

## Rechenzentren 2016

### Rechenzentrumsmarkt boomt in Deutschland, Österreich und der Schweiz

# Trotz verbesserter Energieeffizienz steigt der Energiebedarf der deutschen Rechenzentren im Jahr 2016

Dr. Ralph Hintemann

Die Rechenzentren in Deutschland benötigten im Jahr 2016 insgesamt 12,4 Mrd. kWh an Strom – das sind 4,2 % mehr als im Jahr 2015. Grund für den weiter steigenden Strombedarf ist vor allem die zunehmende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Sie erfordert einen immer höheren Bedarf an zentral zur Verfügung gestellter Rechenleistung und führt damit zu immer mehr Rechenzentren. Der Rechenzentrumsstandort Deutschland profitiert darüber hinaus aktuell besonders deutlich von der steigenden Sensibilität für das Thema Datenschutz. Im internationalen Vergleich nehmen die deutschen Rechenzentren in Hinsicht auf die Energieeffizienz eine Spitzenstellung ein.

Zu diesen Ergebnissen kommt die aktuelle Analyse des Borderstep Instituts zur Entwicklung des Energiebedarfs der Rechenzentren in Deutschland. Immer mehr Geräte und Sensoren, die an das Internet angeschlossen sind, Trends wie Cloud Computing, Big Data und die steigende Nutzung von Multimedia-Diensten durch private Haushalte führten im Jahr 2016 zu einem deutlichen Ausbau der IT-Kapazitäten in den deutschen Rechenzentren.

Aktuell erlebt Deutschland einen regelrechten Bauboom von neuen großen und effizienten Rechenzentren. Fast wöchentlich wird in der Presse über neue Bauprojekte berichtet. Auch wenn die meisten dieser Rechenzentren erst 2017 oder 2018 fertig gestellt werden, führte der Ausbau der Kapazitäten schon im Jahr 2016 zu einem weiteren Anstieg des Energiebedarfs (Abbildung 1). Einen hohen Anteil am Energiebedarf hat neben den Servern zunehmend auch die Datenspeicherung (Storage). In Deutschland werden aktuell über 2,3 Millionen Server betrieben. Während der Energiebedarf der Server in Deutschland im Jahr 2016 um knapp 4 % anstieg, stieg der Energiebedarf der Storage-Systeme um fast 7 %. Heute

sind Storage-Systeme bereits für ein Drittel des Energiebedarfs der IT in Rechenzentren verantwortlich. Auf Seiten der Rechenzentrumsinfrastruktur wird mit insgesamt 3 Mrd. kWh immer noch sehr viel Energie durch die Kühlung und Klimatisierung der Rechenzentren benötigt. Auch wenn neue Rechenzentren hier in der Regel sehr effizient sind, macht sich dies im Gesamtbestand noch nicht nachhaltig bemerkbar. Setzt sich das Wachstum der Rechenzentrumskapazitäten aus dem Jahr 2016 auch in den kommenden Jahren fort, so wird die aktuelle Prognose für den Energiebedarf im Jahr 2020 voraussichtlich noch übertroffen. Bisher wird davon ausgegangen, dass die Rechenzentren in Deutschland im Jahr 2020 einen Energiebedarf von 14,3 Mrd. kWh haben werden (Stobbe et al., 2015).

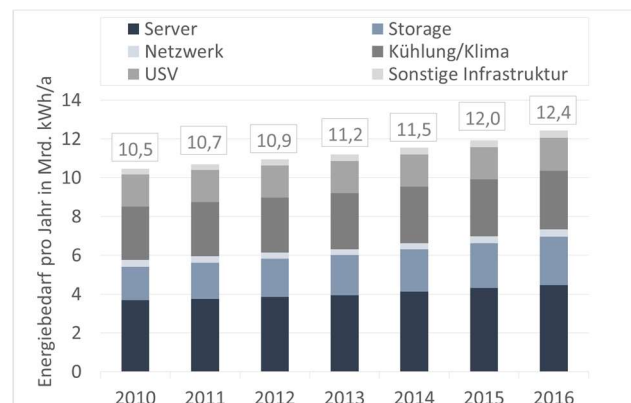


Abbildung 1: Energiebedarf der Server und Rechenzentren in Deutschland in den Jahren 2010 bis 2016 (Quelle: Borderstep)

