



NEWS >

**NEUES RECHENZENTRUM. NEUE MÖGLICHKEITEN.
HOCHVERFÜGBARKEIT DURCH GEOREDUNDANZ.**

Inhaltsverzeichnis

Alle Themen, rund um unser neues Rechenzentrum FRA2, auf einen Blick.

03 Vorwort

Warum wir uns für den Bau von FRA2 entschieden haben.

04/05 Unsere Rechenzentren: Wie alles begann

Erfahren Sie alles zur Geschichte der MK-Rechenzentren.

05/06 Fakten, Fakten, Fakten

Alle Informationen zu FRA2 auf einen Blick.

07 Anbindung und Infrastruktur

Wie garantieren wir Redundanz und Hochverfügbarkeit in unseren Rechenzentren?

08-12 FRA2: Ein modernes Rechenzentrum

Alles rund um das Gebäude und Gelände:

- 08 Sicherheit, Objektschutz, Gebäudeüberwachung
- 09 Gebäudeplanung
- 10 Zutritt zu Ihren Racks oder Höheneinheiten
- 10 Brandschutz, Notfallpläne
- 10 Notstromversorgung
- 11 Klimatechnik: Direkte freie Kühlung
- 12 Energie-Effizienz & Verbrauch (PUE)
- 12 Kein Wasser im Rechenzentrum!
- 12 Büros für Ihre Techniker

13 Bildergalerie

Schritt für Schritt zum neuen Rechenzentrum: Bauimpressionen.

14 Unsere Rechenzentren sind „Made in Germany“

Welche Vorteile bringt das für deutsche Unternehmen und wie definieren wir diesen Begriff?

15 Impressum

So erreichen Sie uns: Rechtliche Informationen und Kontaktdaten.



Liebe Interessenten, Kunden und Partner,

in dieser MK-Aktuell-Ausgabe stellen wir Ihnen – mit ein bisschen Stolz – unser neues Rechenzentrum FRA2 vor.



Ein kompletter Neubau, technisch auf dem neuesten Stand, ganz nach unseren und vor allem Ihren Bedürfnissen. Denn nicht nur unsere Infrastruktur wächst stetig, sondern auch die Anzahl unserer Kunden, die unsere Rechenzentrums-Produkte nutzen. Dadurch sind die Flächen in unserem Rechenzentrum FRA1 nahezu erschöpft, mehr als 800m² Rechenzentrumsfläche kurz vor der Vollauslastung.

Marc Keilwerth, Geschäftsführer

Warum wir uns für den Bau eines zweiten Rechenzentrums entschieden haben?

Unser Unternehmen wächst und auch die Kapazität unseres Rechenzentrums muss, mit Blick in die Zukunft, ausbaufähig sein. Das über 8.000m² große Grundstück für unser neues Rechenzentrum FRA2 bietet ausreichend Freiraum für großzügige Erweiterungen. Modul um Modul kann der Rechenzentrumskomplex mit dem Platzbedarf mitwachsen.

Ein Neubau bietet aber noch weitere Vorteile: Bereits bei der Planung stand uns der TÜVIT beratend zur Seite. Somit wurden alle derzeit gültigen Normen, Vorschriften und der neueste Stand der Technik berücksichtigt, die eine abschließende Zertifizierung leicht macht. Die Level2-Zertifizierung wird in den nächsten Wochen erfolgen.

Das Ziel: Georedundanz

Bisher hatten unsere Kunden die Möglichkeit, Ihre Server oder Racks auf unterschiedliche Brandabschnitte zu verteilen. Durch den zweiten Standort versetzen wir unsere Kunden in die Lage, eine komplette Georedundanz herzustellen. Sie haben die Möglichkeit, Racks in beiden Rechenzentren, die mehr als 5 km voneinander entfernt sind, mit entsprechender Verbindung untereinander anzumieten und Ihre Systeme dort zu betreiben.

Selbstverständlich erweitern wir unser eigenes Redundanzkonzept so über beide Standorte, dass alle Systeme, die zum Betrieb unserer Produkte und Dienstleistungen notwendig sind, vollredundant an beiden Standorten betrieben werden.



Großzügiges Grundstück: Viel Platz für weitere RZ-Module

Ein wichtiges Investment

Die Frankfurter Allgemeine Zeitung veröffentlichte im April diesen Jahres einen Artikel, der die Investition in Rechenzentren als wichtigen Wirtschaftsfaktor aufzeigt – sie berufen sich dabei auf Untersuchungen der Unternehmensberatung Boston Consulting Group. Die BCG hat berechnet, dass die Investition von einer Million Euro in moderne Rechenzentren vergleichbar mit der Gründung eines mittelständischen Unternehmens mit elf Mitarbeitern ist, wenn man den Beitrag zur Steigerung der Beschäftigung und des Bruttoinlandsproduktes berechnet. Je höher das Investment, desto stärker die Steigerung. Wir haben rund 5 Million Euro in den Neubau unseres Rechenzentrums FRA2 investiert.

Unsere Rechenzentren: Wie alles begann

Unsere Rechenzentren sind der Kern unserer Produkte und Dienstleistungen.

Aus diesem Grund wächst alles mit der Unternehmensgröße und der stetig steigenden Kundenzahl.

Rechenzentrum-Meilensteine

2002

Gründung MK Netzdienste

Rechenzentrumsfläche im InterXion
in Frankfurt/Main.

