

Energieeffizienz und Rechenzentren in Deutschland

Weltweit führend oder längst abgehängt?

Das Netzwerk energieeffiziente Rechenzentren



Planung von Rechenzentren



Technologieanbieter für energieeffiziente Rechenzentren



Lösungsanbieter für Energiemanagement und Energieoptimierung in der Gebäudetechnik



Spezialist für energieeffiziente Lüftungs- und Klimatechnik



Hersteller von Adsorptionskältemaschinen



Serverhersteller



Lösungsanbieter MSR-Technik und Gebäudeautomation



Rechenzentrumslösungen mit Nutzung von Windenergie

Über die vorliegende Studie

Die vorliegende Präsentation stellt die wesentlichen Ergebnisse einer Studie des Borderstep Instituts im Auftrag des Netzwerks energieeffiziente Rechenzentren (RZ) dar, die im Zeitraum März bis Juni 2017 erstellt wurde.

Die Ergebnisse der Studie basieren auf:

- Desk Research: Umfassende Recherche der bisher vorhandenen Informationen zu Rechenzentren in der Literatur und in sonstigen Quellen, insbesondere Daten von Analysten wie Techconsult, Gartner und IDC
- Modellierung: Nutzung des umfassendes Borderstep-Strukturmodell der Rechenzentrumslandschaft in Deutschland
- Online-Befragung von RZ-Betreibern
- Strukturierte Interviews mit ausgewählten RZ-Experten

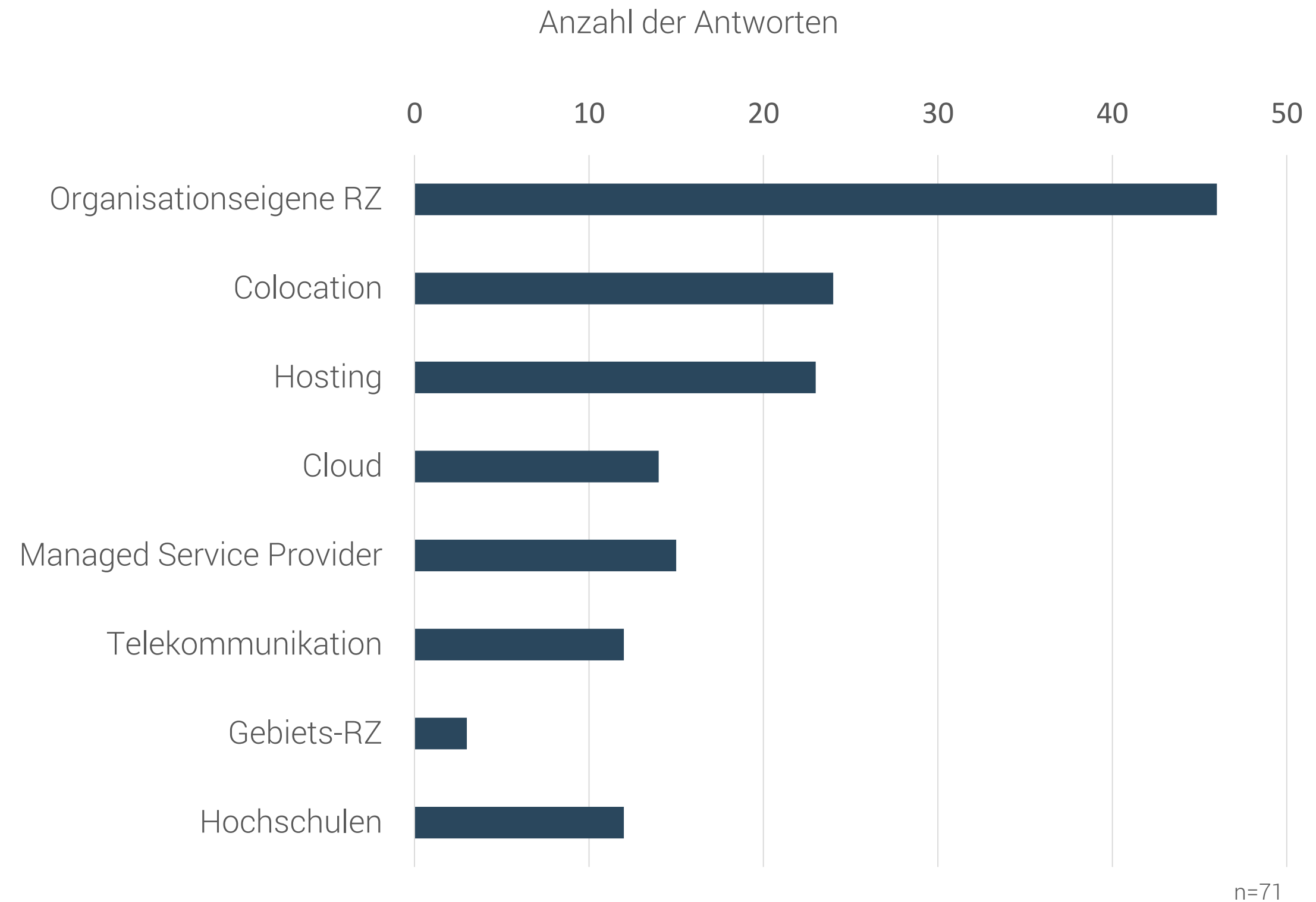
Zur durchgeführten Umfrage bei RZ-Betreibern

Die Umfrage bei Rechenzentrumsbetreibern wurde online im Zeitraum 6. April bis 20. Juni 2017 durchgeführt. An der Umfrage haben **74 Personen**, davon 36 IT-Dienstleister und 38 sonstige Rechenzentren (Rechenzentren z.B. aus Industrie, Handel, Hochschulen und öffentlicher Verwaltung) teilgenommen. Die Befragten betreiben insgesamt **328 Rechenzentren** mit einer **Fläche von 475.000 m²**.

Die Umfrage hat explorativen Charakter und ist nicht repräsentativ für den deutschen **Rechenzentrumsmarkt**. Dennoch sind die Ergebnisse aufgrund der erreichten Marktabdeckung durchaus aussagekräftig. Die Teilnehmer der Befragung repräsentieren – gemessen an der IT-Fläche der Rechenzentren – etwa ein Viertel der Rechenzentrumskapazitäten in Deutschland.

Teilnehmer der RZ-Befragung

Bitte kreuzen Sie an, welcher Gruppe / welchen Gruppen Sie sich zuordnen würden
(Mehrfachantworten möglich)



Agenda für Heute

1. Aktuelle Entwicklungen des Rechenzentrumsmarktes in Deutschland
2. Energieeffizienz in deutschen Rechenzentren
3. Internationale Wettbewerbssituation
4. Fokusanalysen IT-Dienstleister und Hochschulrechenzentren
5. Zukunftsthemen und Herausforderungen für Rechenzentren
6. Zusammenfassung und Fazit



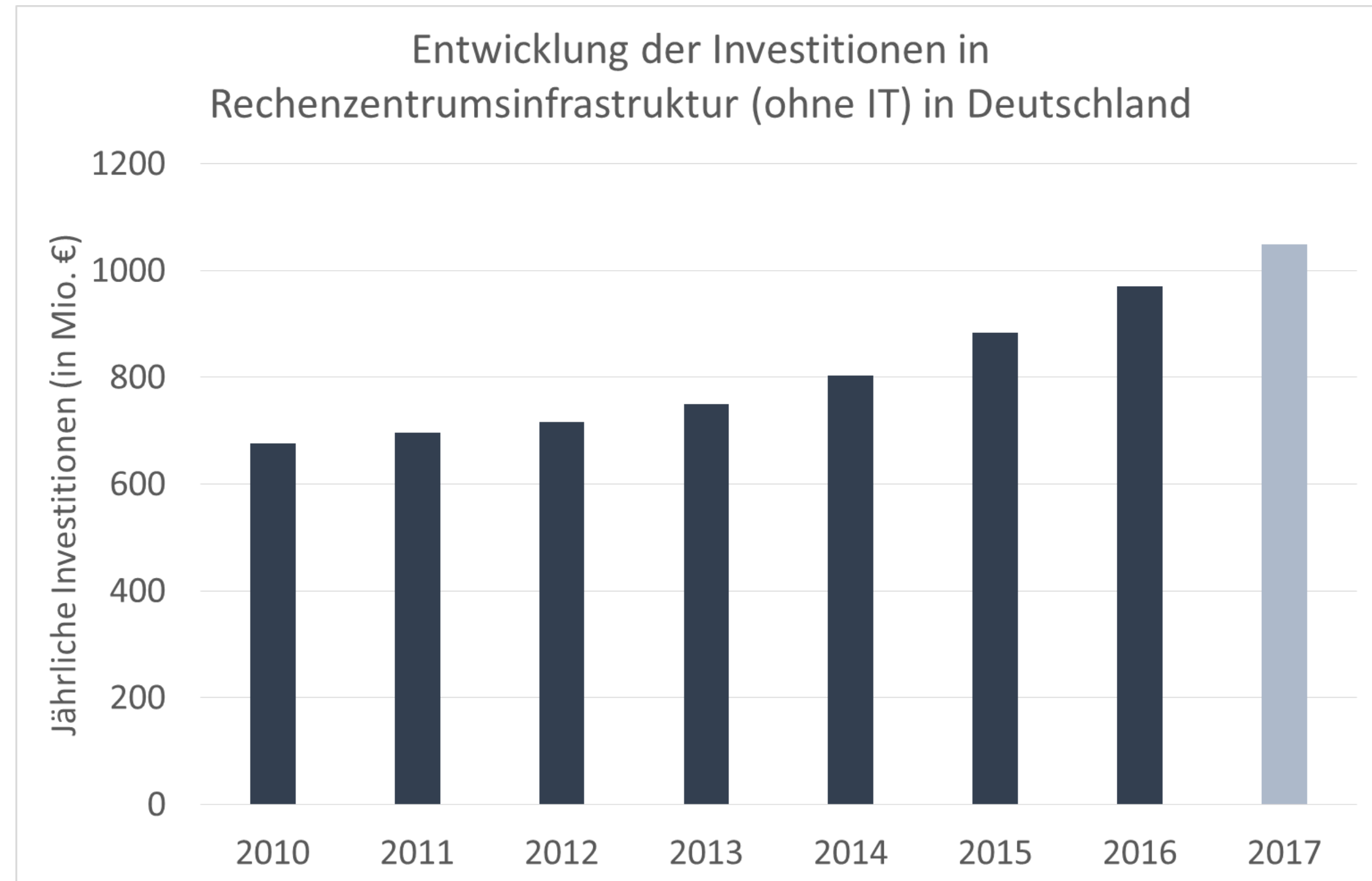
Aktuelle Entwicklungen des Rechenzentrumsmarktes in Deutschland

Investitionen in Rechenzentren

RZ-Infrastrukturinvestitionen erreichen in 2017 eine Milliarde Euro

Keyfacts

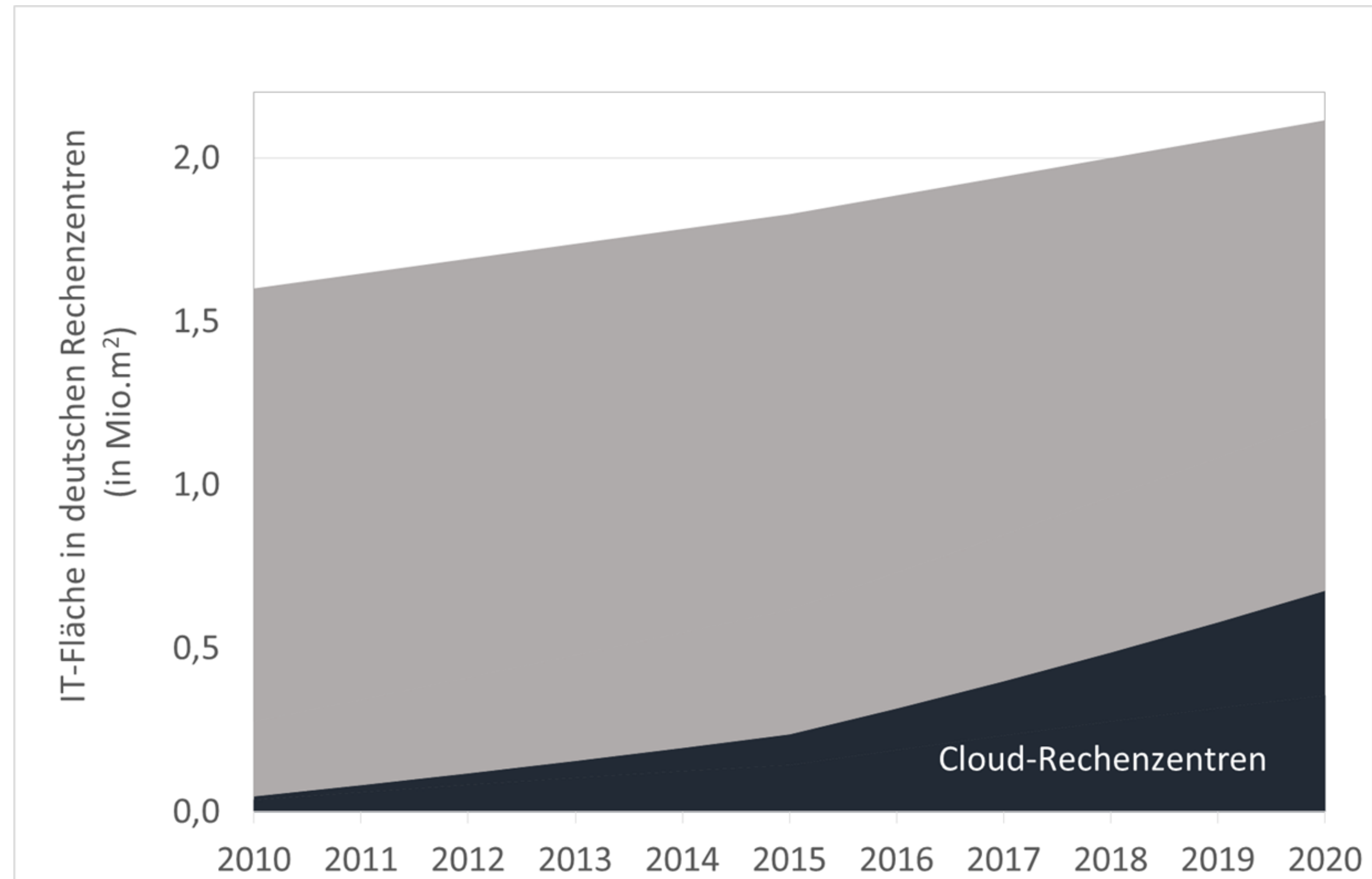
- Wachstum der Investitionen in RZ-Infrastrukturen in 2016: 10 %
- Investitionen in IT-Hardware von Rechenzentren in 2016: ca. 7,3 Mrd.€



IT-Fläche in deutschen Rechenzentren

Wachstums wird durch Cloud-Rechenzentren getrieben

Neben der Digitalisierung mit dem durch sie bedingten steigendem Bedarf an RZ-Kapazitäten führt insbesondere die **Ansiedlung amerikanischer Cloud-Anbieter** zum Marktwachstum in Deutschland. Grund sind die Anforderungen deutscher Unternehmen, die Daten im Land zu halten (Datenschutz).