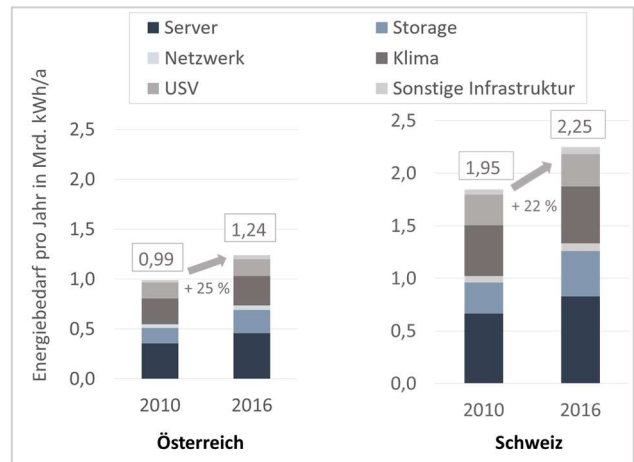
Ein wichtiger Grund für das Wachstum der Rechenzentrumskapazitäten in Deutschland liegt in der Bedeutung von Datenschutz und Datensicherheit für die Anwender. Deutsche Unternehmen legen großen Wert

darauf, dass Unternehmensdaten in Deutschland gespeichert und verarbeitet werden. Für drei Viertel der Unternehmen ist es bei der Nutzung von Cloud-Diensten ein Muss, dass die Rechenzentren in Deutschland betrieben werden (KPMG & BITKOM, 2016). Verstärkt wird der Trend zum Aufbau von Rechenzentrumskapazitäten in Deutschland auch durch die rechtlichen Unsicherheiten hinsichtlich des Datenaustausches mit den USA. Diese ergeben sich durch das entsprechende Urteil des EU-Gerichtshofes zu Safe Harbor sowie hinsichtlich der Anwendung der Nachfolgeregelung Privacy Shield. Aktuell ist der Bedarf an Rechenzentrumskapazitäten in Deutschland insbesondere durch Internetgiganten aus den USA so hoch, dass die Nachfrage das Angebot übersteigt. Der Verband eco geht davon aus, dass diese hohe Nachfrage auch in den Jahren 2017 und 2018 bestehen bleibt, so dass die Rechenzentrumskapazitäten in den nächsten Jahren weiter stark ausgebaut werden (Ostler, 2016).

Besonders stark wachsen aktuell die Kapazitäten der Rechenzentren im Bereich Cloud Computing. Nach Berechnungen des Borderstep Instituts stieg die IT-Fläche in den Cloud-Rechenzentren in Deutschland im Jahr 2016 um 30 % auf 330.000 m<sup>2</sup> (Hintemann & Clausen, 2016a). Die IT-Fläche in traditionellen Rechenzentren im Eigenbetrieb von Unternehmen oder Behörden ging um 7 % auf ca. 1,2 Mio. m<sup>2</sup> zurück. Sie stellt aber immer noch den mit Abstand größten Anteil an den Gesamtkapazitäten der Rechenzentren in Deutschland. Dies wird sich voraussichtlich auch kurzfristig nicht ändern. Der Eigenbetrieb von Rechenzentren hat insbesondere für den Mittelstand eine hohe Bedeutung: 93 % der IT-Verantwortlichen in mittelständischen Unternehmen halten den Betrieb von eigenen Rechenzentren für wichtig (Nebuloni & Olah, 2014). Das führt dazu, dass immer noch 90 % der mehr als 50.000 Rechenzentren in Deutschland eine IT-Fläche haben, die kleiner als 100 m<sup>2</sup> ist.