2007

RZ-FRA1 wird gebaut

315m² großes und professionell ausgestattetes RZ
wird in der Frankenallee Frankfurt/Main gebaut.
RZ-Fläche: 315m²

2008

Green-IT / 100% Öko-Strom

Strom für das RZ-FRA1 wird aus regenerativen
Energien gewonnen.

2009

RZ-FRA1 wird erweitert

RZ-FRA1 wird um weitere Etage auf insgesamt
800m² ausgebaut.
RZ-Fläche: mehr als 800m²

2011

TÜViT Zertifikat

RZ-FRA1 erhält TÜViT Zertifikat Trusted Site Infrastruc-
ture (TSI). Alle zwei Jahre erfolgt die Rezertifizierung.

2012

n x 10-Gigabit Ring

Mit dem n x 10-Gigabit-Ring wird RZ-FRA1 mit
InterXion, Equinix verbunden.

2016/17

RZ-FRA2 wird gebaut

Mit dem Ziel komplette Georedundanz zu schaffen
und die gesamt RZ-Fläche zu erweitern wird RZ-
FRA2 gebaut.
RZ-Fläche: 700m²

**Aktuell mehr als 1.500m²
Rechenzentrumsfläche.**

Bereits 2015 haben wir die Entscheidung getroffen, die Räumlichkeiten für FRA1 nicht zu erweitern, wie es im Jahr 2009/10 erfolgt ist, sondern ein geeignetes Grundstück zu suchen und an einem zusätzlichen Standort neu zu bauen. Schon zu diesem Zeitpunkt hatten wir nicht nur die reine Erweiterung der Rechenzentrumsfläche, sondern auch die Verbesserung unseres Redundanzkonzeptes im Hinterkopf. Das gesteckte Ziel: Alle Systeme für den Betrieb unserer Produkte und Dienstleistungen werden redundant über beide Standorte verteilt betrieben, sodass eine vollständige Georedundanz realisiert wird.

Besonders wichtig für den Standort des neuen Rechenzentrums war, neben der Grundstücksgröße, eine hervorragend ausgebaute Strom- und Glasfaser-Infrastruktur. Wir wurden in Frankfurt Sossenheim fündig, denn in der Nachbarschaft gab es bereits mehrere Rechenzentren. Beste Voraussetzungen, da Stromnetz und Glasfaserleitungen (von mehreren Carriern) schnell verfügbar waren.

Der Spatenstich für RZ-FRA2 war am 10.06.2016.



Das Baugrundstück in Frankfurt Sossenheim



Fakten, Fakten, Fakten

Das Rechenzentrum FRA2 ist seit August 2017 in Betrieb. Hier alle Fakten, rund um das Rechenzentrum, auf einen Blick:



Adresse:

Frankfurt Sossenheim



Grundstücksgröße:

8.000m² Grundstück, Platz für mehrere RZ-Module



Rechenzentrum:

700m² RZ-Fläche in Modul 1



Bürogebäude:

250m²



Kapazität Schränke:

144 Racks



Strom:

100% aus erneuerbaren Energien



Notstromversorgung:

Redundante USV-Systeme mit 96% Wirkungsgrad



...Racks mit A/B-Versorgung



...Dieselgenerator, 15.000L Kraftstoffvorrat



Brandschutz/Früherkennung:

Brandmeldeanlage, Rauchansaugsystem mit Lasererkennung, direkte Aufschaltung zur Feuerwehr



Energieeffizienz/Verbrauch:

Geplanter PUE 1,15



Besonderheiten:

Kein Wasser im RZ-Gebäude (auch keine Leitungen)!

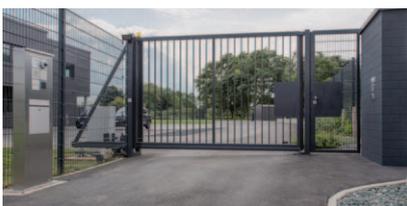


Klimatechnik:

Direkte freie Kühlung, maximale Effizienz



...Bewährtes System, 2-stufiges Filtersystem



Sicherheit:

Zutrittskontrollsystem, Zaun mit 2,50m Höhe



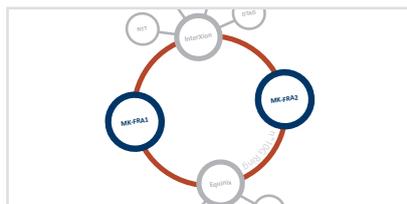
...Einbruchmeldeanlage



...Kameraüberwachung mit Aufzeichnung in allen Räumen



...Außen-Videoüberwachung



Anbindungen/Infrastruktur:

Mehrfach redundante Glasfaser-Verbindung zu RZ-FRA1, DE-CIX und anderen



Zertifizierung / Level:

