



# Unterbrechungsfreie, omnipräsente Verfügbarkeit



# Zusammenfassung

Die Versorgung der Kundschaft mit einer schnellen Anwendungsleistung und einer hohen Verfügbarkeit überall auf der Welt ist für moderne Unternehmen eine der größten Herausforderungen. Zur Verwirklichung dieser Anforderung bedarf es einer Vielzahl von Technologien, einschließlich einer robusten Datenschicht, die für jede geographische Region unverzüglich Antworten liefern kann, sowie der Unterstützung für nahezu unbegrenzte Skalierungsanforderungen, um mit planmäßigen und außerplanmäßigen Spitzenauslastungen umzugehen, und der Bereitstellung einer Top-Betriebszeit (99,999%) ohne Datenverlust, selbst beim Auftreten eines Fehlers – all das, ohne die IT-Abteilung mit unnötiger Komplexität zu belasten. Auf ebendiese Anforderungen ist die fortschrittliche Active-Active-Technologie von Redis Enterprise ausgelegt.

“ Unternehmen benötigen Datenbanktechnologien, die ihnen die Erstellung moderner Anwendungen ermöglichen, während gleichzeitig die stets steigenden Anforderungen in puncto Leistung, Skalierbarkeit und Regulierung erfüllt werden. ”



# Einleitung

In der digitalen Welt von heute, in welcher der Wettbewerb immer nur einen Klick entfernt ist, müssen Anwendungen überaus reaktionsschnell und resilient sein. Die Ausfallzeit von Anwendungen kann dramatische kurz- und langfristige negative Auswirkungen haben. Deshalb ist eine hohe Verfügbarkeit der Datenschicht so wichtig. Eine hohe Verfügbarkeit geht über einen simplen Status von „Ein“ und „Aus“ hinaus – ein Service gilt dann als „verfügbar“, wenn anspruchsvolle Erwartungen der Kundschaft in Normal- und Spitzenzeiten erfüllt werden können.

In einer dezentralen Welt ist ein bestimmtes Maß von Ausfällen natürlich unvermeidbar. Das Ziel ist, die Ausfallhäufigkeit zu reduzieren und die damit verbundenen Auswirkungen auf Ihr Unternehmen zu minimieren.

Idealerweise sollte Ihnen eine moderne Datenschicht die unverzügliche Bereitstellung<sup>1</sup> der Benutzererfahrung unabhängig von der Region ermöglichen, hyperskalierbar sein, um das Wachstum und saisonale Auslastungsspitzen zu unterstützen, Datensilos zusammenfassen, um neue Einnahmenströme zu generieren, betriebliche Komplexitäten vereinfachen und Ihre IT-Strategie zukunftssicher machen.

Auf die Erfüllung all dieser Anforderungen ist die Active-Active-Technologie von Redis Enterprise ausgelegt. Auf Basis [konfliktfreier replizierter Datentypen](#) (conflict-free replicated data types, CRDT) werden Daten Cloud- und gebietsübergreifend vereinheitlicht, um die betriebliche Belastung und Latenzzeit der Anwendung zu senken. Active-Active löst automatisch sämtliche Datenkonflikte und stellt eine konsistente Sicht auf die Datensätze bereit.

Die Lösung unterstützt eine automatisierte Fehlererkennung und eine Ausfallsicherung in wenigen Sekunden, um Ausfallzeiten und Datenverlust zu minimieren. Die Fähigkeiten der Active-Active-Technologie von Redis Enterprise geben Unternehmen die Möglichkeit, sich auf ihr Kerngeschäft zu fokussieren, anstatt sich mit einer Reduzierung der Latenzzeit und Steigerung der Verfügbarkeit auseinandersetzen zu müssen.

