



Konsultationsprozess zur nationalen Rechenzentrumsstrategie

Cloud&Heat Technologies GmbH

Königsbrücker Str. 96, 01099 Dresden

Executive Summary

In diesem Dokument werden die Anforderungen und Rahmenbedingungen für einen **zukunftsfähigen Rechenzentrumsstandort** in Deutschland im Jahr 2030 aus Sicht von Cloud&Heat Technologies dargestellt.

Wichtige Merkmale sind die **Standardisierung** von Schnittstellen, die Förderung von **Open-Source**-basierten Infrastrukturen sowie die Steigerung der **Nachhaltigkeit**.

Zu den zentralen **Herausforderungen** gehören fehlende Standardisierungen, Know-how-Mangel im Bereich der Flüssigkeitskühlung und Komplexitätserhöhungen durch wachsende Anforderungen an Softwarelösungen. Dennoch bieten diese Entwicklungen **Chancen** für Innovationen, vor allem zur Stärkung der **digitalen Souveränität** und zur Verbesserung der **Energieeffizienz**.

Förderliche Rahmenbedingungen umfassen die Unterstützung von **Standardisierungsbemühungen**, Investitionen in **Bildung und FuE** sowie staatliche Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Technologien. Der Staat spielt eine entscheidende Rolle durch **regulatorische Unterstützung**, die Förderung von **Forschung und Entwicklung** sowie als **Käufer und Auftraggeber**. Konkrete Maßnahmen wie die Implementierung standardisierter Schnittstellen, die Förderung von Open-Source-Technologien und der Einsatz energieeffizienter Lösungen (inkl. Abwärmenutzungsszenarien) sind notwendig, um diese Ziele zu erreichen und die Herausforderungen des Rechenzentrumsstandorts Deutschland zu bewältigen.

1. Einleitung

In diesem Dokument werden die Antworten aus Sicht von Cloud&Heat Technologies strukturiert dargestellt, wobei zwischen den Aspekten Hardware und Software unterschieden wird. Dies soll eine klarere Differenzierung der Anforderungen und Herausforderungen ermöglichen.

2. Leitfragen

2.1. Merkmale und Rahmenbedingungen eines zukunftsfähigen und leistungsstarken Rechenzentrumsstandorts Deutschland im Jahr 2030

2.1.1. Software

- **Standardisierung von Schnittstellen:** Eine wichtige Rahmenbedingung ist die Standardisierung von Schnittstellen. Dadurch wird eine bessere Integration und Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen und Anwendungen ermöglicht.
- **Energieeffizienz:** Wichtig ist die Entwicklung von Softwarelösungen, die energieeffiziente Betriebsmodelle unterstützen. Dies kann durch die Optimierung von Algorithmen und Ressourcenmanagement erreicht werden.
- **Verfügbarkeit:** Die Implementierung von Hochverfügbarkeitsmechanismen in der Software ist notwendig, um eine kontinuierliche Verfügbarkeit der Services zu gewährleisten.
- **Digitale Souveränität:** Sie sichert die Kontrolle über Daten, Infrastrukturen und technologische Abhängigkeiten. Dabei spielt **Open-Source-Software** eine besonders wichtige Rolle. Sie bietet Transparenz, Sicherheitsprüfbarkeit und Unabhängigkeit von proprietären Lösungen. Sie erleichtert Standardisierung, Interoperabilität und langfristige Kostenkontrolle.

2.1.2. Hardware

- **Standardisierung von Schnittstellen:** Auch im Hardware-Bereich ist die Standardisierung von Schnittstellen wie beispielsweise Schnellkupplungen und Rackverteilern, von entscheidender Bedeutung. Dies erleichtert den Austausch und die Kompatibilität von Komponenten und führt zu einer höheren Effizienz und Flexibilität.
- **Energieeffizienz:** Einheitliche und standardisierte Temperaturniveaus für flüssigkeitsgekühlte Server sind entscheidend. Dies trägt zur Verbesserung der Energieeffizienz bei, da die niedrigste benötigte Vorlauftemperatur den gesamten Flüssigkeitskreislauf bestimmt. Unsere Empfehlung wäre ein Ausgangtemperatur von 60 °C für Hersteller der Hardware vorzuschreiben, so dass in vielen Fällen eine sinnvolle Abwärmenutzung möglich wird.
- **Abwärmenutzung:** Die Nutzung von Abwärme ist ein wichtiger Aspekt für die Nachhaltigkeit von Rechenzentren. Es sollte sichergestellt werden, dass lokale Kommunen auf die Integration von Abwärmenutzungsszenarien vorbereitet sind.

