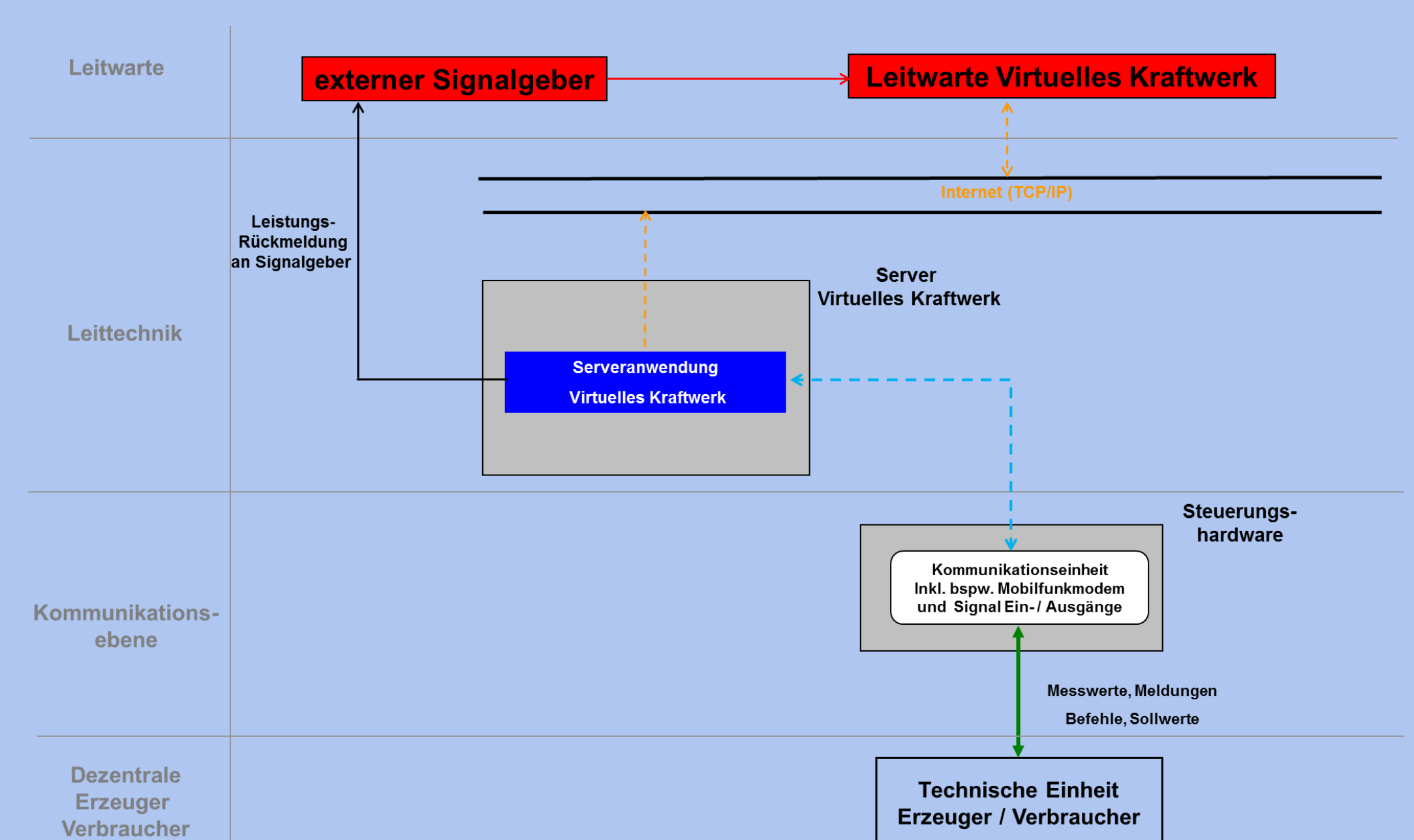


Bild 4: Systembestandteile eines virtuellen Kraftwerks

### Projektpartner in arrivee

Transferstelle Bingen  
Prof. Dr. Ralf Simon  
06721-984240  
simon@tsb-energie.de  
Tsb-energie.de



GEFÖRDERT VOM