---

<sup>1</sup> Nielsen Norman Group: „[Antwortzeiten: Die 3 wichtigen Limits](#)“

# Was für Active-Active spricht: Die Nachfrage nach Geschwindigkeit, Verfügbarkeit und Resilienz im globalen Maßstab

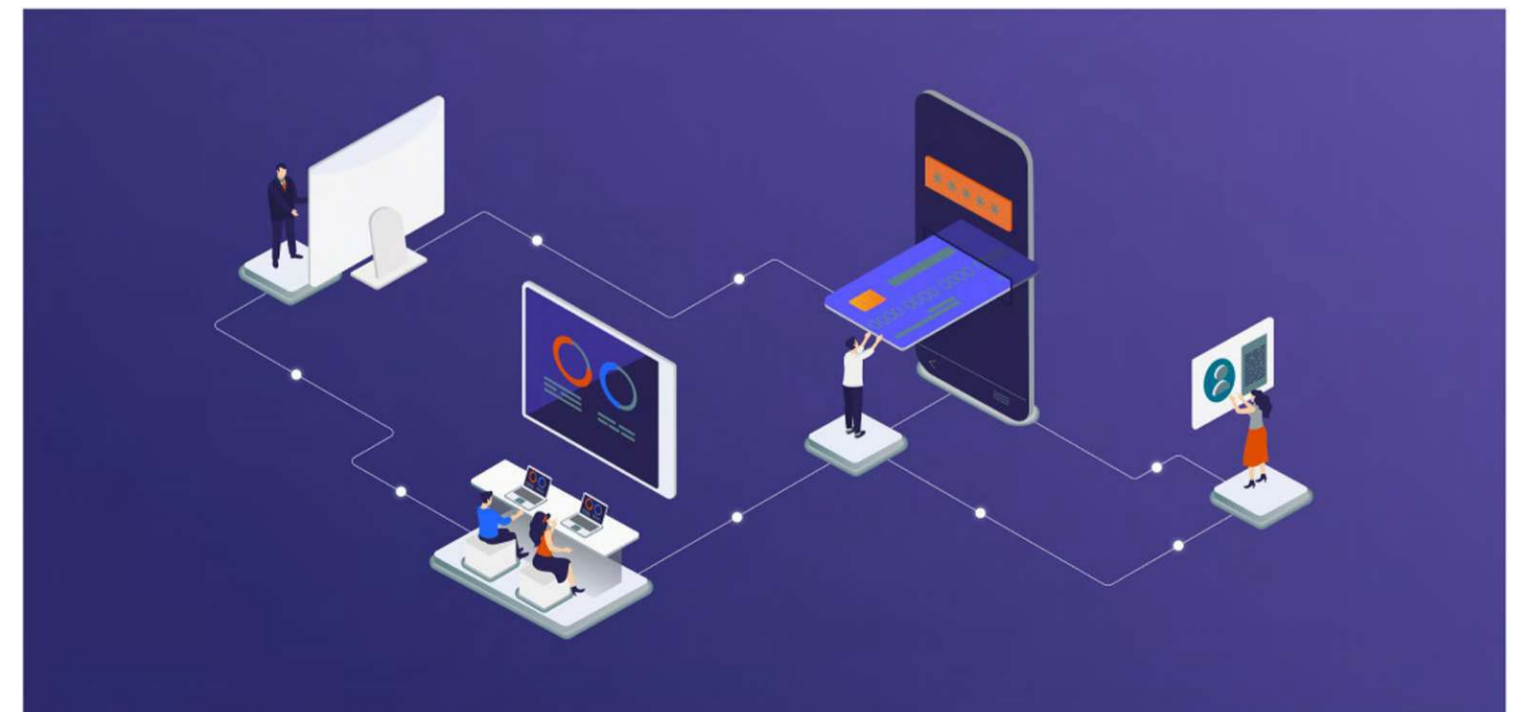
In der Welt der Informatik von einst waren Datenbanken in einem einzigen Gerät untergebracht, was bedeutete, dass diese entweder im Ein- oder Aus-Zustand waren, andere Zwischenbetriebsmodi gab es nicht. Mit dem Auftreten von immer mehr Anwendungsfällen (E-Commerce, Bankwesen, Bildung usw.) stieg die Nachfrage nach Anwendungen, die immer verfügbar und reaktionsschnell sein sollten. Diese steigende Last für ein einziges Gerät führte zu häufigeren Fehlern und erhöhten Ausfallzeiten.

Um auf solche Ausfälle einzugehen, die Antwortzeit für die weltweite Benutzerschaft zu verbessern und die Notfallwiederherstellung zu unterstützen, entwickelten Organisationen neue Architekturen, die Daten an geographisch verteilten Standorten replizierten, welche kontinuierlich mit der Primärdatenbank synchronisiert werden. Dieser Ansatz wird üblicherweise als Active-Passive bezeichnet. Wie der Name bereits nahelegt, beinhaltet der Active-Passive-Ansatz ein primäres Datacenter, das Anfragen aktiv bearbeitet, und einen oder mehrere sekundäre Standorte, die entweder Leseanforderungen bearbeiten oder solange stillstehen, bis sie aufgrund eines Ausfalls des primären Standorts aktiviert werden.

Der Active-Passive-Ansatz adressierte viele Herausforderungen in puncto Leistung, Skalierbarkeit und Resilienz, jedoch nicht alle. Die Schreibvorgänge müssen zunächst einmal nach wie vor an die Primärdatenbank gesendet werden, was mit zusätzlicher Latenzzeit einhergeht. Außerdem bleiben Ressourcen nicht ausgelastet, wenn sich passive Datenbanken im Standby-Modus befinden. Schlimmer noch: Falls die Primärdatenbank ausfällt, bevor neue oder aktualisierte Daten repliziert werden konnten, sind diese Werte verloren. Manche Anwendungsfälle (z. B. Kommunikationssysteme für Einsatzkräfte) lassen schließlich keinen Spielraum für Ausfallzeiten, bis die Standby-Datenbank online gegangen ist.

Die Active-Active-Architektur wurde genau für solche Fälle entwickelt. In einer Active-Active-Einrichtung sind alle Instanzen online, um Lese- und Schreibvorgänge auszuführen und die aktualisierten Werte für andere Mitglieder zu replizieren. Hierdurch wird die Wahrscheinlichkeit für Ausfallzeiten und Datenverlust erheblich gesenkt.

Da Active-Active-Implementierungen jedoch gleichzeitige instanzenübergreifende Lese- und Aktualisierungsvorgänge über den gleichen Schlüssel ermöglichen, stellt sich eine wichtige Frage: „Wie werden entstehende Konflikte gelöst?“ Es gibt eine Reihe von Ansätzen für dieses Problem, darunter [Letzter Schreiber gewinnt](#) (Last Writer Wins, LWW), [ein konsens gesteuertes Protokoll](#), [Quorum-basierte Methoden](#) usw. Diese einfachen Lösungen sind allerdings nicht für Echtzeit-Anwendungsfälle geeignet, da sie zu Datenverlust führen (infolge des Überschreibens von Daten) oder die Antwortzeit der Anwendung erhöhen (aufgrund des gestiegenen Kommunikationsaufwands).



# Warum Konsistenz wichtig ist

In einer Active-Active-Architektur sind alle Datenbankinstanzen für gleichzeitige Lese- und Schreibvorgänge verfügbar. Auf Basis von Multi-Master-Replizierung und CRDT wird unabhängig von der Anzahl georeplizierter Regionen und deren Entfernung voneinander eine lokale Latenz bereitgestellt, einschließlich einer reibungslosen Konfliktlösung ohne Latenzstörungen, die durch andere konsensgesteuerte Protokolle auferlegt werden.

In der Anwendungsentwicklung werden bestehende Redis-Datentypen und -Befehle verwendet. Die Active-Active-Datenbank versteht<sup>2</sup> allerdings das Entwicklungsvorhaben und löst automatisch Konflikte, die infolge des gleichzeitigen Schreibens auf dem gleichen Schlüssel über mehrere geographische Gebiete entstehen.

