

# ABSCHLUSSKONFERENZ

der beiden BMBF Projekte MERU und ReInCent

„Wirksame Effizienzpolitik und Rebound-Effekte in Unternehmen“



Workshop Nr. 2 „Erfahrungen und Umgang mit Rebound-Effekten in Unternehmen im Kontext der Digitalisierung“



Ganzheitliches Management von Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen (MERU)



UMWELTPOLITISCHE INSTRUMENTE ZUR VERMEIDUNG VON REBOUND-EFFEKTEN

## Projektpartner



# Agenda

## Moderation

- Herr Carl-Otto Gensch, Öko Institut

## Input | „Ergebnisse Praxispartner“

- Herr Dr. Dieter Thiel, DATA CENTER GROUP

## Input | „Detailanalyse Erfahrungen TÜV“

- Herr Eric Schmarsch, TÜV

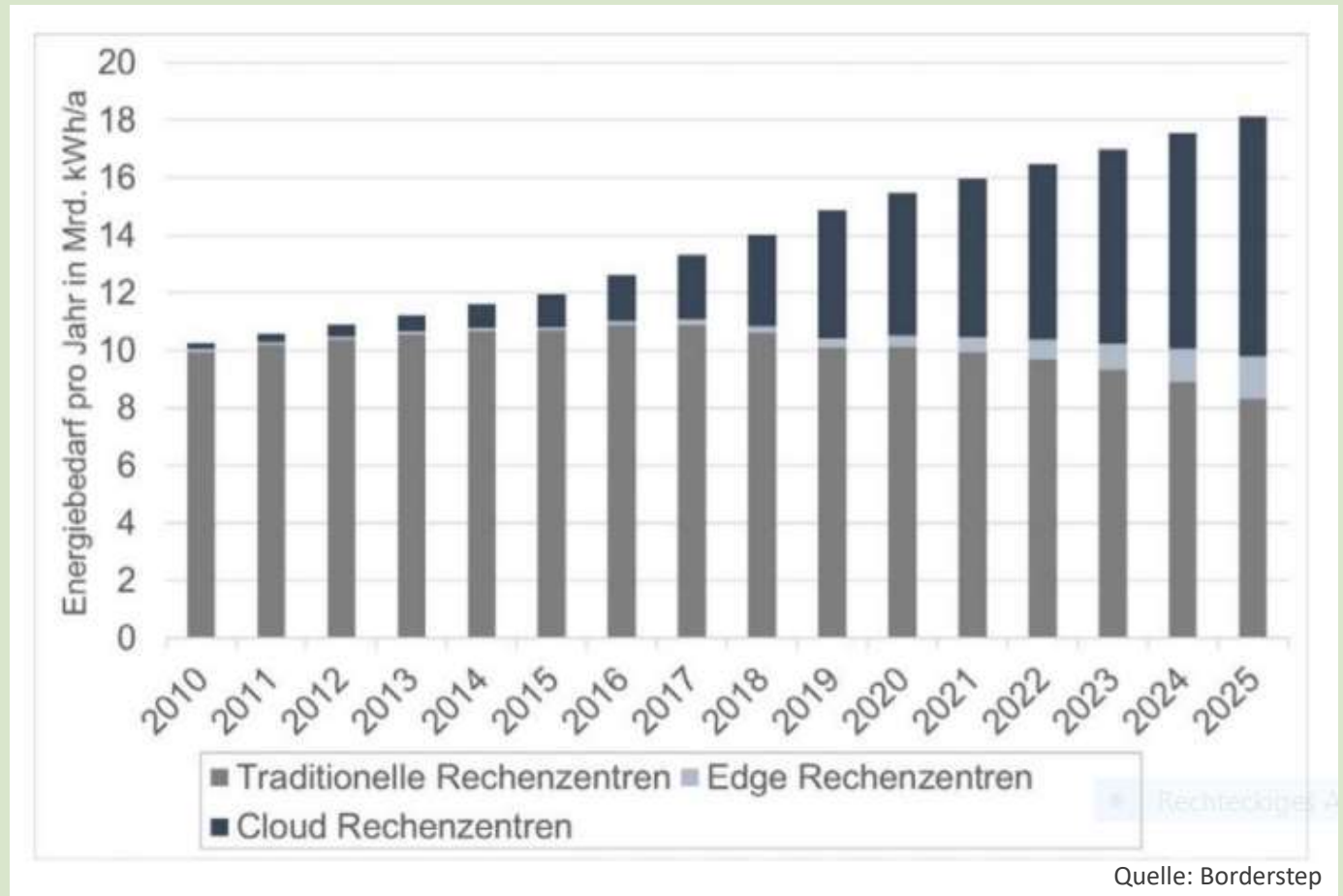
## Diskussion

## Ausgangssituation Deutschland

- 32 000 Rechenzentren unterschiedlicher Größe
- Energieverbrauch 2021:  
ca. 16 Milliarden kWh (2% des Gesamtstromverbrauches)
- Explodierender Bedarf durch die zunehmende Digitalisierung
- CO2 Belastung ca. 6,5 Mio. Tonnen jährlich