TÜV Level2, Zertifizierung in den nächsten Wochen geplant

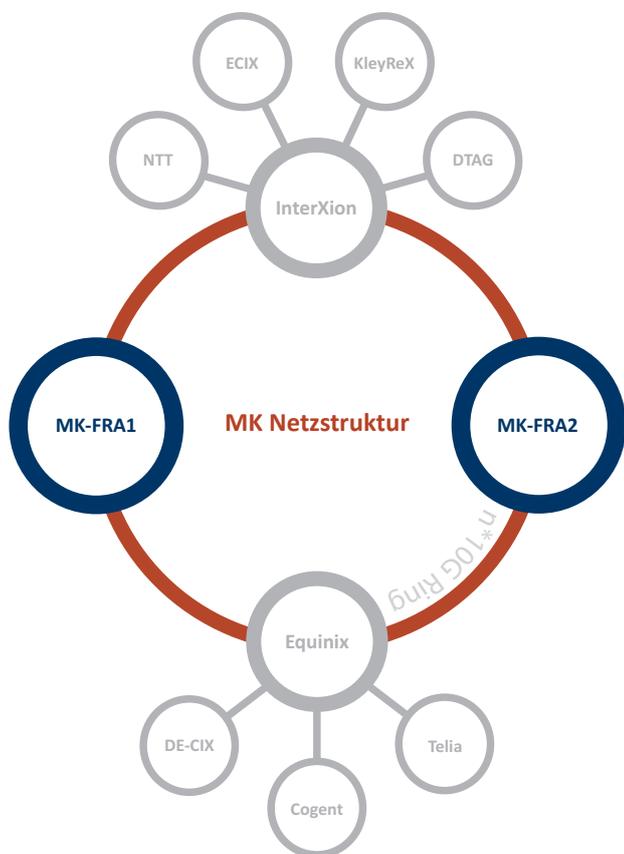
Anbindung und Infrastruktur

Redundanz und Hochverfügbarkeit.

Unsere Anforderungen an eine leistungsstarke Netzstruktur sind hoch. Ausreichend Bandbreite und entsprechende Hochverfügbarkeit sorgen für einen reibungslosen Datenaustausch.

Für eine redundante Internetanbindung des neuen Rechenzentrums sorgen Glasfaserleitungen diverser Carrier. Das erhöht die Ausfallsicherheit und ermöglicht zudem eine Lastverteilung.

Innerhalb von Frankfurt sind unsere beiden Rechenzentren über einen n x 10-GBit/s-Ring an die Rechenzentren InterXion und Equinix angebunden. Das ermöglicht eine ausfallsichere Verbindung zu den dort befindlichen Netzzusammenschaltungen (z.B. DE-CIX). Diese redundante Ringstruktur garantiert höchste Konnektivität und einen schnellen und gesicherten Datenfluss.



Direktes Peering

Eine wichtige Netzzusammenschaltung ist das direkte Peering mit dem Telekom-Netz. Das ermöglicht einen schnellen und direkten Datenaustausch zwischen unserem und dem Netz der Telekom – ohne Umwege über DE-CIX oder Transit-Verbindungen.



„Für MK Netzdienste sind die Kosten für das Datenvolumen über das direkte Telekom-Peering zwar höher als eine Verbindung über DE-CIX oder Transit, aber die daraus resultierende schnellere und bessere Verbindung ist es uns für unsere Kunden wert. Viele Marktbegleiter und die Massen-Hoster leisten sich das nicht!“, sagt André Müller, Teamleiter Technik.

Direktes Peering = direkte und schnelle Datenübertragung = höhere Stabilität der Datenübertragung.

Georedundanz

Um die Ausfallsicherheit zu steigern, konnten Kunden bisher Ihre Server oder Racks auf unterschiedliche Brandabschnitte verteilen. Durch das neue Rechenzentrum FRA2 können die Systeme jetzt auf zwei Standorte verteilt werden. Das versetzt Sie in die Lage eine vollständige Georedundanz herzustellen. Nutzen Sie die Möglichkeit in beiden Rechenzentren Racks mit entsprechender Verbindung untereinander anzumieten und zu betreiben.

Im Katastrophenfall – beispielsweise einem Totalausfall der Systeme, durch Löschwasser, Flugzeugabsturz oder einer Verkettung unglücklicher Umstände – verhindert die Koppelung beider Rechenzentren den Ausfall Ihrer und unserer Systeme und den Verlust von Daten.

Ein modernes Rechenzentrum

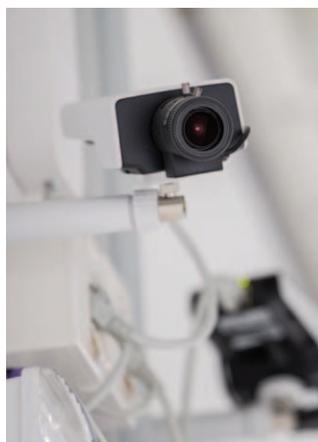
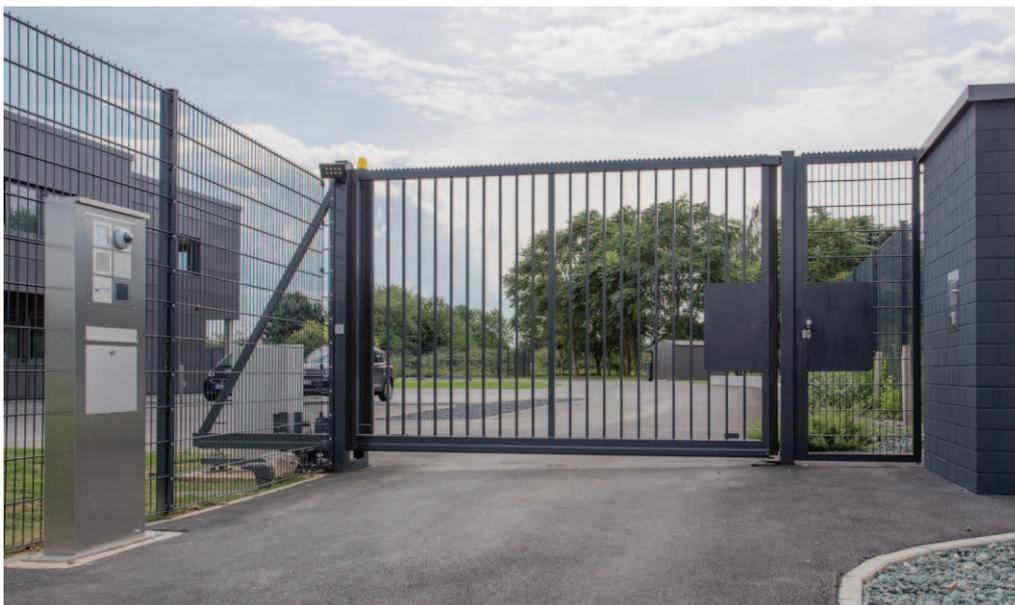
Das neue Rechenzentrum ist ein Meilenstein in der Firmengeschichte von MK Netzdienste.