Struktur Rechenzentren in Deutschland

Mega-Rechenzentren und kleine Lokationen

- Immer mehr große Rechenzentren, insbesondere Cloud- und Colocation-Rechenzentren
- Anteil Colocation 2020: ca. 40 % an der Gesamt-IT-Fläche in deutschen Rechenzentren
- Aber: Eigenbetrieb von Rechenzentren hat weiterhin hohe Bedeutung: 93 % der IT-Verantwortlichen in mittelständischen Unternehmen halten den Betrieb von eigenen Rechenzentren für wichtig (Nebuloni & Olah, 2014)
Ca. 48.000 Rechenzentren in Deutschland sind kleiner als 100 m²
- Aktueller Trend (Hype?): Edge-Rechenzentren

Rechenzentrumsmarkt schafft Arbeitsplätze

Schätzung: Mehr als 210.000 Arbeitsplätze durch Rechenzentren

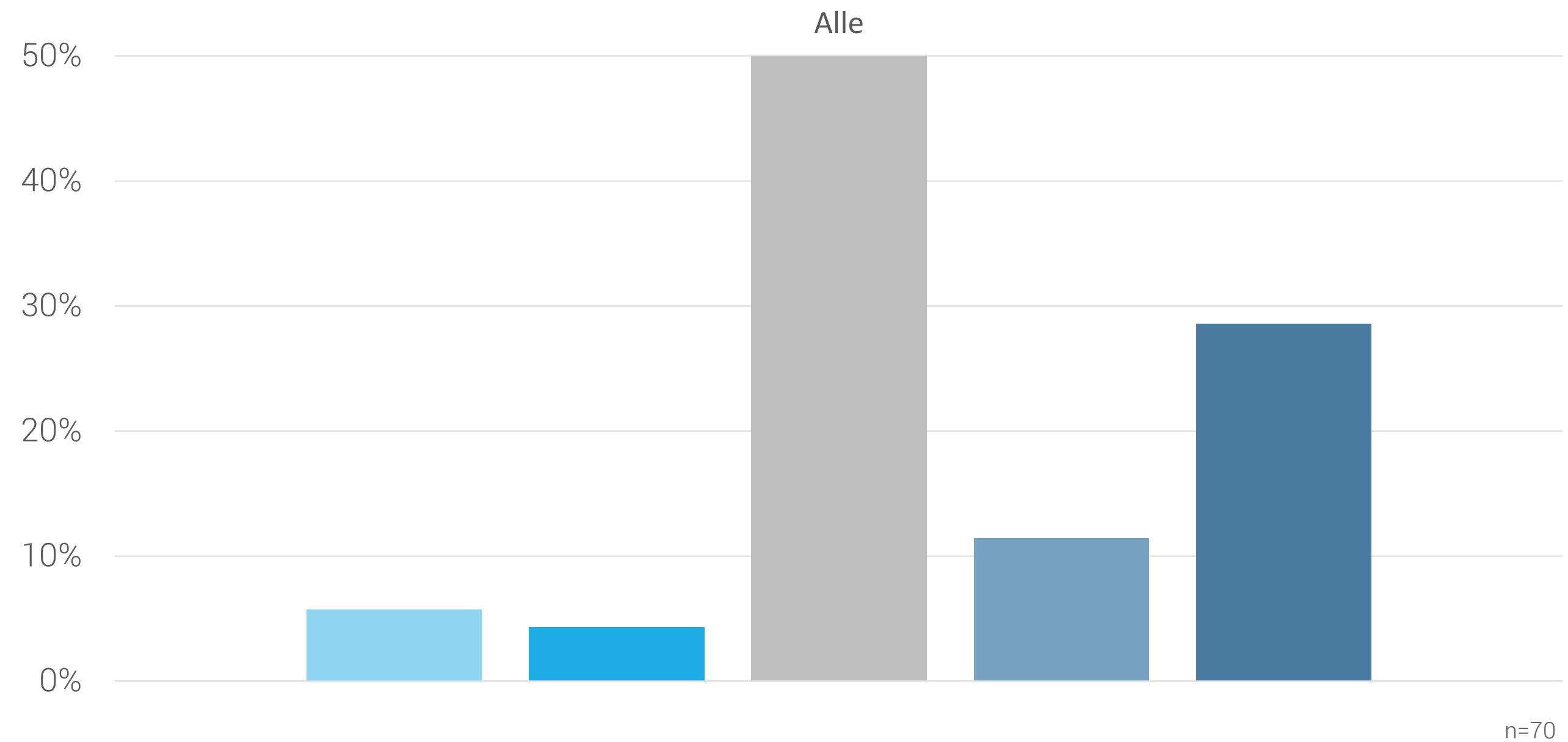
- Rechenzentren schaffen mehr als **10.000 neue Arbeitsplätze** in den letzten drei Jahren
- Ca. **130.000 Arbeitsplätze** in den Rechenzentren selbst
- Zusätzlich über **80.000 Menschen** arbeiten für die Rechenzentren in Systemhäusern, Baufirmen, Sicherheitsdiensten und anderen spezialisierten Dienstleistern sowie im Handwerk
- Aktuell: Erheblicher **Fachkräftemangel**

Befragung: Entwicklung der RZ-Fläche

Tendenz zum Wachstum

Wie hat sich ihre IT-Fläche in den vergangenen fünf Jahren entwickelt?

- Gesunken um mehr als 20 %
- Gesunken bis 20 %
- Im Wesentlichen konstant geblieben
- Gestiegen bis 20 %
- Gestiegen um mehr als 20 %

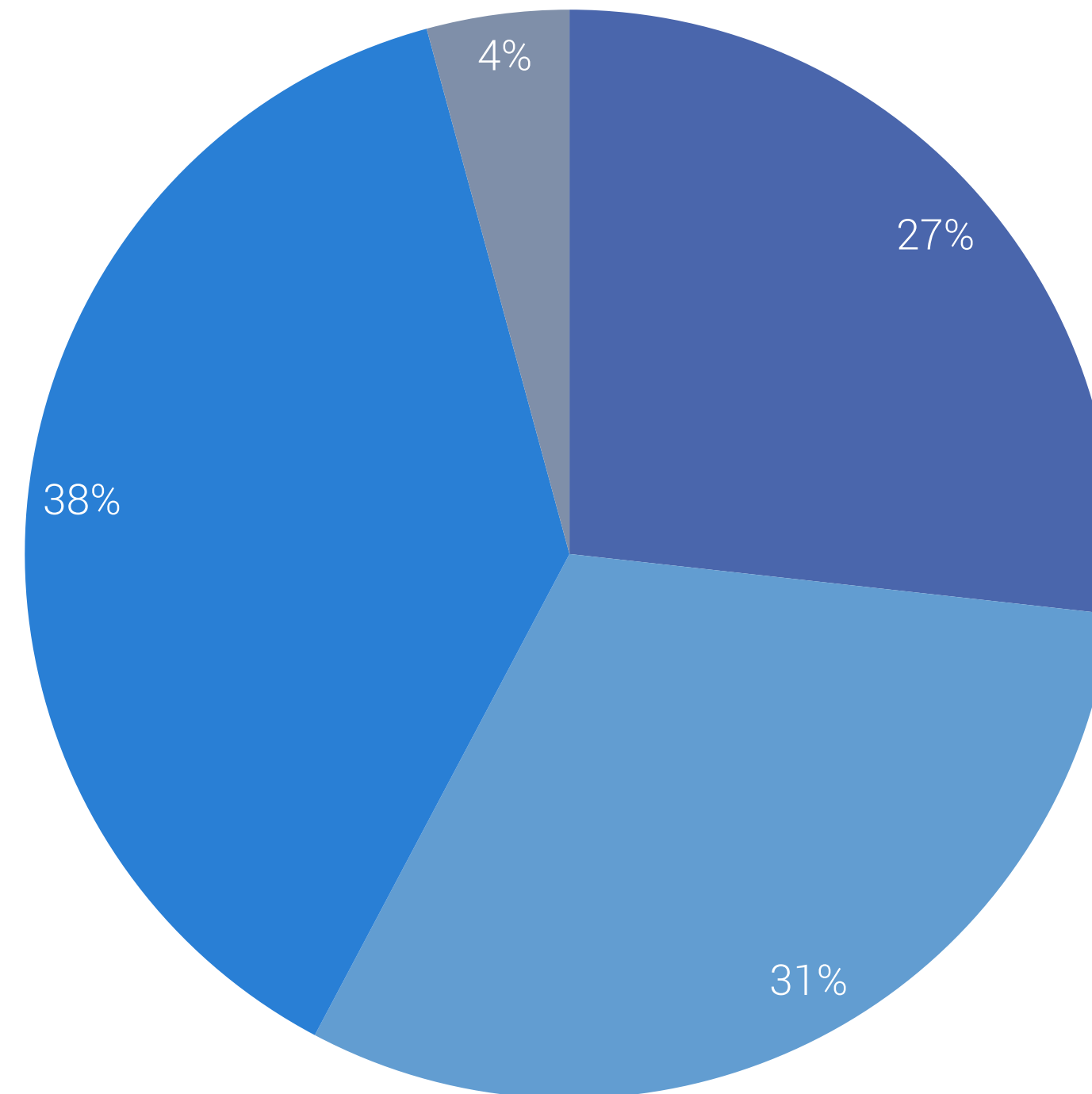


Befragung: Geplante Investitionen

Auch in den nächsten Jahren werden Rechenzentren erweitert

Planen Sie in den nächsten zwei Jahren Investitionen in Ihr Rechenzentrum?

- Ja, wir planen sehr umfangreiche Erweiterungs-Investitionen
- Ja, wir planen Erweiterungs-Investitionen
- Wir werden nur Ersatz-Investitionen durchführen
- Wir werden keine Investitionen durchführen

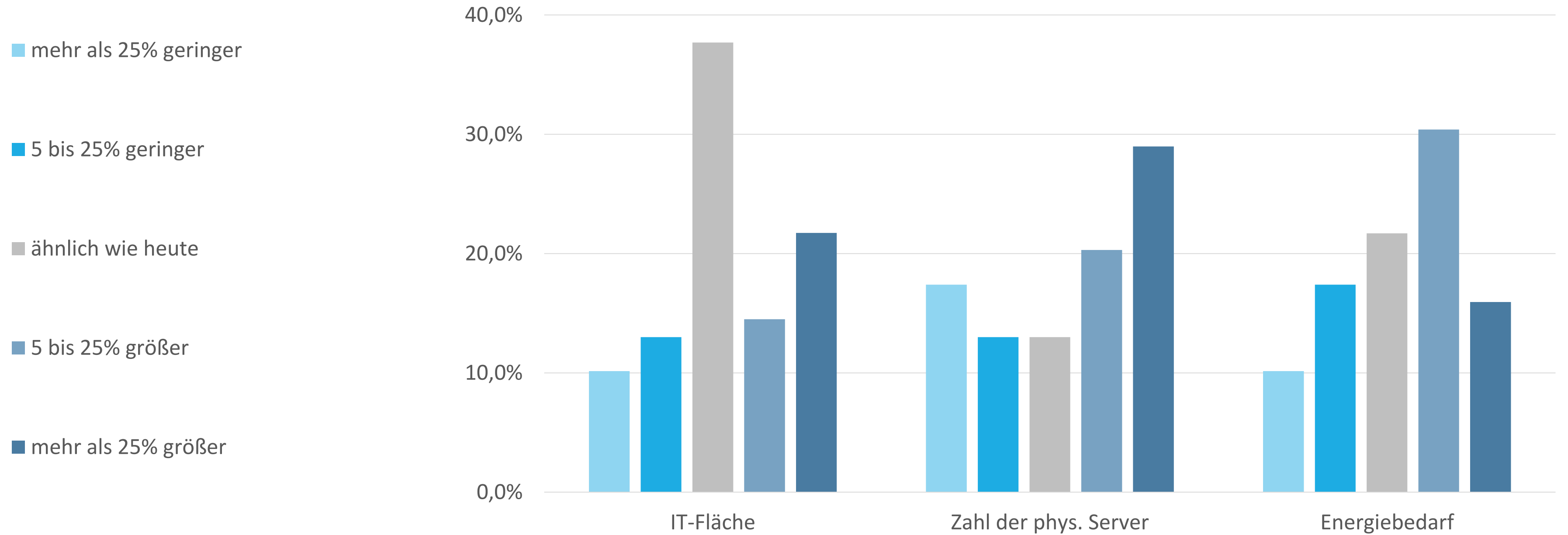


n=71

Befragung: Rechenzentrum im Jahr 2025

Wachstumstendenz bei Fläche, Serverzahl und Energie

Wie sieht ihr Rechenzentrum im Jahr 2025 aus?



n=69



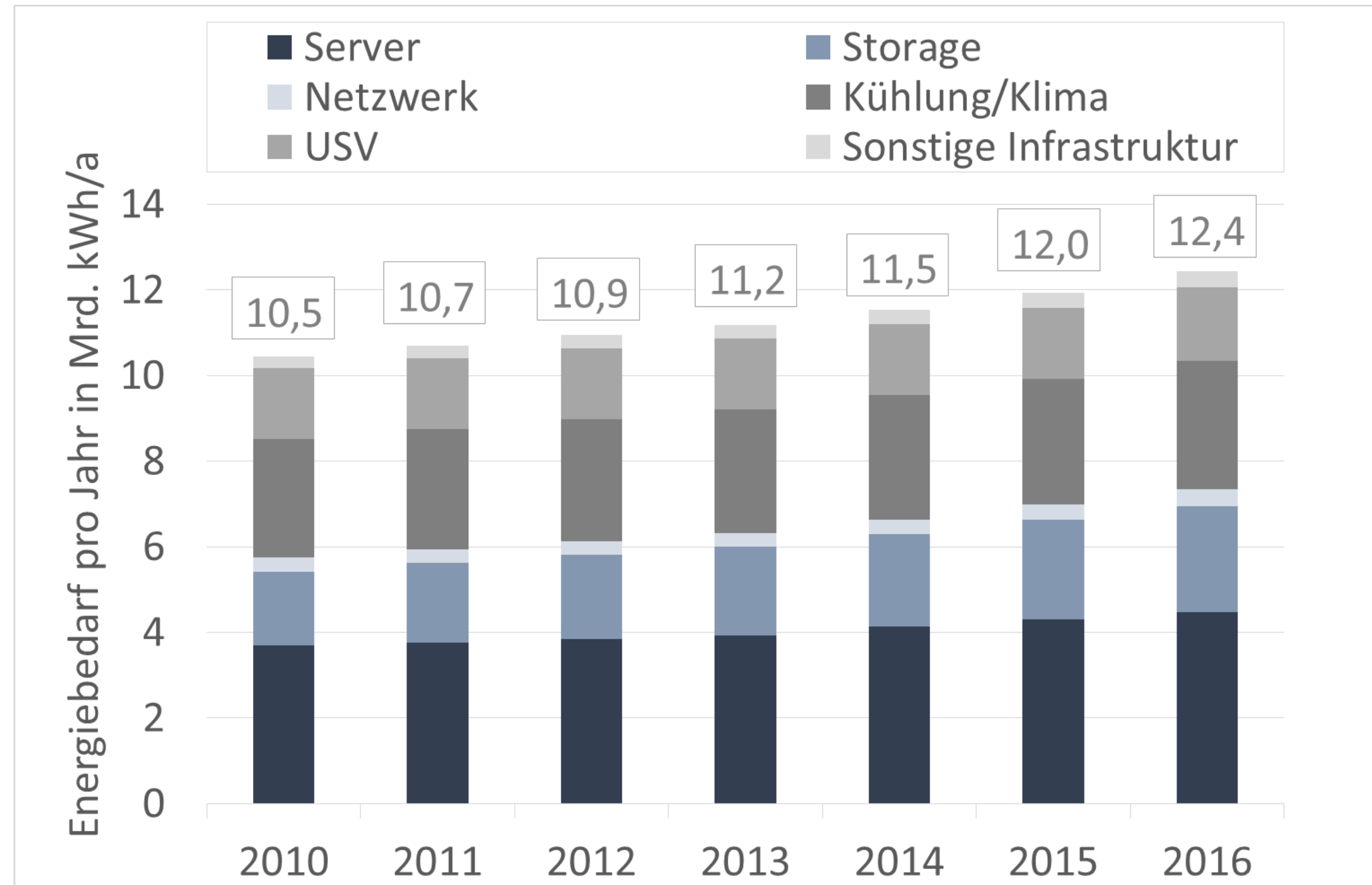
Energieeffizienz in deutschen Rechenzentren

