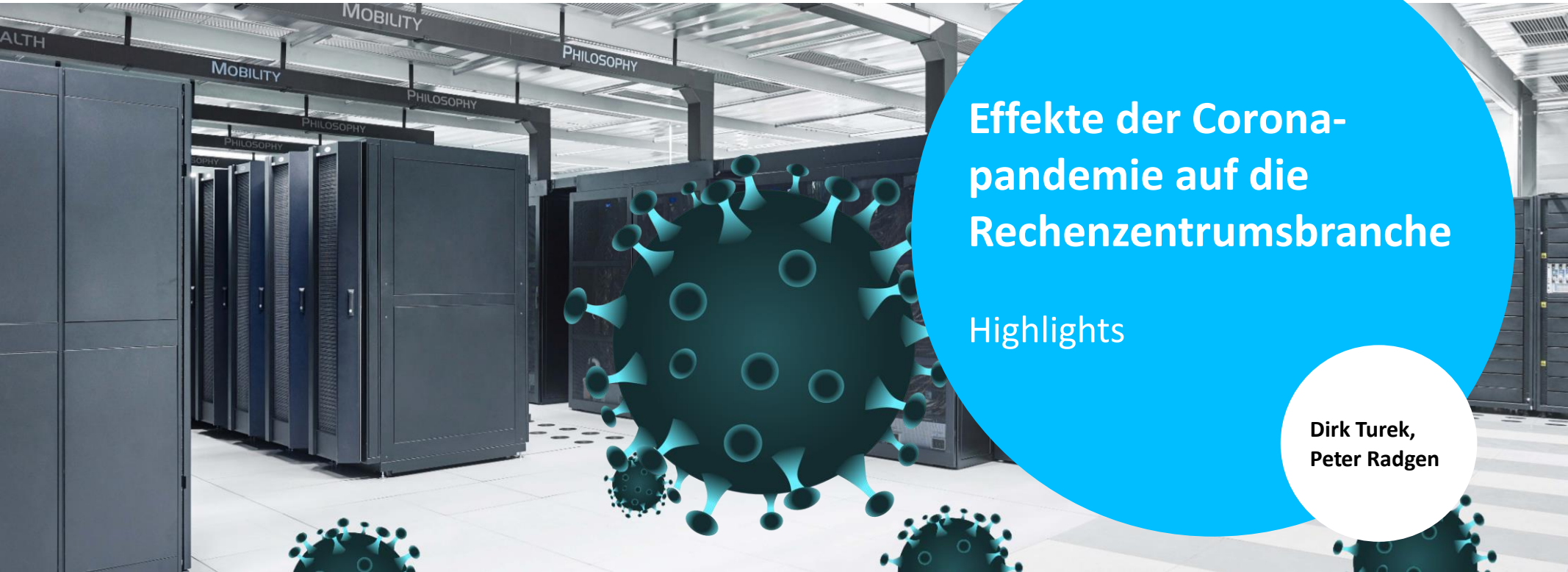


**Universität Stuttgart**

**IER** Institut für Energiewirtschaft  
und Rationelle Energieanwendung



# Effekte der Corona- pandemie auf die Rechenzentrumsbranche

Highlights

Dirk Turek,  
Peter Radgen



- Die meisten Unternehmen waren und sind noch immer von der Corona-Pandemie betroffen. Die Digitalisierung aller Lebensbereiche des Menschen, um eine Distanzierung vom Arbeitsplatz und voneinander zu ermöglichen, ist der Schlüssel zur Bekämpfung des Virus. In dieser Studie wurde versucht, die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Rechenzentrumsbranche zu bewerten.
- Die Rechenzentrumsbranche ist in den letzten Jahrzehnten stetig gewachsen und macht derzeit etwa 0,8 % des weltweiten Stromverbrauchs aus. Es wird erwartet, dass sie bis zum Ende des Jahrzehnts einen Anteil von 1 % erreichen wird.
- Im Jahr 2020 spielen Rechenzentren eine wichtige Rolle für den Fortbestand von Unternehmen, da sie die Backbone-Dienste für die digitale Wirtschaft bereitstellen. Die vorliegende Studie analysiert, ob Rechenzentren den neuen Herausforderungen gewachsen waren und wie sich die Pandemie auf den Rechenzentrumsbetrieb auswirkte.



- Die Studie basiert auf einer Online-Befragung von Rechenzentrumsbetreibern.
- Die Online-Befragung wurde zwischen Juni und Oktober 020 durchgeführt.
- Der von den Befragten insgesamt repräsentierte IT-Fläche beträgt weltweit ca. 1 Million Quadratmeter, wovon ein Fünftel in Deutschland liegt

## In der Studie behandelte Themen

- Rechenzentrumsbetrieb
- Datenübertragung
- Investment und Märkte
- Kommunikation

# Rechenzentrumsbetrieb



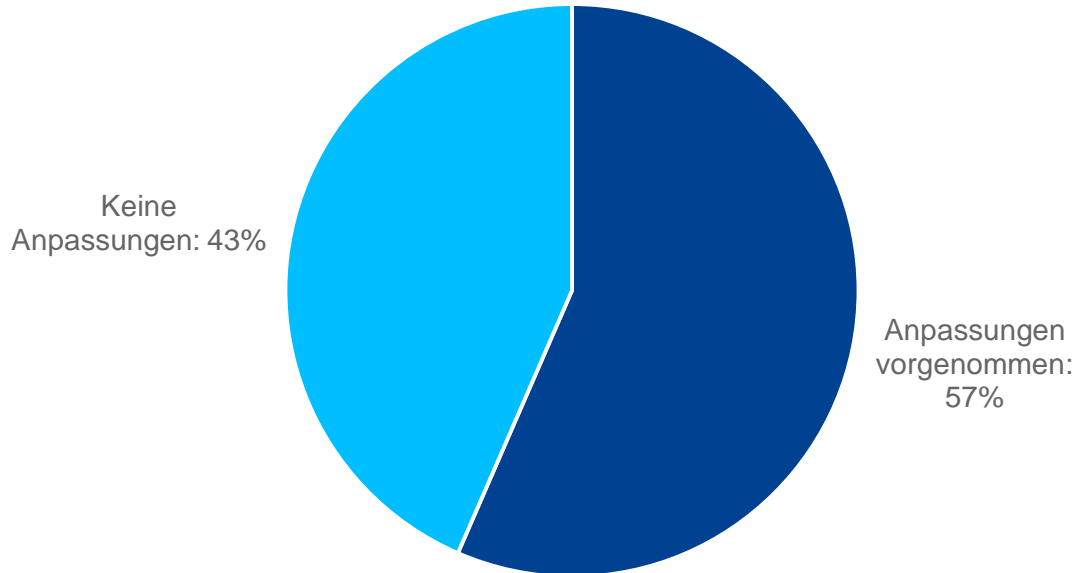


## Rechenzentrumsbetrieb

### Kernaussagen

- Nur 57 % der Rechenzentren nahmen Anpassungen im Betrieb vor
- Die Mehrheit der Rechenzentren war nicht von COVID-19-Fällen oder der Quarantäne von Mitarbeitern betroffen
- Die Mehrheit der Rechenzentren (80%) hat ihre Betriebsteams in unabhängige Gruppen aufgeteilt
- Zugangsbeschränkung zu den Rechenzentren hauptsächlich für Gäste und teilweise für Kunden
- Die Rechenzentren waren in der Lage, die Kundenbedürfnisse weitestgehend zu befriedigen
- Hygienemaßnahmen wie Desinfektion und Bereitstellung von Gesichtsmasken wurden umgesetzt
- Fast alle Rechenzentren hatten ausreichend Hygienematerial vorrätig oder konnten das benötigte Material, einschließlich des Toilettenpapiers, einkaufen.
- Deutlicher Anstieg der Service-Nachfrage im Zusammenhang mit Home Office und Home Schooling

Hat die Coronavirus-Pandemie zu Anpassungen der Betriebsweise im Rechenzentrum geführt?



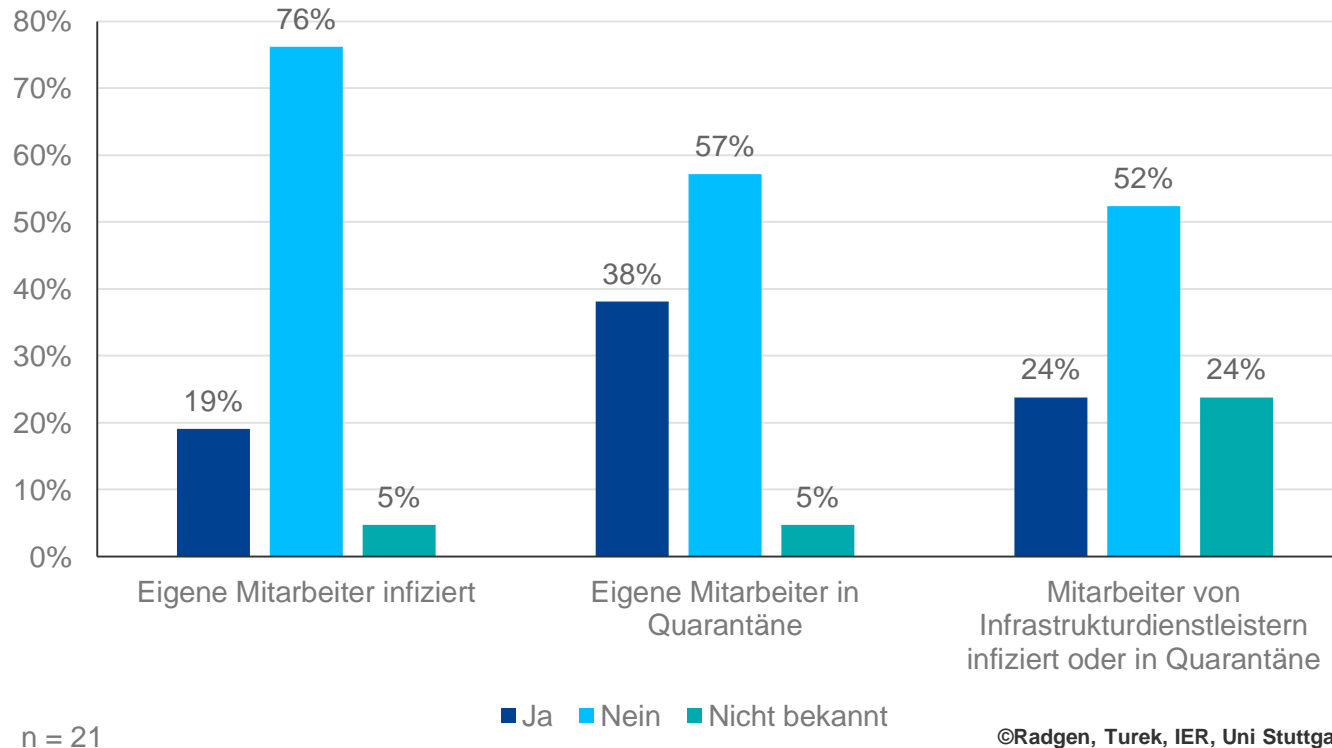
n = 23

©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Betreiber passten ihren Rechenzentrumsbetrieb als Reaktion auf die Pandemie an und Kunden erlebten wenig bis keine Beeinträchtigungen im Service

- 57 % der Befragten passten ihren Rechenzentrums-Betriebsmodus an
- 43 % der Befragten setzten ihren Betriebsmodus im Rechenzentrum fort
- 95 % der Befragten mussten ihr Servicelevel gegenüber den Kunden nicht reduzieren

Anteil der Betreiber betroffen von ...

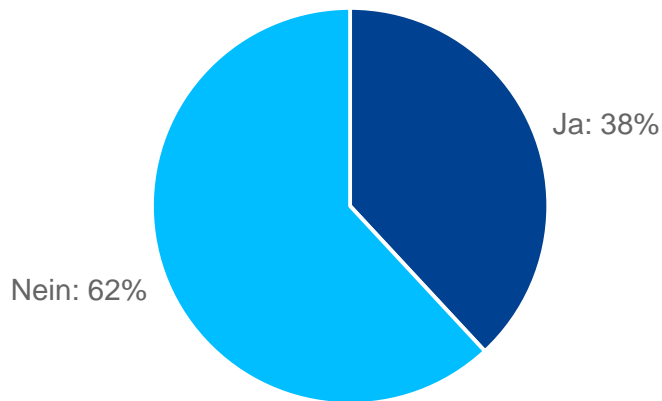


Die Coronavirus-Pandemie hatte nur eine geringe direkte Auswirkungen auf das Personal von Rechenzentren

- Die meisten Befragten (76 %) hatten zum Zeitpunkt der Umfrage keine Fälle von infiziertem Personal
- 38 % der Befragten berichteten, dass Mitarbeiter unter Quarantäne gestellt wurden
- Nur 19 % der Befragten berichteten von Fällen, in denen eigene Mitarbeiter mit dem Coronavirus infiziert waren

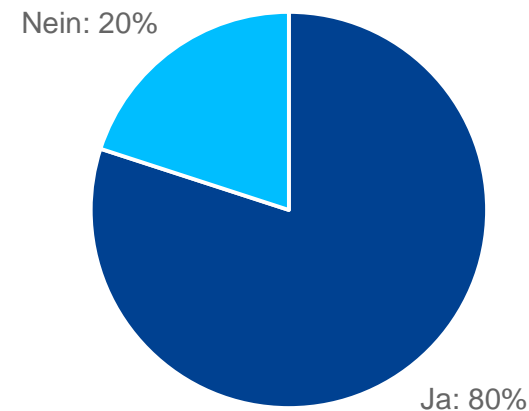


Rechenzentrum mit Übernachtungsmöglichkeiten  
ausgestattet



©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Aufteilen der Betriebsteams in zwei oder mehr  
Gruppen

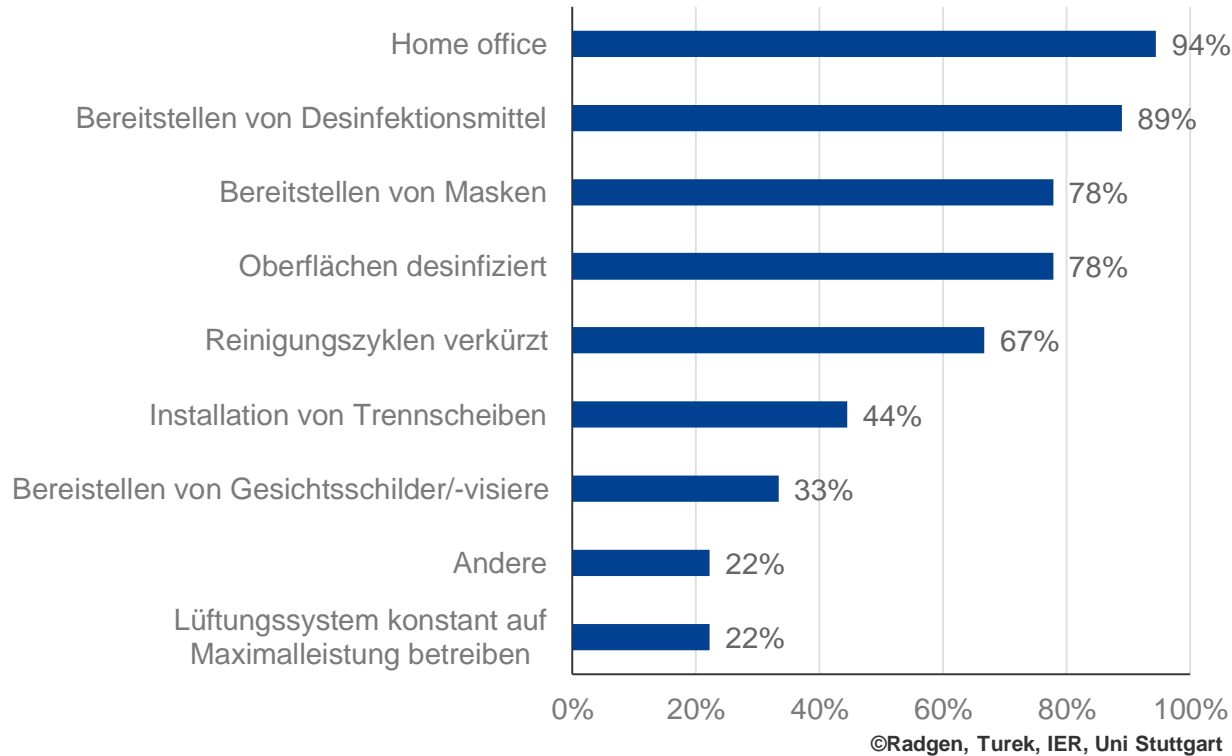


©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

- Die Mehrheit der Rechenzentren (80 %) teilt ihre Betriebsteams auf, um eine mögliche Ausbreitung des Virus zu vermeiden
- 40 % der Rechenzentren sind mit Unterbringungsmöglichkeiten ausgestattet