2.2. Zentrale Herausforderungen und Chancen

2.2.1. Software

- **Herausforderungen:**

- **Komplexität:** Die zunehmende Komplexität von Softwarelösungen erfordert eine höhere Expertise und bessere Werkzeuge zur Verwaltung und Wartung.
- **Sicherheit:** Die Sicherstellung der Datenintegrität und -sicherheit in verteilten Systemen stellt eine Herausforderung dar.
- **Marktmacht:** Aufgrund der Marktmacht einzelner großer Akteure wie Hyperscalern ist der Marktzugang für kleinere innovative Firmen schwieriger. Zudem können diese größeren Akteure bestimmte Kriterien voraussetzen.

- **Chancen:**

- **Automatisierung:** Die Möglichkeit der Automatisierung von Betriebsprozessen bietet Chancen zur Effizienzsteigerung und Fehlerreduzierung.
- **Innovation:** Neue Softwaretechnologien und Entwicklungsmethoden können innovative Lösungen für die Verwaltung und Nutzung von Rechenressourcen ermöglichen. Vor allem ist Innovation im Open-Source-Bereich eine wichtige Chance.

2.2.2. Hardware

- **Herausforderungen:**

- **Fehlende Standardisierung:** Die fehlende Standardisierung von Schnittstellen und Komponenten führt zu Kompatibilitätsproblemen und erhöht die Komplexität des Betriebs.
- **Know-how-Mangel:** Es mangelt an Know-how für die Planung, den Betrieb und die Wartung von flüssigkeitsgekühlten Rechenzentren. Dies stellt eine Herausforderung für den Changeprozess für Betriebsteams dar.
- **Erfüllung von Verfügbarkeitsklassen:** Erfüllung von Verfügbarkeitsklasse 3 nach DIN EN 50600 / ISO 22237 ist eine Herausforderung, da in der Norm bisher keine klaren Vorgaben bestehen, bis zu welcher Schnittstelle Pfadredundanz notwendig ist.
- **Vendor Lock-In:** Beim Bezug von flüssigkeitsgekühlten Servern werden die zugehörigen Infrastrukturkomponenten für die Flüssigkeitskühlung als Pflichtoption mitgeliefert. Aufgrund fehlender Standards nicht diese in der Regel nicht mit anderen Infrastrukturkomponenten (Schnellkupplungen, Manifolds, Coolant, etc.) austauschbar.
- **Abwärmennutzung:** Rechenzentrumsbetreiber in Deutschland, die bereit sind, Abwärmennutzungsszenarien in ihr Konzept und in die Praxis zu überführen, ehen sich

meist mit dem Hindernis konfrontiert, dass die lokalen Kommunen nicht darauf vorbereitet sind oder es noch Jahre bis zu einem möglichen Anschluss dauert.

- **Öffentliche Hand und größere Firmen:**

- **Unterschiedliche Verantwortlichkeiten für Infrastruktur (Kühlsystem) und Serverbeschaffung:** Die Infrastruktur wird an die Bedürfnisse der Serverbeschaffung angepasst, die Flüssigkeitskühlung als nützliches Werkzeug der energetischen Optimierung nicht priorisiert.
- **Behörden,** die für die Stellung/Errichtung und den Betrieb von Liegenschaften (RZs) verantwortlich sind, haben die energetische Anlagenoptimierung im Fokus. Sie müssen die Anlagen aber an den Bedürfnissen der Nutzerebene orientieren und kommen (meist) für sämtliche Betriebskosten auf. Es fehlt das Bewusstsein auf Nutzerebene, dass Energieeffizienz bereits auf der Serverebene und damit bei den eingesetzten Kühltechnologien beginnt.
- **Nachhaltigkeitskriterien für die Beschaffung** wie der Blaue Engel spielen im Regelfall bei den Bedarfsträgern keine Rolle. Die Entwicklung ist zwar positiv, Nachhaltigkeit wird in Beschaffung und Ausschreibungen aber noch unterberücksichtigt.

- **Chancen:**

- **Innovation:** Die Entwicklung neuer Technologien und Standards kann zu innovativen Lösungen im Bereich der eingesetzten Software sowie der Flüssigkeitskühlung führen.
- **Nachhaltigkeit in der Beschaffung:** Kriterien wie Flüssigkeitskühlung und die Möglichkeit der Abwärmenutzung bieten Chancen zur Steigerung der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz von Rechenzentren
- **Standardisierung von Schnittstellen:** Implementierung und Förderung von Standardisierung bei Schnittstellen und Protokollen.