Dieser Ansatz sorgt für eine **starke letztliche Konsistenz**, d. h., dass alle beteiligten Datenbanken, die den gleichen Satz (unsortierter) Aktualisierungen erhalten haben, letztlich in den gleichen Zustand konvergieren, ohne dass ein Konsensprotokoll erforderlich ist. Falls die „Causal Consistency“-Flag (kausale Konsistenz) aktiviert ist, wird die Reihenfolge der Vorgänge auf einem bestimmten Schlüssel über alle Active-Active-Datenbankinstanzen beibehalten. Dies ist eine wichtige Fähigkeit für E-Commerce-Geschäfte oder Chat-Anwendungen, um sicherzustellen, dass die Reihenfolge der Nachrichten nicht durcheinander gerät.

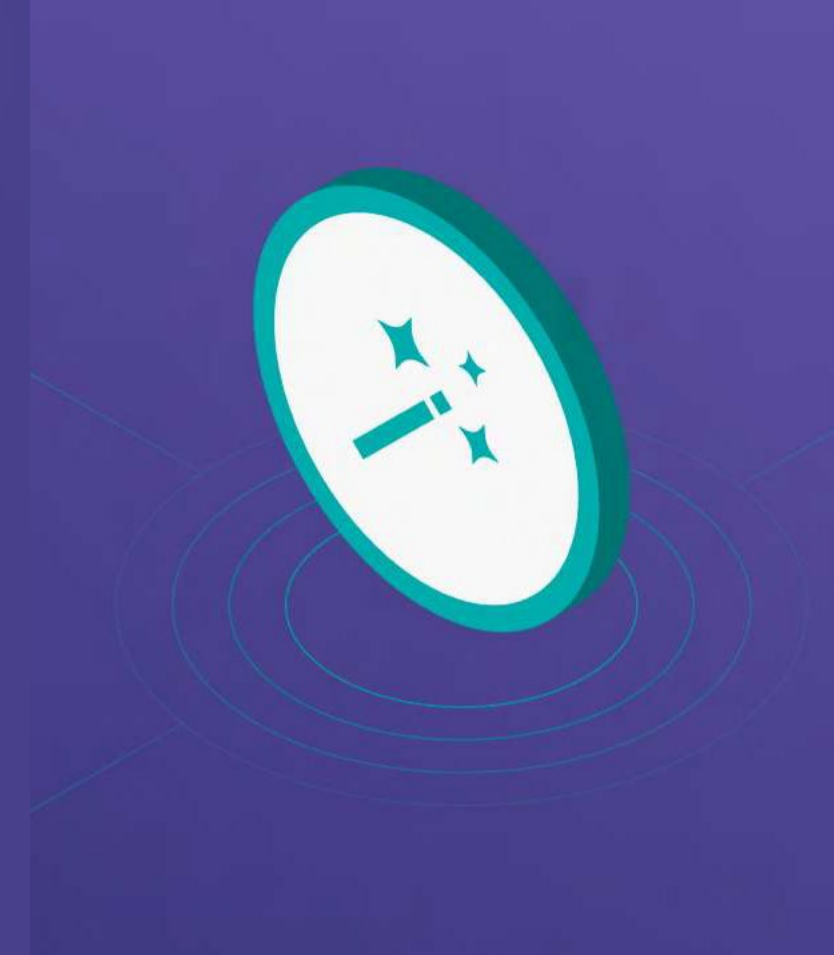
<sup>2</sup> Redis Enterprise Dokumentation: [Geografisch verteiltes Redis Active-Active](#)

// Die Active-Active-Technologie von Redis Enterprise garantiert eine Betriebszeit von 99,999% für globale Anwendungen. //



# Die Active-Active-Technologie von Redis Enterprise löst Herausforderungen in puncto Anwendungsentwicklung und Betrieb

Nach den Worten von Arthur C. Clarke: „Eine hinreichend fortgeschrittene Technologie lässt sich nicht mehr von Zauberei unterscheiden“. Aber keine Sorge, die Active-Active-Technologie von Redis Enterprise ist keine Zauberei. Diese fortgeschrittene Technologie wurde unter Verwendung von modernsten und wissenschaftlich bewährten Methoden entwickelt, um eine nie dagewesene Leistungsfähigkeit und Skalierbarkeit für global verteilte Anwendungen bereitzustellen, ohne die betrieblichen Komplexitäten zu steigern.



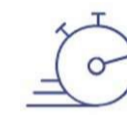
## Bessere Antwortzeit der Anwendung für die weltweite Endbenutzerschaft

Anwendungen verbinden sich mit dem nächsten teilnehmenden Mitglied einer Active-Active-Datenbank, um für Lese- und Schreibvorgänge ein lokales Latenzniveau sicherzustellen. Aufgrund der bidirektionalen Replizierung werden Änderungen an einem Teilnehmer auf alle anderen Mitglieder repliziert und konfligierende Schreibvorgänge automatisch auf Basis vordefinierter Regeln gelöst. Ohne Active-Active-Fähigkeiten müssten solche Anliegen an externe Datacenter übermittelt werden, was die Antwortzeit der Anwendung erheblich erhöht und das Erfüllen der Anforderungen in puncto Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit verunmöglicht.



## Vereinheitlicht die Datenschicht regionen- und Cloud-übergreifend

Redis Enterprise kann lokal (On-Premise) oder in allen Clouds oder Hybrid-Modellen bereitgestellt werden. Die teilnehmenden Mitglieder einer Active-Active-Bereitstellung können sich lokal oder in einer Multi-Cloud-Bereitstellung aufhalten, ohne dass Datensilos oder Fragmentierung entsteht. Eine hybride Bereitstellung in Kombination mit einer reibungslosen Konfliktlösung stellt sicher, dass Ihre Anwendungen Zugriff auf konsistente Datensätze haben, während Sie in die Cloud oder zwischen diesen migrieren. Dies ist für einen erfolgreichen digitalen Wandel von entscheidender Bedeutung, da 91%<sup>3</sup> der Unternehmen angeben, dass fragmentierte Daten der Hauptgrund dafür sind, dass sie die Vorteile der Cloud nicht voll ausschöpfen können.