Sicherheit, Objektschutz, Gebäudeüberwachung

Die Sicherheit unserer Rechenzentren ist uns sehr wichtig. Das Gelände des neuen Rechenzentrums FRA2 wird durch einen 2,50m hohen Zaun und eine Außen-Videoüberwachung vor unberechtigten Zutritten geschützt.

Eine Einbruchmeldeanlage und ein biometrisches Zutrittskontrollsystem sichern das Gelände und das Gebäude zusätzlich ab.

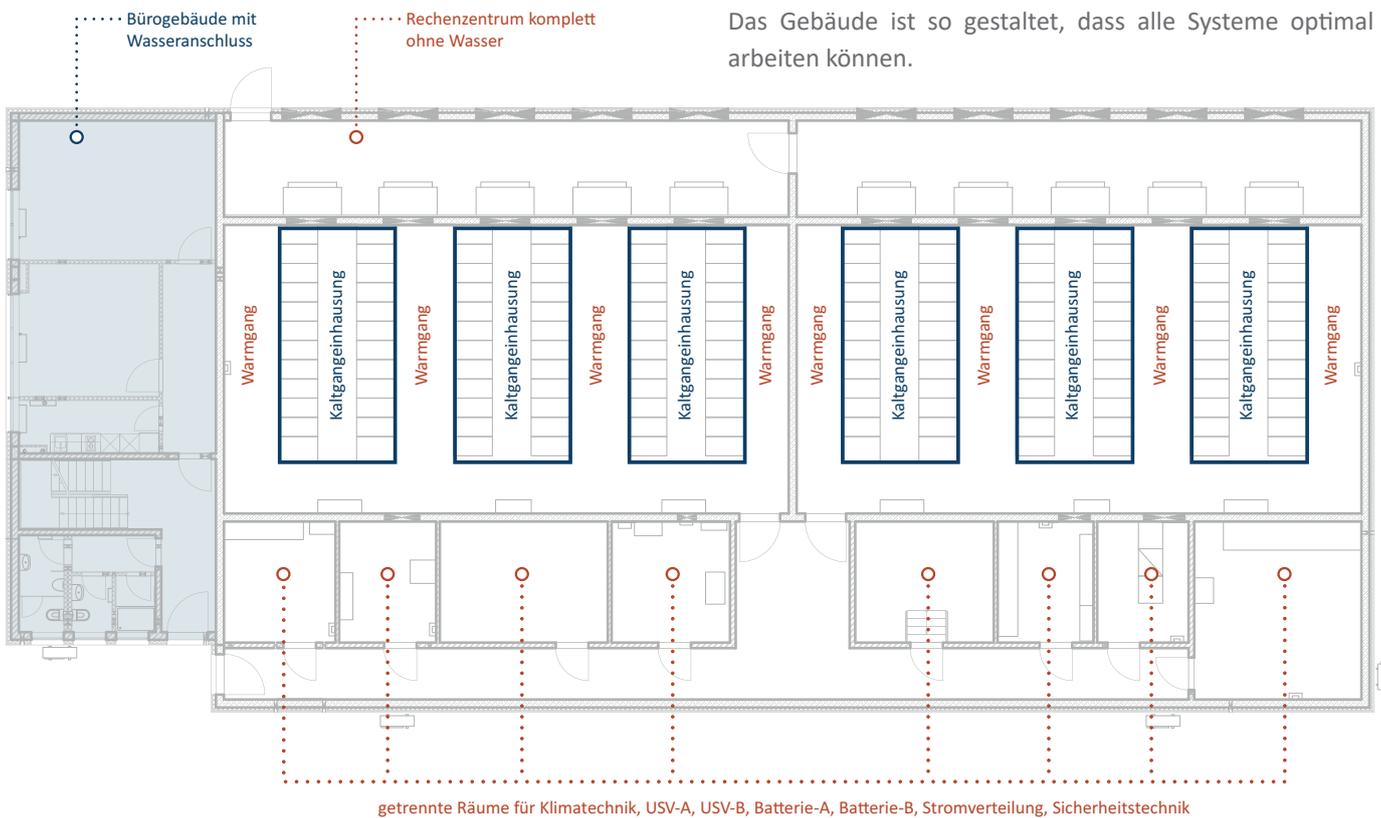
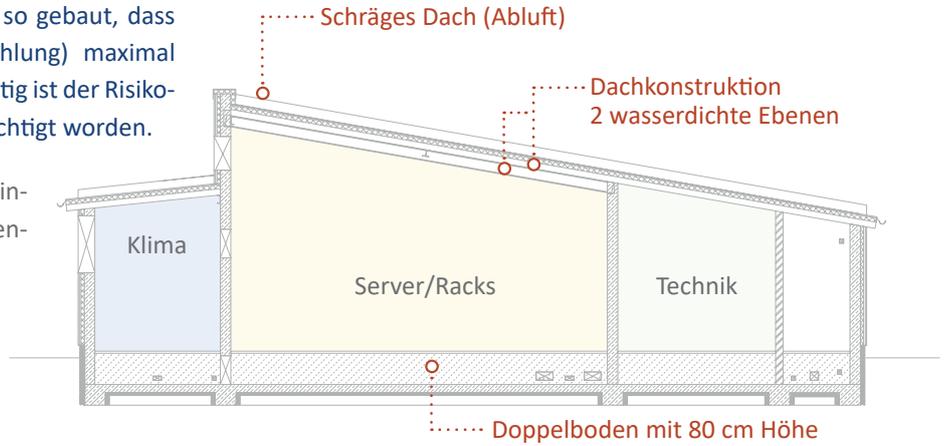
Das Innere des Rechenzentrums ist ebenfalls durch eine Kameraüberwachung mit Aufzeichnung gesichert. Racks und Server sind durch umfassende Zutrittskontrollen so abgesichert, dass nur befugte Personen Zugang zu den Systemen haben. Auch die getrennten Räume für Energieversorgung und Klimatisierung sind selbstverständlich nur für autorisiertes Fachpersonal zugänglich.