Energiebedarf der Server und Rechenzentren in Deutschland 2016

Anstieg trotz deutlicher Effizienzsteigerungen

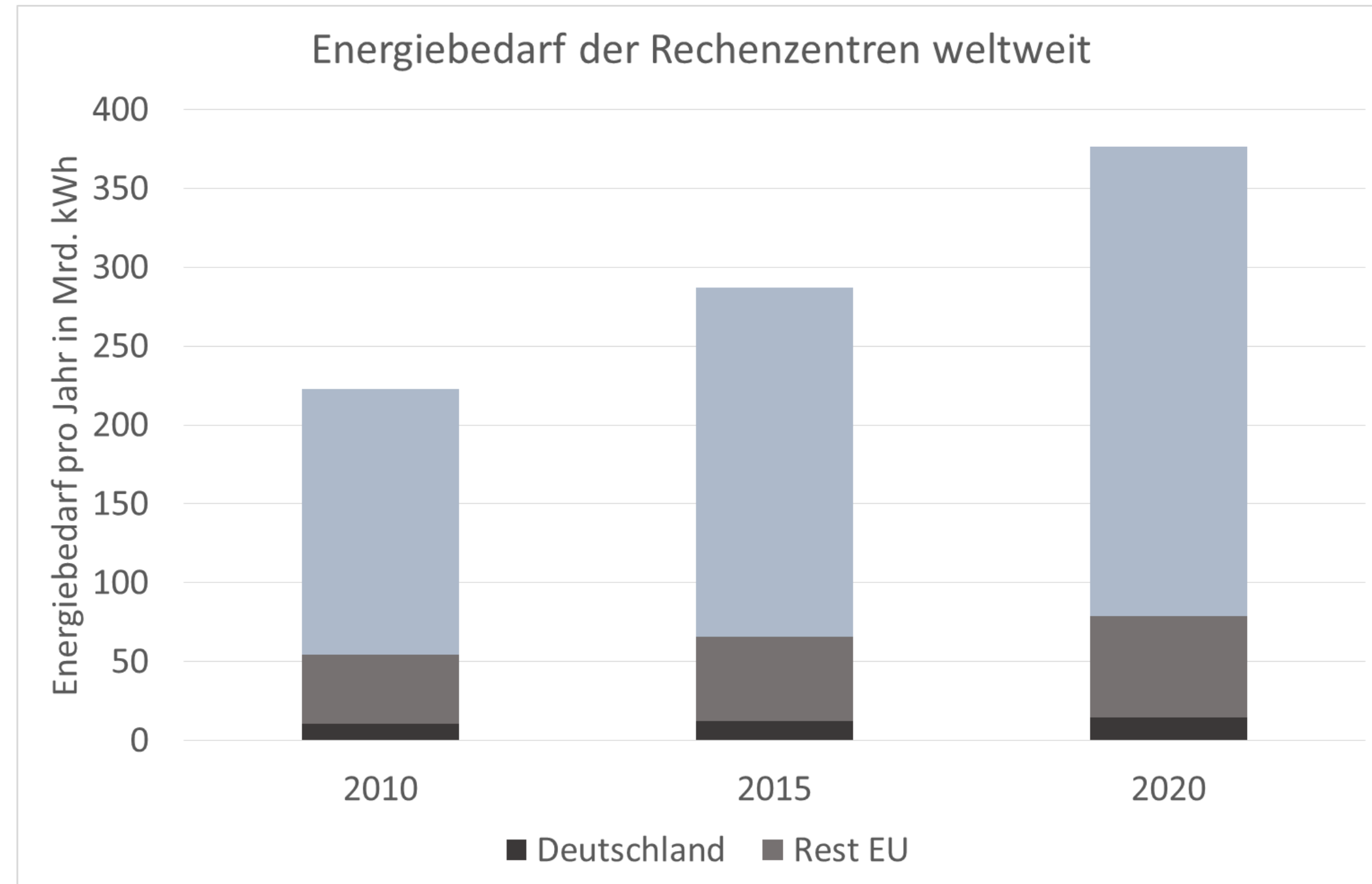
Keyfacts

- Deutliche Effizienzverbesserungen bei neu gebauten Rechenzentren
- Energiebedarf steigt dennoch



Entwicklung des Energiebedarf der Rechenzentren weltweit

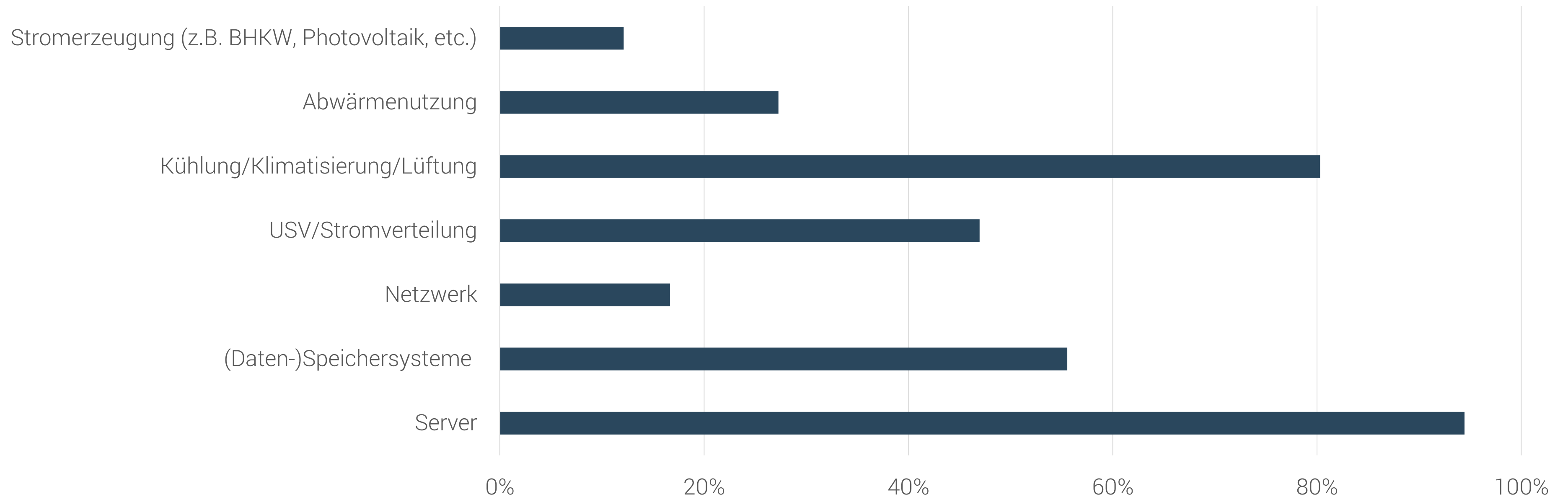
Steigerungen vor allem außerhalb Europas



Befragung: Energieeinsparungen im Rechenzentrum

Einsparungen an Kühlung und bei Servern überwiegen

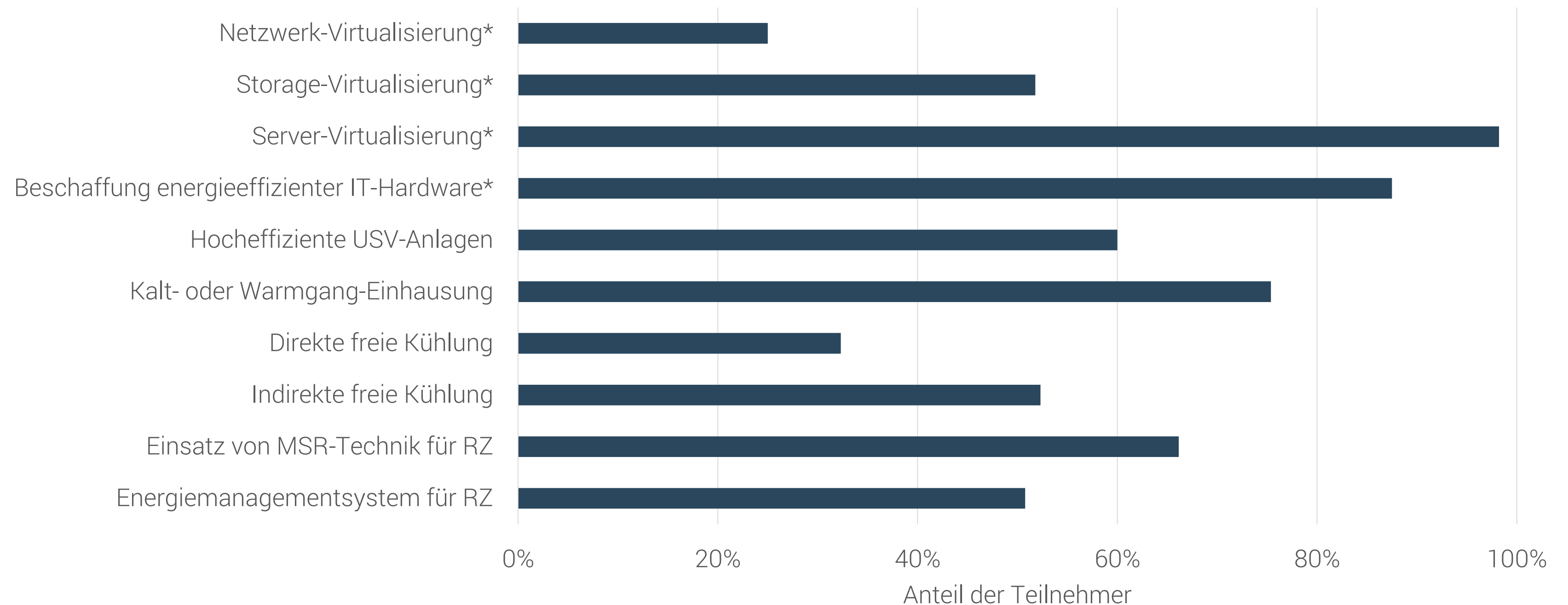
An welchen Stellen konnten Sie in den vergangenen Jahren Energie einsparen bzw. Kohlendioxid-Emissionen verringern?



*Colocation Betreiber ausgenommen; n=66

Befragung: Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz

Welche Maßnahmen zum Einsparen von Energie bzw. zur Verringerung der Kohlendioxid-Emissionen haben Sie in Ihrem Rechenzentrum bereits ergriffen?

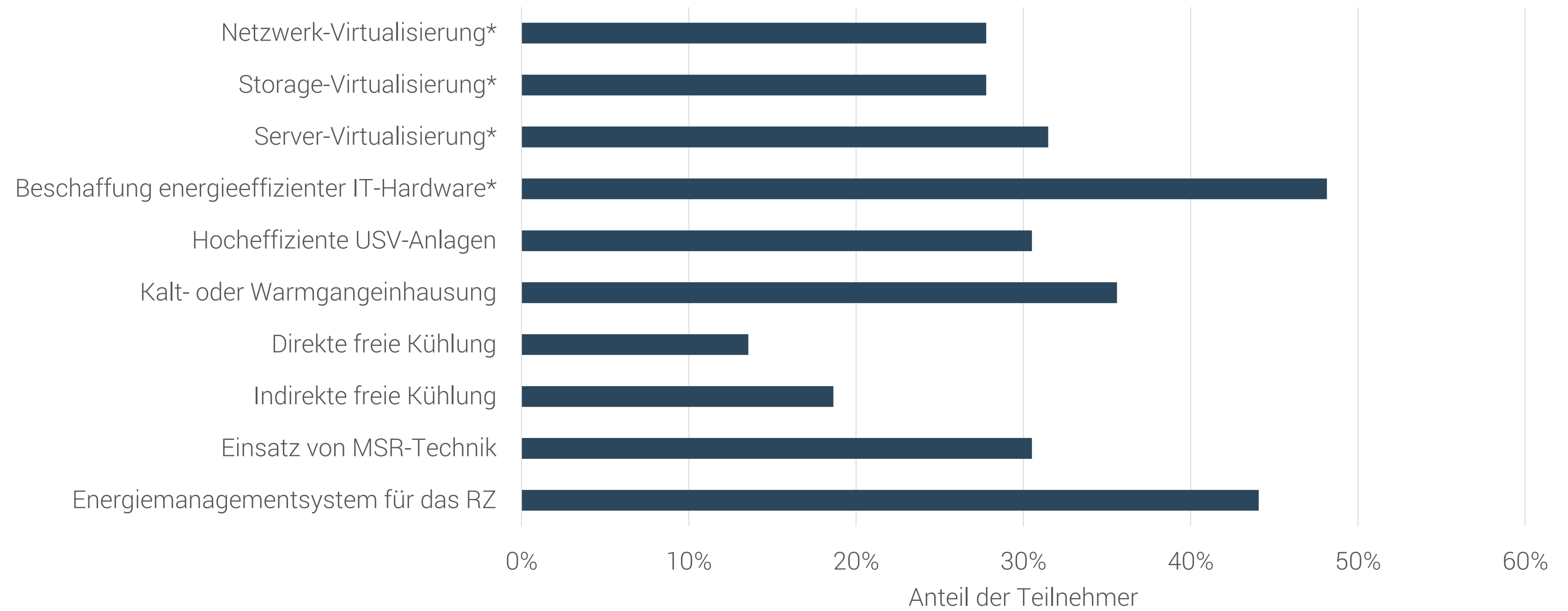


*Colocation Betreiber ausgenommen; n=65

Befragung: Zukünftige Energieeffizienzmaßnahmen

Spitzenreiter: Beschaffung und Energiemanagementsysteme

Welche Maßnahmen zur Einsparung von Energie bzw. zur Senkung der Kohlendioxid-Emissionen planen Sie für die Zukunft?



