



Bildquellen: David Mark, TheDigitalArtist, pixabay

# Abwärme aus Rechenzentren: Ökologisch und wirtschaftlich nutzbar?

## Eine Analyse am Beispiel des Hotspots Frankfurt



Borderstep Institut für  
Innovation und Nachhaltigkeit

6. BMU-Fachtagung  
"Klimaschutz durch Abwärmenutzung"  
17.11.2020  
Dr. Ralph Hintemann

Borderstep erforscht die Zukunft und untersucht, was kommt (Innovation) und was bleibt (Nachhaltigkeit).

Mit unseren wissenschaftlichen Arbeiten analysieren wir Problemlösungen für ein nachhaltiges Wirtschaften und erarbeiten zukunftsfähige Handlungsstrategien für Unternehmen, Gründer, Verbände und Politik.

## *Green Economy*

*Nachhaltigkeitsinnovationen*

*Sustainable Entrepreneurship*

*Digitalisierung  
und Green IT*

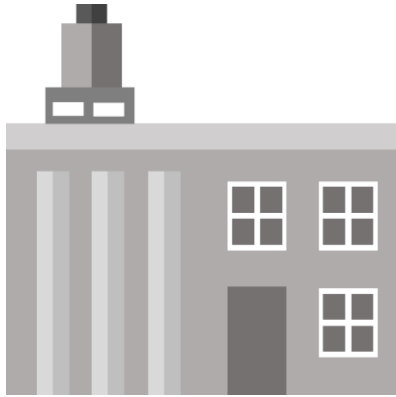
*Smart Energy*

*Pioniere und Methoden  
des Wandels*

*Klimawandel*



# Ca. 50.000 Rechenzentren in Deutschland



## Corporate Rechenzentrum

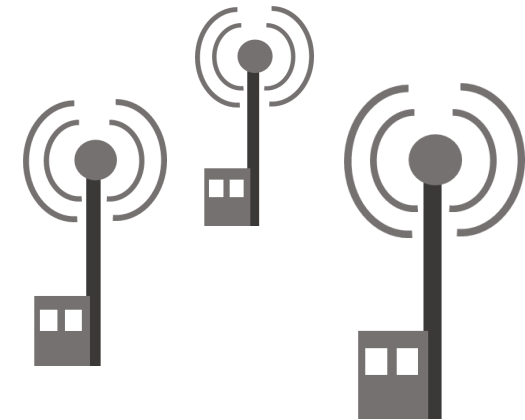
Rechenzentren von Unternehmen/  
Behörden für eigene Zwecke betrieben