Gebäudeplanung

Das Rechenzentrumsgebäude FRA2 ist so gebaut, dass unser Klimakonzept (direkte freie Kühlung) maximal energieeffizient arbeiten kann, gleichzeitig ist der Risikofaktor Wasser bei der Planung berücksichtigt worden.

Der modulare Aufbau ermöglicht eine einfache Erweiterung um weitere Rechenzentrums-Module.

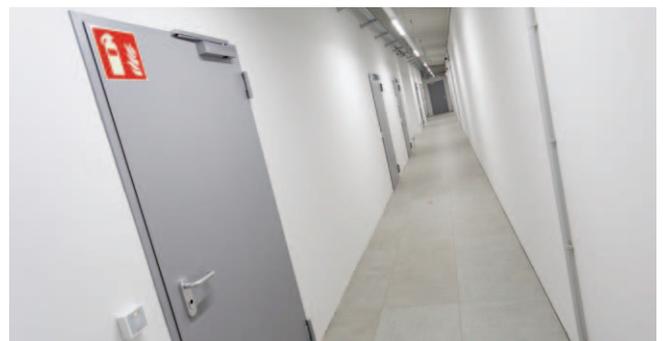


Das Gebäude ist so gestaltet, dass alle Systeme optimal arbeiten können.

Kaltgangeinhausung



Jeder Technikraum mit separater Zutrittskontrolle



Zutritt zu Ihren Racks und Höheneinheiten

Haben Sie ein oder mehrere Racks gemietet, erhalten Sie uneingeschränkten Zugang zu Ihren Systemen. Sie können jederzeit, ohne vorherige Anmeldung an Ihr Equipment. Bei der Miete einzelner Höheneinheiten ist eine vorherige Anmeldung notwendig.

Neben unserer 24*7 Hotline bieten wir auch einen Remote-Hands-Service an: Vom Ein- und Ausschalten über Softwareinstallation bis hin zum Festplattentausch bieten wir schnelle Hilfe – und das alles per Telefon! Die Spezialisten und Techniker von MK Netzdienste sind vor Ort und unterstützen Sie gern bei Arbeiten, die direkt an der Hardware durchgeführt werden müssen.



Remote-Hands-Service

Brandschutz, Notfallpläne

Um das Brandrisiko im Rechenzentrum möglichst gering zu halten, gibt es ein modernes Brandschutzkonzept:

- Das RZ-Gebäude ist in unterschiedliche Brandabschnitte aufgeteilt. Im Brandfall wird so ein Ausbreiten des Feuers auf andere Gebäudeteile verhindert.
- Ein Rauchansaugsystem mit Lasererkennung erkennt Brände bereits in einem frühen Stadium.
- Die Brandmeldeanlage informiert die örtliche Feuerwehr und löst intern Alarm aus.

Notstromversorgung

Ohne Strom läuft nichts... Aus diesem Grund ist durch ein umfassendes Konzept die störungsfreie Stromversorgung sichergestellt.

- Die Stromzuführung zum Gelände ist redundant und wird aus zwei Richtungen auf das Grundstück geführt.
- Unsere eigene Trafostation gewährleistet die Spannungsversorgung des Rechenzentrums.
- Auf Wunsch erfolgt die Energieversorgung der Racks redundant (A/B-Versorgung).
- Wir setzen auf autarke Energieversorgung bei Stromausfall: Redundante USV-Systeme mit 96% Wirkungsgrad garantieren eine unterbrechungsfreie Energieversorgung. Ein Dieselgenerator mit 15.000L Kraftstoffvorrat sorgt bei einem Stromausfall für einen reibungslosen Betrieb.