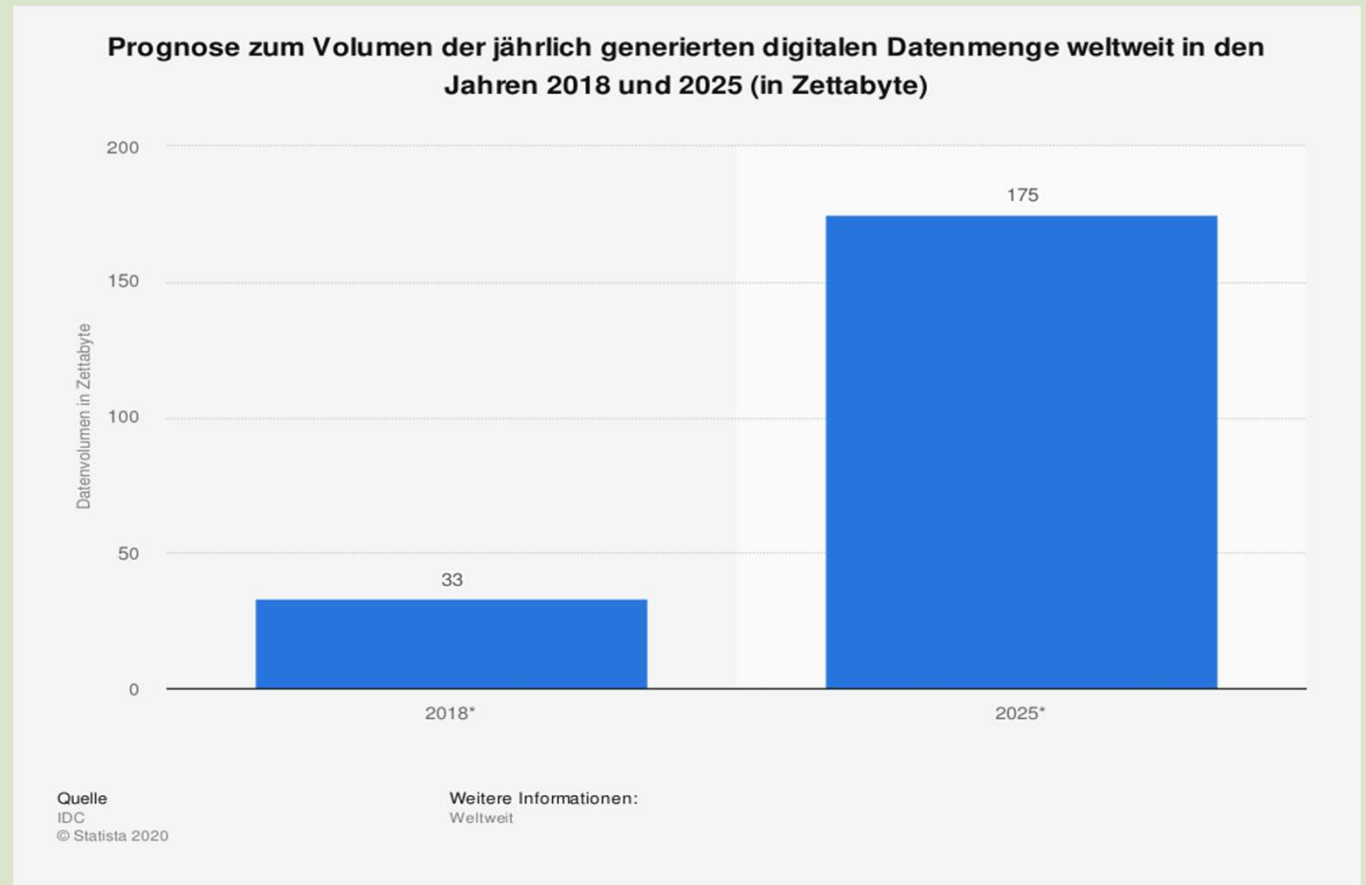
## Stromverbrauch RZs in Deutschland

- 2022: 17 Mrd. kWh
- Steigerung um 10 %/a



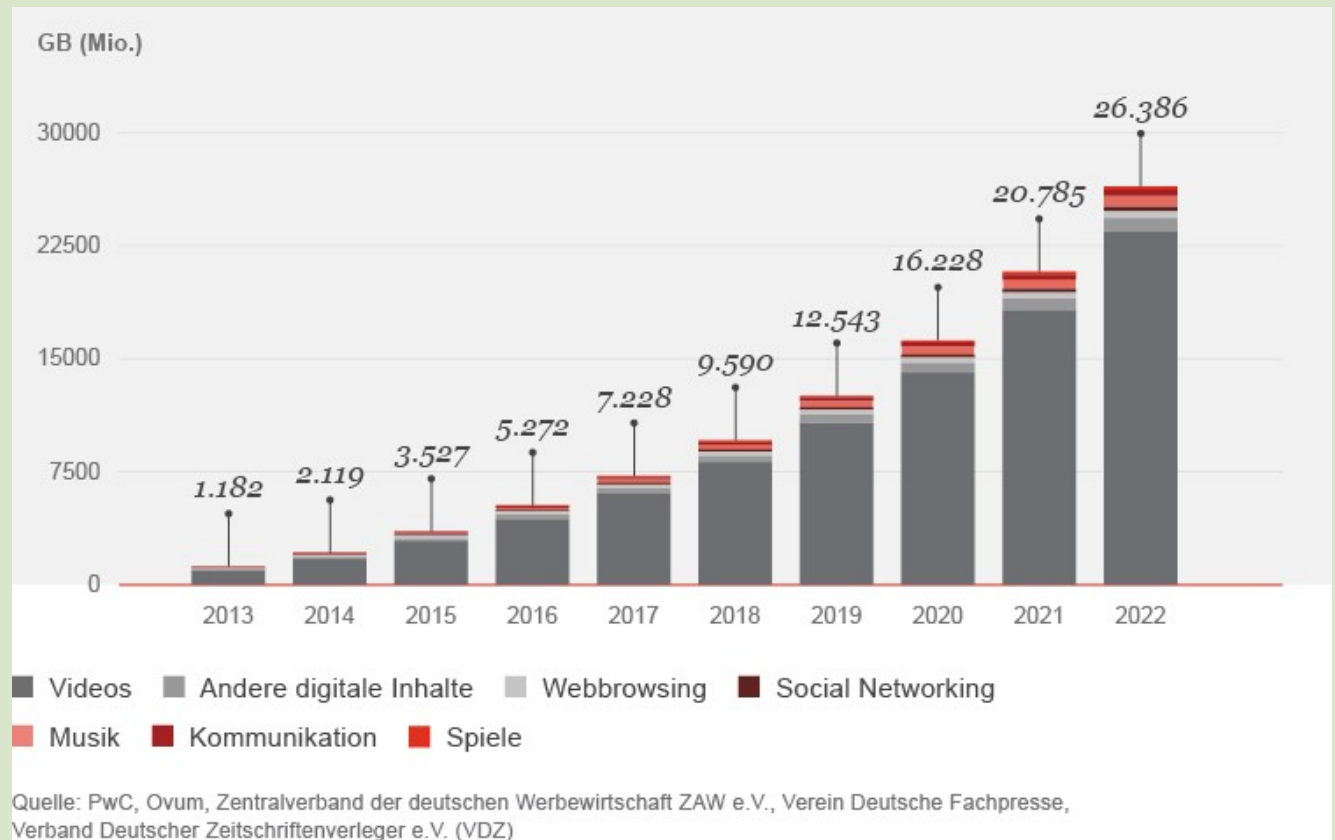
# Anstieg der Datenmenge Weltweit

- Zunahme um 530 %  
in nur 4 Jahren



## Anstieg der Datenmenge im privater Bereich

- Zunahme um 400 %  
in nur 4 Jahren



# PUE – die Energiekenngröße

## Verbrauchsanteile Energie – Anteil IT wächst

- 2010 PUE = 1,9  
=> 53 % Infrastruktur; 47 % IT
- 2020 PUE = 1,6  
=> 38 % Infrastruktur; 62 % IT
- 2025 PUE = 1,3  
=> 23 % Infrastruktur; 77 % IT

$$PUE = \frac{\text{Energieverbrauch RZ gesamt} \left[ \frac{kWh}{a} \right]}{\text{Energieverbrauch IT} \left[ \frac{kWh}{a} \right]} [-]$$

$$PUE = \frac{\text{Energieverbrauch Infrastruktur} \left[ \frac{kWh}{a} \right] + \text{Energieverbrauch IT} \left[ \frac{kWh}{a} \right]}{\text{Energieverbrauch IT} \left[ \frac{kWh}{a} \right]}$$

