Goethe-Universität | 60438 Frankfurt am Main
Fachbereich Informatik und Mathematik

An das
Bundesministerium für Digitales und
Staatsmodernisierung

Betr. RZ-Konsultation

Datum: 21.9.2021

Fachbereich 12

Institut für Informatik

Professur Architektur von Hochleistungsrechnern
Prodekan

Direktor Center for Scientific Computing

Prof. Dr. Volker Lindenstruth

Campus Riedberg |
Max von Laue Str. 12 |
60438 Frankfurt am Main

Telefon +49 69 798 44101
Telefax +49 69 798 44109
voli@compeng.de
http://www.compeng.de

Sehr geehrte Damen und Herren,

Mit diesem Schreiben beantworten wir Ihre Leitfragen zum Thema der RZ-Konsultation:

1. Welche Merkmale und Rahmenbedingungen kennzeichnen aus Ihrer Sicht einen „zukunftsfähigen und leistungsstarken“ Rechenzentrumsstandort Deutschland im Jahr 2030?

- Gute Verfügbarkeit von bezahlbarer, möglichst nachhaltiger Energieversorgung
- Ausgezeichnete Netzwerkinfrastruktur, ein gut ausgebautes Netz von dark Fibers
- Eine gute Datenschutzinfrastruktur, die wir in Deutschland haben, die aber weiterentwickelt werden muss.

2. Welche zentralen Herausforderungen und Chancen sehen Sie für den Rechenzentrumsstandort Deutschland in den kommenden Jahren?

- Die Energiekosten sind viel zu hoch und es gibt schon Abwanderungstrends. Das ist aber für die deutsche Industrie sehr schädlich.
- Die Netzwerkinfrastruktur muss schnell ausgebaut werden.
- Bürokratieabbau. Bewilligungsverfahren für Rechenzentrumsbauvorhaben dauern sehr lange. Das ist in diesem sehr schnell wachsenden Markt sehr schlecht.
- Es gibt viel effizientere Rechenzentrumstechnologien (siehe unten) die aber nur sehr zögerlich angewendet werden.
- Der Rechenzentrumsbau und -betrieb ist sehr konservativ und innovationsfeindlich. Daraus entstehen unnötige Kosten und damit Wettbewerbsnachteile.

- Mit der Einrichtung der sogenannten AI-Giga-Factories entsteht eine neue Klasse von Rechenzentren die sehr großen Energiebedarf haben. Insgesamt wird die Rechenzentrumsbranche (hoffentlich auch in Deutschland) weiter wachsen. Sie ist eine ***enabling critical Infrastructure***.
- **Quantencomputing nimmt eine zunehmend wichtige Stellung ein.** Hierbei ist zu beachten dass Quantencomputer und traditionelle Computer idealerweise zusammenarbeiten. Deshalb müssen auch Rechenzentrumstechnologien Infrastruktur für Quantencomputer mitberücksichtigen.

3. Welche Rahmenbedingungen sollten aus Ihrer Sicht wie verändert werden, um Rechenzentrumsinvestitionen zu fördern und Innovation zu ermöglichen?

- Rechenzentrumsbau könnte auch durch entsprechende staatliche Darlehen beschleunigt werden
- Verkürzte Bewilligungsverfahren, bzw. Baugenehmigungsverfahren
- Vorgabe einiger best Practise Beispiele die bei Realisierung besondere Vorteile wie z.B. eine schnelle Bewilligung und zusätzliche Unterstützung erfahren könnten
- Hervorhebung vorbildlicher Rechenzentrumsprojekte als Beispiel und zum Ansporn des Wettbewerbs (siehe auch Blauer Engel)

4. Welche Rolle sollte der Staat bei der Entwicklung einer souveränen und resilienten Recheninfrastruktur einnehmen?

- Der Staat sollte positive Randbedingungen (siehe auch Punkt 1) schaffen.
- Der Staat muss langfristig planbare Bedingungen schaffen. Rechenzentren sind langfristige, hohe Geldanlagen, die gut kalkuliert werden müssen.
- Verfügbarkeit von bezahlbaren Rechenzentrum in Deutschland sind für das Wirtschaftswachstum unerläßlich.

5. Gibt es konkrete Maßnahmen oder Best Practices aus Ihrer Praxis/Erfahrung, die in die Strategie aufgenommen werden sollten?

Die Autoren haben eine neue Rechenzentrumstechnologie entwickelt und patentiert (US20110220324, US20170254551, 9763365). Ein entsprechendes Rechenzentrum, der Green-IT-Cube wurde gebaut[1] und ist seit 2016 in Betrieb. Der Green-IT-Cube hat folgende Merkmale:

- Die Abwärme der IT Systeme wird durch Rücktürwärmetauscher abgeführt. Die Rückkühlung erfolgt über offene Verdunstungskühler.
- Der Green-IT-Cube hat eine 2N redundante Stromversorgung und die TGA ist N+1 redundant.
- Die Kühlleistung kann in drei Stufen von jeweils 4 MW bis auf 12 MW aufgerüstet werden.
- Der Green-IT-Cube besteht aus drei unabhängigen 4 MW Kühleinheiten. Hiervon sind bisher zwei, also 8 MW, gebaut worden.
- Die Abwärme der IT Infrastruktur wird vom benachbarten Büro und Kantinengebäude genutzt.
- Der Green-IT-Cube liefert im Sommer auch Kälte für das Nachbargebäude.
- Der Green-IT-Cube hat seit Jahren den Blauen Engel für Rechenzentren.[2]
- Der PUE des Green-IT-Cube ist sehr niedrig. **In 2024 war er im Jahresmittel PUE=1,06.**
- Der Green-IT-Cube kann auch Racks mit sehr hoher Leistungsdichte wie z.B. NVIDIA DGX Systeme hosten (gegenwärtig befinden sich 5 solcher Racks im Rechenzentrum).
- Der Green-IT-Cube wurde inerhalb von knapp 12 Monaten gebaut.

[1] https://www.gsi.de/forschungbeschleuniger/forschung_ein_ueberblick/green-it-cube
[2] https://www.blauer-engel.de/de/produkte/green-it-cube

- Die Gebäudestruktur des Rechenzentrums benötigt sehr wenig Platz da im Gebäude sechs Ebenen Rechenzentrumsfläche zur Verfügung stehen.
- Die Baukosten des Green-IT-Cubes liegen wesentlich niedriger als vergleichbare Rechenzentrumsprojekte (Gesamtkosten in 2016 21 M€).
- Der Green-IT-Cube unterstützt alle 19-Zoll standard IT-Infrastruktur.
- Der Green-IT-Cube ist in **Hessen eines der Best Practise Beispiele**[3][4].
- Es gibt einige Varianten des Green-IT-Cubes in der Industrie
- Die Technologie wird von NDC-Garbe vermarktet[5][6].

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Lindenstruth

[3] https://bytes2heat.de/static/files/Bytes2Heat_Best-Practice-Overview_Jan_2024_en.pdf
[4] https://www.gebaeudeforum.de/best-practice/green-cube/
[5] https://www.gsi.de/start/aktuelles/detailseite?tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=5600&cHash=3af266f060962f04dd3d9dc885eb093e
[6] https://ndc-datacenters.com/?page_id=984