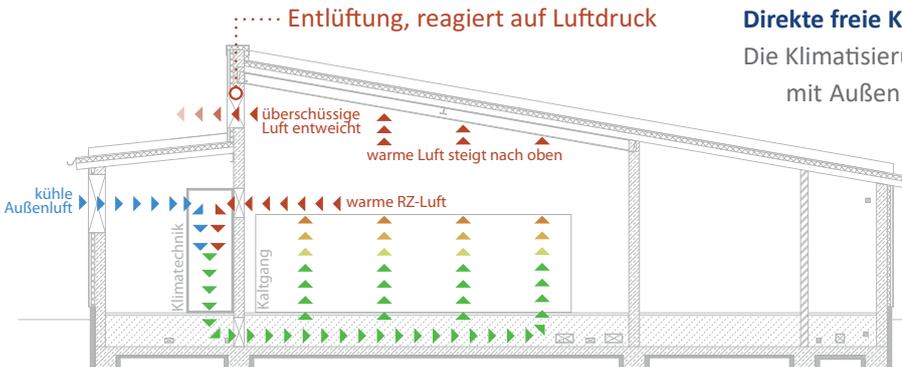
Trafostation und Generator



Batterien für eine unterbrechungsfreie Stromversorgung

Klimatechnik

Die Wärme, die durch Server erzeugt wird, muss abgeleitet werden. Damit die Server bei optimaler Raumtemperatur betrieben werden, haben wir uns für ein besonders energieeffizientes System der Firma Weiss entschieden. Die automatische Regelung sorgt dafür, dass die Klimatisierung bevorzugt über die Außenluft erfolgt.



Direkte freie Kühlung

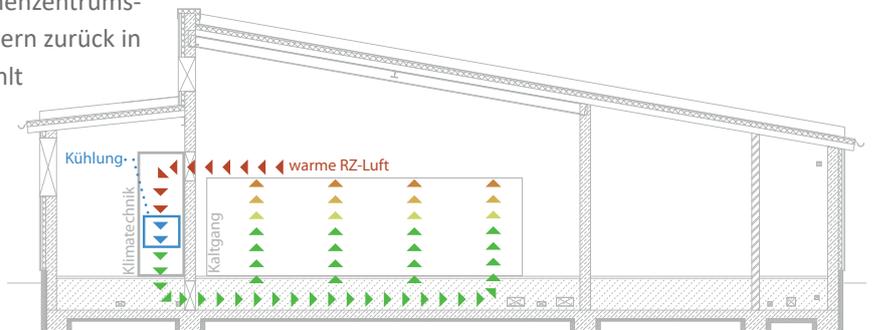
Die Klimatisierung des Rechenzentrums erfolgt größtenteils mit Außenluft. In Deutschland sind die Außentemperaturen meist niedriger, als die erforderliche Temperatur im Rechenzentrum. Die Klimatechnik nutzt zum einen die Außenluft und zum anderen die erwärmte Luft aus dem Rechenzentrum. Beides wird gemischt und durch den Doppelboden in die Racks (Kaltgangeinhausung) geleitet.

Die warme Luft steigt nach oben und kann durch die druckgesteuerte Entlüftung entweichen.

Umluft-Modus

Bei heißen Außentemperaturen wird die Klimatisierung im Umluft-Modus betrieben. Die erwärmte Rechenzentrums-Luft wird dann nicht nach Außen geleitet, sondern zurück in die Klimatechnik. Dort wird sie herunter gekühlt und wieder durch den Doppelboden in die Kaltgangeinhausung geleitet.

Sobald die Außentemperatur es wieder zulässt, schaltet die Anlage auf die direkte freie Kühlung zurück. Da die Kühlung der Luft nur im Bedarfsfall notwendig ist, läuft die Klimatisierung hervorragend effizient.



Klimatechnik



Doppeltes Lüftungssystem

Energie-Effizienz & Verbrauch (PUE)

Ein moderner Rechenzentrumsbau, effiziente Klimatisierung, stromsparende Technik und regenerative Energiequellen. Aber was bringt das? Eine sehr gute Energiebilanz!

Um die Energieeffizienz von Rechenzentren zu bewerten, gibt es den sogenannten PUE-Wert (Power Usage Effectiveness). Der PUE-Wert wird über einen bestimmten Zeitraum ermittelt und setzt die im Rechenzentrum verbrauchte Gesamt-Energie ins Verhältnis zur Energieaufnahme der dort untergebrachten Server und Systeme. Ein wesentlicher Bestandteil der Berechnung dieses Wertes ist der Energieaufwand für die Klimatisierung. Diese, von der „The Green Grid Organisation“ entwickelte, Berechnungsmethode hilft Energiebilanzen zu erstellen und die Effizienz von Rechenzentren zu bewerten und zu vergleichen.

Ein PUE-Wert von 3 bedeutet beispielsweise, dass das Energiekonzept des Rechenzentrums unwirtschaftlich arbeitet. Es wird dreimal so viel Energie für den Betrieb des Rechenzentrums aufgewendet, wie die ITK-Systeme in diesem Rechenzentrum tatsächlich verbrauchen. Werte von 1,3 sind ausgezeichnet und bedeuten, dass lediglich 30% der insgesamt aufgewendeten Energie für Klimatisierung etc. genutzt wird. Je mehr sich der PUE-Wert der Zahl 1 nähert umso effizienter arbeiten also die so bewerteten Rechenzentren. Der geplante PUE-Wert für unser neues Rechenzentrum liegt bei 1,15!