2.3. Rahmenbedingungen zur Förderung von Rechenzentrumsinvestitionen und Rolle des Staates bei der Entwicklung einer souveränen und resilienten Recheninfrastruktur

- Einbindung von **Open-Source und Energieeffizienz als Kriterien in Beschaffungsprozesse**¹: Die Rolle des Staates als Abnehmer soll an die nationale Rechenzentrumsstrategie gekoppelt werden.
- **Förderung von Standardisierung**: Es sollte eine verstärkte Förderung der Standardisierung von Schnittstellen und Komponenten (sowohl im Hardware- als auch im Softwarebereich) geben, um den Einsatz nachhaltiger Technologien zu fördern. Dies kann durch regulatorische Maßnahmen oder Förderprogramme erfolgen.
- **Förderung von Forschung und Entwicklung**: Investitionen in Forschung und Entwicklung im Bereich der Open-Source-Software und energieeffizienter Technologien sind notwendig, um innovative Lösungen zu entwickeln.
- **Unterstützung von energieeffizienten Lösungen und Abwärmenutzung**: Der Staat sollte die vorhandenen Maßnahmen (z. B. Blauer Engel, EnEfG) erhalten und kann diese erweitern, um die Integration von energieeffizienten Ansätzen und Abwärmenutzungsszenarien in Rechenzentren zu unterstützen und zu fördern.
- **Bildung und Weiterbildung**: Investitionen in Bildung und Weiterbildung im Bereich Open-Source-basierter Lösungen und Energieeffizienz in Rechenzentren (insbesondere zum Thema Flüssigkeitskühlung) sind notwendig, um den Zugang zu vereinfachen und einen flächendeckenden Einsatz zu ermöglichen.
- **Förderung lokaler und regionaler Netzwerke**: Investitionen in Forschung und Entwicklung und Beschaffung sollten Lokalität und Regionalität einbeziehen, um die Wirtschaft zu fördern und die Resilienz der gesamten Infrastruktur zu erhöhen.

¹ Eine ausführlichere Beschreibung der möglichen Einbindung von Vergabekriterien befindet sich im Positionspapier der OSBA: <https://osb-alliance.de/publikationen/veroeffentlichungen/vergabekriterien-fuer-eine-nachhaltige-beschaffung-von-open-source-software>

Über Cloud&Heat Technologies GmbH

Green, open, efficient – so lautet das Motto von Cloud&Heat Technologies, einem Dresdner Cloud-Service- und Technologie-Provider. Mit unserer Vision von ganzheitlichen, offenen und nachhaltigen Lösungen entwickeln und betreiben wir skalierbare digitale Infrastrukturen. Wir setzen gezielt auf Open-Source-Software, auch auf Basis von OpenStack, dem Open-Source-Standard für Cloud-Plattformen, um mehr Transparenz in den Cloud- und Rechenzentrumsmarkt zu bringen. Darüber hinaus streben wir an, den Konflikt zwischen dem stark wachsenden Bedarf an Rechenleistung, z. B. in den Bereichen Deep Learning und Machine Learning, sowie Nachhaltigkeit mithilfe innovativer Technologien zu lösen – etwa durch den Einsatz wassergekühlter Server und die Nutzung der Serverabwärme. So möchten wir die Klimabilanzen sektorenübergreifend verbessern.

Cloud&Heat betreibt seit der Gründung eine verteilte, Open-Source-basierte Cloud-Infrastruktur und ist seit 2018 nach ISO 27001 für den Betrieb verteilter digitaler Infrastrukturen sowie Cloud- und Hosting-Services zertifiziert – an den Standorten Dresden und Frankfurt am Main („Eurotheum“). Anwendungen können DSGVO-konform in firmeneigenen Rechenzentren in Dresden oder Frankfurt gehostet werden – alternativ auch regional bei Partnern wie envia TEL in Leipzig (mit direkter DE-CIX-Anbindung) oder IBH in Dresden. Im Rahmen verschiedener Projekte hat Cloud&Heat umfangreiche Erfahrung in Konzeption, Aufbau, Inbetriebnahme und Betrieb von Cloud-Infrastrukturen – insbesondere auf Basis von OpenStack und Kubernetes – aufgebaut.

Seit der Gründung im Jahr 2011 hat sich das sächsische Unternehmen einen soliden Platz in einem breiten Netzwerk aus Akteuren aus Wirtschaft, Forschung und Politik erarbeitet. Mittlerweile beschäftigt Cloud&Heat Technologies rund 80 Mitarbeitende und hat bereits zahlreiche wichtige Auszeichnungen erhalten, darunter den Deutschen Rechenzentrumspreis – gleich dreimal – sowie den Tech Tour Innovation Award. Das Unternehmen engagiert sich in vielen Forschungs- und Entwicklungsprojekten, wie z. B. Tellus oder AI-SPRINT. Ferner gründete Cloud&Heat Ende 2022 zusammen mit weiteren namhaften Akteuren der Cloud- und Digitalbranche den gemeinnützigen Verein ALASCA – Verband für betriebsfähige, offene Cloud-Infrastrukturen e.V., um gezielt Open-Source-Projekte zur Stärkung der digitalen Souveränität in der Cloud voranzutreiben und für dieses aktuelle und wichtige Thema zu sensibilisieren.



GREEN, OPEN, EFFICIENT.

Kontakt:

Cloud&Heat Technologies GmbH
Königsbrücker Straße 96
01099 Dresden, Germany

Kontaktperson:

Linda Splitt (Tel: +49 1515 4383444)
E-Mail: linda.splitt@cloudandheat.com
www.cloudandheat.com