## Schnellere Markteinführungszeit für moderne und resiliente Anwendungen

Eine Redis Enterprise Active-Active-Datenbank ist eine einzelne Logik-Datenbank, die mehrere Datacenter umspannt. So müssen sich die Anwendungsentwicklung nicht darum sorgen, zwischen Aktualisierungen an verschiedenen Standorten den Überblick über eine große Anzahl von Racebedingungen sowie über Netzwerk- und Cluster-Ausfälle zu behalten, was das Ergebnis der Aktualisierungen verändern könnte, die bei geographisch verteilten Schreibvorgängen durchgeführt werden.

Bei der Entwicklung wird einfach aus bestehenden Redis-Datentypen und -Befehlen ausgewählt und Konflikte werden automatisch auf Basis klar definierter Regeln durch Redis CRDT gelöst. Nicht-CRDT-basierte Active-Active-Datenbanken setzen entweder auf eine einzige Methode, um alle Konflikte zu lösen (z. B. Letzter Schreiber gewinnt/Last Writer Wins) oder sie laden diese komplexe Aufgabe auf die Entwicklungsabteilung ab, was die Entwicklungszyklen erheblich verlängert und für zusätzliche architektonische Komplexität sorgt.

Einfacher formuliert: Diese Datenbanken erfüllen nicht die Anforderungen, die weit über die ganzen Welt verteilte Anwendungen stellen.

<sup>3</sup>Cohesity: „3 Grundvoraussetzungen für das effektive Datenmanagement in der Cloud“

# Fünf Active-Active-Anwendungsfälle

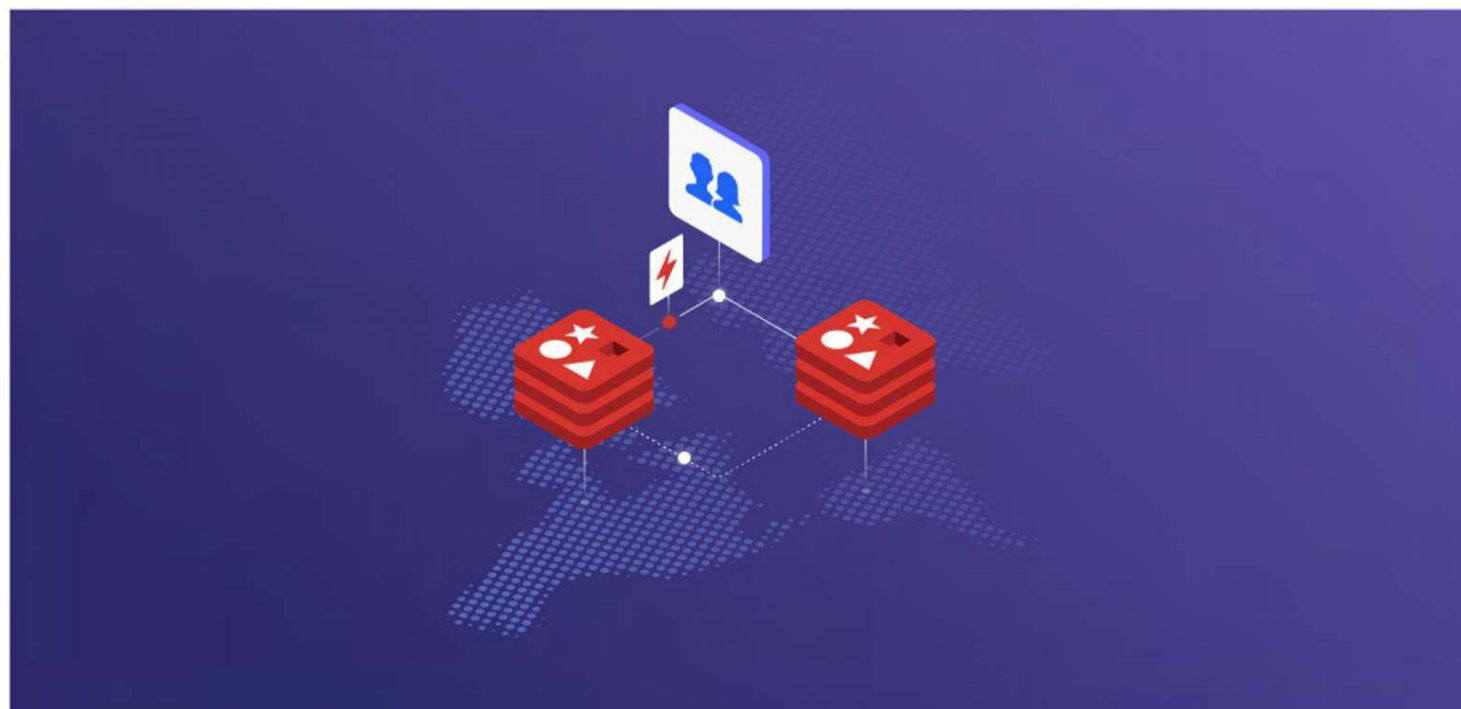
Werfen wir einen Blick auf fünf bekannte Anwendungsfälle, um zu erfahren, warum die Redis Enterprise Active-Active-Datenbank die ideale Lösung für die Erstellung moderner Anwendungen ist.

## Benutzersession, bei der Daten über mehrere Datacenter migriert werden

Für die Schaffung der besten Endbenutzererfahrung wäre es bisweilen ideal, wenn man die Benutzer von einem Datacenter in ein anderes verschieben könnte. Falls ein Benutzer beispielsweise online während einer Zugfahrt einen Einkauf tätigt, könnte ab irgendeinem Punkt der Fahrt ein anderes Datacenter geographisch näher am Nutzer sein als dasjenige, zu dem bei Reiseantritt die Verbindung hergestellt wurde. Es ist eine Herausforderung, alle Informationen von einer Benutzersession inmitten der aktiven Session ohne Datenverlust zu migrieren (Artikel im Warenkorb, Kreditkarteninformationen, Rechnungs- und Versandadressen usw.).