*Colocation Betreiber ausgenommen; n=59

Befragung: Potenziale für weitere Energieeinsparungen

Kühlung auch in Zukunft das Thema Nr. 1

- 45 % der Befragten sehen auch künftig noch hohe bis sehr hohe Einsparpotenziale (mehr als 25 %) bei der Kühlung, Klimatisierung und Lüftung
- Die Einsparpotenziale in der IT-Hardware werden mehrheitlich im mittleren Bereich (10 bis 25 %) eingeschätzt
- 50 % der Befragten sehen mittlere bis sehr hohe Einsparungen durch Abwärmenutzung

Befragung: Weitere Ergebnisse

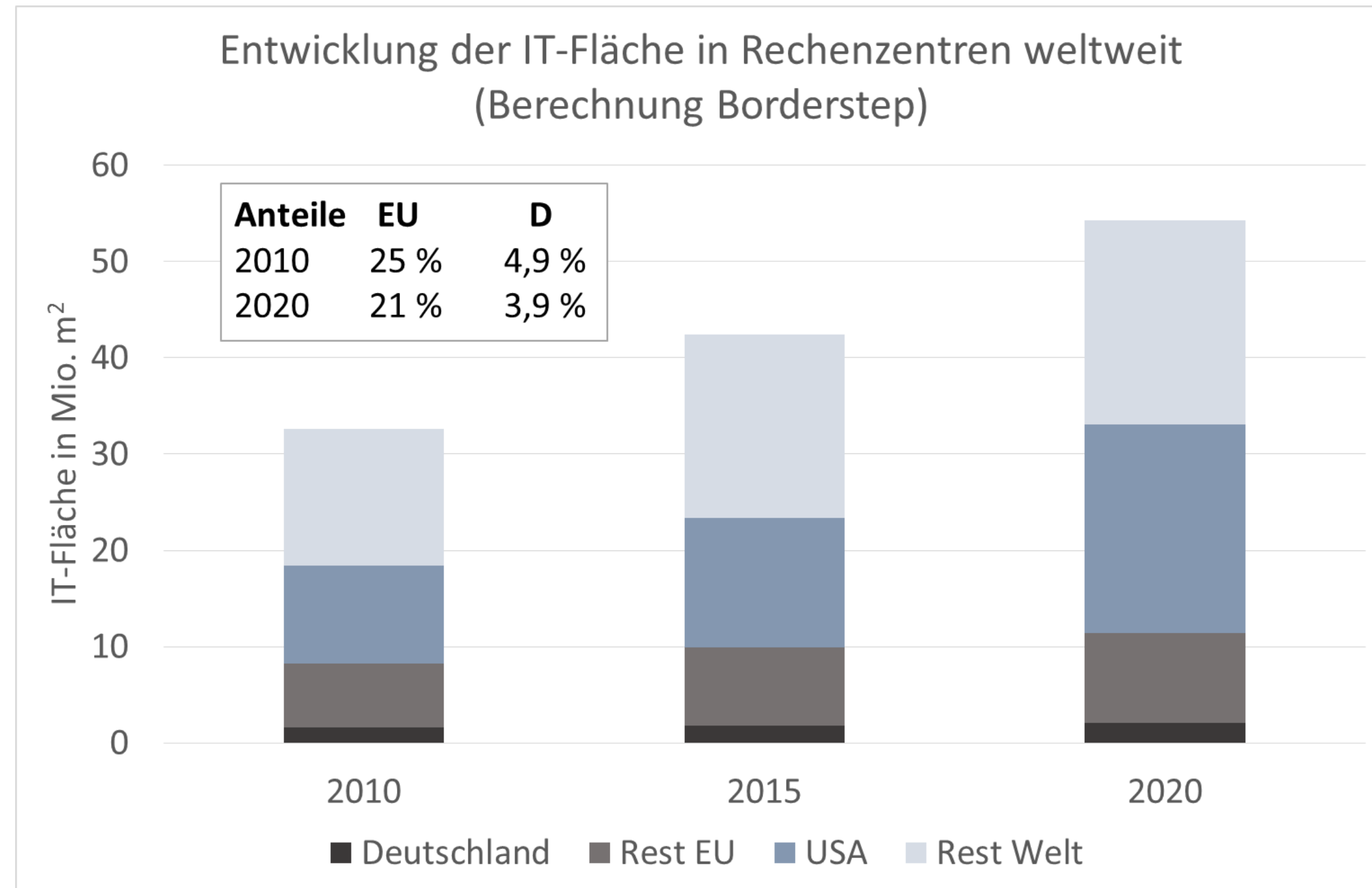
Bedeutung Energieeffizienz nimmt zu – Neue Technologien finden Interessenten

- Einsatz von kombinierter Strom-Kälte-Kopplung
 - 15 % der Befragten nutzen die Technik oder erwägen den kurzfristigen Einsatz
 - Weitere 22 % sind grundsätzlich am Einsatz der Technik interessiert
- Nutzung Hot Fluid Computing
 - 17 % der Befragten nutzen die Technik oder erwägen den kurzfristigen Einsatz
 - Weitere 14 % sind grundsätzlich am Einsatz der Technik interessiert
- 83 % der Befragten kennen ihren Jahresstromverbrauch
- 76 % kennen ihre PUE-Werte

Internationale Wettbewerbssituation

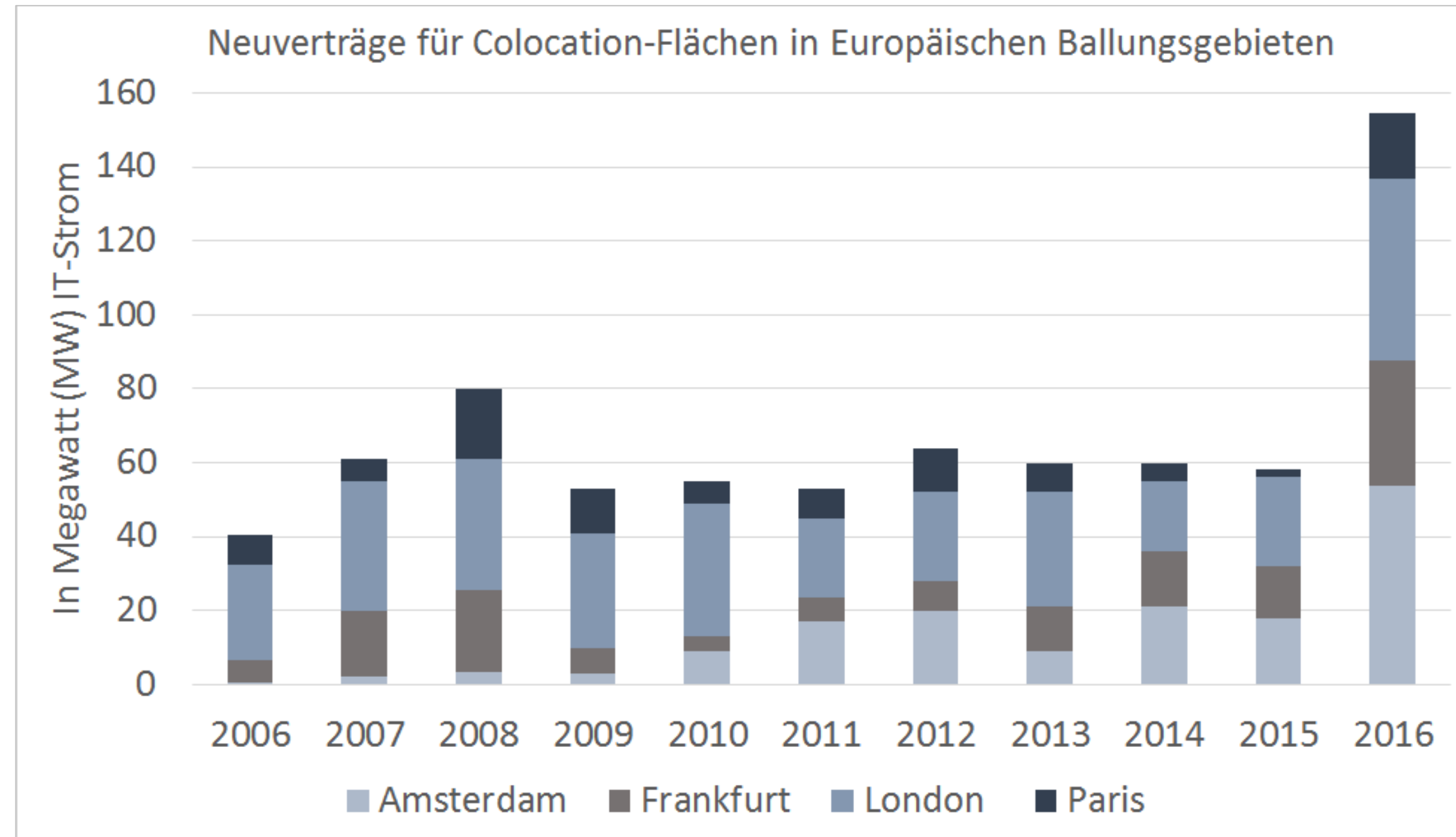
Rechenzentrumsmarkt im internationalen Vergleich