### Auch in Österreich und der Schweiz starkes Wachstum in 2016

Borderstep hat in der aktuellen Untersuchung erstmalig auch die Entwicklung des Energiebedarfs der Rechenzentren in Österreich und der Schweiz ermittelt (**Abbildung 2**). Auch in diesen Märkten ist im Jahr 2016 ein starkes Wachstum festzustellen. In Österreich werden aktuell 210.000 Server betrieben. Der Energiebedarf der Rechenzentren Österreichs lag im Jahr 2016 bei 1,24 Mrd. kWh. Gegenüber 2015 lag hier ein Anstieg um knapp 6 % vor. Die Rechenzentren in der Schweiz benötigten im Jahr 2016 mit 2,25 Mrd. kWh an Strom 5 % mehr als im Vorjahr. Insgesamt werden in der Schweiz 340.000 Server betrieben.



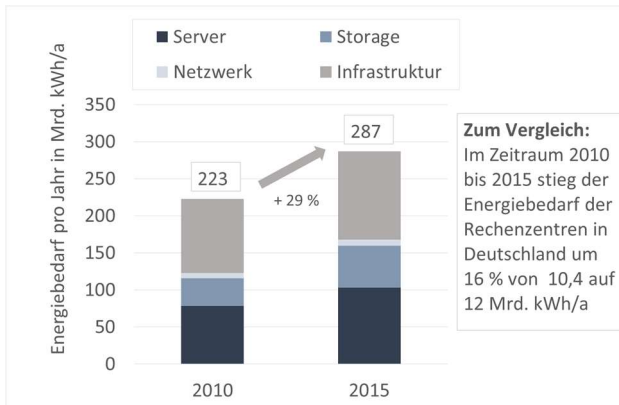
**Abbildung 2:** Entwicklung des Energiebedarfs der Rechenzentren in Österreich und der Schweiz zwischen 2010 und 2016 (Quelle: Borderstep)

Auch weltweit wächst der Energiebedarf der Rechenzentren stark an, sogar deutlich stärker als in Deutschland, Österreich und der Schweiz (**Abbildung 3**). Gemäß einer Berechnung von Borderstep stieg der weltweite Strombedarf aller Rechenzentren zwischen 2010 und 2015 um 29 % auf 287 Mrd. kWh (Hintemann & Clausen, 2016b).

### Deutsche Rechenzentren im internationalen Vergleich führend bei Energieeffizienz

Im internationalen Vergleich nimmt Deutschland eine Spitzenposition hinsichtlich der Energieeffizienz der Rechenzentren ein. Dies liegt zum einen an der relativ modernen Infrastruktur der Rechenzentren in Deutschland (Drake, 2015; Hintemann & Clausen, 2014). Auch die hohen Strompreise in Deutschland haben einen Anteil daran, dass die Rechenzentren in Deutschland verhältnismäßig energieeffizient betrieben werden. Dieser Einfluss ist allerdings im Wesentlichen auf große Rechenzentren beschränkt. Bei einem Großteil der kleineren Rechenzentren ist der Anteil der Stromkosten an den Gesamtkosten so gering, dass sie nur einen geringen Einfluss auf Investitionsentscheidungen haben (Hintemann & Clausen, 2014).

Der Anteil der EU am weltweiten Energiebedarf der Rechenzentren liegt bei ca. 23 %. (Hintemann, 2015) Deutschland hat im Vergleich mit anderen europäischen Ländern den größten Anteil von ca. 25 % an den Rechenzentrumskapazitäten in der EU. Auf Rang zwei und drei folgen das Vereinigte Königreich (Anteil 22 %) und Frankreich (Anteil 15 %). Zusammengezählt stellen diese drei Länder über 60 % der Rechenzentrumskapazitäten in der EU zur Verfügung (Hintemann, 2015).



**Abbildung 3:** Entwicklung weltweiten Energiebedarfs der Server und Rechenzentren in den Jahren 2010 - 2015 (Quelle: Borderstep)

### Methodik der Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung entstand im Rahmen des Projektes TEMPRO - „Total Energy Management for professional data centers“.