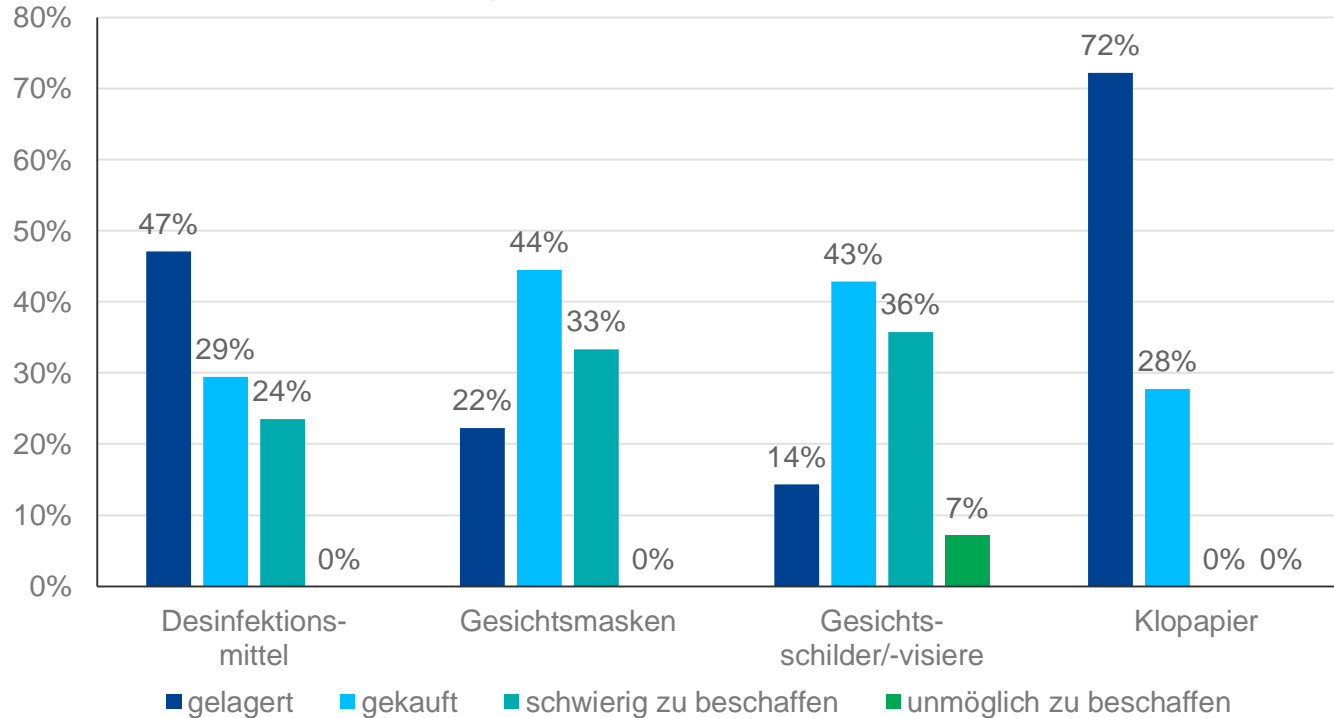
## Im Rechenzentrum ergriffene Maßnahmen



Ähnlich zu anderen Branchen ist Home-Office die beliebteste Maßnahme der Risikoreduktion für Rechenzentrumsbetreiber

- Fast alle Rechenzentrumsbetreiber (94 %) nutzen Home-Office als Maßnahme zur Reduzierung des Infektionsrisikos
- 89 % der Befragten stellten Händedesinfektionsmittel für ihre Mitarbeiter bereit
- Zwei von drei Befragten passten die Häufigkeit der Reinigung im Rechenzentrum an

## Materialverfügbarkeit für Rechenzentrumsbetreiber



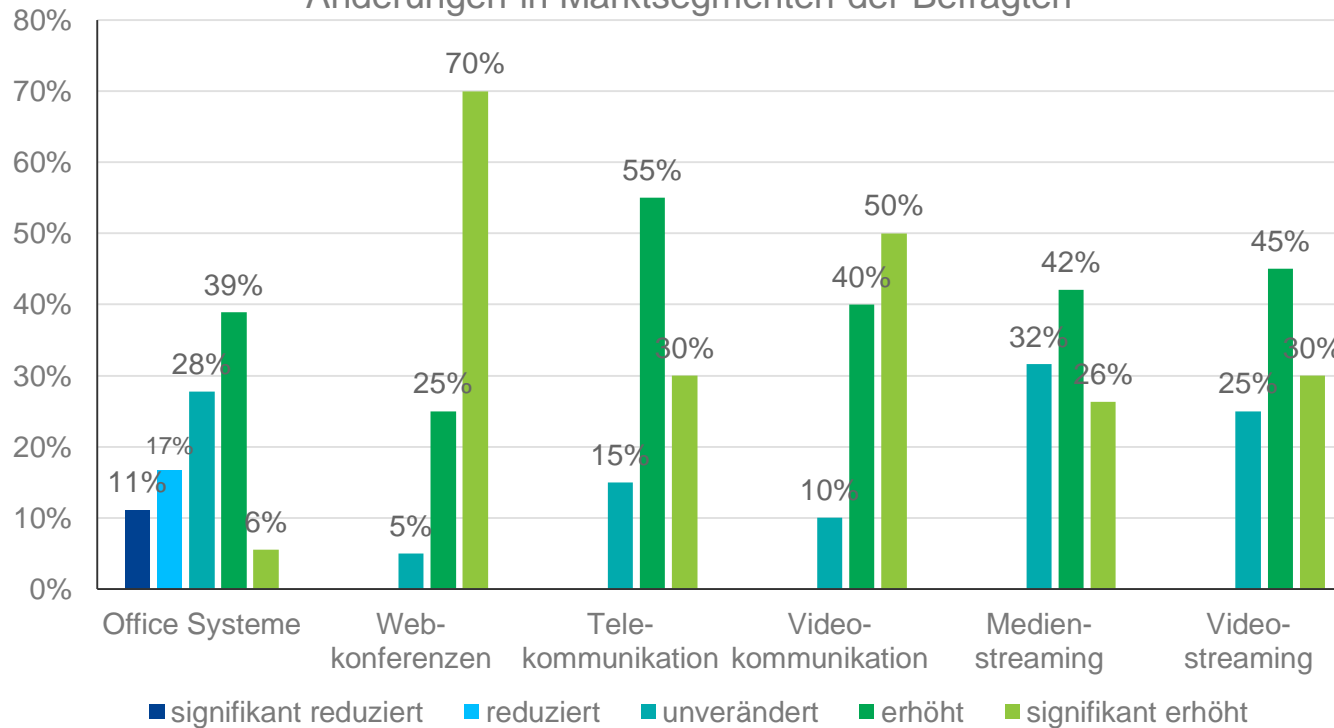
n = 20

©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Die meisten Rechenzentrumsbetreiber waren gut auf die Umsetzung neuer Hygienemaßnahmen vorbereitet

- Etwa zwei Drittel der Rechenzentrumsbetreiber hatten bereits Material auf Lager oder waren in der Lage, das benötigte Material zu kaufen
- Nur 14 % der Befragten hatten Schutzmasken vorrätig, 36 % hatten Schwierigkeiten, diese zu beschaffen, und 7 % waren nicht in der Lage, solche Ausrüstung zu kaufen
- Trotz der Medienaufmerksamkeit war Toilettenpapier überhaupt kein Thema

## Änderungen in Marktsegmenten der Befragten



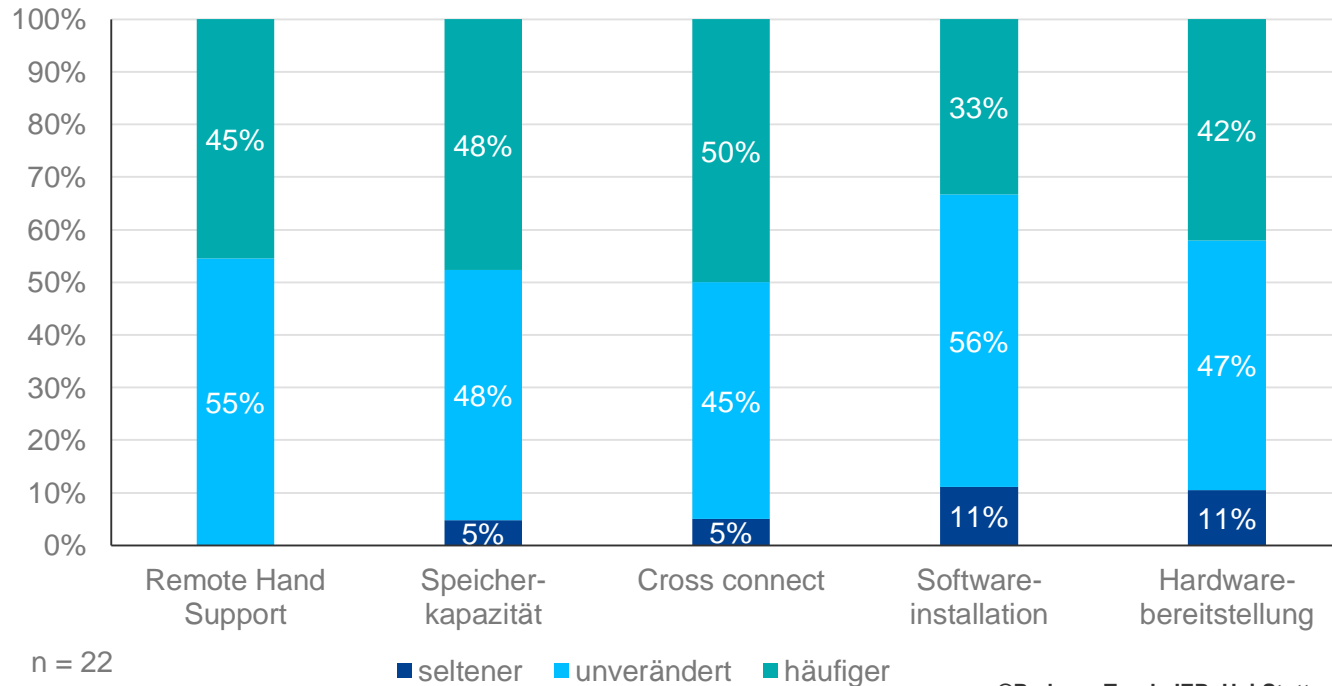
n = 20

©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Der Web-Konferenz-Markt ist während der Pandemie sprunghaft angestiegen

- Webkonferenzen verzeichneten bei 70 % der Befragten einen signifikanten Anstieg
- 90 % der Befragten verzeichneten einen Anstieg oder einen signifikanten Anstieg bei der Videokommunikation
- Nur bei Office Systems verzeichneten einige Rechenzentren einen Nachfragerückgang während der Pandemie (28 % der Befragten)

## Häufigkeit von angefragten Serviceleistungen während der Pandemie

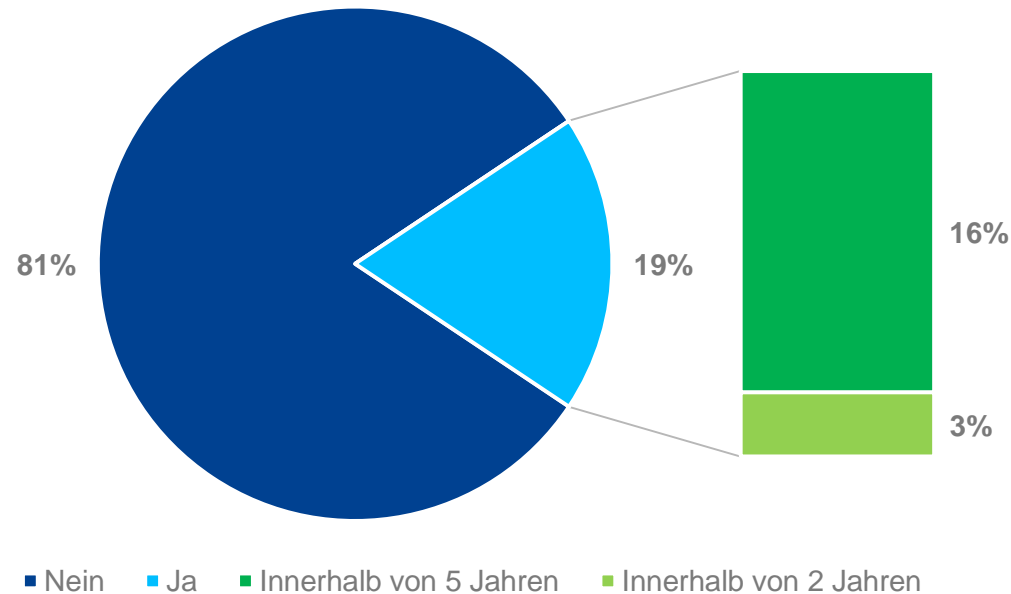


©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Während der Pandemie stieg die Häufigkeit der Serviceanfragen an Rechenzentren

- Der größte Anstieg der Serviceanfragen war für Cross-Connect (50 %)
- Nur beim Remote-Hand-Support gab es ausschließlich eine erhöhte oder stabile Nachfrage
- Etwa die Hälfte der Rechenzentren verzeichnete während der Pandemie keine Veränderungen in der Häufigkeit der Serviceanfragen

Planen Sie den Einsatz von modernen Technologien wie z.B. Patching Robotern?



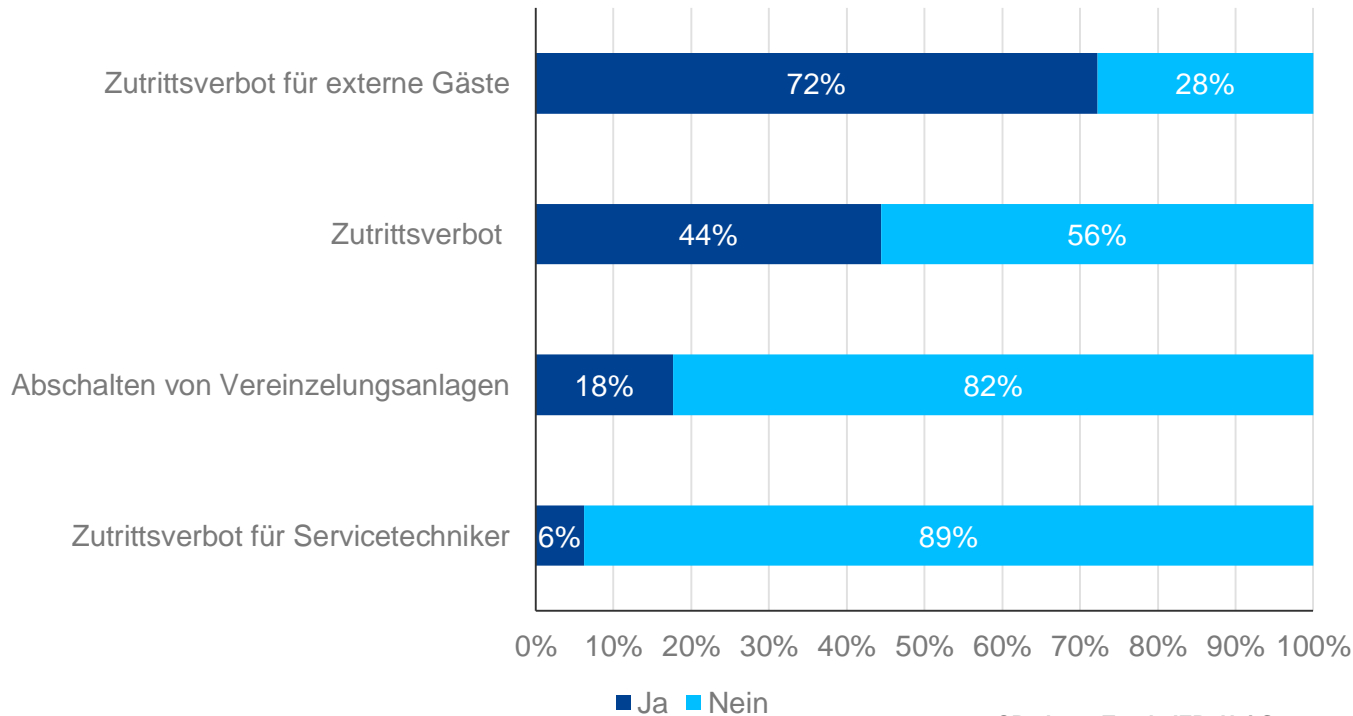
n = 21

©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Mechanische Automatisierung auf IT-Flächen wird in naher Zukunft nicht relevant sein