Bei einem Active-Passive-Modell bleiben die Benutzer mit dem ursprünglichen Datacenter verbunden, auch wenn sie sich zunehmend davon entfernen, was zu steigenden Latenzzeiten führen kann.

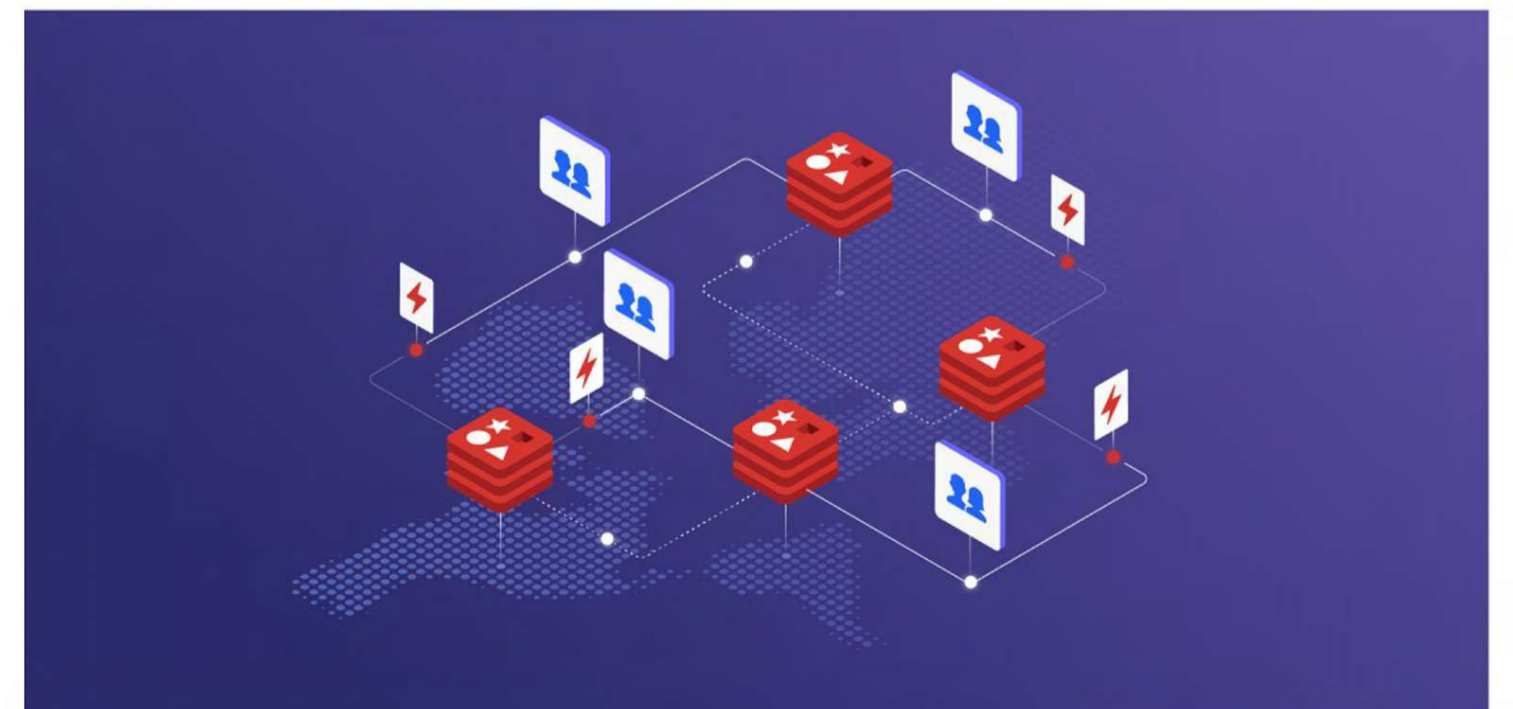
Der Active-Active-Ansatz von Redis Enterprise leitet Informationen von Benutzersessions in Echtzeit reibungslos von einem Datacenter an ein anderes Datacenter weiter. Alle Sessionstatus bleiben während des Übergangs erhalten und beide Datenbanken konvergieren automatisch in den gleichen Zustand mit einer starken letztlichen Konsistenz.



## Notfallwiederherstellung

In einer dezentralen Welt mit steter Verfügbarkeit sind Ausfälle (eines Knotens, einer Zone, einer Region usw.) unumgänglich. Die Auswirkungen von Ausfallzeiten beinhalten einen Rückgang beim Umsatz und bei der Angestelltenproduktivität, beschädigte Daten und Datenverlust, eine Unterbrechung der Lieferkette, Reputationsschäden für die Marke und andere weitere Probleme. Daher ist es geschäftskritisch, die Anzahl von Ausfällen und den jeweiligen damit verbundenen Schweregrad zu reduzieren.

In einer Redis Enterprise Active-Active-Bereitstellung wird eine Anwendung automatisch an den nächstgelegenen Server umgeleitet, falls eine Verbindung mit dem lokalen Server nicht möglich ist. Wenn der ursprüngliche Server wieder online ist, wird die Verbindung zwischen dem Server und der Anwendung wiederhergestellt und alle Daten werden unverzüglich ohne Datenverlust zwischen den beiden Servern konsolidiert.