Anbei ein paar Vergleiche aus eigenen Recherchen:

- Die deutsche Telekom baut momentan ein neues Rechenzentrum mit einem PUE-Wert von 1,3 (Fertigstellung 2018 geplant). Der Durchschnitt aller T-Systems Rechenzentren lag 2016 bei einem PUE-Wert von 1,54 (2015 waren es noch 1,63). *1
- Equinix strebt mit seinen Rechenzentren PUE-Werte zwischen 1,29 und 1,4 an. *2
- Die QSC AG gibt für Ihre Rechenzentren einen durchschnittlichen PUE-Wert unter 1,6 an. *3
- Google hat für seine Rechenzentren PUE-Werte zwischen 1,09 und 1,22 als Maximum für 2017 geplant. *4

Unser RZ-FRA2 arbeitet mit einer besonders hohen Energieeffizienz und fällt damit in die Kategorie der Niedrigenergie-Rechenzentren.

Kein Wasser!

Es gibt keine Wasserleitungen im Rechenzentrumsgebäude, denn bei der Klimatisierung des Rechenzentrums wurde auf eine Wasserkühlung verzichtet – eine direkte freie Kühlung sorgt stattdessen für maximale Effizienz.



Das hat nicht nur einen positiven Effekt auf den Wasserverbrauch und die Energiekosten, sondern „Wasser“ ist auch ein erhebliches Sicherheitsrisiko. Neben Feuer/Brand zählen Wasserschäden durch Rohrbruch, Sprinkler- oder Klimaanlage defekte in Rechenzentren zu den größten Bedrohungen. Diese Gefahr umgehen wir komplett.

Nutzen Sie unser neues Bürogebäude für eigene Techniker und Administratoren!

Aus Erfahrung wissen wir, dass unsere Colocation-Kunden, die eine Vielzahl an Schränken oder wichtige Anwendungen aufgebaut haben, gern auch eigene Techniker vor Ort haben. Auf Grund der mehrfachen Nachfrage haben wir Büroflächen (250m²) zur Vermietung direkt am Rechenzentrumsgebäude geschaffen. Somit ist Ihr eigenes Fachpersonal direkt vor Ort und kann jederzeit auf Systeme und Technik zugreifen.



Moderne Büroräume



Intelligente Gebäudetechnik



Klimatisierung

Quellen:

*1 <https://www.cr-bericht.telekom.com/site17/klima-umwelt/klimastrategie/energieeffizienz#atn-10376-7322>

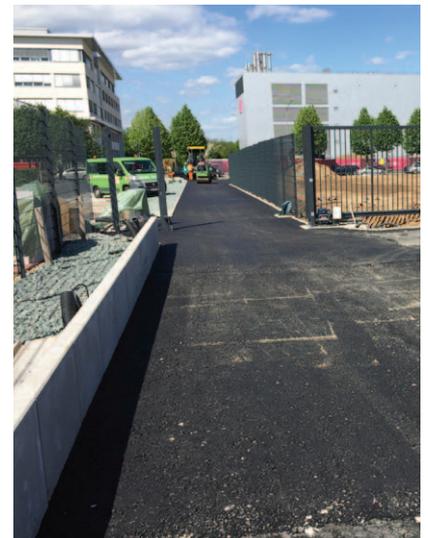
*2 <http://www.equinix.de/company/green/green-data-centers/pue-metrics/>

*3 <https://www.qsc.de/de/produkte-loesungen/cloud-services-und-it-outsourcing/rechenzentren-netzanschluss/rechenzentren/#content-section-1>

*4 <https://www.google.com/about/datacenters/efficiency/internal/>

Bildergalerie

Schritt für Schritt zum neuen Rechenzentrum.



Unsere Rechenzentren sind „Made in Germany“

Welche Vorteile bringt das für deutsche Unternehmen?

MK Netzdienste verfügt mit zwei Rechenzentren, an unterschiedlichen Standorten innerhalb Frankfurt/Main, über eine exzellente Infrastruktur. Das direkte Telekom-Peering sowie eine Direktanbindung an den DE-CIX, garantieren höchste Geschwindigkeiten, schnellen Datenzugriff und schnelle Antwortzeiten. Der DE-CIX ist, gemessen am Datendurchsatz, der größte Internetknoten der Welt.

Ihre Daten sind in Deutschland gehostet und unterliegen deutschem Recht und Datenschutz.

Die Datenschutzvorschriften hier gehören zu den strengsten weltweit, denn die deutsche Politik und Wirtschaft gilt als datenschutzsensibler als die anderer Nationen. Hier können Sie darauf vertrauen, dass insbesondere der Datenschutz klaren Regeln und Standards unterliegt.

Deutschland ist als Innovationsstandort zu betrachten, als Vorreiter in Sachen Technologie, Energie und Rechtssicherheit. Mit Blick auf die Zukunft ist das durchaus beruhigend.