- Die meisten Befragten (81 %) planen derzeit nicht, neuartige Technologien wie Patching-Roboter einzusetzen
- Unter den Befragten, die bereit sind, solche Technologien einzusetzen, erwartet die Mehrheit die Implementierung innerhalb von 5 Jahren

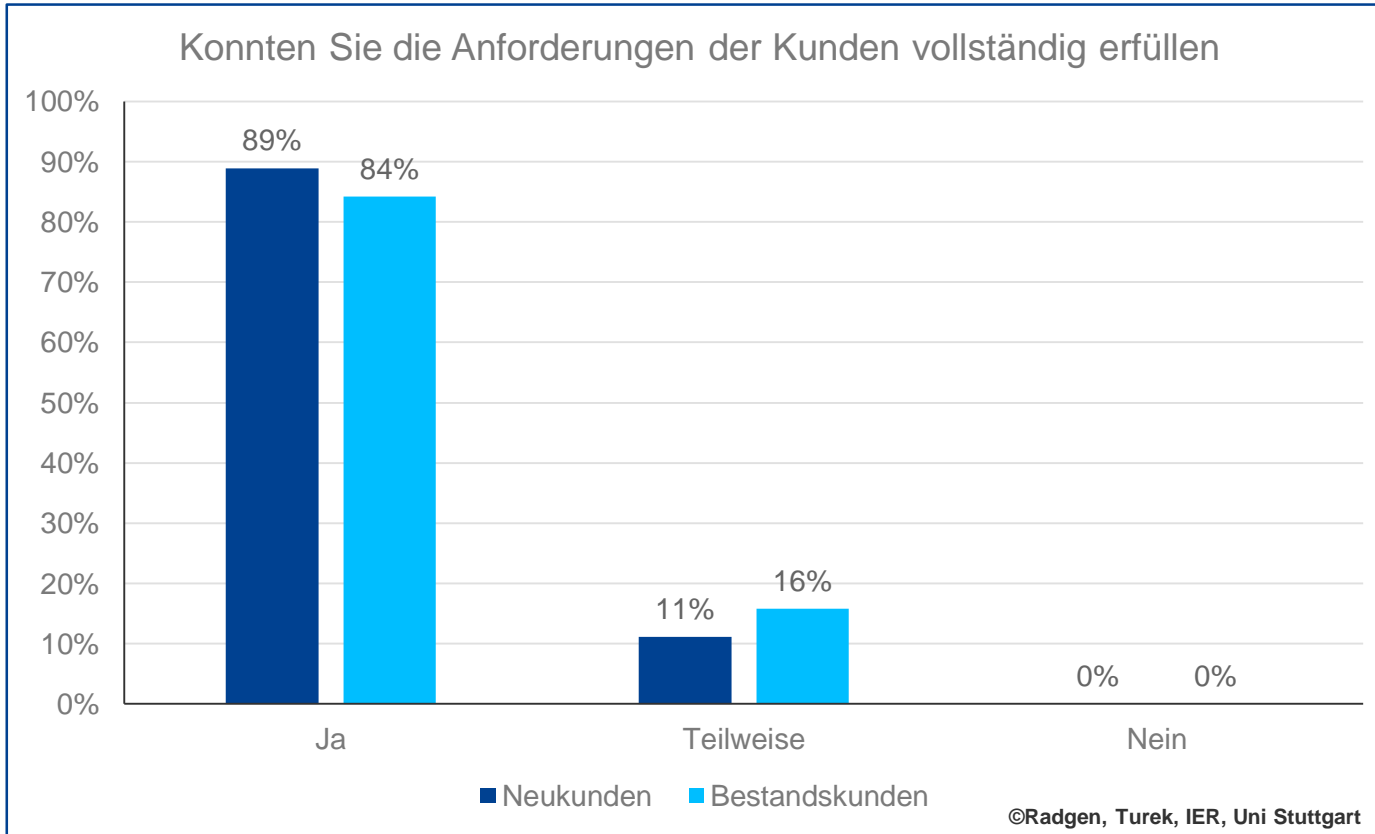
## Umgesetzte Einschränkungen in Rechenzentrum



©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Die meisten Rechenzentrumsbetreiber reduzierten aktiv die Anzahl der in ihren Einrichtungen zugelassenen Besucher

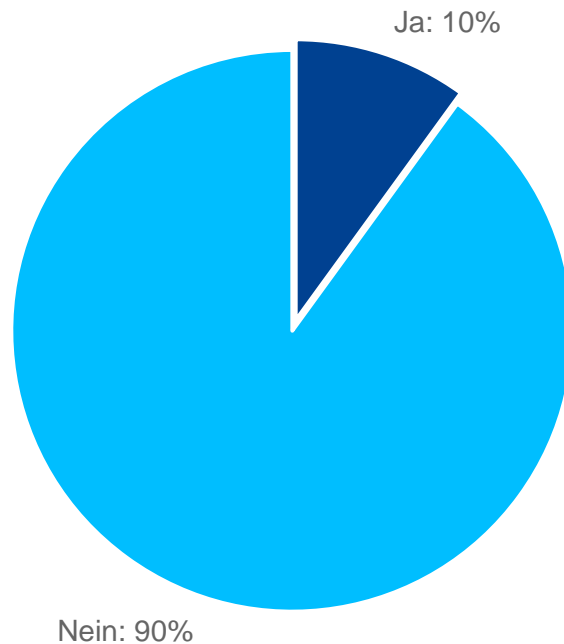
- 72 % der Betreiber schränkten den Zugang für externe Gäste während der Pandemie als Maßnahme ein
- Nur 6 % der Betreiber schränkten die Zugänglichkeit für Servicetechniker während der Pandemie ein



Anforderungen der Kunden wurden auch während der Pandemie weitgehend erfüllt

- Die meisten Rechenzentrumsbetreiber (84 %) waren in der Lage, die Nachfrage von Bestandskunden vollständig zu bedienen
- Auch die Nachfrage von Neukunden konnte von 89 % der Rechenzentren vollständig bedient werden
- Kein Rechenzentrumsbetreiber gab an, die Kundenanforderungen während der Pandemie nicht zumindest teilweise erfüllen zu können

Haben Sie die Menge an gelagertem Treibstoff für das Notstromsystem erhöht?



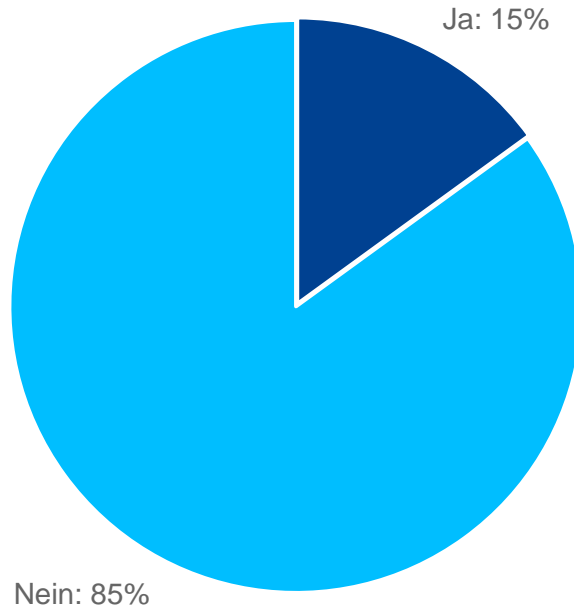
©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Die Corona-Pandemie hat keinen Einfluss auf die Stromsicherungsstrategie der meisten Rechenzentrumsbetreiber

- 90 % der Rechenzentren haben die Menge des gelagerten Brennstoffs nicht erhöht
- Nur 12 % der Rechenzentrumsbetreiber können ihr Notstromsystem für 12 oder weniger Stunden mit Brennstoff versorgen
- 50 % der Rechenzentren sind in der Lage, ihr Notstromsystem zwischen 72 und 168 Stunden mit den eingelagerten Brennstoffen zu betreiben



Wurden die Wartungstermine an ihren Notstromsystemen aufgrund der Pandemie verschoben?

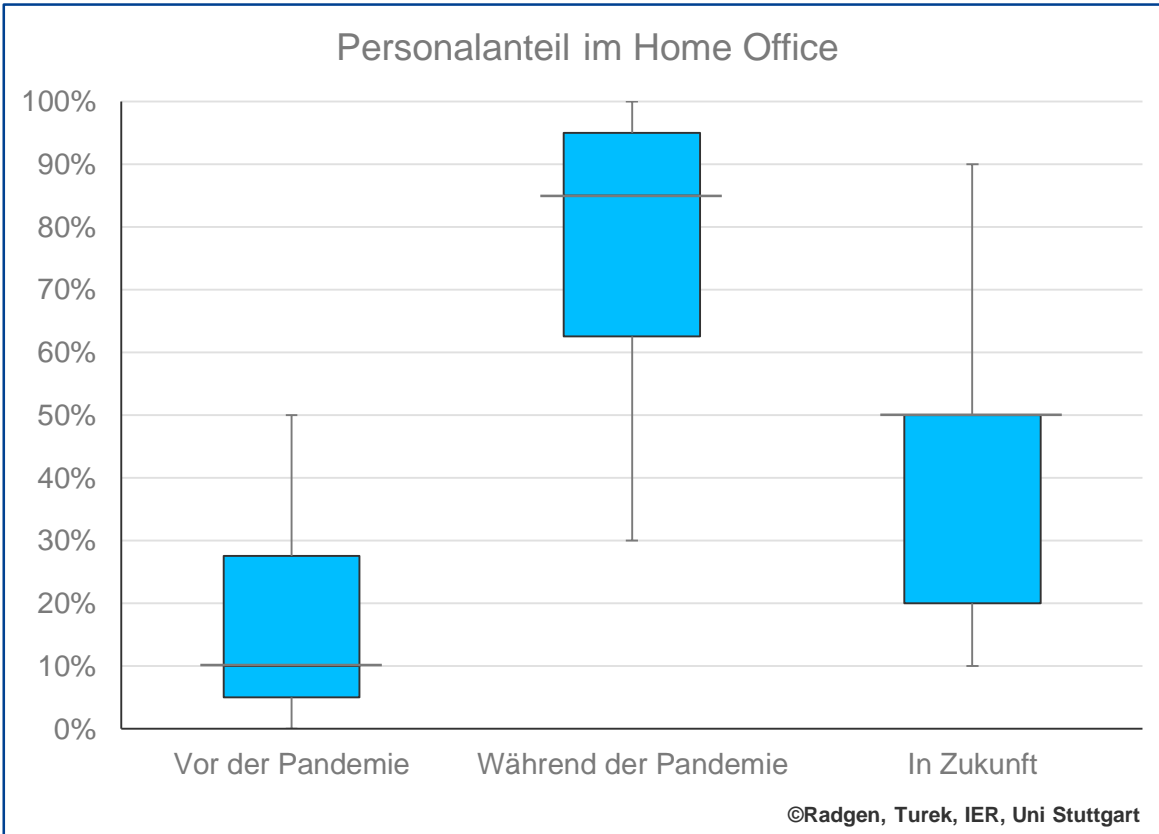


©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Wartung von Notstromanlagen ist für die meisten Betreiber unverzichtbar

- Die Mehrheit (85 %) der Rechenzentribetreiber hat die Wartung ihrer Notstromsysteme während der Pandemie nicht aufgeschoben
- Nur 15 % der Betreiber verschoben die Wartung ihrer Notstromsysteme

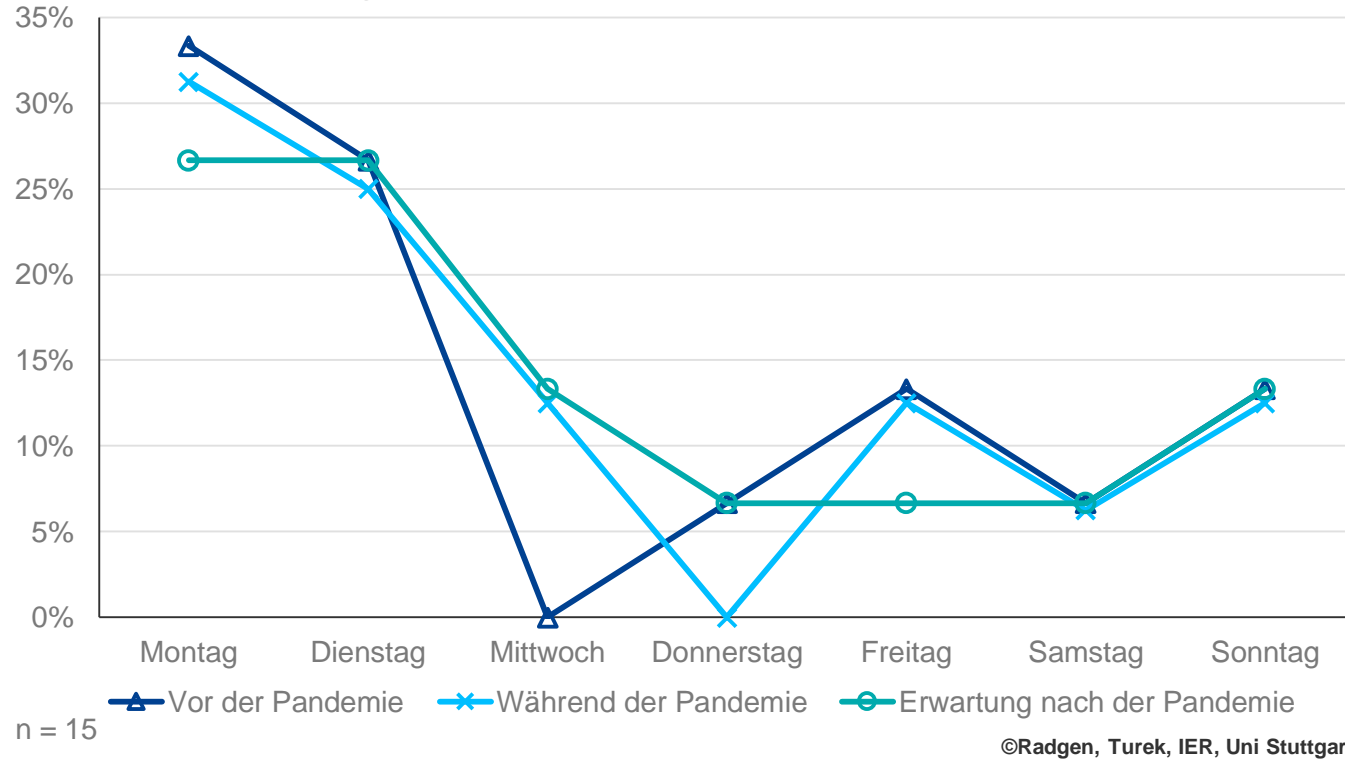
# Home Office für Rechenzentrumsmitarbeiter



Der Corona-Virus wird auch nach der Pandemie zu mehr Home Office führen

- Vor der Corona-Krise lag der Median der Heimarbeitsquote bei nur 10 %.
- Fast alle Befragten (94 %) haben den Anteil der Heimarbeit in ihren Unternehmen erhöht, was zu einem Median von 85 % Heimarbeitern führte
- Fast alle Befragten erwarten, dass der Anteil der Heimarbeit nach der Pandemie zurückgehen wird, aber der Anteil wird deutlich höher bleiben (Median 50%) als vor der Krise