Als Rechenzentren gelten nach der zugrundeliegenden Systematik alle abgeschlossenen räumlichen Einheiten wie Serverschränke, Serverräume, Gebäudeteile oder ganze Gebäude, in denen mindestens drei physikalische Server installiert sind. Die Entwicklung der Rechenzentrumskapazitäten wird auf Basis der Serverausstattung in den Rechenzentren berechnet. Hierbei werden auch die unterschiedlichen Leistungsklassen von Servern berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgen mit Hilfe eines umfangreichen Strukturmodells der Rechenzentrumslandschaft in Deutschland, das am Borderstep Institut entwickelt wurde und jährlich aktualisiert wird (Fichter & Hintemann, 2014; Hintemann, Fichter & Stobbe, 2010; Stobbe et al., 2015). In dem Modell sind die Rechenzentren in Deutschland in unterschiedlichen Größenklassen in ihrer Ausstattung mit verschiedenen Servertypen, Speichersystemen und Netzwerkinfrastrukturen beschrieben. Das Modell berücksichtigt auch die Altersstruktur der Server und die Energiebedarfe der verschiedenen Servertypen in unterschiedlichen Betriebszuständen. Außerdem sind die Rechenzentrums-Infrastrukturen wie Klimatisierung, Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV), etc. für unterschiedliche Größen- und Redundanzklassen modelliert. Die Energiebedarfe der Rechenzentren in Österreich und der Schweiz wurden ebenfalls mit Hilfe des Berechnungsmodells bestimmt. Hierbei liegt die Annahme zugrunde, dass sich die Effizienz der Rechenzentrumsinfrastrukturen in diesen beiden Ländern nicht wesentlich von Deutschland unterscheidet.

Für die Berechnungen wurden insbesondere folgende Quellen genutzt:

- Studie „Entwicklung des IKT-bedingten Strombedarfs in Deutschland“ - Studie von Fraunhofer IZM und

Borderstep im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Stobbe et al., 2015)

- Ergebnisse einer Marktuntersuchung zu Rechenzentren in Deutschland, die im Projekt AC4DC durchgeführt wurde. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Marktdaten zu den einzelnen Rechenzentrums-Komponenten erhoben und Experten-Befragungen mit Mitgliedern der BITKOM-Arbeitskreise „Rechenzentrum & Infrastruktur“ und „Server, Storage & Networks“ durchgeführt. (Hintemann, 2014; Hintemann, Fichter & Schlitt, 2014)
- Daten des Marktforschungsinstituts Techconsult zu Marktentwicklung bei Server, Storage und Netzwerkkomponenten (eanalyzer) (Techconsult, 2014, 2015, 2016)
- Daten der Marktforschungsinstitute IDC und EITO zur Marktentwicklung bei Servern in Deutschland und Europa (EITO/IDC, 2014)
- Wissenschaftliche Literatur und Herstellerinformationen zur Entwicklung des Energieverbrauchs von Servern, Speicher- und Netzwerkprodukten und bei weiteren Effizienztechnologien für Rechenzentren

### Quellen:

- Drake, C. (2015). *German Data Center Market Outlook - Highlights from DCD's Latest Census*.
- EITO/IDC. (2014). *EITO Customized Report for Borderstep*. Berlin: EITO/IDC.
- Fichter, K. & Hintemann, R. (2014). Beyond Energy: Material Stocks in Data Centers, Taking Resource Efficiency into account in Green IT Strategies for Data Centers. *Journal of Industrial Ecology*, (im Erscheinen). doi:DOI: 10.1111/jiec.12155
- Hintemann, R. (2014). Consolidation, Colocation, Virtualization, and Cloud Computing – The Impact of the Changing Structure of Data Centers on Total Electricity Demand. In L.M. Hilty & B. Aebischer (Hrsg.), *ICT Innovations for Sustainability. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Hintemann, R. (2015). *Deutsches Wachstum bei deutschen Rechenzentren – Update 2015. Studie zur Entwicklung von Rechenzentren im Jahr 2015*. Berlin: Borderstep Institut. Verfügbar unter: [http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2015/01/Borderstep\\_Rechenzentren\\_2015\\_Stand\\_16\\_12\\_2015.pdf](http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2015/01/Borderstep_Rechenzentren_2015_Stand_16_12_2015.pdf)
- Hintemann, R. & Clausen, J. (2014). *Rechenzentren in Deutschland: Eine Studie zur Darstellung der wirtschaftlichen Bedeutung und Wettbewerbssituation. Studie im Auftrag des Bundesverbandes Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (BITKOM)*. Berlin. Verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Rechenzentren-in-Deutschland-Wirtschaftliche-Bedeutung-und-Wettbewerbssituation.html>
- Hintemann, R. & Clausen, J. (2016a). *Der Rechenzentrumsmarkt in Hessen – Aktueller Stand im Jahr 2015 und Ausblick*.