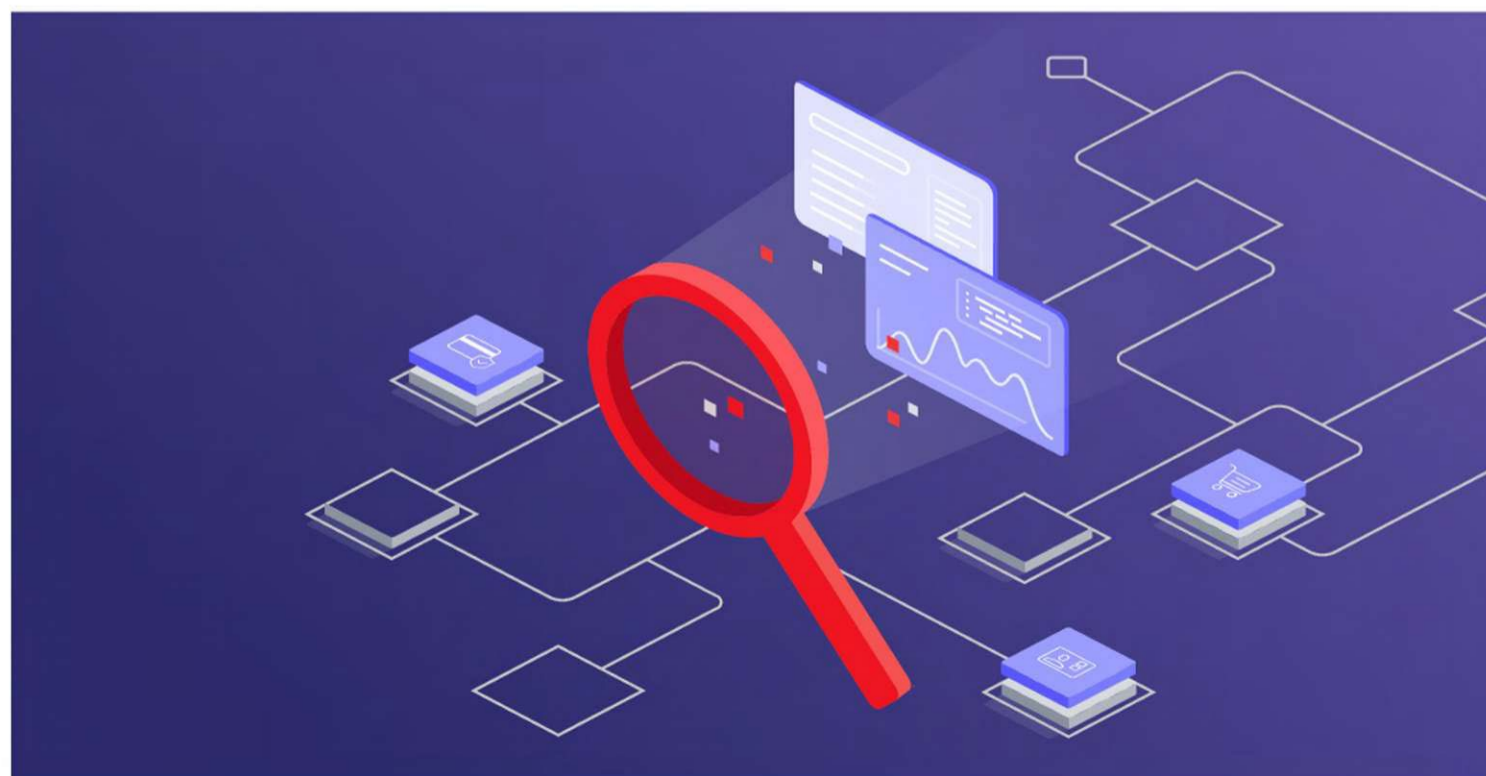
## Verteilte Abfrage, Indizierung und Suche

Ausgehend von einem aktuellen Forrester-Bericht<sup>4</sup> navigieren 43% der Besucher von Einzelhandels-Webseiten direkt zur Suchleiste. Diese Besucher haben eine 2-3 Mal höhere Wahrscheinlichkeit, Einkäufe zu tätigen, falls ihnen schnelle Ergebnisse angezeigt werden.

[RediSearch](#) ist eine Maschine für die verteilte Abfrage, Indizierung und Volltextsuche für Redis. Sie kann als Active-Active-Suchmaschine für mehrere Standorte bereitgestellt werden und gibt der Entwicklungsabteilung die Möglichkeit, Daten regionenübergreifend zu indexieren und zu replizieren, um eine bedarfsgerechte Skalierung der Datenbanken für die einfache Handhabung von Milliarden Dokumenten auf Hunderten Servern zu gewährleisten und Geschäftskontinuität bei allen Szenarien zu bieten.

RediSearch ermöglicht Ihnen, sekundäre und Volltextindexe in Datensätzen zu erstellen, die in Redis verwaltet werden. Dank dieser Indexe können Sie Ihre Redis-Daten im Nu abrufen, fortgeschrittene Aggregationen durchführen und Facettensuchen ausführen. Dies schließt eine reichhaltige Query-Sprache ein, mit der einfache Volltextsuchen sowie komplexe strukturierte Abrufe durchgeführt werden können, indem numerische Eigenschaften und geographische Entfernungen gefiltert werden. Darüber hinaus können Sie „Fuzzy“-Suchen ausführen, um die Sucherfahrung durch eine automatische Vervollständigung zu implementieren.

RediSearch kann eine schnelle Dokumentindexierung unter Verwendung eines inkrementellen Indexierungsansatzes durchführen. Die Suchmaschine ist somit ideal für das Durchsuchen häufig aktualisierter Datensätze geeignet, da Echtzeit-Leistungsfähigkeit für Anwendungsfälle wie z. B. die Echtzeit-Inventarisierung, Betrugsprävention, prädiktive Warnung, dynamische Kataloge oder sekundäre Indexe von großen Datenbanken u.v.m. bereitgestellt wird.