Tag mit der höchsten Last im Rechenzentrum

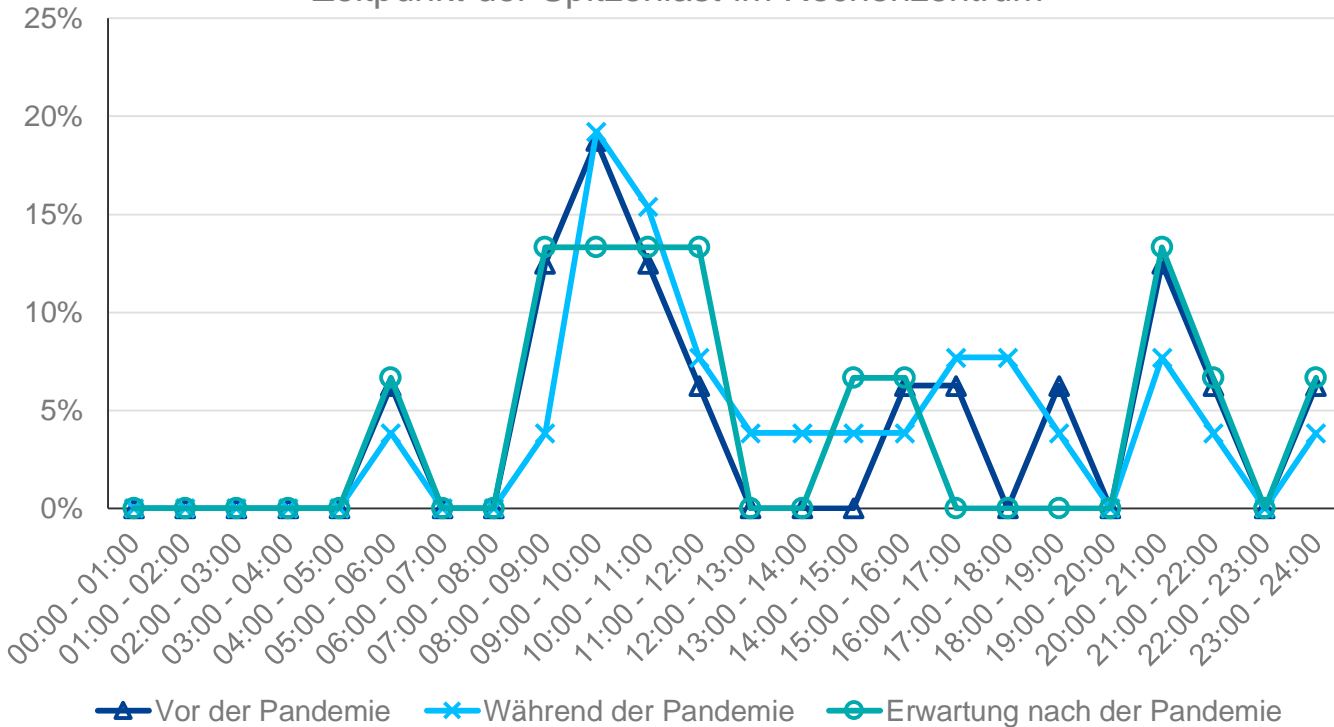


Montag ist für Rechenzentrumsbetreiber der arbeitsreichste Tag der Woche

- Montag wird von der Mehrheit der Befragten als der Tag mit der höchsten Nachfrage angesehen
- Es werden keine signifikanten Auswirkungen der Corona-Pandemie auf das wöchentliche Nachfrageprofil gesehen und erwartet

# Spitzenlaststunde im Rechenzentrum

Zeitpunkt der Spitzenlast im Rechenzentrum



©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Zwischen 9 und 11 Uhr erfahren die meisten Rechenzentren die höchste Last während des Tages

- 9:00-10:00 Uhr wird von den Befragten als die Spitzenlastzeit identifiziert
- Die Corona-Pandemie hat keinen signifikanten Einfluss auf die Spitzenlastzeiten im Rechenzentrum
- Morgens und nachmittags scheint sich die Last während der Corona-Pandemie um etwa eine Stunde zu verzögern, da die Mitarbeiter im Home-Office dazu neigen, später anzufangen und daher später zu arbeiten.

# Datenübertragung





## Kernaussagen

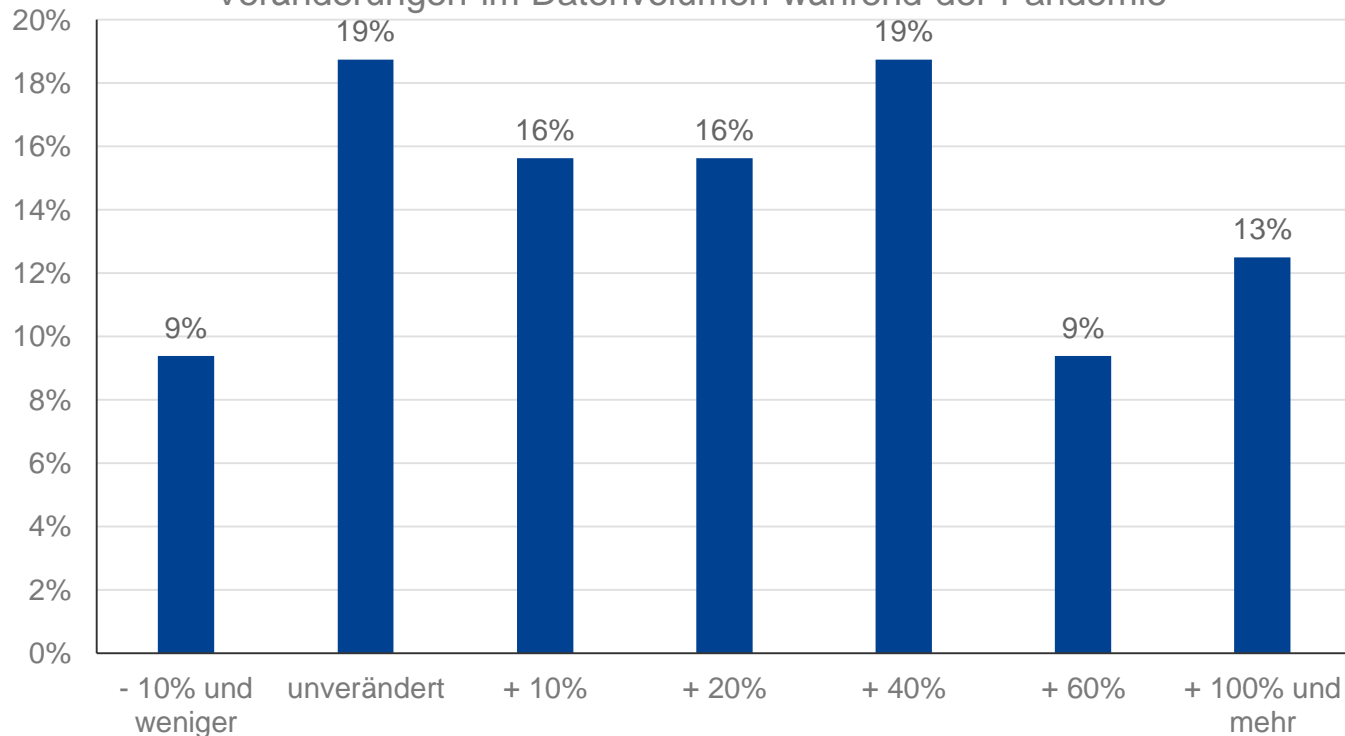
- 70 % der Rechenzentren haben einen starken oder sehr starken Anstieg des Datenverkehrs verzeichnet
- Größter Treiber für den Datenverkehr waren Datenspeicherung, Videostreaming und Telekommunikation
- Größter Engpass für den Datentransport ist immer noch die letzte Meile zum Kunden
- Eine beträchtliche Anzahl von Rechenzentren wird als kritische Infrastruktur eingestuft



# Coronapandemie steigert Datenmengen



Veränderungen im Datenvolumen während der Pandemie



©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

## Datenverkehr in Rechenzentren deutlich gestiegen

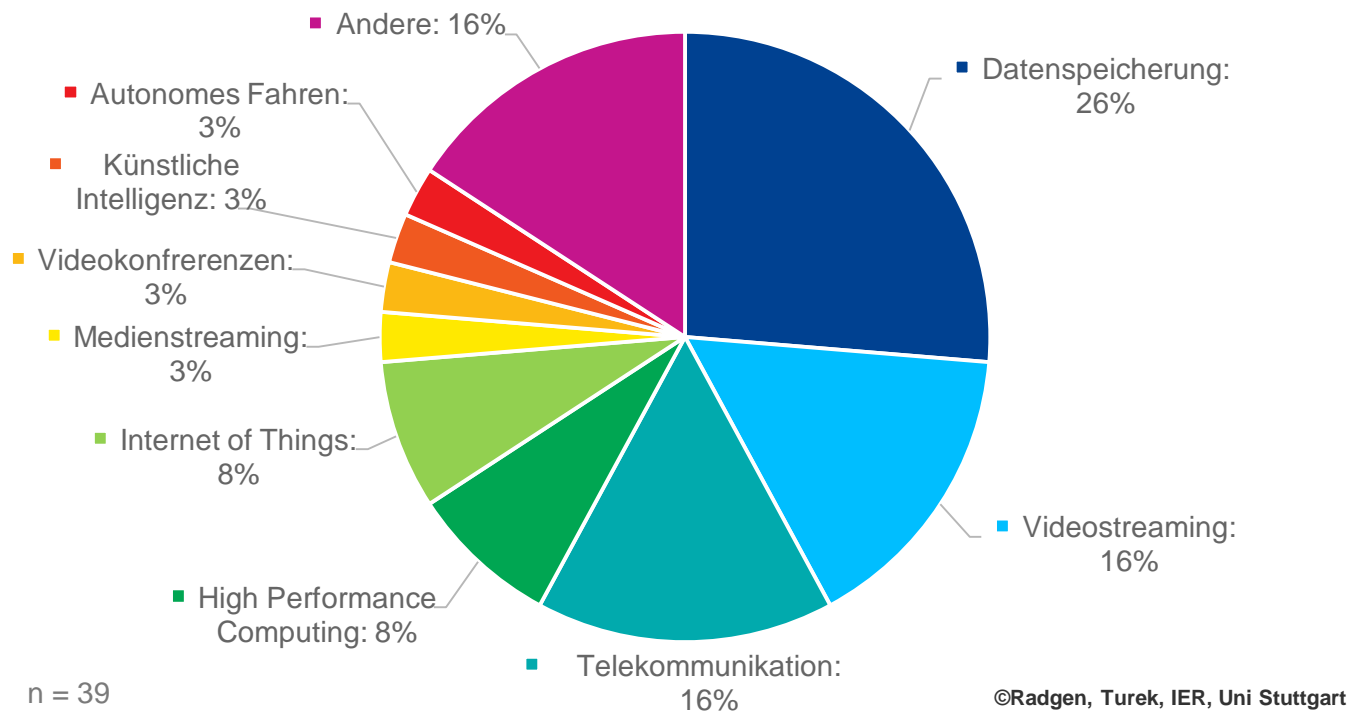
- 72 % der Befragten berichteten von einem Anstieg des Datenverkehrs
- 13 % der Befragten erlebten sogar einen Anstieg des Datenverkehrs um 100 % oder mehr
- 19 % erlebten keine Veränderung des Datenverkehrs
- Nur 9 % der Befragten sahen einen Rückgang des Datenverkehrs während der Pandemie



# Treiber des wachsenden Datenverkehrs



Largest drivers for increased traffic at data centres



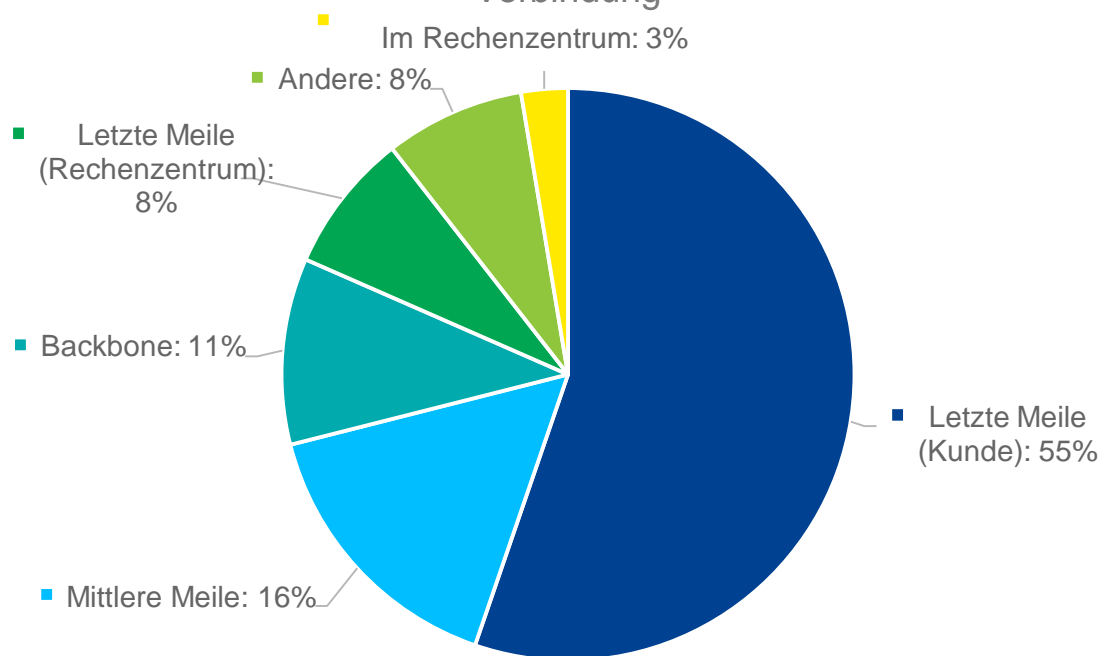
Datenspeicherung ist bei den Befragten der häufigste Treiber für erhöhten Datenverkehr

- 58 % der Befragten sehen Datenspeicherung, Videostreaming und Telekommunikation als die größten Treiber für Datenverkehr
- IoT und KI sind weiterhin nur kleine Treiber





### Identifizierte Engpässe in der Kunden-Rechenzentrum Verbindung



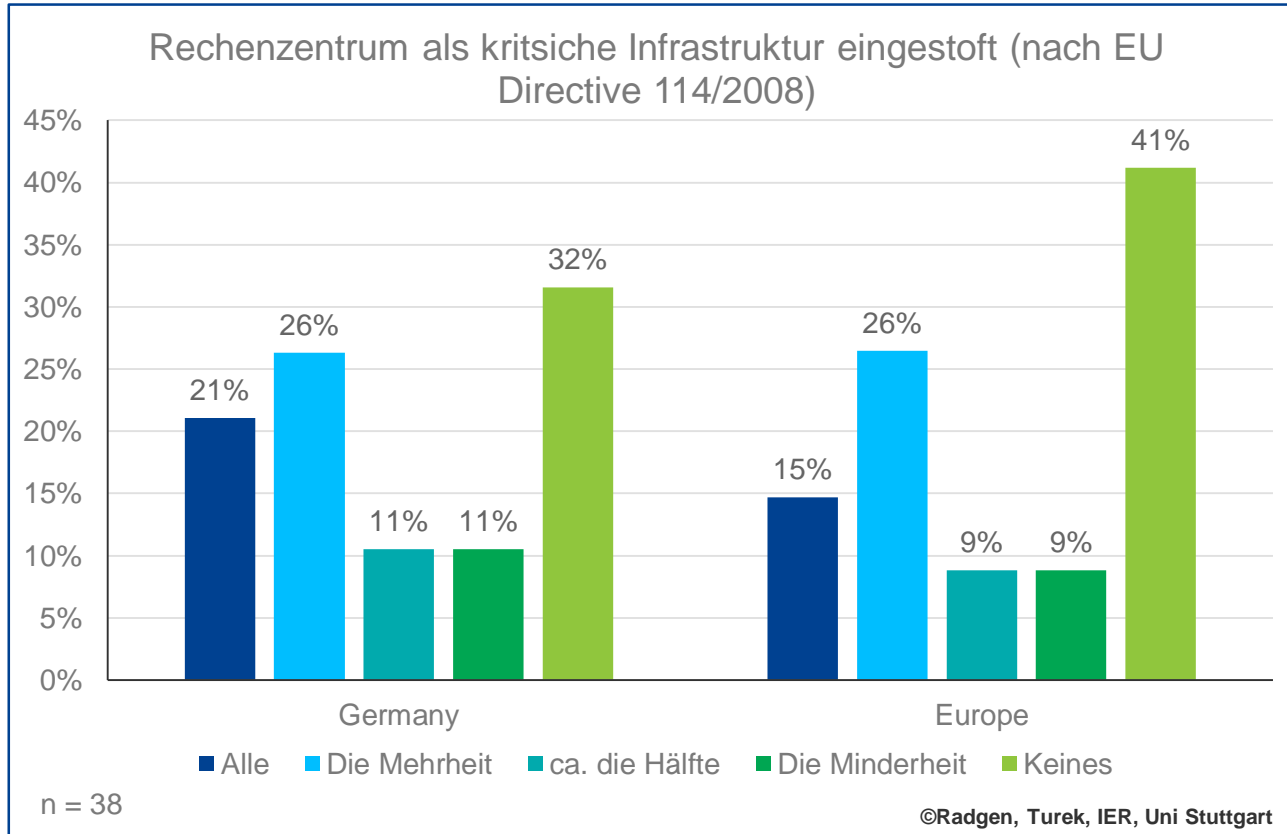
n= 38

©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

## Die letzte Meile zum Kunden ist der wichtigste Engpass bei der Datenübertragung

- 55 % der Befragten sehen die letzte Meile zum Kunden als den wichtigsten Engpass
- Nur 3 % sehen das Rechenzentrum als wichtigsten Engpass
- 16 % identifizieren die mittlere Meile als wichtigsten Engpass