Bedeutung Deutschlands und Europas nimmt ab



Colocation-Markt in Europa

Amsterdam und London deutlich vor Frankfurt



Quelle CBRE Research 2016

Befragung: Standortfaktoren in Deutschland

Nachteile bei Strompreisen und Genehmigungsprozessen

Verfügbarkeit von Fachkräften

Qualität von Zulieferern und Dienstleistern

Zuverlässige Stromversorgung

Anbindung an Internetknoten

Sonstige Versorgungsinfrastruktur

Strompreise

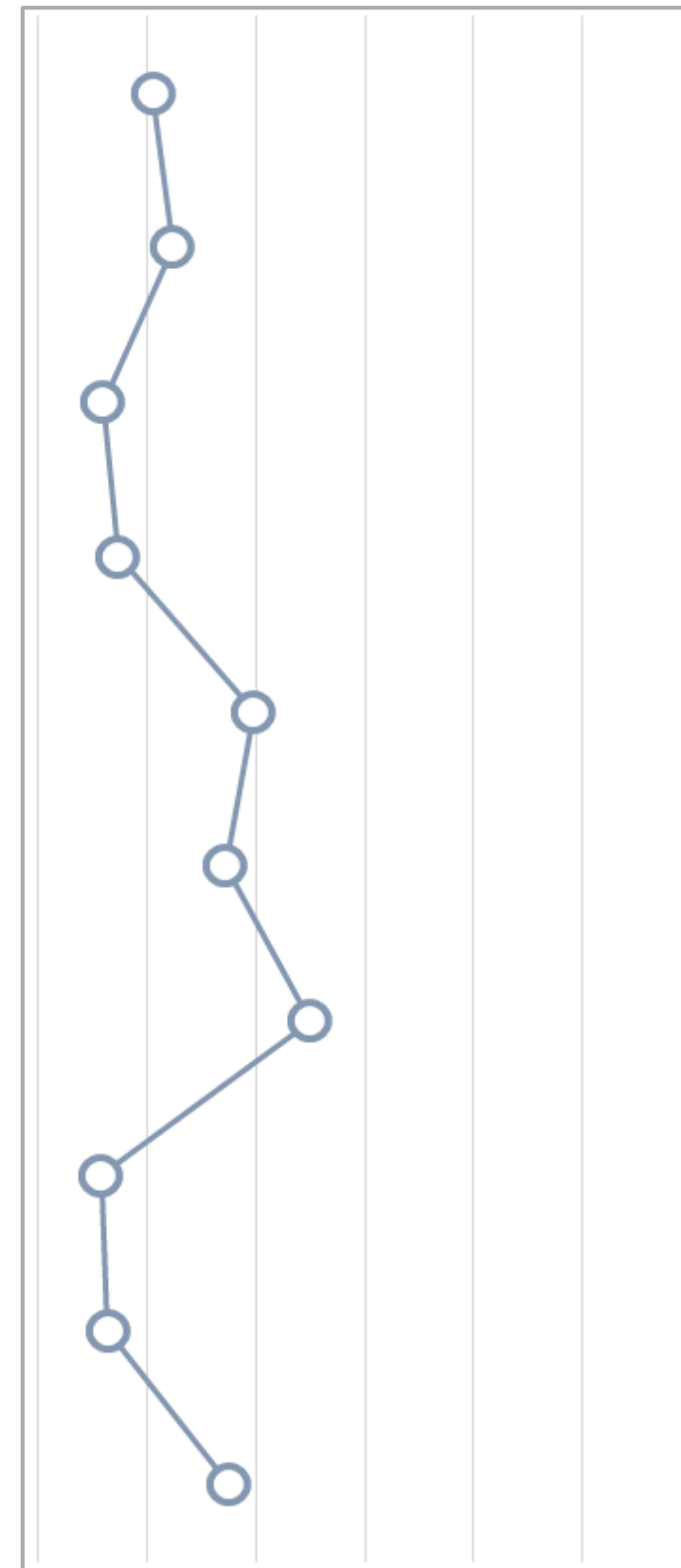
Nähe zum Kunden

Datenschutz

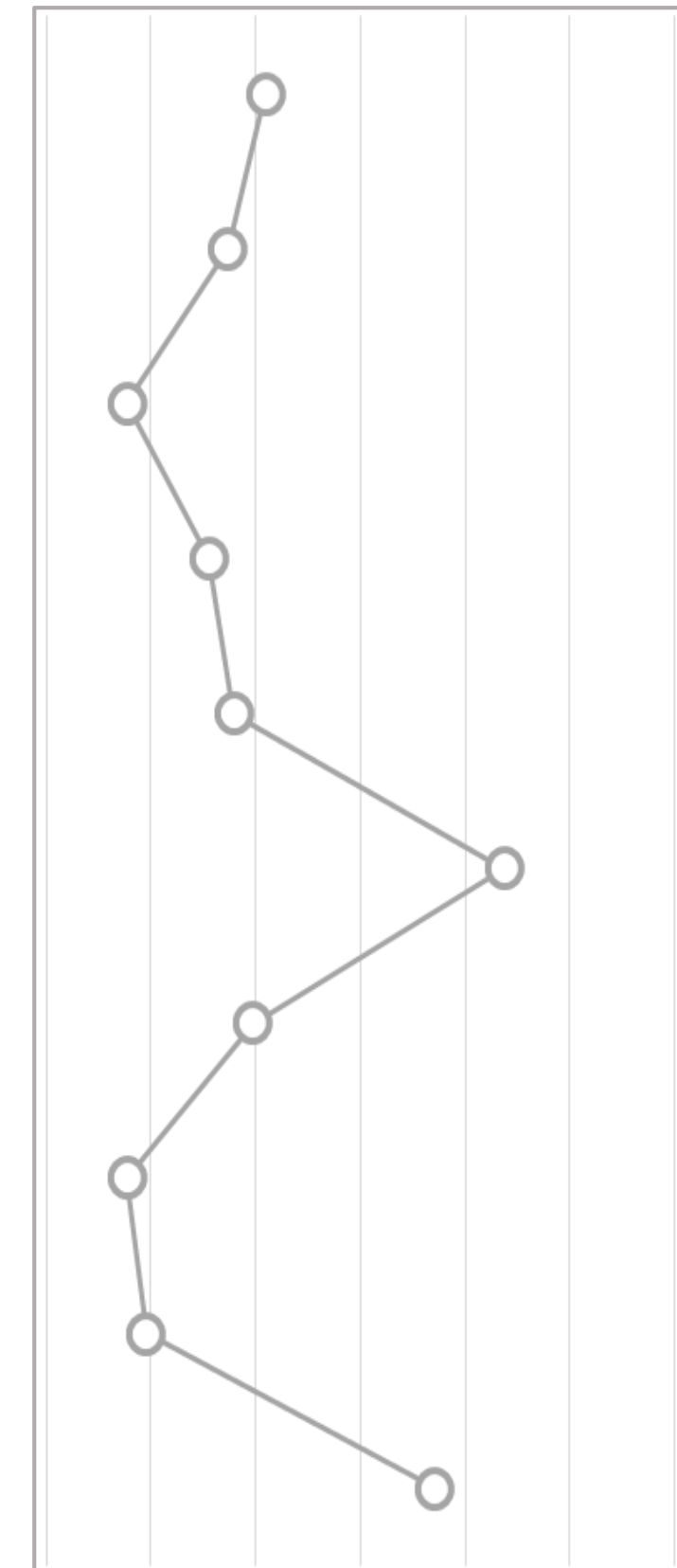
Rechtssicherheit

Zügige Genehmigungsprozesse

Wie wichtig sind folgende Standortfaktoren?
sehr wichtig unwichtig



Wie bewerten Sie Deutschland im internationalen Vergleich?
sehr gut sehr schlecht





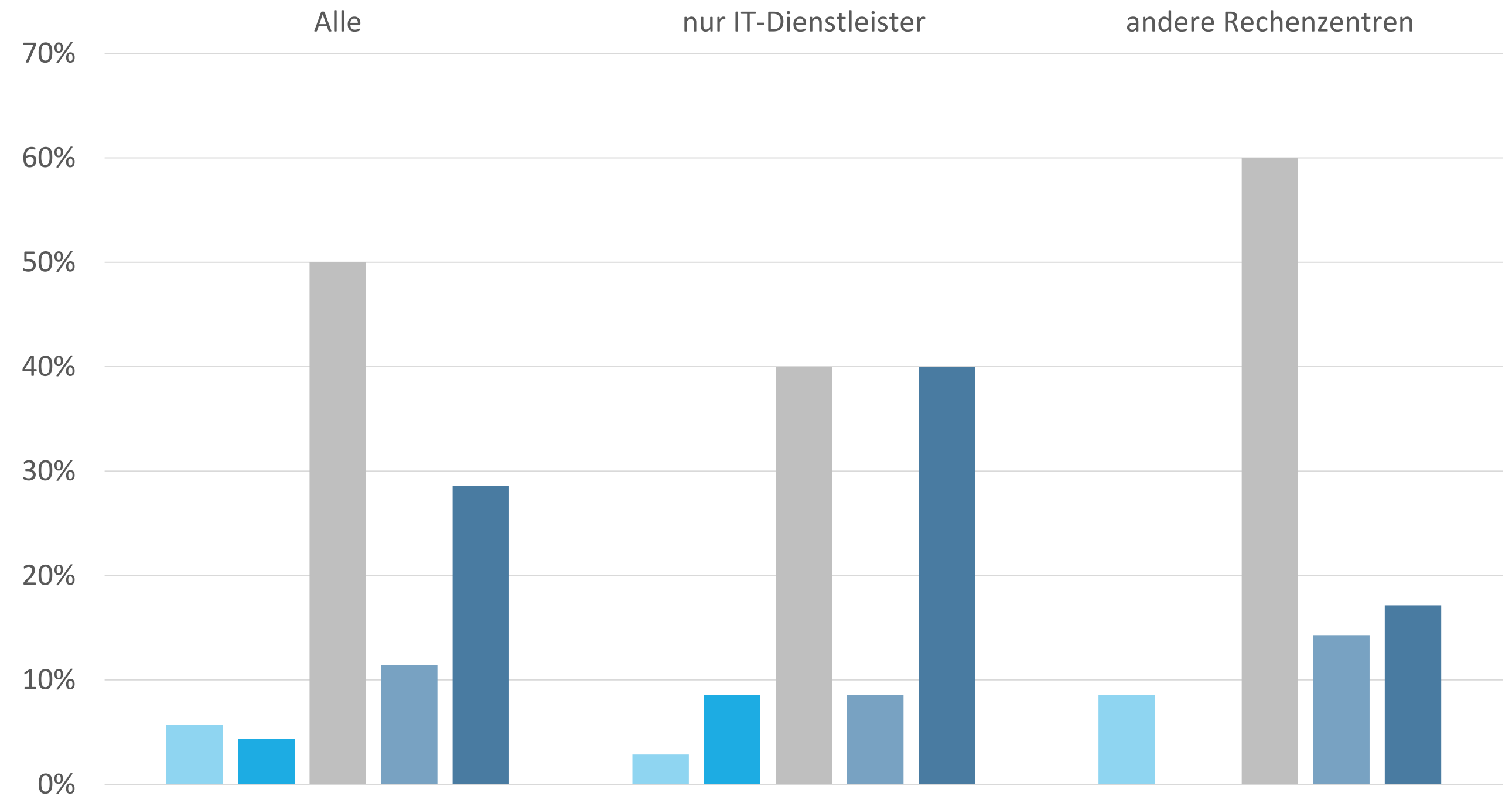
Fokusanalyse IT-Dienstleister

Befragung: Rechenzentren von IT-Dienstleistern wachsen stark

Bei 40% der Befragten stieg die IT-Fläche um mehr als 20% in fünf Jahren

Wie hat sich ihre IT-Fläche in den vergangenen fünf Jahren entwickelt?

- Gesunken um mehr als 20 %
- Gesunken bis 20 %
- Im Wesentlichen konstant geblieben
- Gestiegen bis 20 %
- Gestiegen um mehr als 20 %

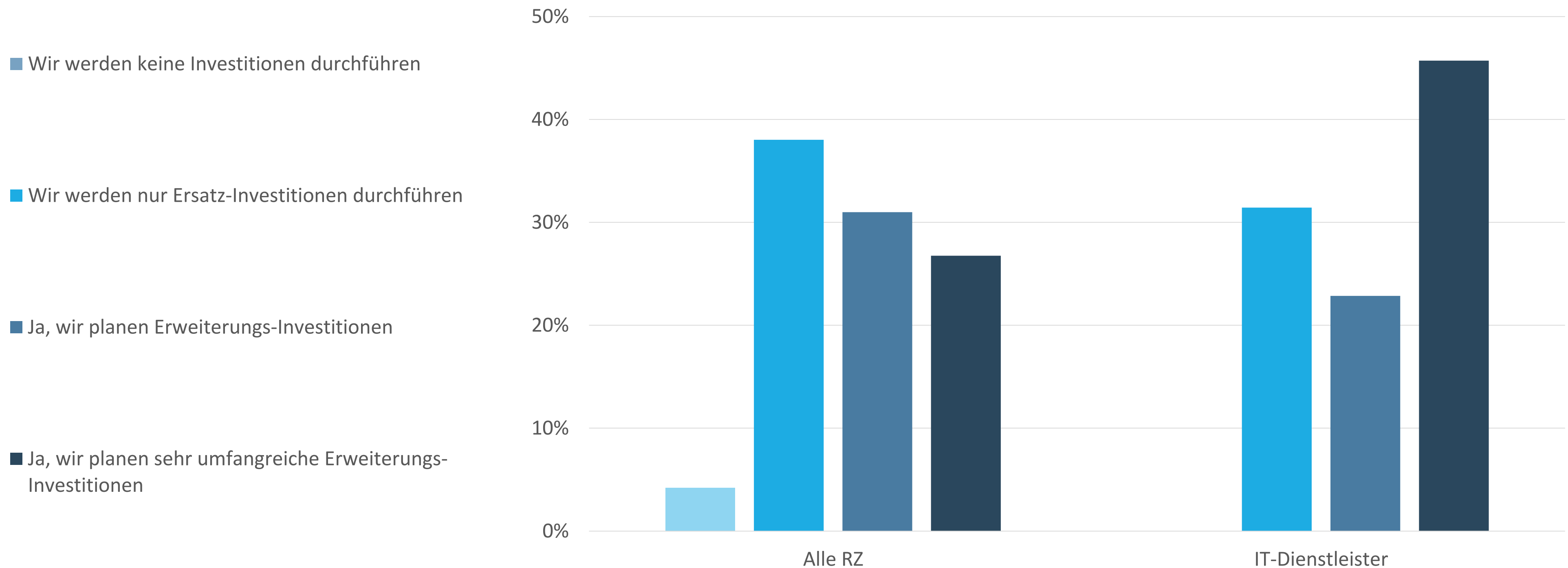


$n_{\text{Alle Rechenzentren}}=71; n_{\text{IT-Dienstleister}}=35$

Befragung: Hohe Investitionsbereitschaft bei IT-Dienstleistern

70% der IT-Dienstleister wollen in den nächsten zwei Jahren erweitern

Planen Sie in den nächsten zwei Jahren Investitionen in Ihr Rechenzentrum/-zentren?

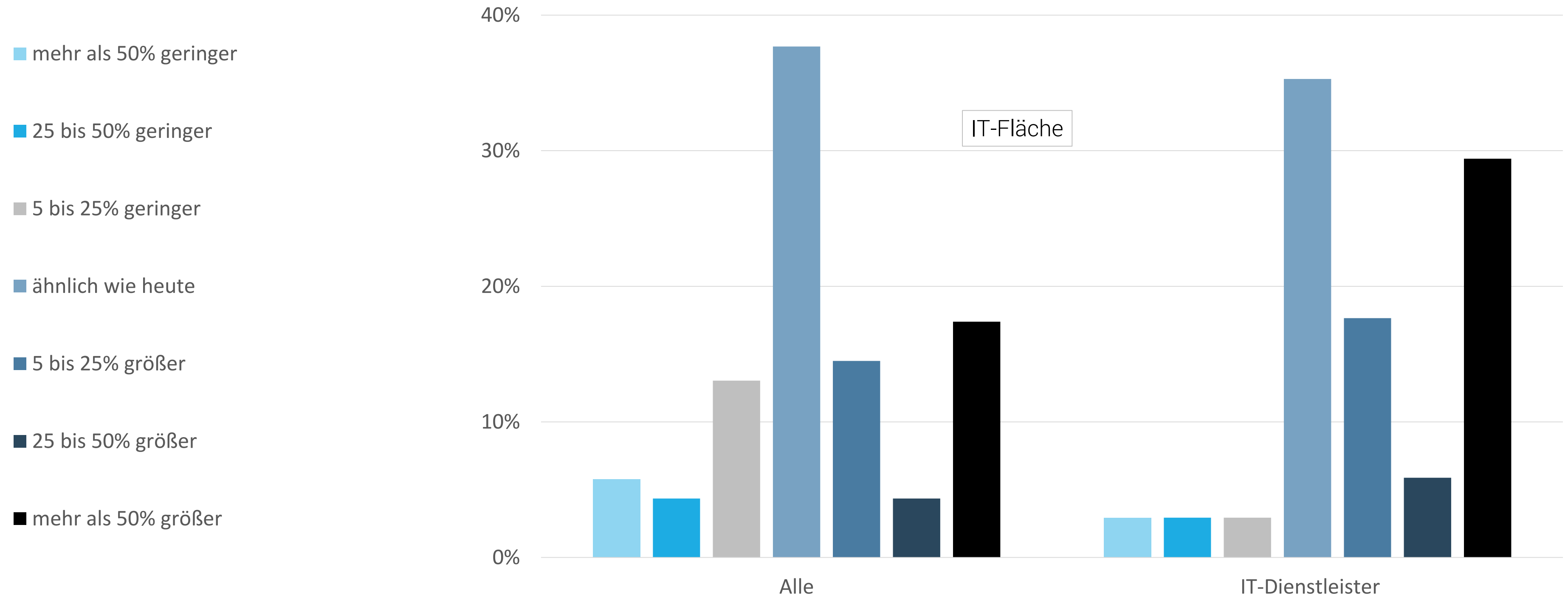


$n_{\text{Alle Rechenzentren}}=71; n_{\text{IT-Dienstleister}}=35$

Befragung: Ausblick 2025 - IT-Dienstleister langfristig optimistisch

Fast 30% gehen von mehr als 50% größerer IT-Fläche aus

Versuchen Sie einmal einen Blick in die Zukunft: Wie sieht Ihr Rechenzentrum/-zentren im Jahr 2025 aus?