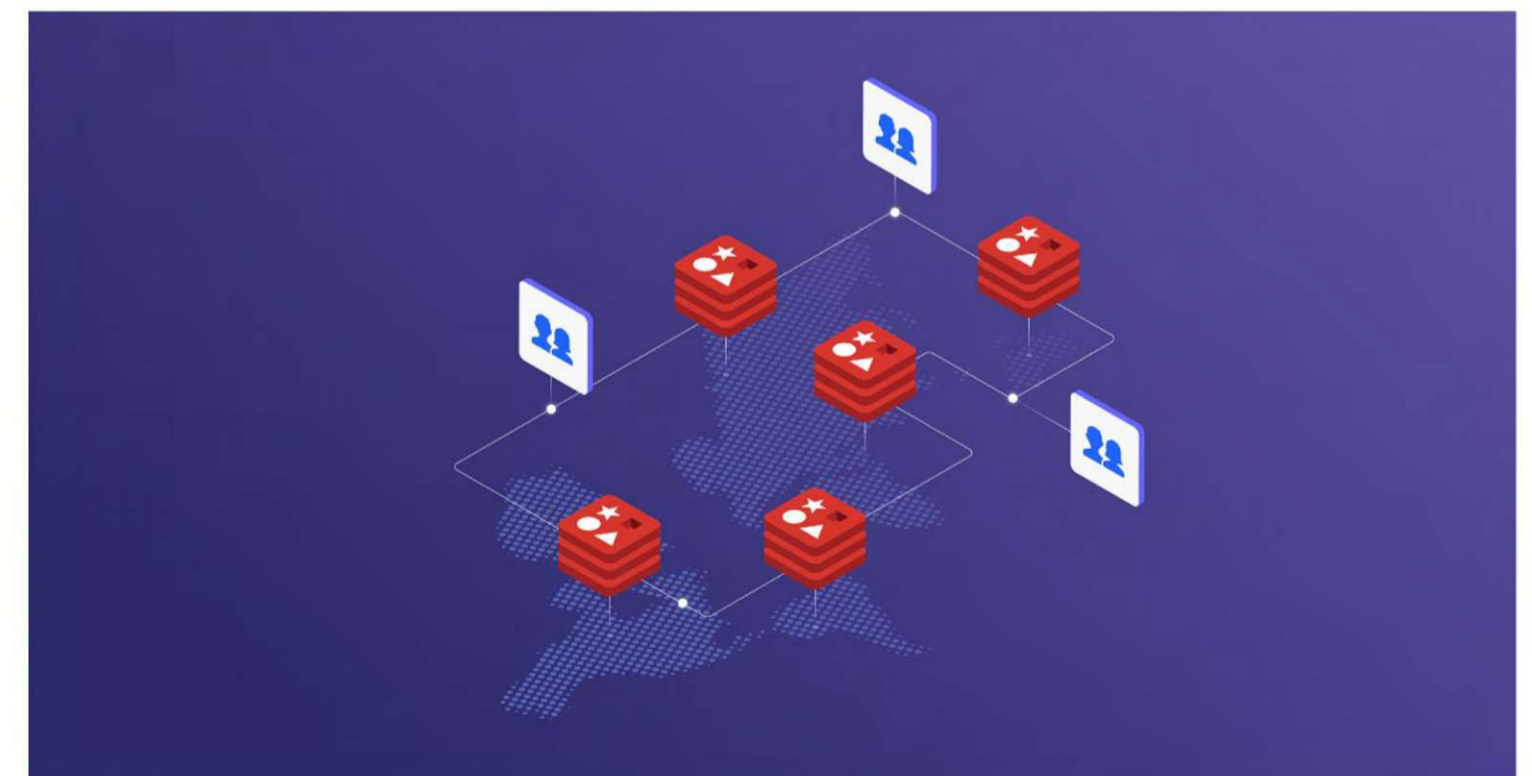
## Funktionalität bei geographisch verteilten Anwendungen

Bewertungen und Ranglisten stehen in den sozialen Medien, bei der Empfehlung von Inhalten und bei Spiele-Anwendungen im Mittelpunkt. Die genaue Verfolgung von Ergebnissen und führender Themen oder Spielender ist jedoch nicht immer einfach. Man benötigt entweder eine zentrale Datenbank, die Herausforderungen in puncto Verfügbarkeit und Antwortzeit stellt, oder eine Datenplattform, die Konflikte unverzüglich lösen und Daten zwischen mehreren Datenbanken konsolidieren kann.

Die Active-Active-Datenbank von Redis Enterprise ist die ideale Wahl, um Änderungen in der Content-Rangliste und im Benutzerengagement im Blick zu behalten, da Konflikte reibungslos gelöst werden, ohne Daten zu überschreiben.

---

<sup>4</sup> Forrester: [Unverzichtbare E-Commerce-Eigenschaften](#)