## Rechenzentren als kritische Infrastruktur



### Rechenzentren werden häufig als kritische Infrastruktur eingestuft

- Mehr als 59 % der Befragten haben mindestens ein Rechenzentrum, das als kritische Infrastruktur eingestuft ist
- 21 % der Befragten haben alle ihre deutschen Rechenzentren als kritische Infrastruktur eingestuft
- 15 % der Befragten gaben an, dass alle ihre europäischen Rechenzentren als kritische Infrastrukturen eingestuft sind

# Investment und Märkte



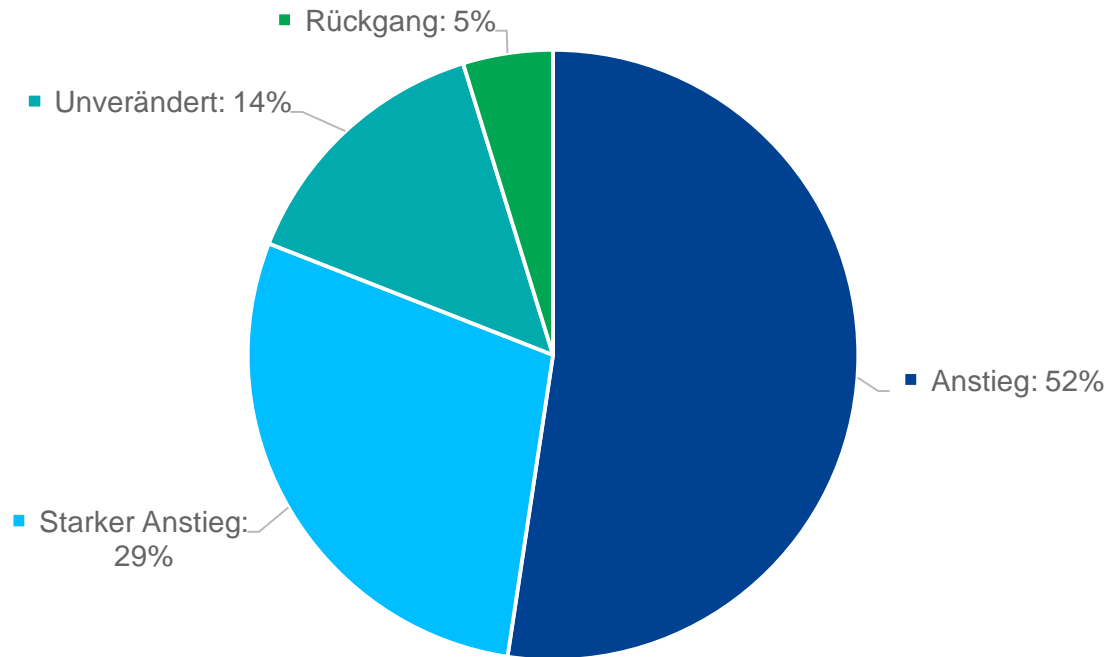


## Investment und Märkte

### Kernaussagen

- Mehr als drei Viertel der Befragten gehen von einer Zunahme oder sogar einer starken Zunahme des Marktwachstums aus und die Hälfte der Befragten geht davon aus, dass CORONA das Wachstum vorangetrieben hat
- CORONA hat die Investitionen in Rechenzentren oder Hardware nicht wesentlich verändert
- Die Kundenbasis für Rechenzentren blieb während der Pandemie stabil und ein Drittel der Rechenzentren konnten ihren Kundenstamm erweitern
- Die Hälfte der Rechenzentren sah sich mit längeren Lieferzeiten für IT- und Infrastruktur-Equipment konfrontiert, die Preise blieben jedoch weitgehend stabil
- Bandbreite und Personal bleiben die wichtigsten Faktoren für die Standortwahl

Wie schätzen Sie das Marktwachstum in Zukunft ein?

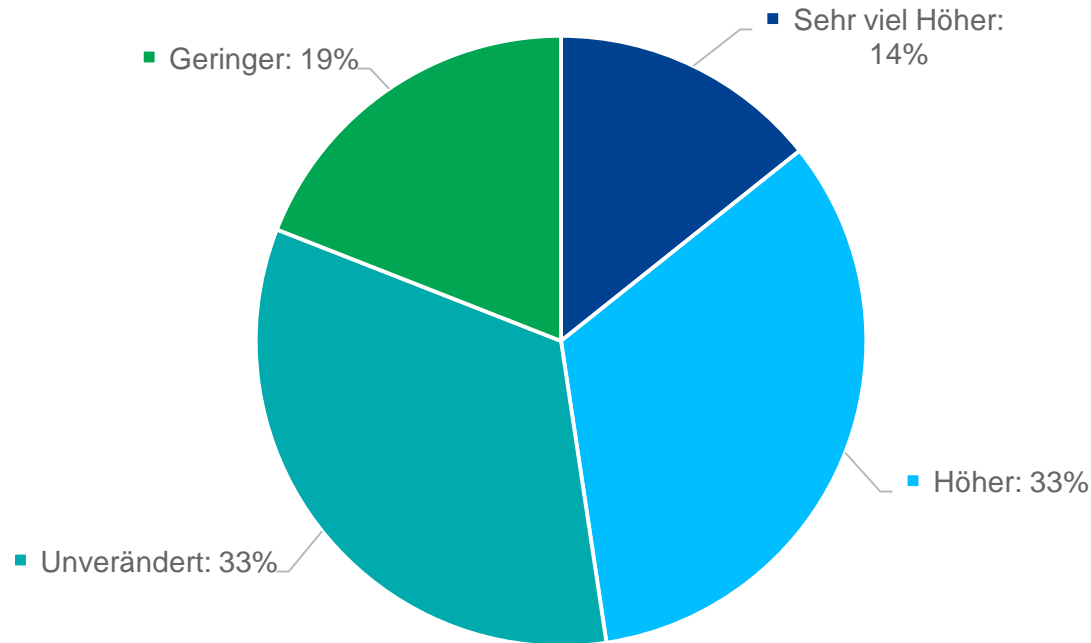


©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Rechenzentrumsbetreiber sind optimistisch, was das Marktwachstum angeht

- Die meisten Rechenzentrumsbetreiber (81 %) prognostizieren einen Anstieg oder sogar einen starken Anstieg des Wachstums in der Zukunft
- Nur 5 % der Rechenzentrumsbetreiber prognostizieren einen Rückgang des Marktwachstums
- Kein Betreiber rechnet mit einem starken Rückgang des Marktwachstums

Wachstum im Vergleich zum Status vor der Pandemie

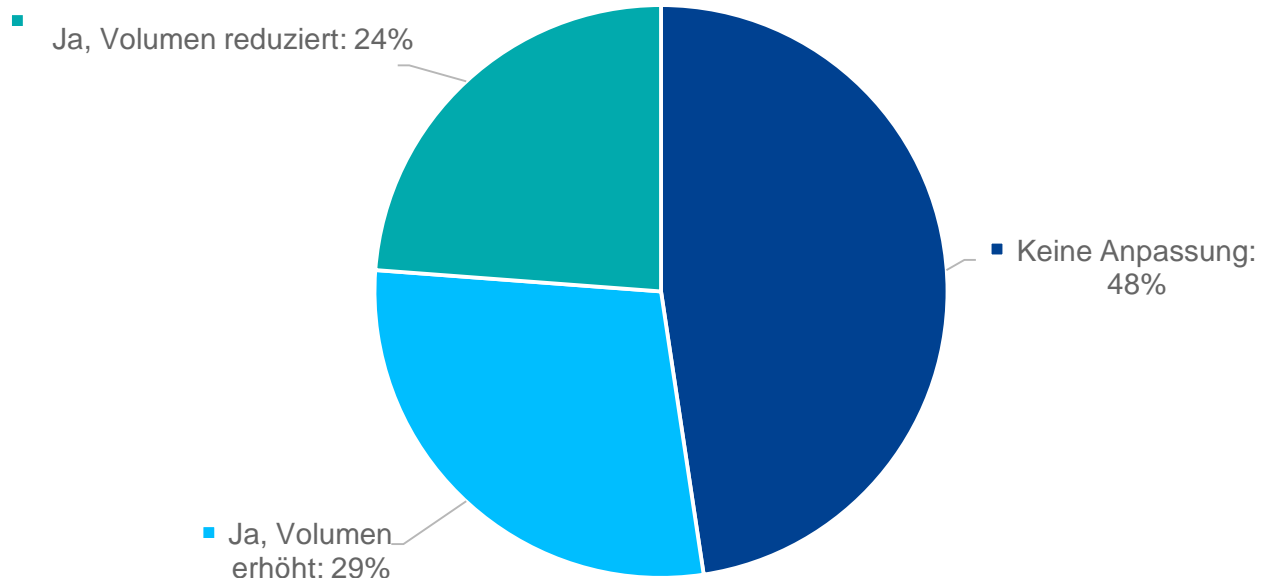


©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

## Die Coronavirus-Pandemie treibt das Wachstum von Rechenzentren an

- 47 % der Betreiber sehen eine höhere oder sehr viel höhere Wachstumsperspektive aufgrund der Coronavirus-Pandemie
- 33 % der Rechenzentrumsbetreiber erwarten, dass das Coronavirus keine Auswirkungen auf das Wachstum der Branche hat
- Nur 19% der Betreiber erwarten, dass die Pandemie zu geringeren Wachstumsperspektiven führen wird

Haben Sie das Volumen von Investitionen aufgrund der Pandemie angepasst?



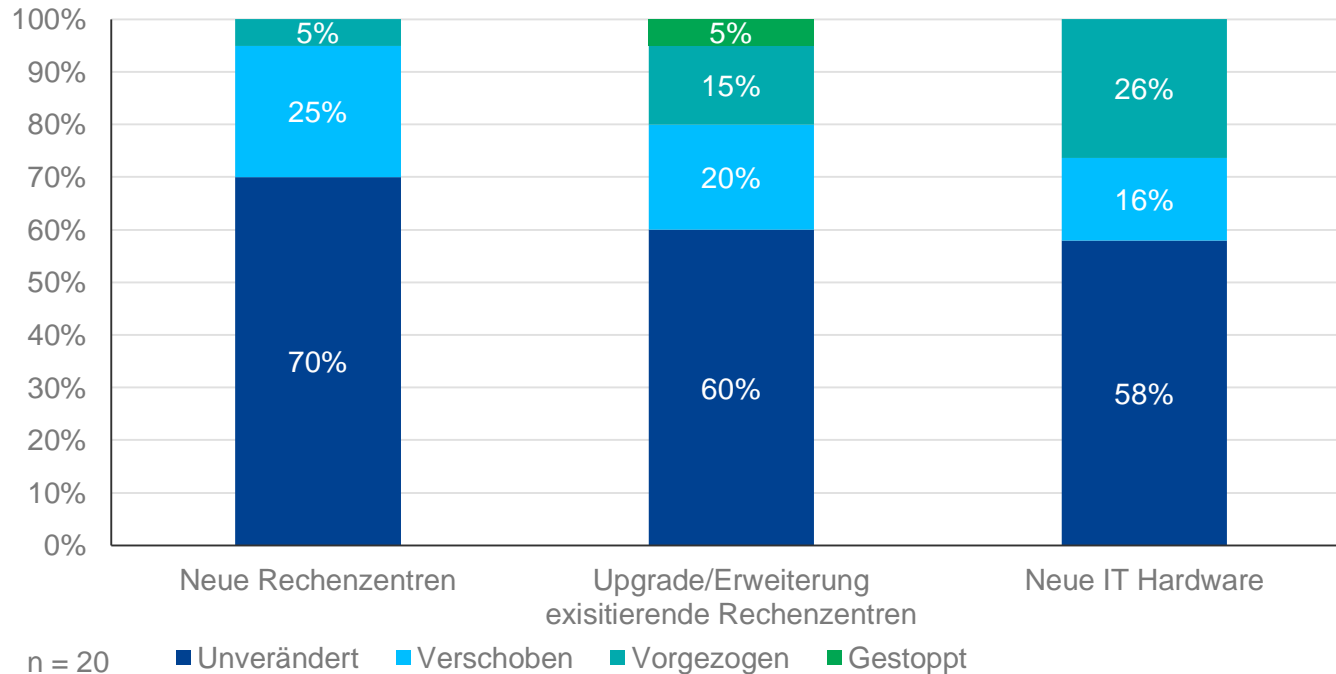
©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Die Coronavirus-Pandemie hatte wenig Einfluss auf die Größe der Investitionsprojekte

- Etwa die Hälfte der Rechenzentrumsbetreiber wird die Projektgrößen geplanter Investitionen aufgrund der Coronavirus-Pandemie nicht verändern
- Ungefähr die gleiche Anzahl von Unternehmen erhöht oder verringert ihre Investitionen, wobei einige sogar zu einer Erhöhung der Projektgrößen tendieren.

## Verhalten in aktiven Investitionsplänen

Verschieben oder Stoppen von Investitionen aufgrund der Pandemie



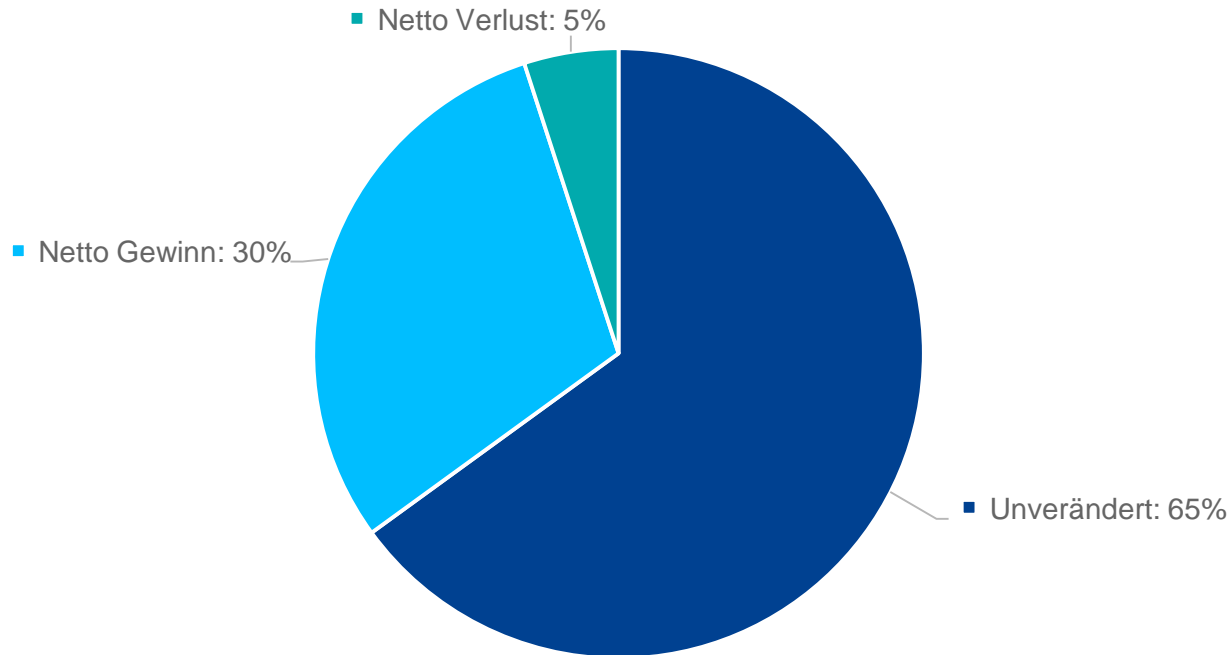
©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Kleinere Investitionen werden beschleunigt und größere Investitionen werden von Rechenzentrumsbetreibern während der Pandemie verschoben

- Die meisten Investitionspläne wurden aufgrund der Coronavirus-Pandemie nicht verschoben
- Wenn geändert, wurde die Anschaffung neuer Hardware häufiger beschleunigt als verschoben
- Nur 5 % der Betreiber berichteten über einen Stopp der Investitionen in Upgrades/Erweiterungen von Rechenzentren aufgrund der Pandemie