Der Begriff „Rechenzentrum Made in Germany“ unterliegt keinem Kriterienkatalog – Für uns bedeutet es:

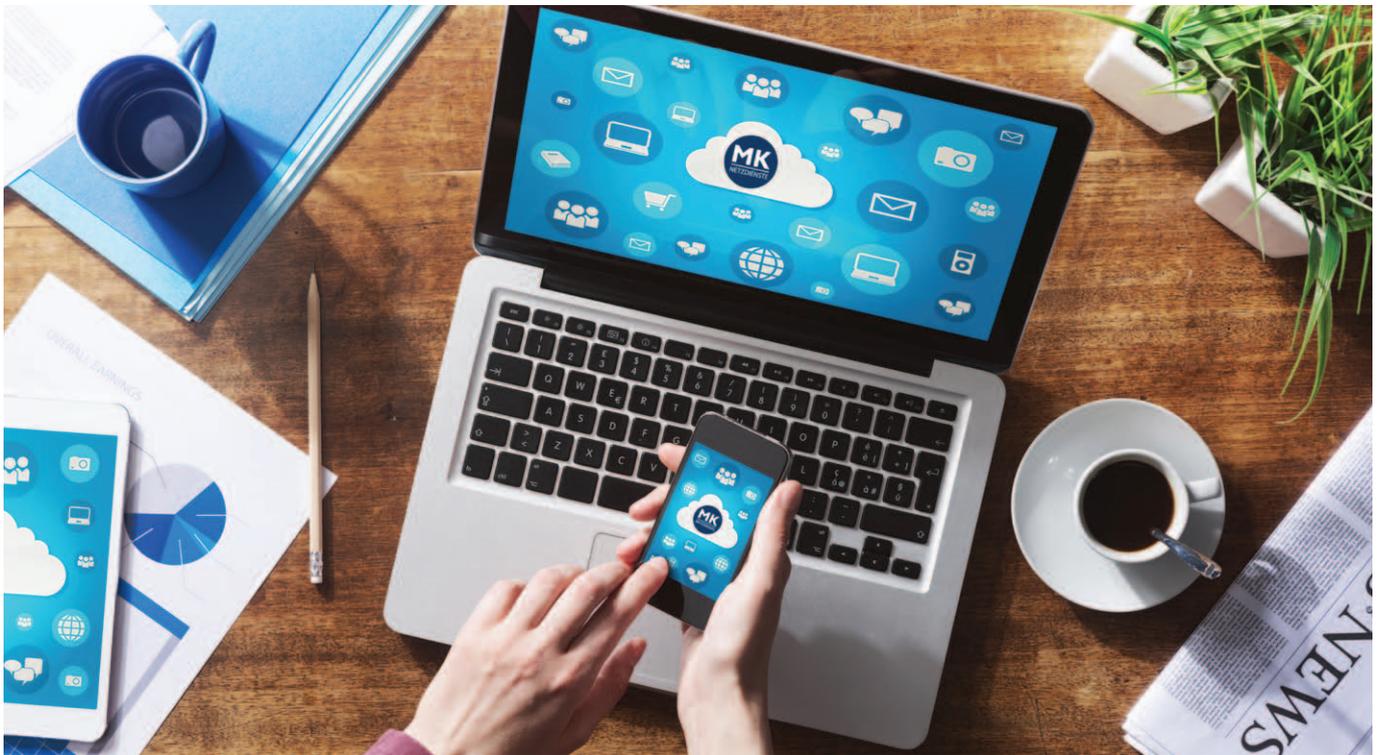
- Alle Daten sind und bleiben in Deutschland
- Hoher technischer Standard
- Hohe Datensicherheit, nach deutschen Datenschutzbestimmungen
- Zuverlässigkeit & Hochverfügbarkeit
- Modernste Technik, qualifizierte Mitarbeiter
- Bester Service, Qualität & Support
- Zertifizierte IT-Sicherheit (TÜViT)
- Energieeffizienz/Nachhaltigkeit
- Produkte, die auf den deutschen Markt zugeschnitten sind

Ihre Daten sind bei uns in guten Händen.



Mit unserem neuen Rechenzentrum sind wir fit für die Zukunft: Moderne Technik, ein Redundanzkonzept sowie hervorragende Anbindungen und Infrastrukturen sind die perfekten Rahmenbedingungen für Ihre und unsere Systeme, Produkte und Dienstleistungen.

Auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit!



Impressum

Rechtliche Informationen / Kontaktdaten

MK Netzdienste GmbH & Co. KG

Dresdener Straße 18
32423 Minden

Tel. 0571-38859-0
Email: info@mk.de

Fax: 0571-38859-99
Internet: www.mk.de

An- und Abmeldungen der Kundenzeitung MK Aktuell und Ansprechpartner bei Marketing- und Pressefragen:

Mandy Seele

Tel. 0571-38859-28 Email: mse@mk.de

MK AKTUELL ist ein kostenfreier Informationsservice für unsere Kunden und Vertriebspartner. Da wir in einer sehr schnelllebigen Branche tätig sind, kann es passieren, dass sich trotz sorgfältiger Prüfung und exakter Recherche Daten oder Fakten zwischenzeitlich verändert haben. Daher können wir keine Garantie dafür übernehmen, dass alle Angaben der Beiträge aktuell, vollständig und in jedem Fall korrekt sind.

Veröffentlichungen, Vervielfältigungen und Zitate aus unserer MK AKTUELL sind ausdrücklich erlaubt. Verwenden Sie unsere Beiträge gerne für Ihre Kundenzeitschriften und Publikationen. Einzige Bedingung: Sie zitieren uns und verweisen auf unsere Homepage: www.mk.de – Vielen Dank!

Bildmaterial © shutterstock.com: Stokkete