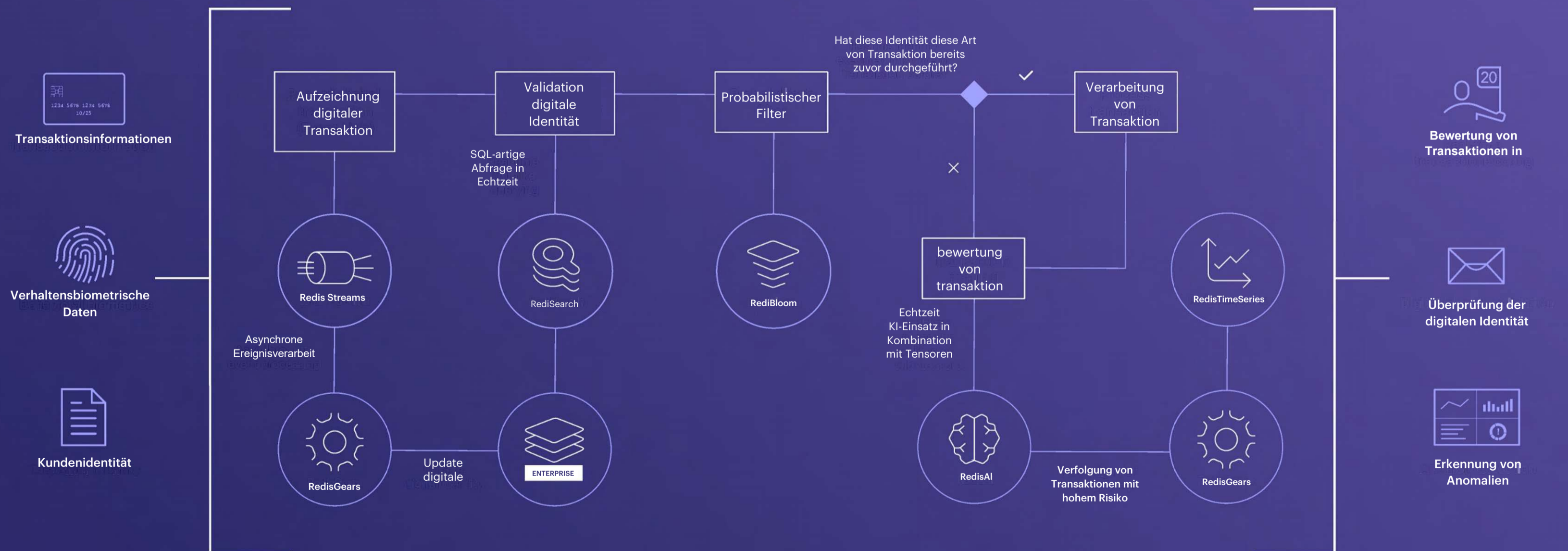
## Microservice-Umgebung

Laut einem aktuellen Kong-Bericht<sup>5</sup> nutzen 84% der Organisationen Microservice-Architekturen, um Innovationen zu beschleunigen und wettbewerbsfähig zu bleiben. Ein wesentlicher Unterschied zwischen Architekturen für Microservices und monolithischen Architekturen ist, dass bei einem Microservices-Ansatz jeder einzelne Service unabhängig ausgeführt werden kann, ohne zu eng an andere Services gekoppelt zu sein.

Bei der Anwendung einer Microservice-Architektur ist es wichtig, in Erwägung zu ziehen, ob Daten zwischen diesen Services ausgetauscht werden, um Probleme hinsichtlich der Datenkonsistenz und Performance-Engstellen zu vermeiden.

Unabhängig davon, ob ein Datensatz von Services gemeinsam verwendet wird (z. B. Benutzerdaten) oder ob es eine Datenbank pro Service gibt (z. B. eine ereignisgesteuerte Architektur, in der Services ihre Datensätze untereinander übermitteln), die CRDT-basierte Active-Active-Technologie von Redis Enterprise löst Datenkonflikte unverzüglich, um sicherzustellen, dass alle Services mit Echtzeit-Daten betrieben werden.

<sup>5</sup> Kong: [2020 Digital Innovation Benchmark](#)



# Vielen Dank



## Aber Moment, es gibt noch mehr!

In diesem Paper haben wir anhand fünf bekannter Anwendungsfälle veranschaulicht, wie die CRDT-basierte Active-Active-Technologie von Redis Enterprise zur Lösung geschäftlicher Herausforderungen beitragen kann. Dies ist jedoch nur eine kleine Auswahl der vielen Szenarien, bei denen Active-Active-Bereitstellungen eingesetzt werden können, um eine schnelle Leistungsfähigkeit mit lokaler Latenz für eine große Benutzerschaft auf der ganzen Welt zu ermöglichen, während gleichzeitig Datensilos überwunden, betriebliche Komplexitäten gemeistert und der Weg für erfolgreiche Technologie-Strategien geebnet wird.

Möchten Sie mehr erfahren? Schauen Sie sich das kurze Video an, das Ihnen zeigt, [wie Active-Active für den E-Commerce genutzt werden kann](#), [Erfahren Sie, wie die Konfliktlösung funktioniert](#), [tauchen Sie tiefer in CRDT ein](#) und sehen Sie, wie [eine Active-Active-Datenbank erstellt und Anwendungen entwickelt](#) werden können.

Oder lesen Sie eine exklusive [Fallstudie](#), in der erläutert wird, wie Mutualink die Redis Enterprise Active-Active-Technologie für die unverzügliche Lösung von Datenkonflikten und für eine reibungslose Unterstützung von Microservice-Architekturen verwendet, um seine fortschrittliche Technologie für die Notfallmanagement-Kommunikation einzusetzen.

## Über Redis

Moderne Unternehmen sind auf die Leistungsfähigkeit von Echtzeitdaten angewiesen. Mit Redis können Unternehmen sofortige Erfahrungen in einer äußerst zuverlässigen und skalierbaren Weise liefern.

Redis ist die weltweit populärste In-Memory-Datenbank, und kommerzieller Anbieter von Redis Enterprise, das überragende Leistung, unvergleichliche Zuverlässigkeit und unvergleichliche Flexibilität für Personalisierungen, maschinelles Lernen, IoT, Suchen, E-Commerce, Social Media und Metering-Lösungen weltweit bietet.

Redis, das in den führenden Analystenberichten zu NoSQL, In-Memory-Datenbanken, operativen Datenbanken und Database-as-a-Service (DBaaS) stets als führend eingestuft wird, vertrauen mehr als 7400 Unternehmenskunden, darunter fünf Fortune-10-Unternehmen, drei der vier führenden Kreditkartenherausgeber, drei der fünf führenden Kommunikationsunternehmen, drei der fünf führenden Unternehmen im Gesundheitswesen, sechs der acht führenden Technologieunternehmen und vier der sieben führenden Einzelhändler.

Redis Enterprise, das als Dienst in öffentlichen und privaten Clouds, als herunterladbare Software, in Containern und für hybride Cloud-/On-premises-Implementierungen verfügbar ist, unterstützt beliebte Redis-Anwendungsfälle wie Hochgeschwindigkeitstransaktionen, Job- und Warteschlangenmanagement, Speichern von Benutzersitzungen, Echtzeit-Dateneinspielung, Benachrichtigungen, Inhaltscaching und Zeitreihendaten.

Folgen Sie uns:



redis.com