## Colocation Rechenzentrum

IT wird vom Kunden betrieben,  
Infrastruktur vom Colocation Betreiber



## Hosting Rechenzentrum/Cloud Rechenzentrum/Hyperscale Cloud Rechenzentrum

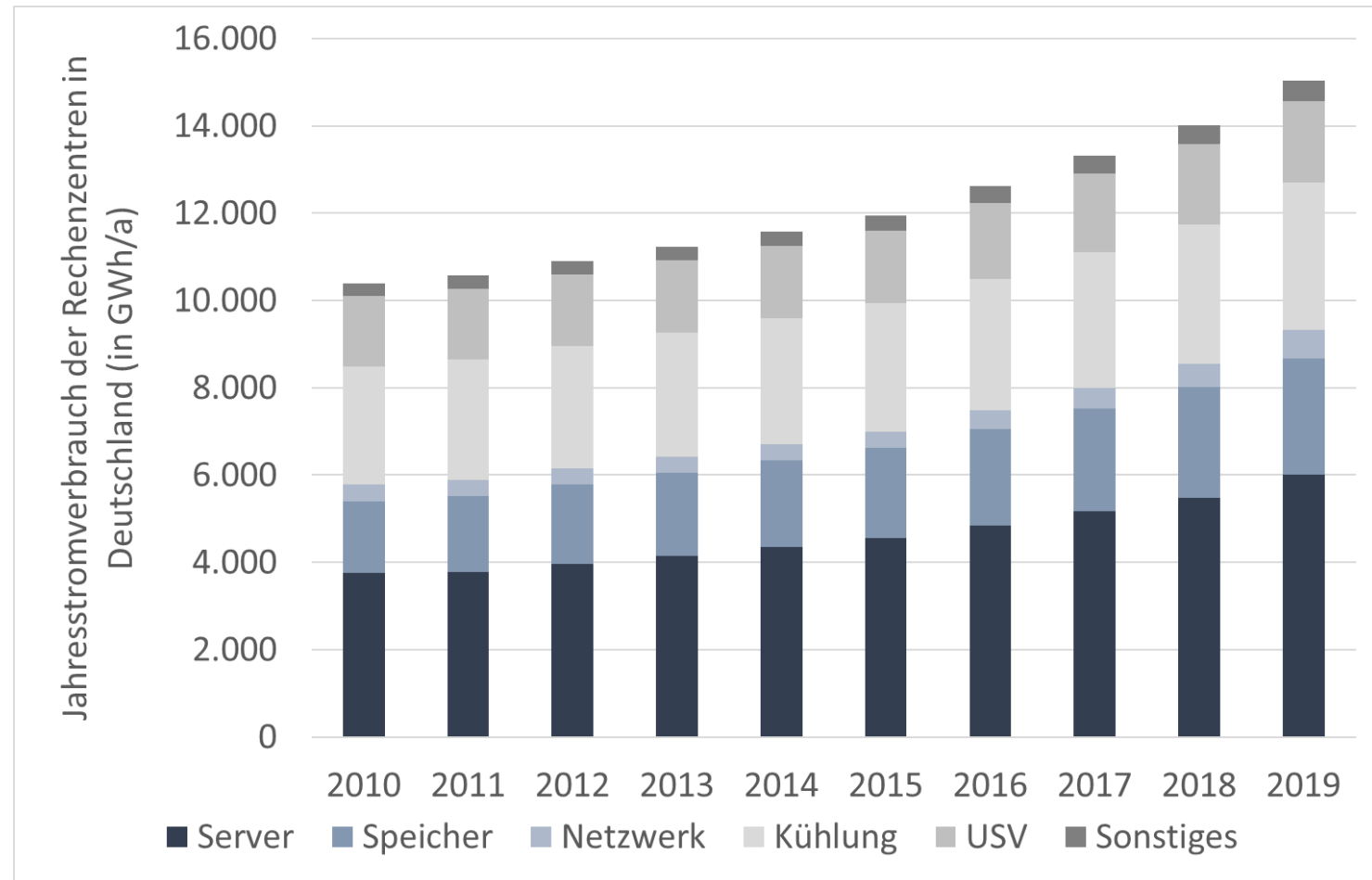


## Edge Rechenzentren

Verteilte Kleinst-Rechenzentren

# Energiebedarf Rechenzentren in Deutschland

- Trotz Effizienzsteigerungen nimmt der Energiebedarf von Rechenzentren weiter zu – sogar mit steigenden Wachstumsraten



Quelle: Borderstep 2020

# Rechenzentrumshotspot Frankfurt a.M

- Ca. 40% der Großrechenzentren in Deutschland befinden sich im Raum Frankfurt – Tendenz steigend
- Aktuell mehrere Neubauprojekte mit mehr als 100 MW Stromanschlussleistung
- Mehr als 20% des Strombedarfs der Stadt Frankfurt wird durch Rechenzentren verursacht
- Abwärme aus Rechenzentren könnte ausreichen, um in Frankfurt in Zukunft alle Wohn- und Gewerbegebäude mit Wärme zu versorgen



Bild: Gabriele M. Reinhardt auf Pixabay

# Wirtschaftlichkeit von Abwärmenutzung aus Rechenzentren

## Abwärmenutzung im Rechenzentrum

Ein Whitepaper vom NeRZ in Zusammenarbeit mit dem eco – Verband der Internetwirtschaft e.V.

Autoren:  
Tobias Funke  
Dr. Ralph Hintemann  
Prof. Dr.-Ing. Christoph Kaup  
Christoph Maier  
Steffen Müller  
Sören Paulußen  
Dr. Jürgen Süß  
Ulrich Terrahe

- Temperaturniveau der Abwärme in Rechenzentren: max. 25 bis 35°C bei Standard-Luftkühlsystemen
- Wärmenutzung und Wärmeerzeuger (Rechenzentren) finden oft nicht zusammen
- Rechenzentren zahlen Strompreise von 16 Cent/kWh und höher - die Anhebung des Temperaturniveaus von 25°C auf 70°C mit Hilfe von Wärmepumpen führt daher zu Stromkosten von ca. 5 Cent/kWh<sub>Wärme</sub>

-> Investitionskosten für Abwärmenutzung rentieren sich nicht!

**Abwärme wird bislang in Deutschland nur in sehr geringem Umfang genutzt**

## Mögliche Ansatzpunkte:

- Nutzung von Heißwasserkühlung
- Absenkung der Strompreise für Wärmepumpen
- Alternative Nutzungsmöglichkeiten für Abwärme (Algenfarmen,...)
- Einsatz von neuen Technologien



Leuchtturmprojekt Künstliche Intelligenz  
DC-HEAT

# Best Practice-Beispiel Eurotheum

## Heißwasserkühlung macht Abwärmenutzung wirtschaftlich



Foto: Cloud&Heat Technologies

### Nutzung der Abwärme

- Effiziente direkte Kühlung mit Heißwasser
- Reduzierung der Stromaufnahme der Server um ca. 10% durch Verzicht auf Serverventilatoren
- Nutzung der Abwärme des Rechenzentrums zur Beheizung des Gebäudekomplexes

### Daten & Fakten

- Art des Rechenzentrums: Cloud Rechenzentrum
- IT-Fläche: 50 m<sup>2</sup> plus 25 m<sup>2</sup> (Ausbaustufe)
- Baujahr: 1999, Modernisierung: 2017/18
- PUE: 1,27 (alter PUE: 1,92)
- Leistung pro Rack: 6 bis 100 kW

# Best Practice-Beispiel Stockholm

## Gemeinschaftlich Abwärmennutzung fördern



Foto: David Mark from Pixabay

### Nutzung der Abwärme

- Nutzung der Abwärme der Rechenzentren im Datapark zur Versorgung des Wärmenetzes von Stockholm
- Möglichkeit zur Schließung der letzten kohlebefeuerten Wärmeproduktion in Schweden u.a. durch die Einführung offener Fernwärme in den Dataparks

### Daten & Fakten

- Art der Rechenzentren: Colocation und andere IT-Dienstleister
- Ziel Summe elektrische Leistung: 40 MW
- Ziel beheizte Wohnungen: 80.000
- Gründung: 2016
- Temperatur RZ-Abwärme ca. 35 °C, Abgabe ins Wärmenetz bei 68°C



## Fazit

- Abwärmennutzung aus Rechenzentren in Deutschland kaum realisiert
- Vor allem in Ballungsräumen und Rechenzentrums-Hotspots wird Abwärmennutzung aus Rechenzentren in Zukunft immer bedeutender
- Verbesserung der Rahmenbedingungen notwendig

# Vielen Dank!

Dr. Ralph Hintemann

Gesellschafter und Senior Researcher  
Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit

Clayallee 323  
14169 Berlin

T.: +49 (0)30 306 45-1005

E.: [hintemann@borderstep.de](mailto:hintemann@borderstep.de)