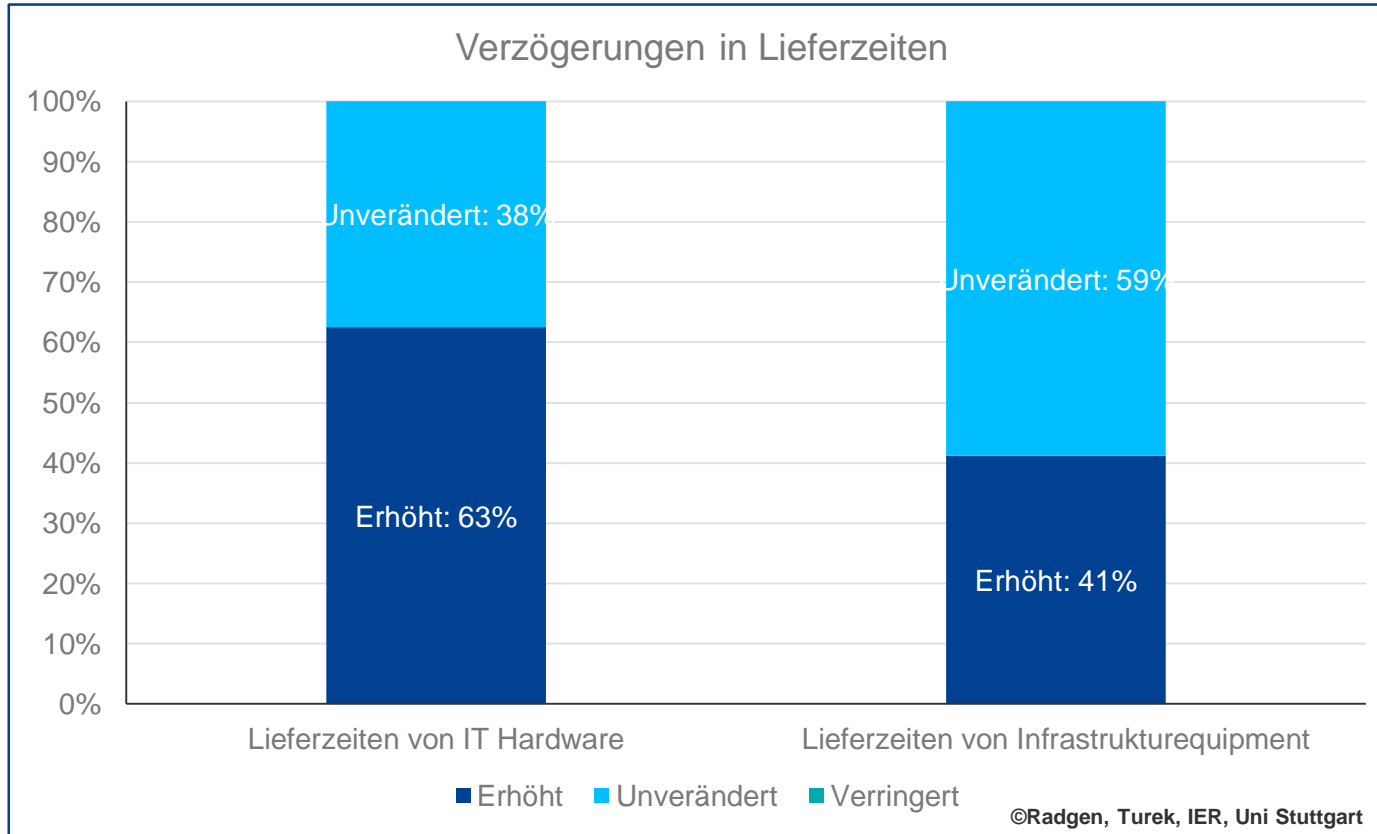
Netto Gewinn oder Verlust von Kunden während der Pandemie



©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Die Rechenzentrumsbranche hat während der Pandemie zusätzliche Kunden gewonnen

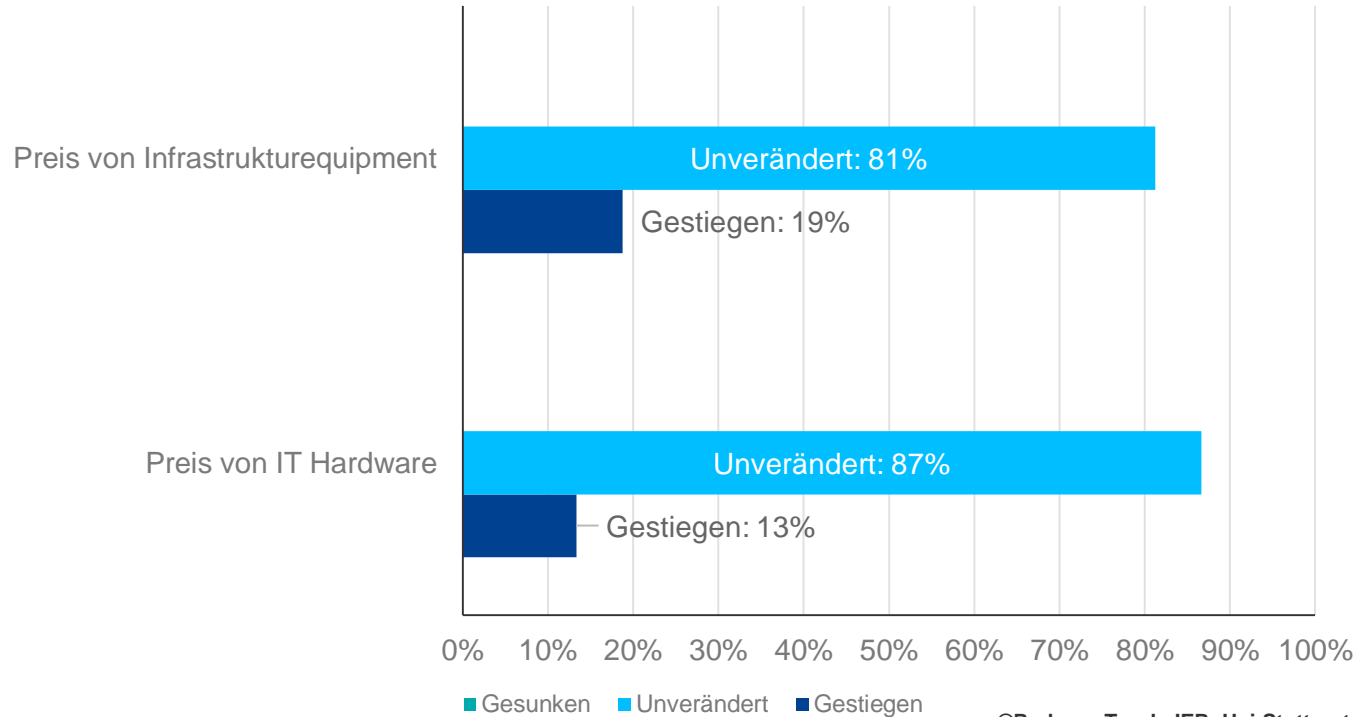
- Die Mehrheit der Betreiber (65 %) verzeichnete während der Pandemie keine Veränderung in der Anzahl der Kunden
- 30 % der Betreiber meldeten einen Anstieg der Kundenzahl
- Nur 5 % der Rechenzentrumsbetreiber meldeten einen Nettoverlust an Kunden während der Pandemie.



Negative Auswirkungen auf Hersteller und die Logistik durch die Coronavirus-Pandemie betrafen auch die Rechenzentrumsbranche

- Etwa die Hälfte der Rechenzentren erlebte eine Erhöhung der Lieferzeiten
- Die Verzögerung bei IT-Hardware war bedeutender als bei der Infrastrukturausstattung

## Kostensteigerungen aufgrund der Pandemie



©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

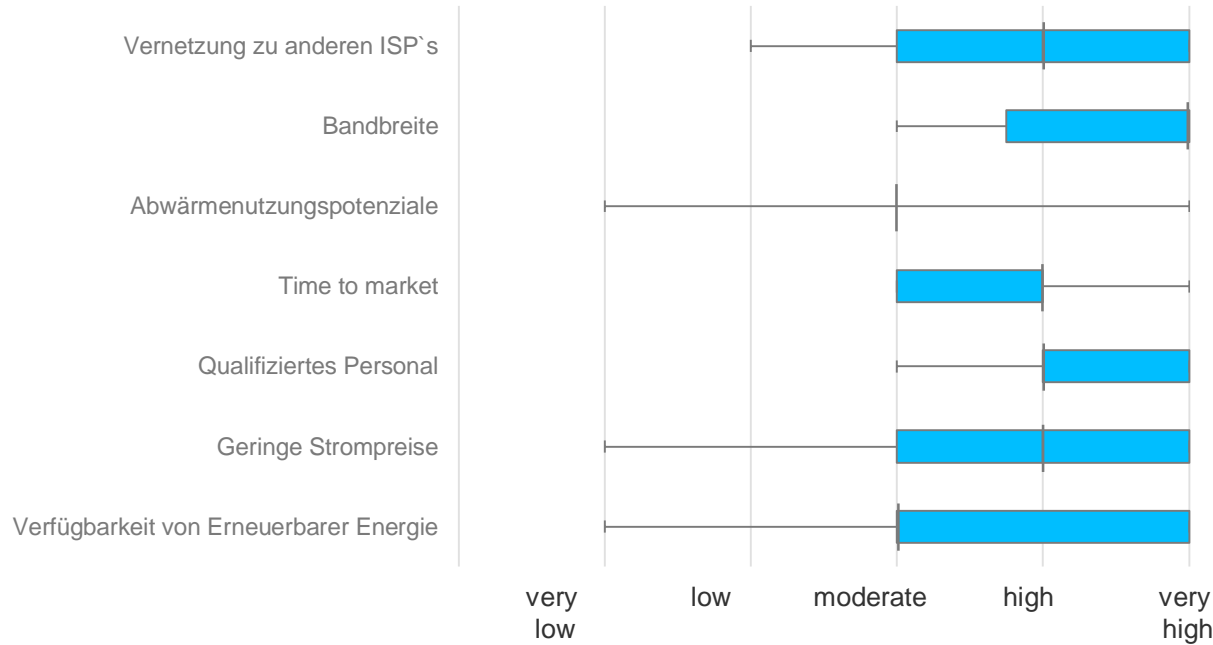
Preise für Geräte waren nur geringfügig von der Corona-Pandemie betroffen

- Preiserhöhungen für Infrastruktur-Equipment wurden häufiger berichtet als für IT-Hardware
- Die Kosten für rechenzentrumsrelevante IT-Hardware waren nur geringfügig von der Pandemie betroffen
- Trotz der verlängerten Lieferzeiten blieben die Preise relativ stabil.



# Kernaspekte der Investitionsentscheidung

### Wichtigkeit verschiedener Investitionsaspekte



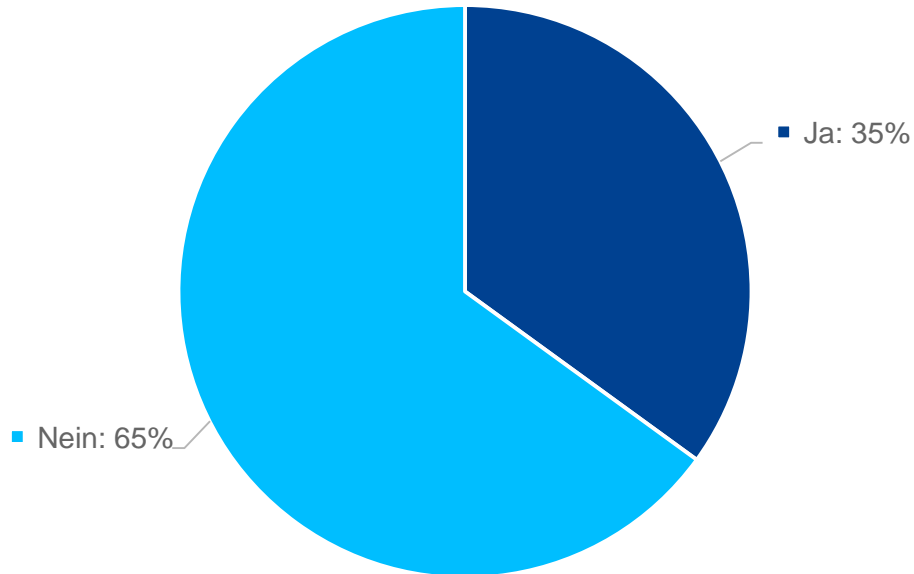
n = 19

©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Bandbreite und Personal bleiben die relevantesten Faktoren bei der Standortwahl

- Bandbreite ist der relevanteste Faktor an einem Standort für die Investitionsentscheidung
- Qualifizierte Mitarbeiter sind von starker und gleichbleibender Bedeutung unter den Befragten
- Abwärmenutzung hat die höchste Relevanzspanne unter den Teilnehmern, die von sehr gering bis sehr hoch reicht, was auf die ambivalente Sichtweise der Betreiber zur Wärmerückgewinnung hinweist

Werden Sie aufgrund der Coronapandemie ihre Länderstrategie anpassen?



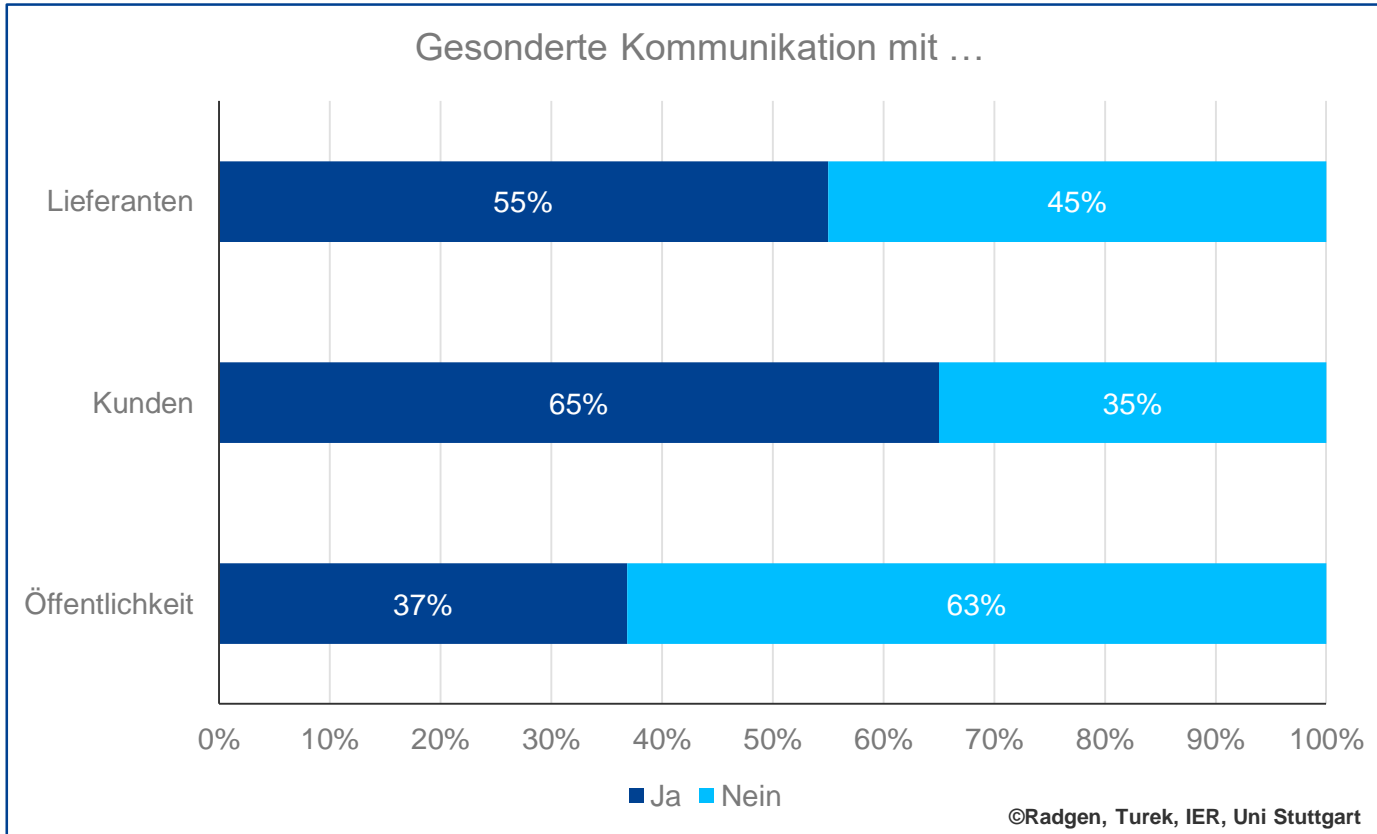
©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