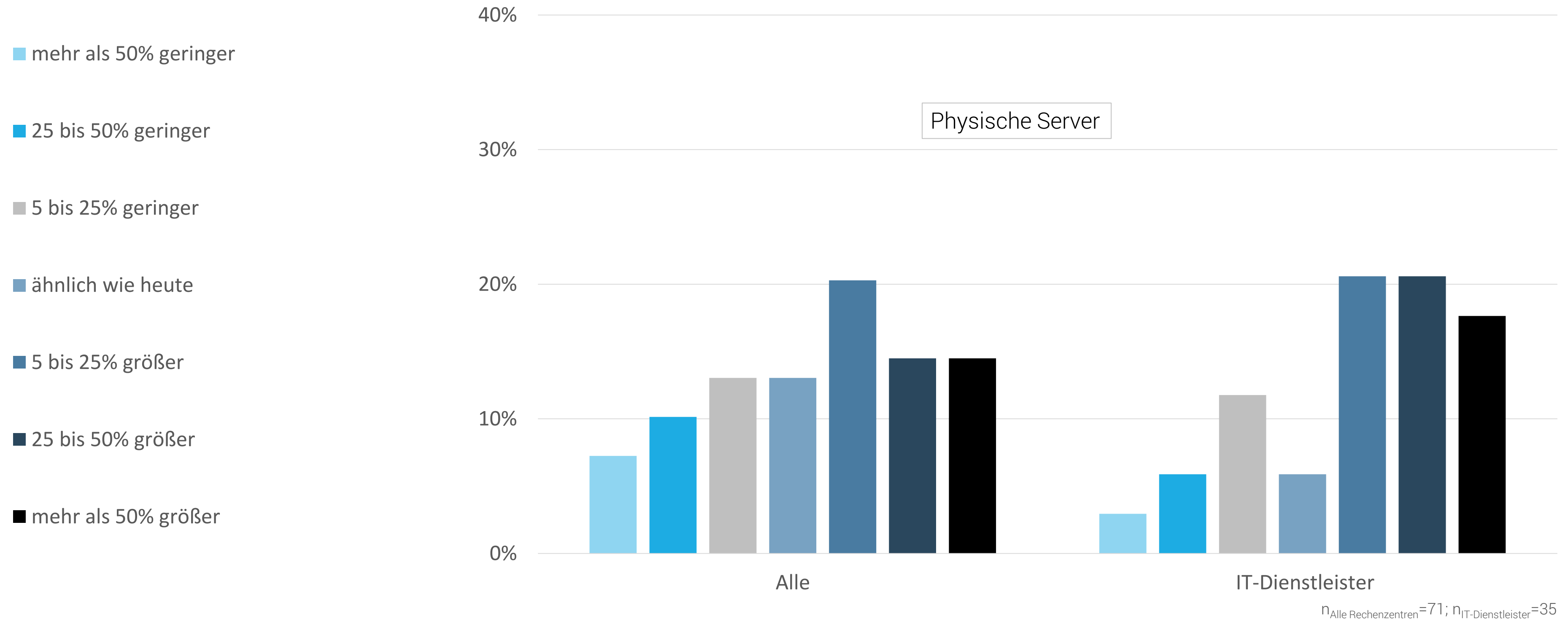


$n_{\text{Alle Rechenzentren}}=71; n_{\text{IT-Dienstleister}}=35$

Befragung: Ausblick 2025 - Mehr IT-Hardware bei IT-Dienstleistern

Anstieg auch bei der Zahl der physischen Servern erwartet

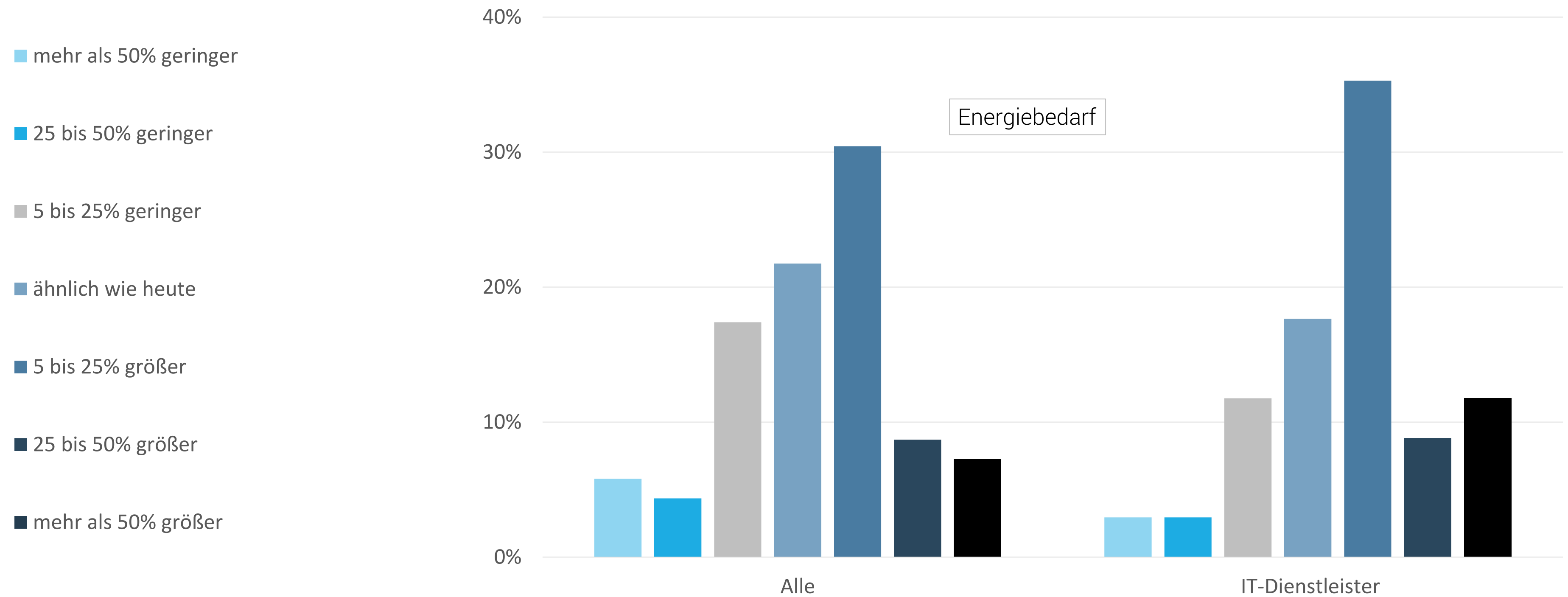
Versuchen Sie einmal einen Blick in die Zukunft: Wie sieht Ihr Rechenzentrum/-zentren im Jahr 2025 aus?



Befragung: Ausblick 2025 IT-Dienstleister brauchen mehr Strom

Erwartungen zum Anstieg des Energiebedarfs überdurchschnittlich

Versuchen Sie einmal einen Blick in die Zukunft: Wie sieht Ihr Rechenzentrum/-zentren im Jahr 2025 aus?



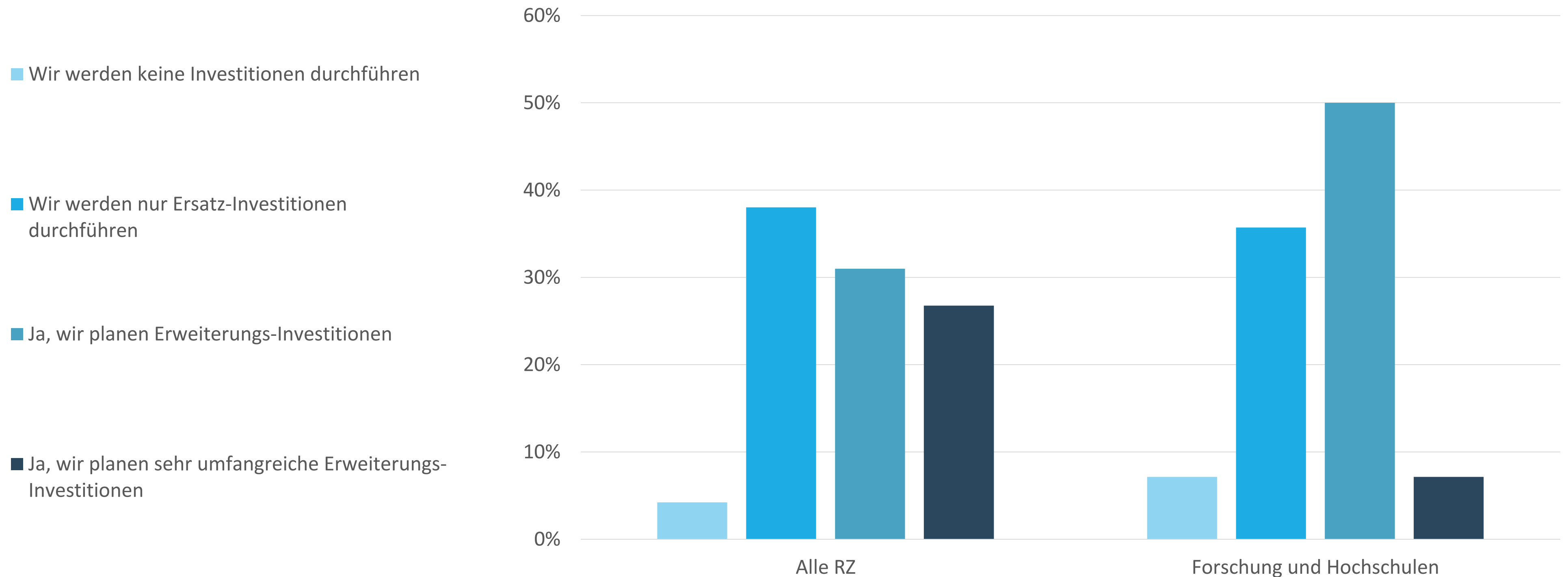
$n_{\text{Alle Rechenzentren}}=71; n_{\text{IT-Dienstleister}}=35$

Fokusanalyse Forschungs- und Hochschulrechenzentren

Befragung: Investitionen im Hochschul- und Forschungsbereich

Kurzfristig eher gemäßigte Erweiterungen geplant

Planen Sie in den nächsten zwei Jahren Investitionen in Ihr Rechenzentrum / Ihre Rechenzentren?

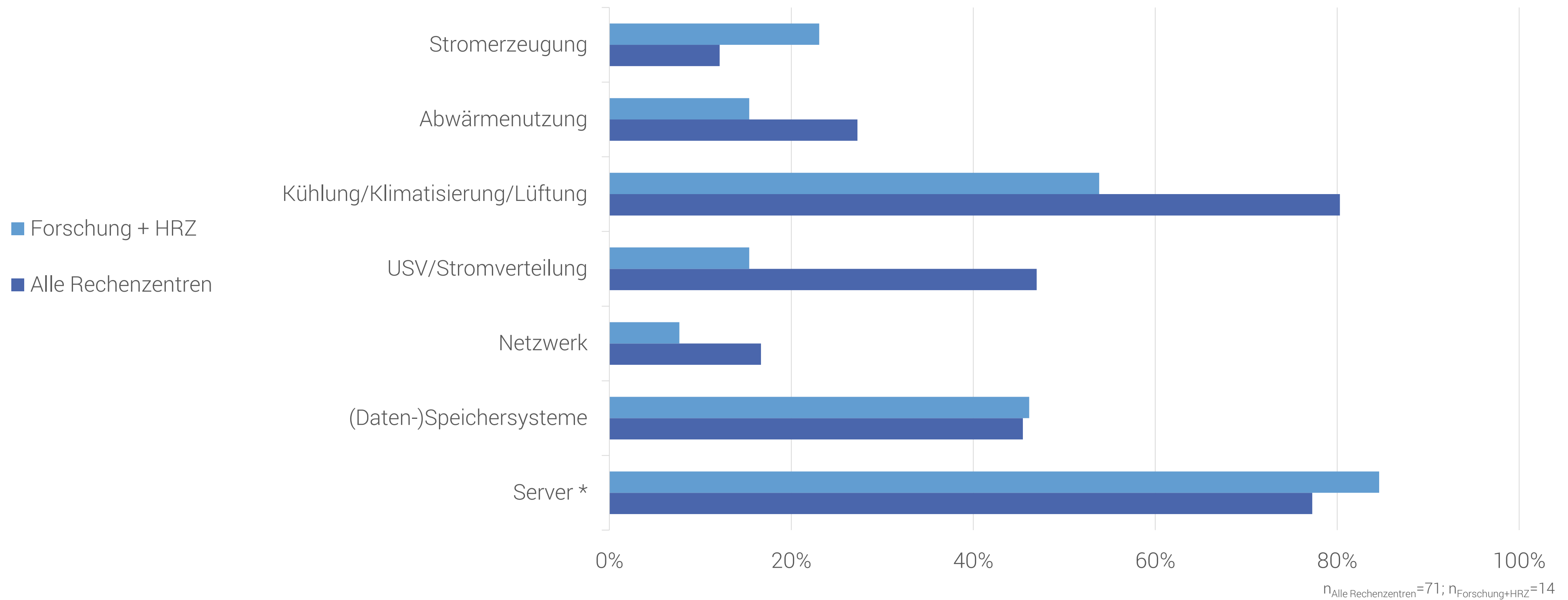


$n_{\text{Alle Rechenzentren}}=71; n_{\text{Forschung+HRZ}}=14$

Befragung: Energieeinsparungen im Hochschul- und Forschungsbereich

Maßnahmen an der IT überwiegen

An welchen Stellen konnten Sie in den vergangenen Jahren Energie einsparen bzw. Kohlendioxid-Emissionen verringern?

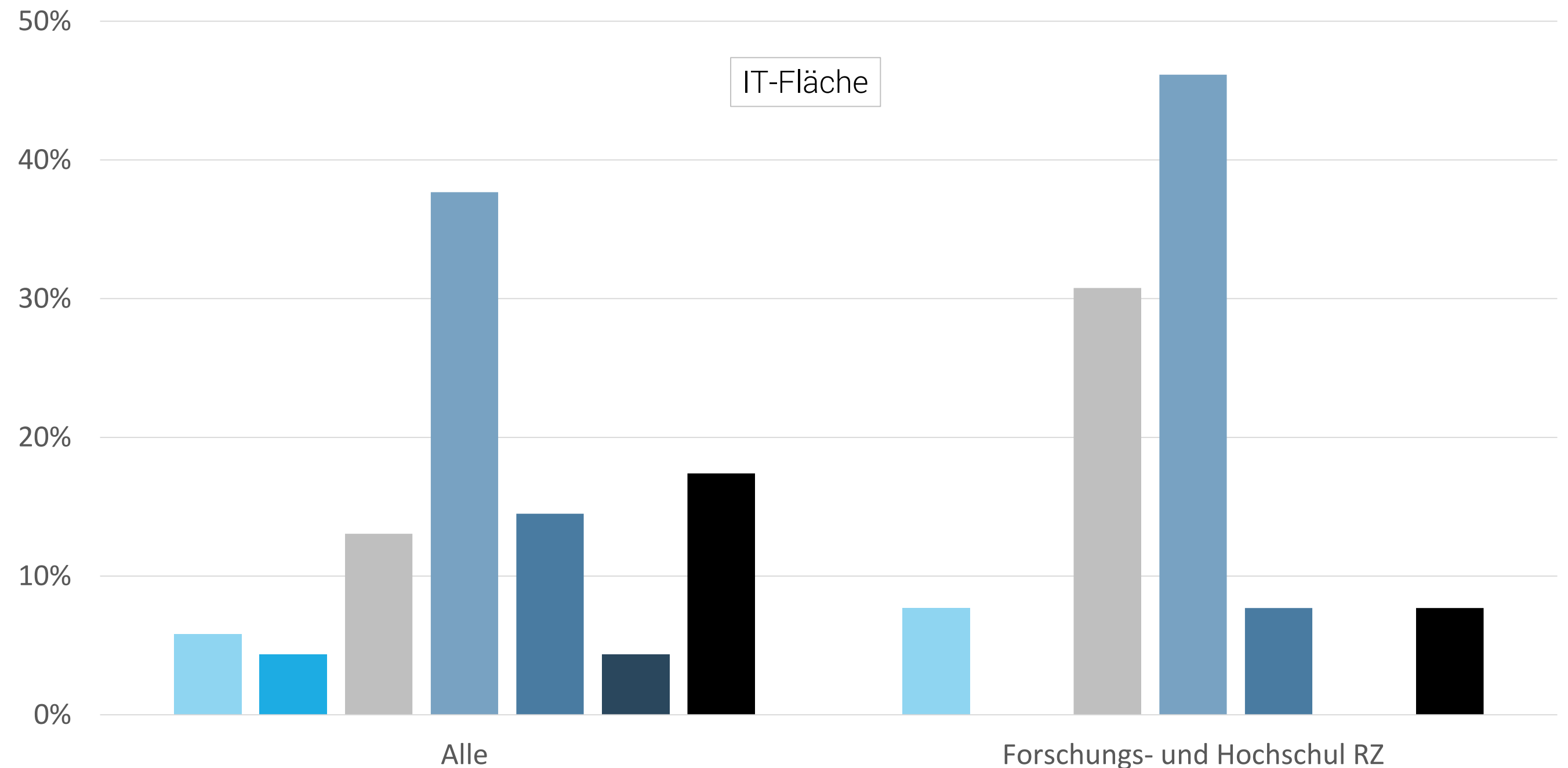


Befragung: Ausblick 2025 – Forschung braucht weniger Fläche

Fast 40% der Hochschul- und Forschungs-RZ gehen von geringeren IT-Flächen aus

Versuchen Sie einmal einen Blick in die Zukunft: Wie sieht Ihr Rechenzentrum/-zentren im Jahr 2025 aus?