=> Zukünftiger Optimierungsschwerpunkt = IT



# Die wichtigsten Ergebnisse

## Ausgangssituation:

- Eine extrem starke Bedarfszunahme im Bereich Digitalisierung durch Techniktransformation, Forschungsbedarf und privaten Konsum
- Der Energiebedarf im RZ Bereich steigt ungebremst um 10% jährlich trotz höherer Energieeffizienz der Komponenten für Infrastruktur und IT um den Faktor 2 bis 3,5.
- Die schwierige Wachstumsprognosesituation führt oft zur Überdimensionierung von Infrastruktur und IT und daraus resultierenden ineffizienten Teillastbetriebszuständen, und konterkariert so die Effizienzbemühungen
- In Colocator RZ`s (Mietflächen) mit unterschiedlichen Mieteranforderungen beschränken sich effizienzverbessernde Maßnahmen auf die IT des Mieters, der im Allgemeinen keinen Einfluss auf die Effizienz der Infrastruktur hat und diesbezüglich dem Colocator vertrauen muss

## Rebounds:

- Einsparungen durch Optimierungen werden nahezu alle durch Mehrbedarf aufgeessen.
- Alle Gewinne werden genutzt, um wettbewerbsfähig zu bleiben
- Der Privatkonsum (Videos, Kommunikation, Streaming) explodiert

# Beispiel: Konsolidierung, effizientere Komponenten

## Ausgangssituation:

- RZ Auslastung liegt unterhalb der Prognoseerwartung

## Maßnahme: Vermeidung von Schwachauslastung, Verbesserung der Infrastruktur

- Konsolidierung von 3 RZ`s auf einen Standort und gleichzeitige Optimierung der Infrastruktur (Freikühlung, Kalt- Warmgangabtrennung) im Jahr 2015.
- Energieeinsparung 1.200 MWh/a und 480 To. CO2/a entsprechend 50%.

## Maßnahme: Einsatz verbesserter IT Komponenten seit 2015

- Erhöhung von Serveranzahl um 36%; Erhöhung der Speicherkapazität um 80%
- Erwarteter Mehrverbrauch von 52% wurde durch Komponentenverbesserung auf 19% reduziert.

## Rebound:

- Die Kundenanforderungen steigen, das Datenvolumen wird größer, die Ansprüche an die Qualität höher. Die Einsparung sinkt so von 50 auf 38%.

# Beispiel: Colocator-Nutzung – Optimierung der IT

## Ausgangssituation:

- RZ Mietung (Hosting) beim Colocator, keine Möglichkeit der Optimierung der Infrastruktur, Konzentration auf IT Optimierung

## Maßnahme: Virtualisierung der eigenen Server, IT Monitoring

- Bei nur 10 bis 20 % Serverauslastung liegt der gemessene Bedarf bereits bei 60 % der Nennbetriebsleistung
- Virtualisierung (Zusammenlegung) ermöglicht die 4,5-fache Auslastung bei nur 20 % Mehrenergieverbrauch (70 % Auslastung bei 80 % Nennbetriebsleistung)

## Rebound:

- Kundenansprüche werden immer höher, immer mehr Individualität ist gefragt, kaum Standards möglich.  
Keine Verbrauchersparnis.

# Beispiel: Effizientere Rechnergeneration

## Ausgangssituation:

- Wettbewerbsdruck und hohe Forschungsanforderungen fordern erhöhte Rechenkapazität.

## Maßnahme: Anschaffung eines neuen Höchstleistungsrechners

- Die neue Rechnergeneration besitzt die 3,5 fache Rechnerleistung.

## Rebound:

- Der erhöhte Bedarf „frisst“ ca. 70% der möglichen Einsparung, Energieverbrauchssenkung nur 22%.
- Als Regulativ wird ein Kontrollgremium eingesetzt, das Rechnerkapazitäten vergibt.

## Maßnahme: Freikühlung und Abwärmenutzung

- Die neue Rechnergeneration ermöglicht eine Wasserkühlung und damit an 95% der Betriebszeit eine freie Kühlung. Mittels WP werden 1% der Abwärme genutzt.
- Eine Abwärmenutzung im angrenzenden Campus Netz mit hohem Wärmebedarf erfolgt aktuell nicht, ist für 2026 angestrebt.

## Rebound:

- Keine Rebound. Maßnahmen könnten aber effizienter sein, bürokratische Hemmnisse zwischen Uni/Land/Bund behindern die Abwärmenutzung im großen Campusnetz.