Änderungen in ihrer Länderstrategie könnten bestimmte Rechenzentrumsbetreiber in neue Marktsegmente drängen

- Einer von drei Rechenzentrumsbetreibern wird seine Länderstrategie aufgrund der Coronavirus-Pandemie ändern
- Die Mehrheit der Rechenzentrumsbetreiber wird ihre Länderstrategie beibehalten

# Kommunikation

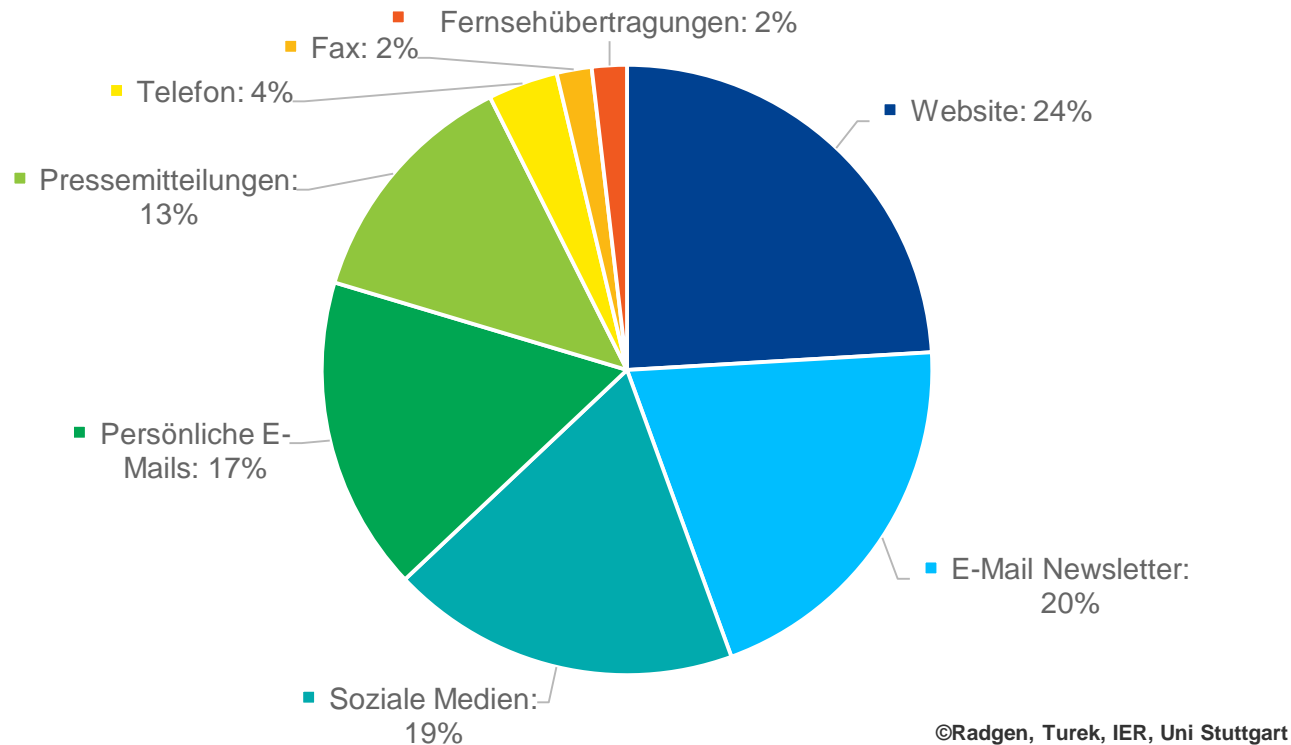




Mehr als 50 % der Rechenzentrumsbetreiber unternahmen Kommunikationsanstrengungen gegenüber ihren Kunden und Lieferanten

- Mit 65 % waren die Kunden die wichtigste Zielgruppe für die Kommunikationsbemühungen
- Etwa ein Drittel der Rechenzentrumsbetreiber unternahm auch besondere Kommunikationsanstrengungen gegenüber der allgemeinen Öffentlichkeit

## Kommunikationskanäle für Rechenzentren



Der Großteil der Kommunikationskanäle ist elektronisch. Soziale Medien sind ein wichtiger Faktor für die Kommunikation geworden

- Der wichtigste Kommunikationskanal für Rechenzentrumsbetreiber (44%) sind die eigene Webseite und der E-Mail-Newsletter
- Soziale Medien (19%) sind wichtiger als persönliche E-Mails (17%)
- Mehr als 80% der Kommunikationsaktivitäten erfolgen über elektronische Kanäle



# Hintergrundinformationen





## Hintergrund der Befragten

### Kernaussagen

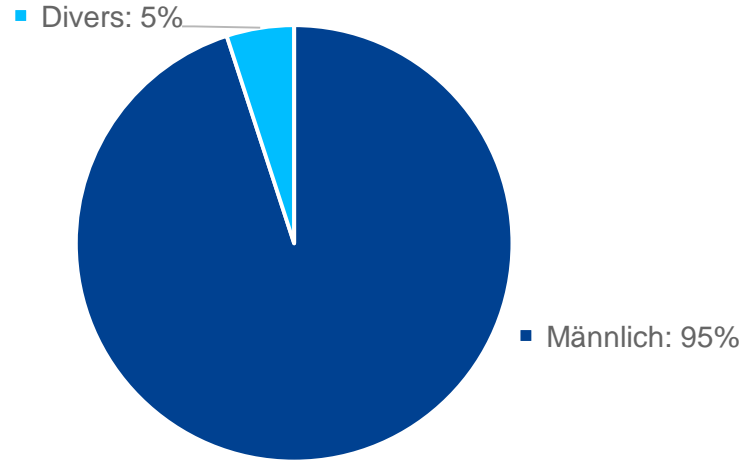
- Die breite Mehrheit der Befragten ist männlich und 50 Jahre und älter
- Mehr als 50% der Befragten arbeiten für ein Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern
- Die in der Umfrage repräsentierte IT-Fläche beträgt etwa 1 Million Quadratmeter
- Die FLAP-Märkte sind für die Befragten von zentraler Bedeutung
- Betriebe in den USA sind stärker vertreten als Betriebe in Asien



# Geschlecht und Alter der Befragten



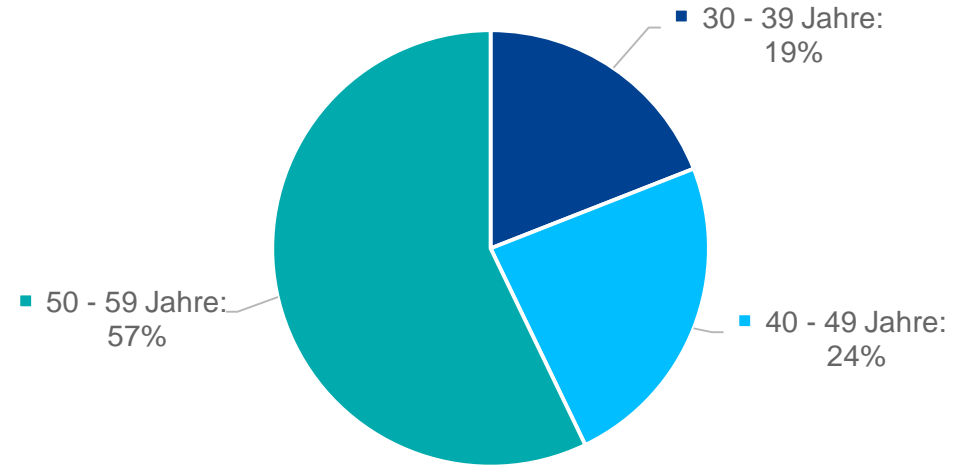
### Geschlecht der Befragten



n = 20

©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

### Alter der Befragten



n = 21

©Radgen, Turek, IER, Uni Stuttgart

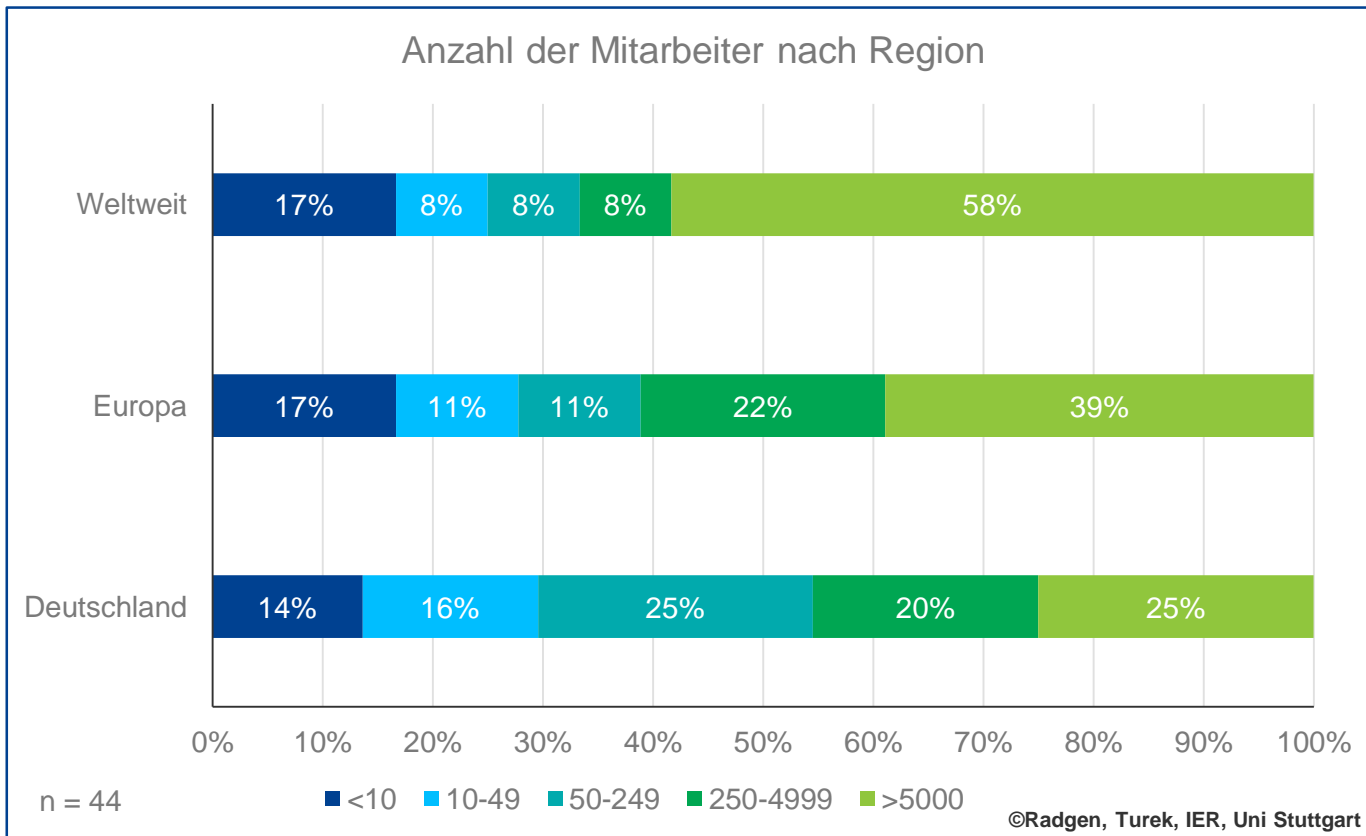
Umfragezeitraum:  
20.06.2020 – 01.10.2020

Anzahl der Teilnehmer:  
n = 46

Verteilermethode:  
Newsletter, E-Mail, Telefon, Website



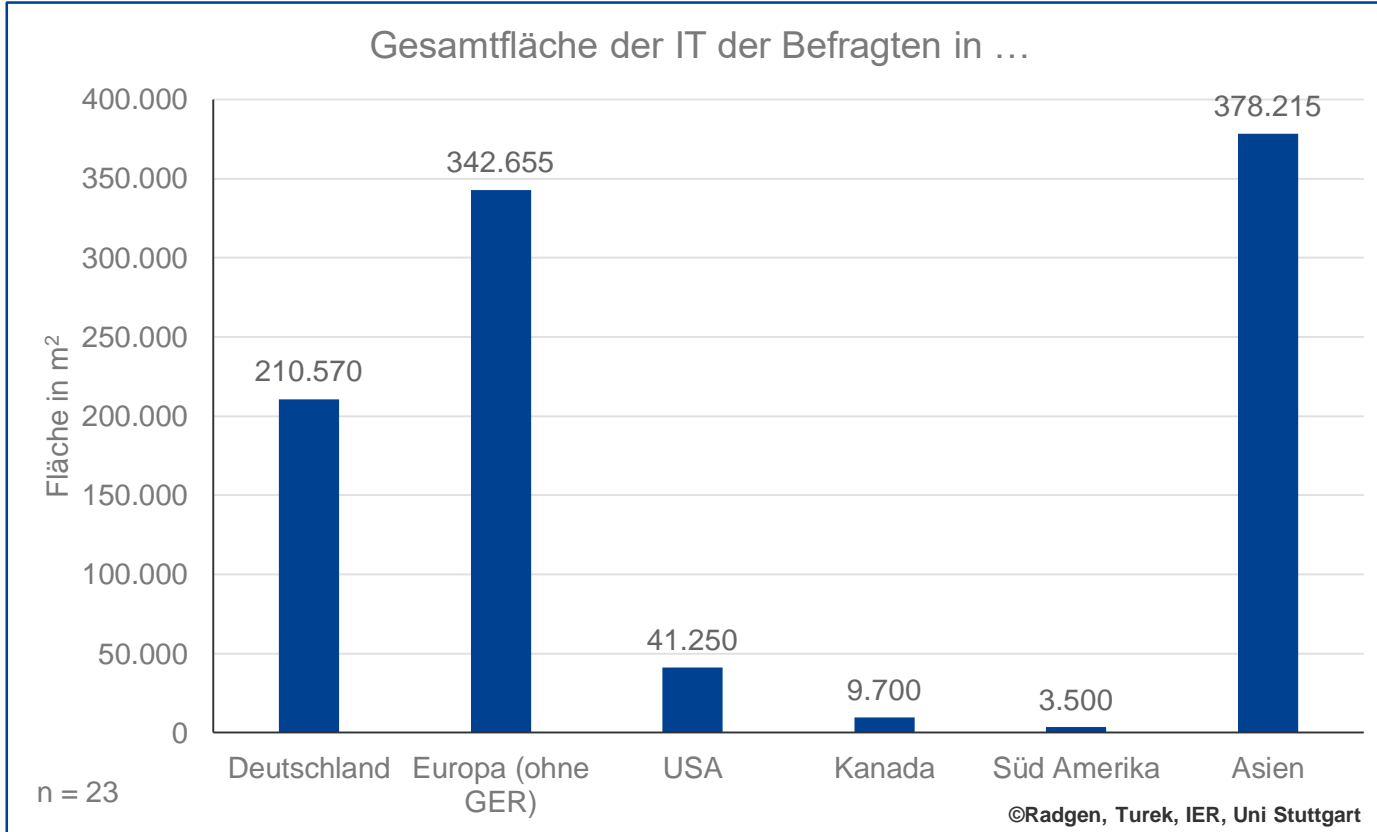
## Anzahl der Mitarbeiter nach Region



- Fast gleichmäßige Verteilung der Unternehmensgröße unter den Befragten für Deutschland
- Über die Hälfte der Befragten beschäftigt weltweit mehr als 5.000 Mitarbeiter
- Europaweit leichte Tendenz zu großen Unternehmen