- mehr als 50% geringer
- 25 bis 50% geringer
- 5 bis 25% geringer
- ähnlich wie heute
- 5 bis 25% größer
- 25 bis 50% größer
- mehr als 50% größer



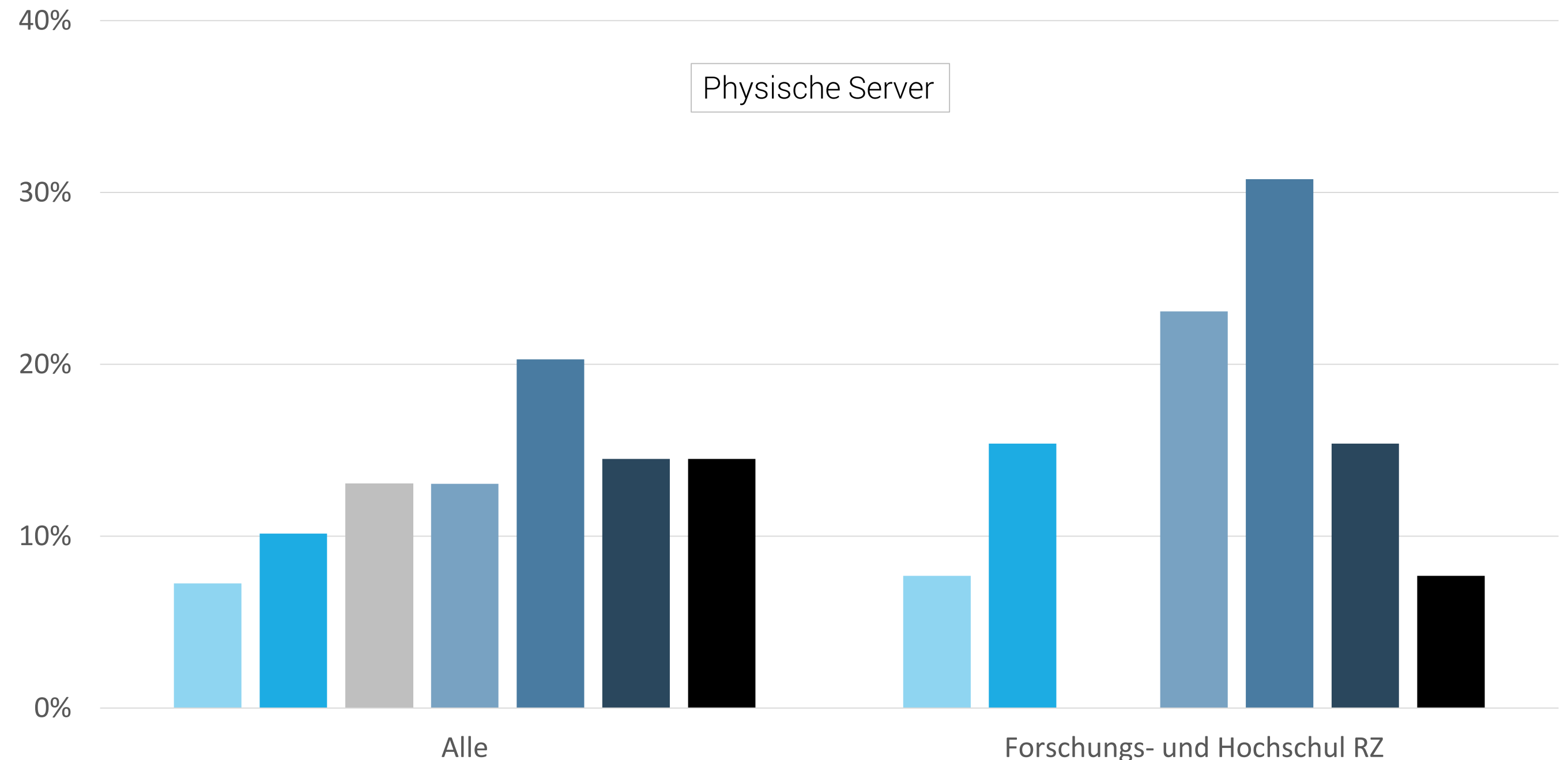
$n_{\text{Alle Rechenzentren}}=71; n_{\text{Forschung+HRZ}}=14$

Befragung: Ausblick 2025 – Forschung braucht mehr Server

Über 50% der Hochschul- und Forschungs-RZ gehen von steigender Serverzahl aus

Versuchen Sie einmal einen Blick in die Zukunft: Wie sieht Ihr Rechenzentrum/-zentren im Jahr 2025 aus?

- mehr als 50% geringer
- 25 bis 50% geringer
- 5 bis 25% geringer
- ähnlich wie heute
- 5 bis 25% größer
- 25 bis 50% größer
- mehr als 50% größer

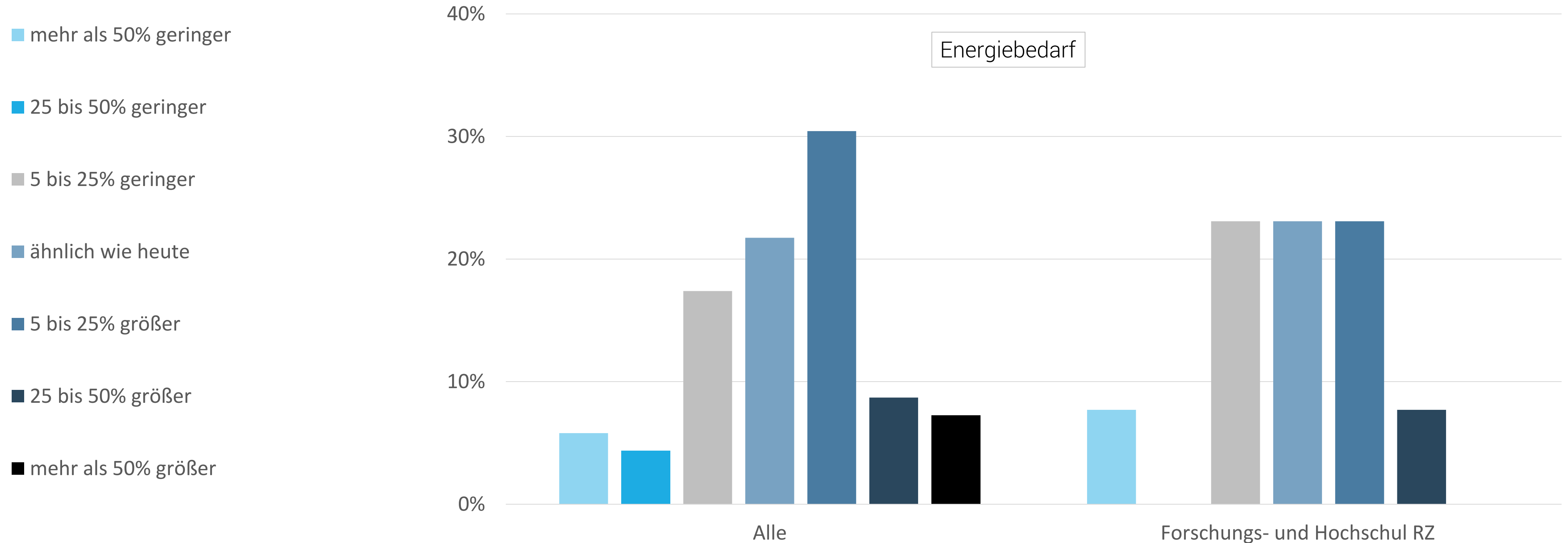


$n_{\text{Alle Rechenzentren}}=71; n_{\text{Forschung+HRZ}}=14$

Befragung: Ausblick 2025 – Energiebedarf im Forschungsbereich

Hochschul- und Forschungs-RZ gehen von eher gleichbleibenden Strombedarf aus

Versuchen Sie einmal einen Blick in die Zukunft: Wie sieht Ihr Rechenzentrum/-zentren im Jahr 2025 aus?



$n_{\text{Alle Rechenzentren}}=71; n_{\text{Forschung+HRZ}}=14$

Zukunftsthemen und Herausforderungen für Rechenzentren

Zukunftsthemen für Rechenzentren

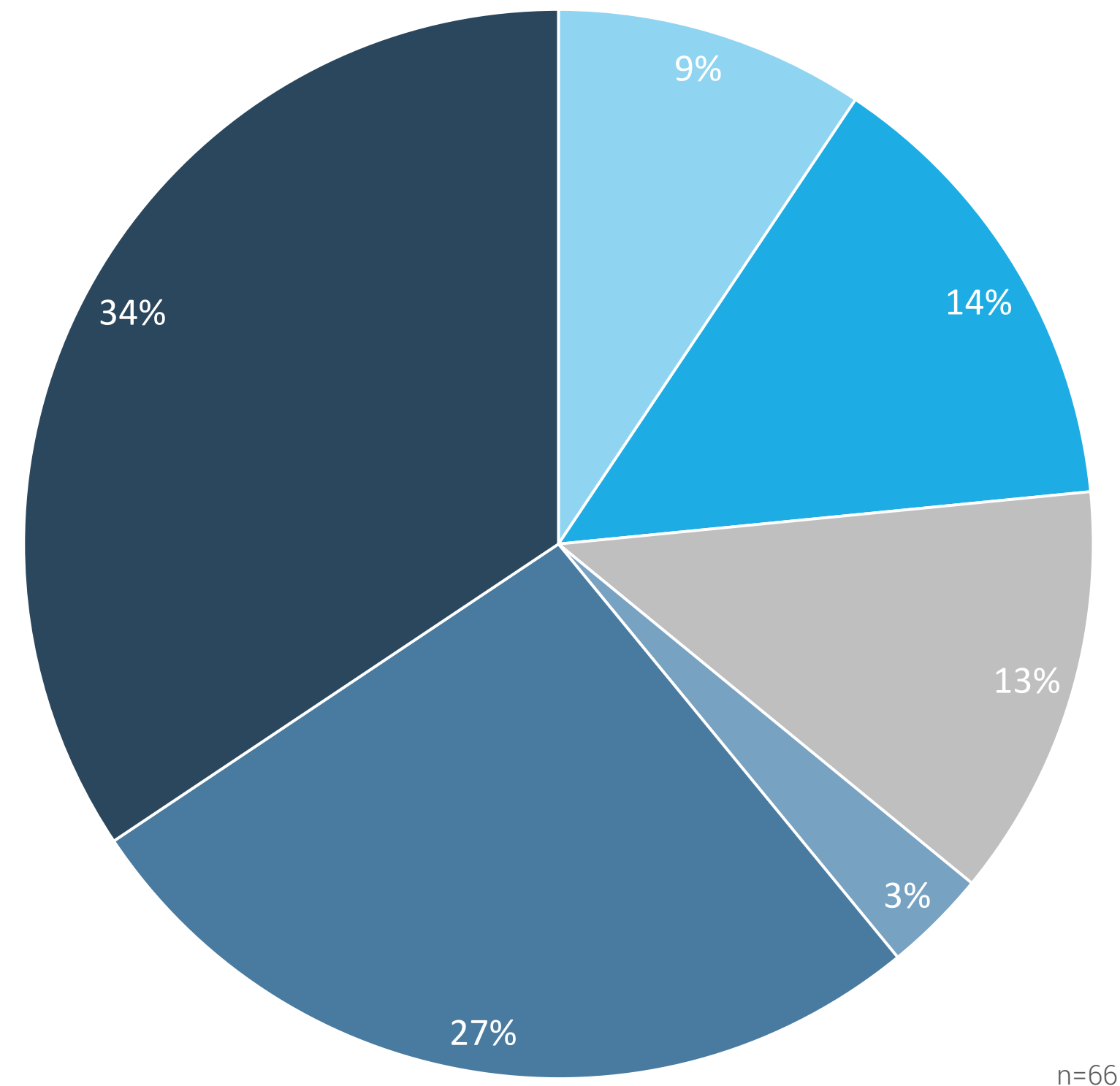
- Strom aus erneuerbaren Energien
- Abwärmenutzung
- Kältemittel
- Flüssigkeitskühlung
- Kraft-Wärme-Kältekopplung

Befragung: Strom aus Erneuerbaren Energien

Rechenzentren in Deutschland sind Weltspitze

Wie hoch ist der Anteil des Stroms aus Erneuerbaren Energien bei Ihrem Rechenzentrum/Ihren Rechenzentren?