Berlin. Verfügbar unter: <http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2016/01/Studie-Rechenzentren-in-Hessen-2015-Stand-13-01-2016.pdf>

Hintemann, R. & Clausen, J. (2016b). Green Cloud? The current and future development of energy consumption by data centers, networks and end-user devices. In P. Grosso, P. Lago & A. Osseyran (Hrsg.), *Proceedings of ICT for Sustainability 2016*. Gehalten auf der 4th ICT4S, Amsterdam, The Netherlands: Atlantis Press. Zugriff am 5.9.2016. Verfügbar unter: <http://www.atlantispress.com/php/pub.php?publication=ict4s-16>

Hintemann, R., Fichter, K. & Schlitt, D. (2014). Adaptive computing and server virtualization in German data centers - Potentials for increasing energy efficiency today and in 2020. In Marx Gómez, Sonnenschein, Vogel, Winter, Rapp & Giesen (Hrsg.), *Proceedings of the 28th Conference on Environmental Informatics - Informatics for Environmental Protection, Sustainable Development and Risk Management* (S. 477–484). Gehalten auf der EnviroInfo 2014 - ICT for Energy Efficiency, Oldenburg: BIS. Zugriff am 25.1.2015. Verfügbar unter: <http://enviroinfo.eu/sites/default/files/pdfs/vol8514/0477.pdf>

Hintemann, R., Fichter, K. & Stobbe, L. (2010). Materialbestand der Rechenzentren in Deutschland-Eine Bestandsaufnahme zur Ermittlung von Ressourcen-und Energieeinsatz. *Studie im Rahmen des UFO-Plan-Vorhabens "Produktbezogene Ansätze in der Informations- und Kommunikationstechnik "(Förderkennzeichen 370 893 302), Beauftragt vom Umweltbundesamt.*

KPMG & BITKOM. (2016). *Cloud-Monitor 2016*. Zugriff am 24.4.2016. Verfügbar unter: <http://hub.klardenker.kpmg.de/hubfs/kpmg-cloud-monitor-2016.pdf?submissionGuid=bb0e07a9-dd41-44ca-8bbb-6cf7051880e2>

Nebuloni, G. & Olah, A. (2014). *Wachstumsmotor IT: So fördern effiziente Rechenzentren das Unternehmenswachstum*. Frankfurt: IDC/Rittal.

Ostler, U. (2016). „Die Nachfrage nach Datacenter wird das Angebot deutlich übersteigen“. *DataCenter Insider*. Zugriff am 16.12.2016. Verfügbar unter: <http://www.datacenter-insider.de/die-nachfrage-nach-datacenter-wird-das-angebot-deutlich-uebersteigen-a-567152/>

Stobbe, L., Hintemann, R., Proske, M., Clausen, J., Zedel, H. & Beucker, S. (2015). *Entwicklung des IKT-bedingten Strombedarfs in Deutschland - Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie*. Berlin: Fraunhofer IZM und Borderstep Institut. Verfügbar unter: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/entwicklung-des-ikt-bedingten-strombedarfs-in-deutschland-abschlussbericht,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>

Techconsult. (2014). Daten des eanalyzers. Verfügbar unter: [www.eanalyzer.biz](http://www.eanalyzer.biz)

Techconsult. (2015). Daten des eanalyzers. Verfügbar unter: [www.eanalyzer.biz](http://www.eanalyzer.biz)

Techconsult. (2016). Daten des eanalyzers. Verfügbar unter: [www.eanalyzer.biz](http://www.eanalyzer.biz)

#### **Kontakt:**

Dr. Ralph Hintemann  
Senior Researcher  
Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit  
gemeinnützige GmbH  
Clayallee 323  
D-14169 Berlin, Germany  
Tel. +49.(0)30.306 45-1005  
Fax +49.(0)30.306 45-1009  
E-Mail: [hintemann@borderstep.de](mailto:hintemann@borderstep.de)  
[www.borderstep.de](http://www.borderstep.de)