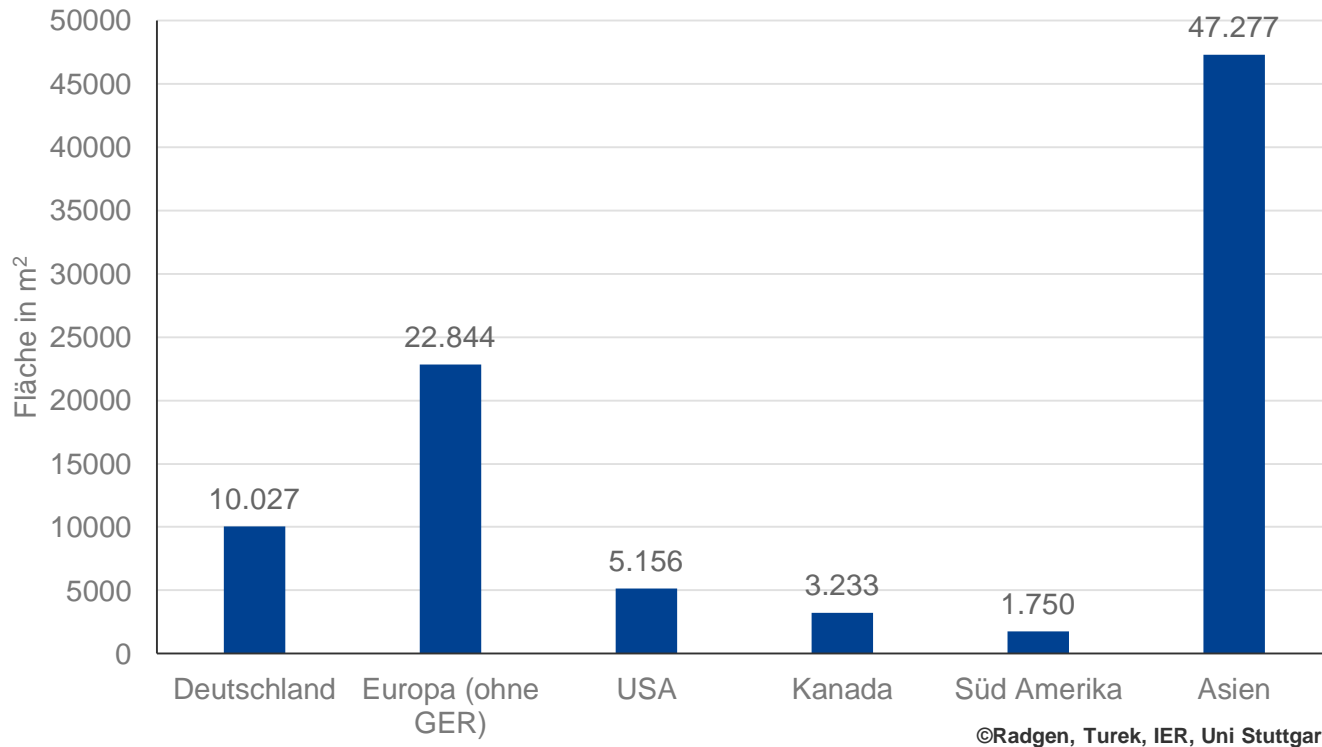
# White Space im Rechenzentrum der Befragten



Der asiatische Markt ist für Rechenzentrumsbetreiber, die auch in Europa tätig sind, sehr relevant

- Die Befragten betreiben insgesamt 210.000 m<sup>2</sup> Rechenzentrums-White-Space in Deutschland
- Europa kommt bei den Befragten auf insgesamt 342.000 m<sup>2</sup> White Space
- Asien hat mit über 378.000 m<sup>2</sup> den größten Anteil an White Space unter den Befragten

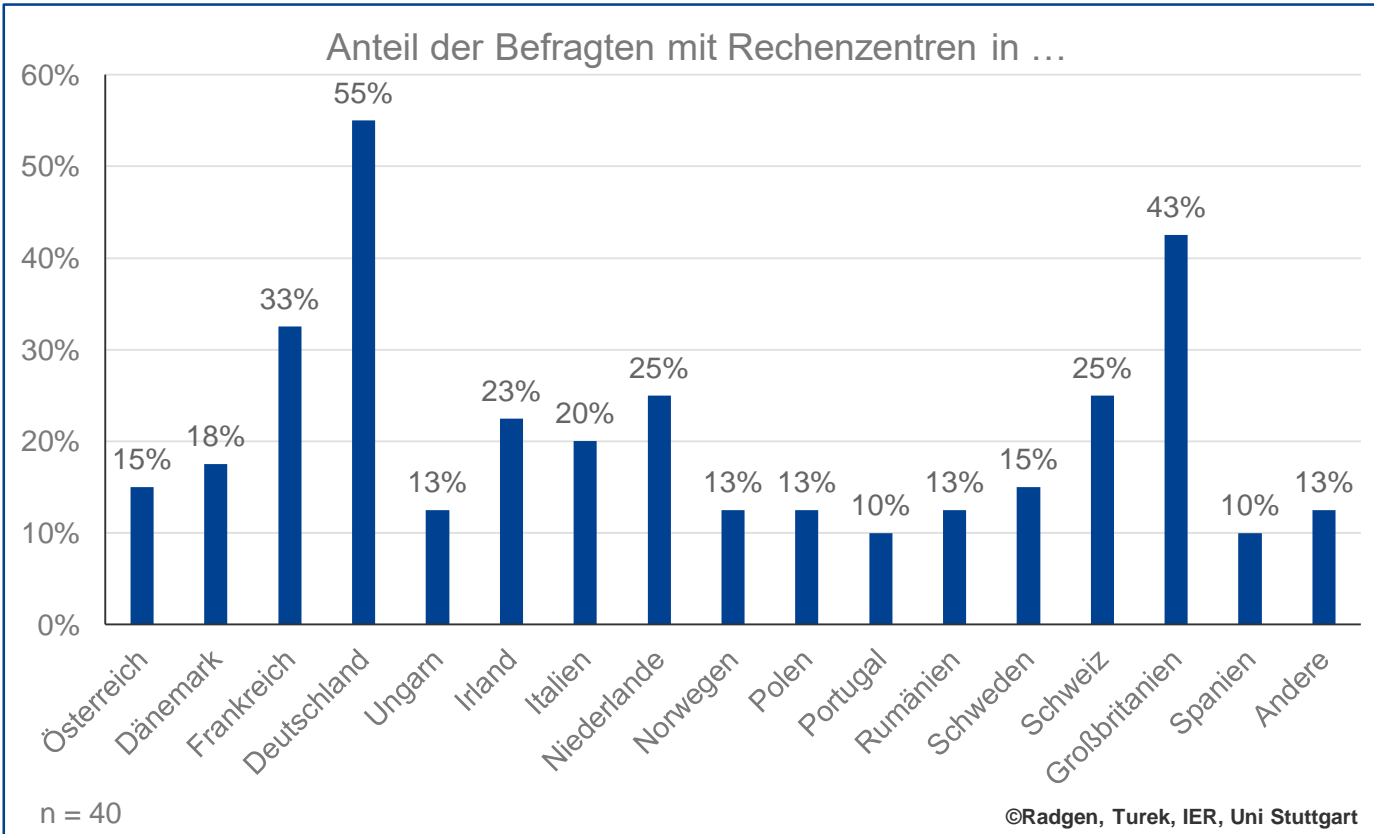
Durchschnittliche IT Fläche der Befragten in ...



Die asiatischen und europäischen Märkte mit größerem durchschnittlichen White Space

- Der durchschnittliche White Space eines Rechenzentrums in Asien beträgt 47.000 m<sup>2</sup>
- Der durchschnittliche White Space eines Rechenzentrums in Deutschland liegt bei 10.000 m<sup>2</sup> (bei 21 Befragten)
- Die durchschnittliche Rechenzentrumsfläche in Europa ist etwa doppelt so groß (22.844 m<sup>2</sup>)

## Ländern in denen die Befragten aktiv sind



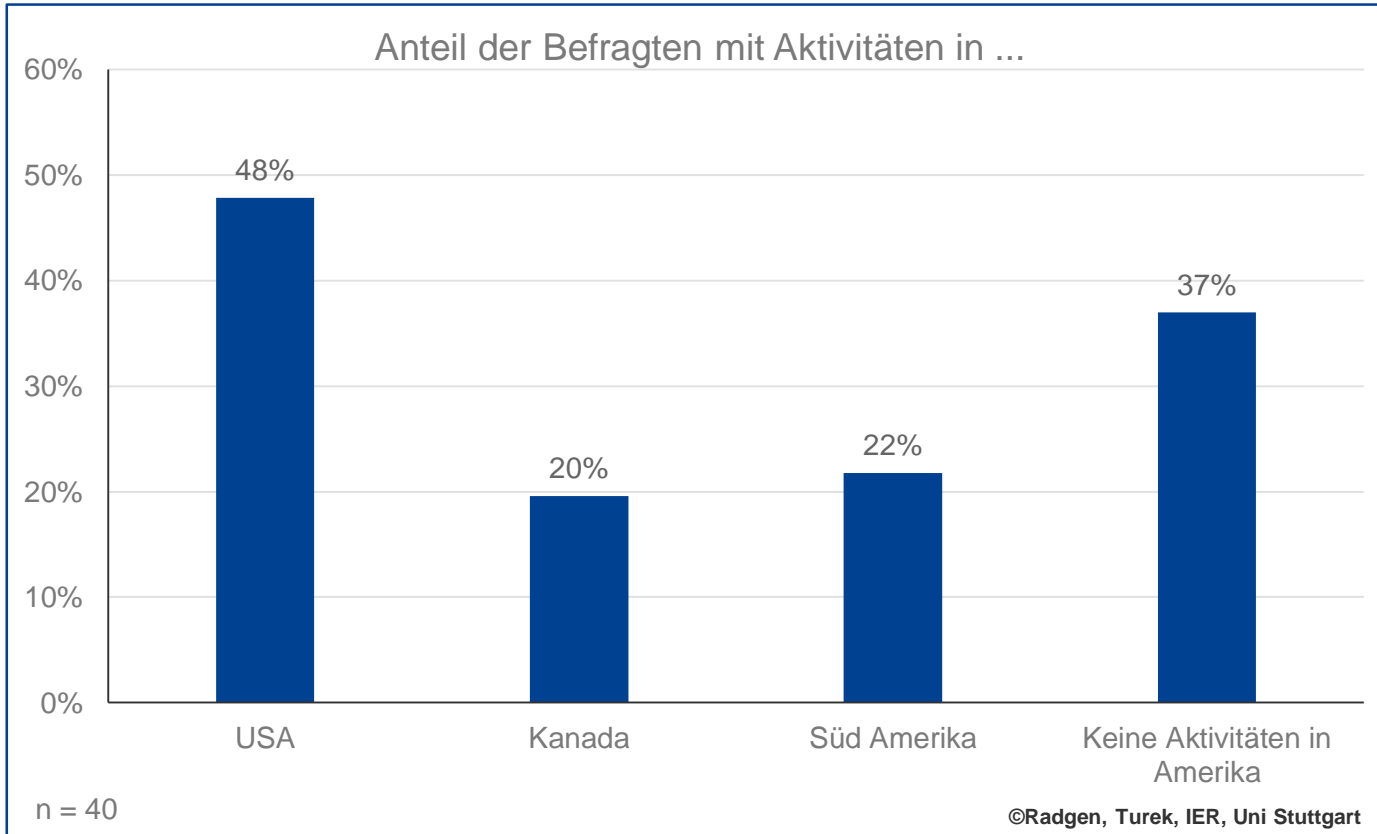
Unter den Befragten sind die FLAP-Länder die Top vier

- 95 % der Befragten betreiben Rechenzentren in Deutschland
- Mehr als die Hälfte der Befragten betreiben Rechenzentren in Großbritannien
- 40 % der Befragten betreiben Rechenzentren in Frankreich und den Niederlanden

FLAP = Frankfurt, London, Amsterdam, Paris

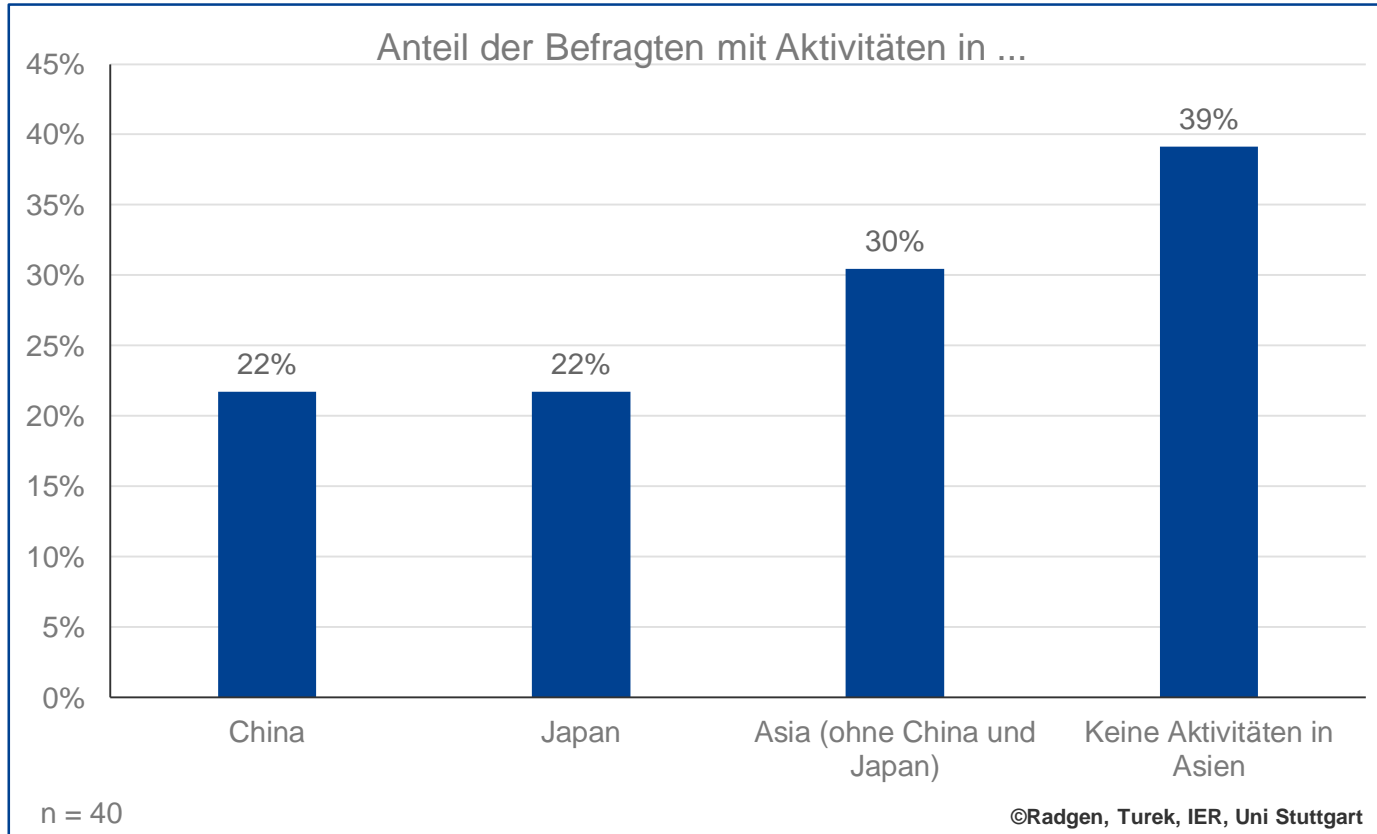


# Aktivitäten in Amerika



- Die meisten Befragten (48 %) sind auf dem amerikanischen Markt aktiv
- 37 % der Befragten haben keine Präsenz auf dem amerikanischen Markt





- Die meisten Befragten (39 %) sind derzeit nicht auf dem asiatischen Markt aktiv
- 22 % sind entweder in China oder Japan oder in beiden Ländern aktiv
- 30 % sind auch in anderen asiatischen Ländern aktiv



**Universität Stuttgart**

**IER** Institut für Energiewirtschaft  
und Rationelle Energieanwendung

## Kontakt



**Dirk Turek, M.Sc.**

Universität Stuttgart  
Institut für Energiewirtschaft und  
Rationelle Energieanwendung

[Dirk.turek@ier.uni-stuttgart.de](mailto:Dirk.turek@ier.uni-stuttgart.de)

+49/711/685 -87820



**Prof. Dr.-Ing Peter Radgen**

Universität Stuttgart  
Institut für Energiewirtschaft und  
Rationelle Energieanwendung

[Peter.radgen@ier.uni-stuttgart.de](mailto:Peter.radgen@ier.uni-stuttgart.de)

+49/711/685-87877



**Universität Stuttgart**

**IER** Institut für Energiewirtschaft  
und Rationelle Energieanwendung

Diese Studie zitieren als:

Radgen, P., Turek, D. Effekte der Coronapandemie auf die Rechenzentrumsbranche.  
Universität Stuttgart, (2021)

**Bildnachweis:**

Folie 1: Simon Sommer (HLRS)

Folie 2: Gorodenkoff (Adobe Stock)

Folie 3: Gorodenkoff (Adobe Stock)

Folie 4: industrieblick (Adobe Stock)

Folie 21: Viacheslav Iakobchuk (Adobe Stock)

Folie 27: Massimo Cavallo (Adobe Stock)

Folie 38: Viacheslav Iakobchuk (Adobe Stock)

Folie 41: Gorodenkoff (Adobe Stock)