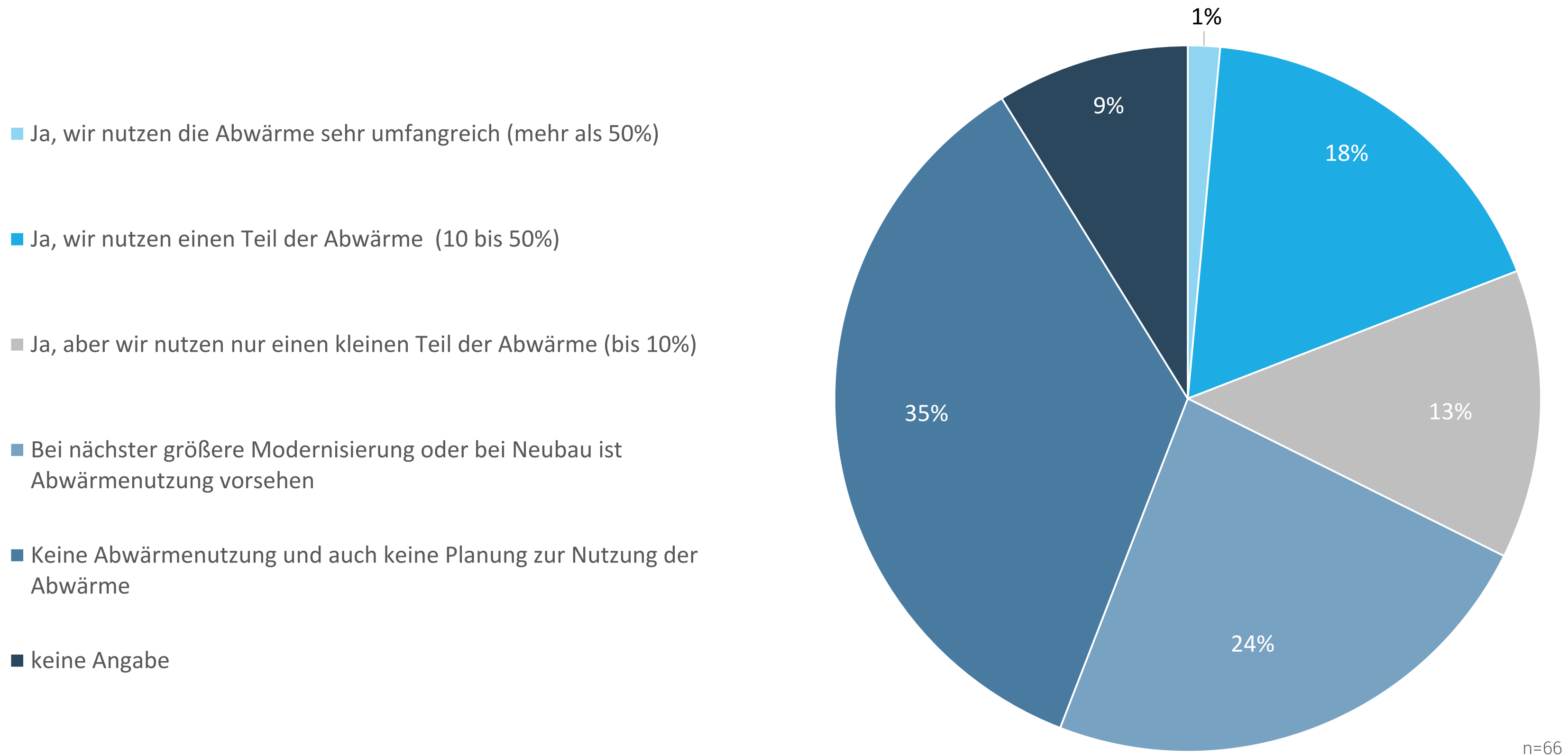
- Der Anteil regenerativ erzeugten Stroms liegt unter 10%
- Der Anteil regenerativ erzeugten Stroms liegt zwischen 10 und 35%
- Der Anteil regenerativ erzeugten Stroms liegt zwischen 35 und 50%
- Der Anteil regenerativ erzeugten Strom liegt über 50%
- Wir beziehen ausschließlich regenerativ erzeugten Strom
- Weiß ich nicht



Befragung: Abwärmennutzung

Mehr als die Hälfte nutzt bereits Abwärme oder plant die Nutzung

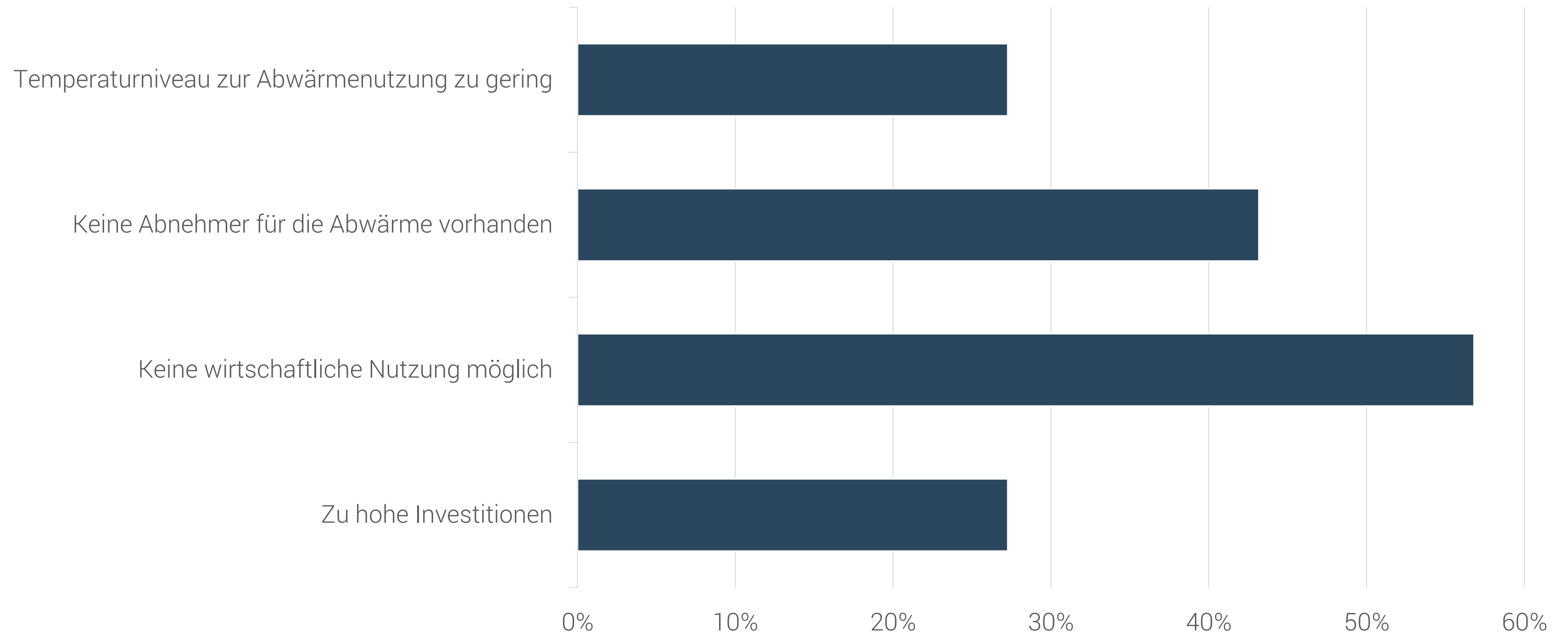
Nutzen Sie die Abwärme Ihres Rechenzentrums/Ihrer Rechenzentren?



Befragung: Hemmnisse für die Abwärmenutzung

Wirtschaftlichkeit und fehlende Abnehmer

Wenn Sie bisher keine Abwärme nutzen, warum?



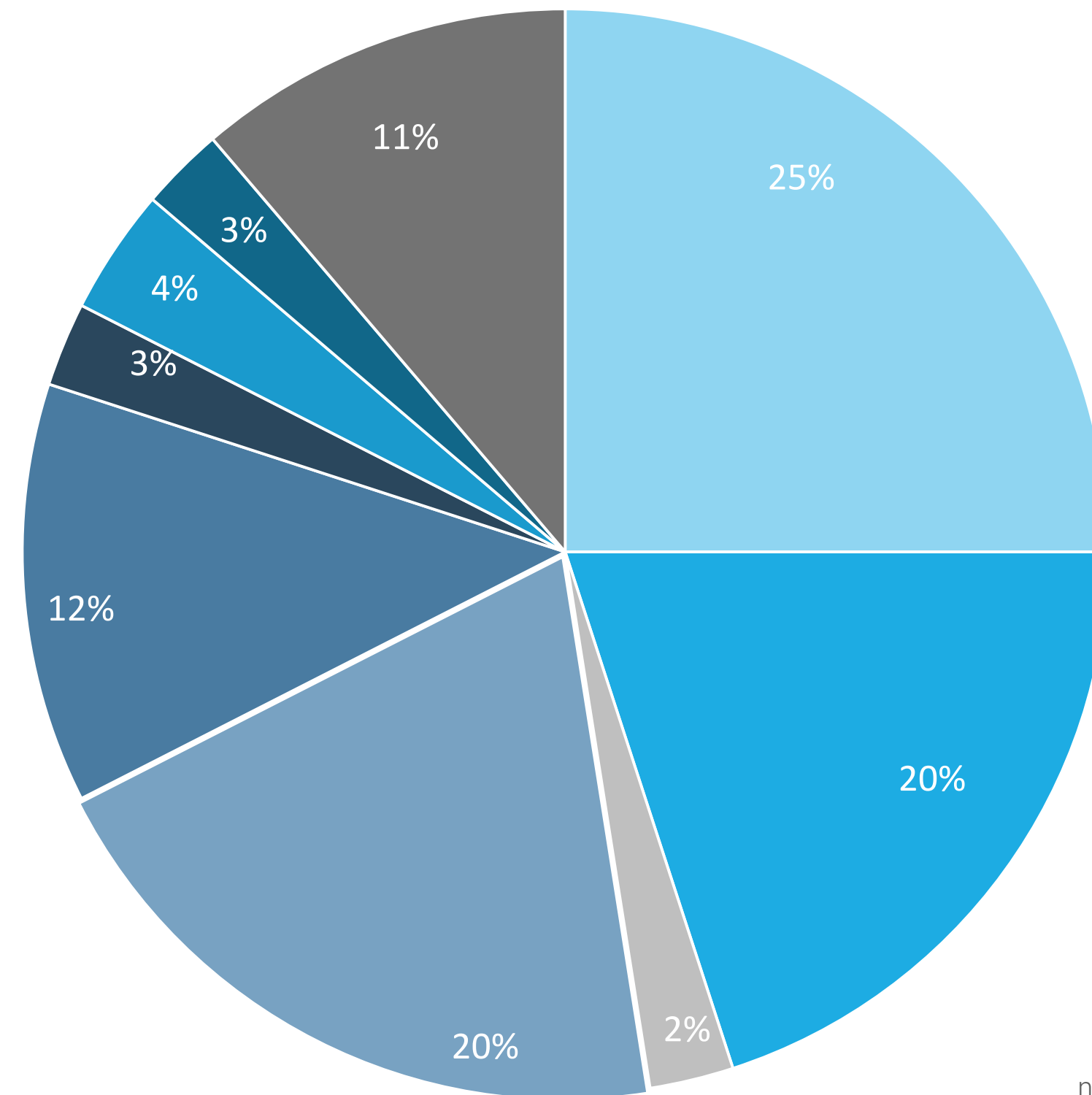
n=44

Befragung: EU-Ausstieg aus HFKW als Kältemittel

Für fast 3/4 der Befragten noch kein Thema

Ersatz teilhalogenerter Fluorkohlenwasserstoffen (HFKW)

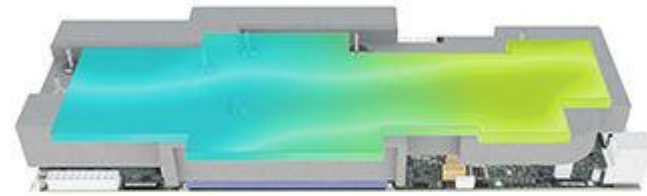
- Bisher kein Thema
- Schon damit beschäftigt, aber kein Handlungsbedarf
- Künftig keine HFKW durch freie Kühlung
- Ja, wir haben uns damit beschäftigt, sehen aber aktuell keinen Handlungsbedarf
- Verwendung alternativer Kältemitte geplant
- Künftig keine HFKW durch Einsatz anderer Technologien
- Bereits jetzt keine HFKW durch Freie Kühlung
- Bereits jetzt keine HFKW durch andere Technologien
- Kann ich nicht beantworten



n=64

Zukunftsthema

Flüssigkeitskühlung



- IT-Dichte (kW/Rack) nimmt zu
- Flüssigkeit/Wasser ist physikalisch wesentlich besser als Luft geeignet, hohe Wärmemengen abzuführen
- Ausfallsicherheit/Wasserschäden im Rechenzentrum sind keine reale Gefährdung – im Gegenteil: erste Erfahrungen zeigen, dass die IT weniger ausfällt (gleichmäßigere, etwas niedrigere Temperaturen)
- Befragung RZ-Betreiber 2017: Aktuell vor allem für Hochschul- und Forschungsrechenzentren ein Thema
- Befragung: 40% der Betreiber wollen kein Wasser im Rechenzentrum
- Abwärme lässt sich wesentlich besser nutzbar machen

Zukunftsthemen

Kombinierte Strom-Kälteerzeugung, Strommarktteilnahme



Kombinierte Strom-Kälteerzeugung

- Befragung: Für 40% der RZ-Betreiber interessant
- Befragung: Hemmnis ist vielfach das fehlende Wissen zur Technologie

Teilnahme am Strommarkt (Notstromaggregate, Blockheizkraftwerke)

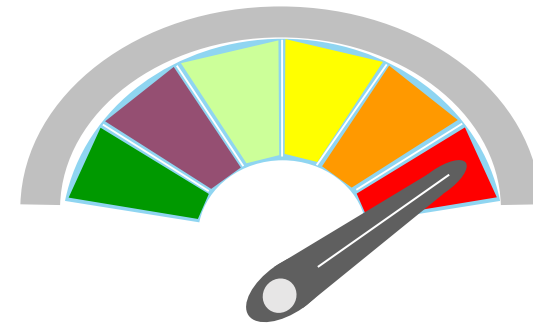
- Befragung: 35% der RZ-Betreiber ziehen Strommarktteilnahme in Erwägung

Zusammenfassung und Fazit



NeRZ

Energiebedarf
Rechenzentren



Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse

- Trotz deutlicher Effizienzsteigerung: Immer mehr Energiebedarf der Rechenzentren: **Innovationen notwendig!**
- Investitionen in RZ-Infrastruktur stiegen 2016 um 10%, 2017 wird mehr als eine Milliarde Euro in RZ-Infrastruktur investiert
- Cloud-Rechenzentren treiben das Wachstum in Deutschland
- International ist der deutsche RZ-Markt nur Mittelmaß
- Genehmigungsprozesse und Strompreise bremsen Rechenzentrumswachstum in Deutschland
- Das Rechenzentrum 2025: größer, mehr Server, höherer Energiebedarf!
- Befragung: Fast 50% der RZ wollen ein Energiemanagementsystem einfügen
- Trendthemen: Abwärmenutzung, Hot Fluid Computing, Adsorptionskälte



Fazit: Deutscher RZ-Markt kann den Anschluss verlieren

Handlungsbedarfe in Deutschland

Rechenzentrumsbranche:

- Bedeutung der Rechenzentren für Wirtschaft und Gesellschaft der Politik und der Öffentlichkeit besser kommunizieren
- Energieeffizienz der Rechenzentren durch Einsatz innovativer Technologien weiter erhöhen

Politik und Behörden:

- Genehmigungsprozesse für Rechenzentren verkürzen
- Anreize für die Ansiedlung neuer Rechenzentren verbessern
- Einsatz von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz fördern
- Eigene Kompetenzen im Themenfeld „Digitaler Infrastrukturen“ erhöhen



NeRZ

Netzwerk
energieeffiziente
Rechenzentren

Vielen Dank!

Dr. Ralph Hintemann

Gesellschafter und Senior Researcher
Borderstep Institut

Clayallee 323
14169 Berlin

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

M.: hintemann@borderstep.de

www.ne-rz.de