

Glasfaserinfrastruktur effizient und sicher kühlen

Herausforderungen bei der Klimatisierung von knapp 200 Systemtechnik-Stationen

Dipl.-Ing. Walter Schindler,
Klima- und Anlagentechnik Schindler
GmbH,
Henstedt-Ulzburg

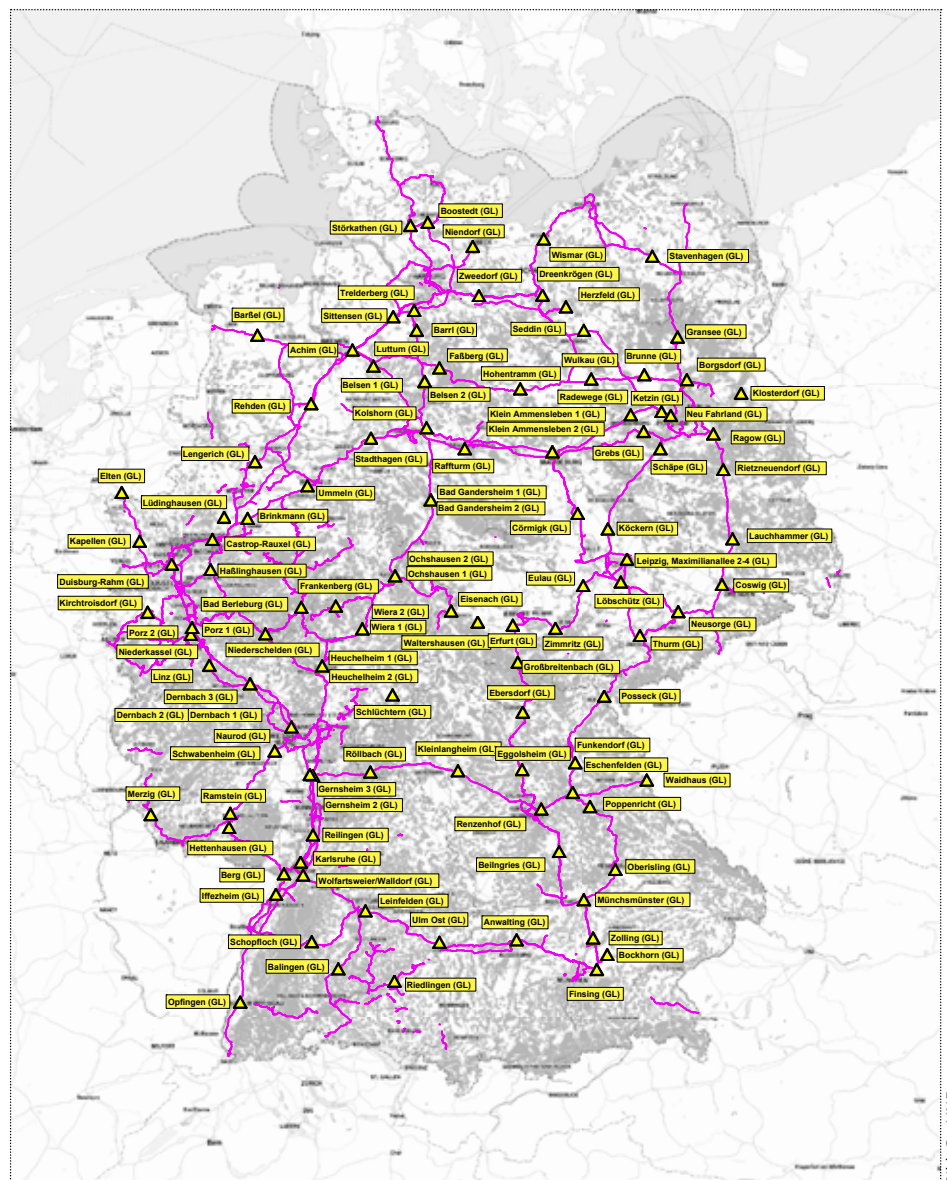
Die GasLINE Telekommunikationsnetzgesellschaft deutscher Gasversorgungsunternehmen mbH & Co. KG mit Sitz in Straelen betreibt ein deutschlandweites Glasfasernetz und konzentriert das ganze Know-how für die Bereitstellung der unbeschalteten Lichtwellenleiter-Infrastruktur (Dark Fiber). Die steigende Auslastung der Internet-Infrastruktur in Deutschland durch Streaming, Onlinehandel und Homeoffice erfordert Erneuerung und Effizienzsteigerung der Klimatisierung der zugehörigen Technik.

GasLINE, als einer der maßgeblichen Glasfaser-Infrastrukturanbieter, wurde 1996 von 15 deutschen Fern- und Regionalgasgesellschaften gegründet. Die Glasfaser-Kabel sind zum Großteil parallel der Gas-hochdruckleitungen verlegt und verbinden alle für die Telekommunikation wichtigen Großstädte miteinander. Im Verlauf und an Knotenpunkten dieses feinmaschigen Glasfasernetzes befinden sich ca. alle 80 km Systemtechnik-Stationen, wo Kunden der GasLINE ihr technisches Equipment zur Verstärkung der Lichtsignale in der Glasfaser-Verbindung installieren können.

Systemtechnik-Stationen mit Klimatisierung

Größtenteils wurden die Stationen zusammen mit dem Netzwerk errichtet und bestehen aus kleineren Gebäuden mit Zugangüberwachung und bis zu acht jeweils 16 m² großen Räumen. Neuere Stationen werden mittlerweile in Containerbauform erstellt. Die Kunden installieren dort ihr LWL-Equipment (LWL Lichtwellenleiter) und haben über Patchkabel Verbindung zum Glasfasernetz sowie garantierte Stromversorgung und gesicherte klimatische Raumkonditionen.

Die in den Systemtechnik-Stationen installierte Lichtwellenleiter-Technik der Kunden besteht nicht aus Servern und hat daher keine entsprechend hohe Wärmeabgabe. Ist ein Raum mit Technik gut bestückt ergibt sich trotzdem eine Wärmelast von bis zu 4 kW.



Glasfasernetz der GasLINE mit Systemtechnik-Stationen

Bild: GasLINE



Bild: Klima- und Anlagentechnik Schindler



Bild: Klima- und Anlagentechnik Schindler

Außenansicht der alten Installation

Außenansicht einer Systemtechnik-Station nach der Installation der neuen Anlagentechnik

Wartung Instandhaltung 2012 bis 2020

Im Jahr 2012 übernahm die Klima- und Anlagentechnik Schindler GmbH (KAS) die Wartung und Instandhaltung der Klima- und Lüftungstechnik von knapp 200 Systemtechnik-Stationen mit über 450 Klimaschränken, Splitgeräten und Lüftungseinheiten. Der GasLINE stand dadurch ab dann auch eine bundesweite 4h-Vorort-Bereitschaft zur Verfügung.

Um neben der immer problematischer werdenden Ersatzteilbeschaffung und den steigenden Reparaturkosten auch der Energieeffizienz Rechnung zu tragen, hat GasLINE ein neues Klimatisierungskonzept aufgesetzt. GasLINE beschloss im Jahr 2017 im Rahmen dieses Klimatisierungskonzept-

tes die gesamte Klimatisierungstechnik zu erneuern und entschied sich für ein kombiniertes System aus freier Kühlung durch gefilterte Außenluft (Freecooling) mit zusätzlichen redundanten Splitklimageräten.

Erneuerung der Klimatisierung

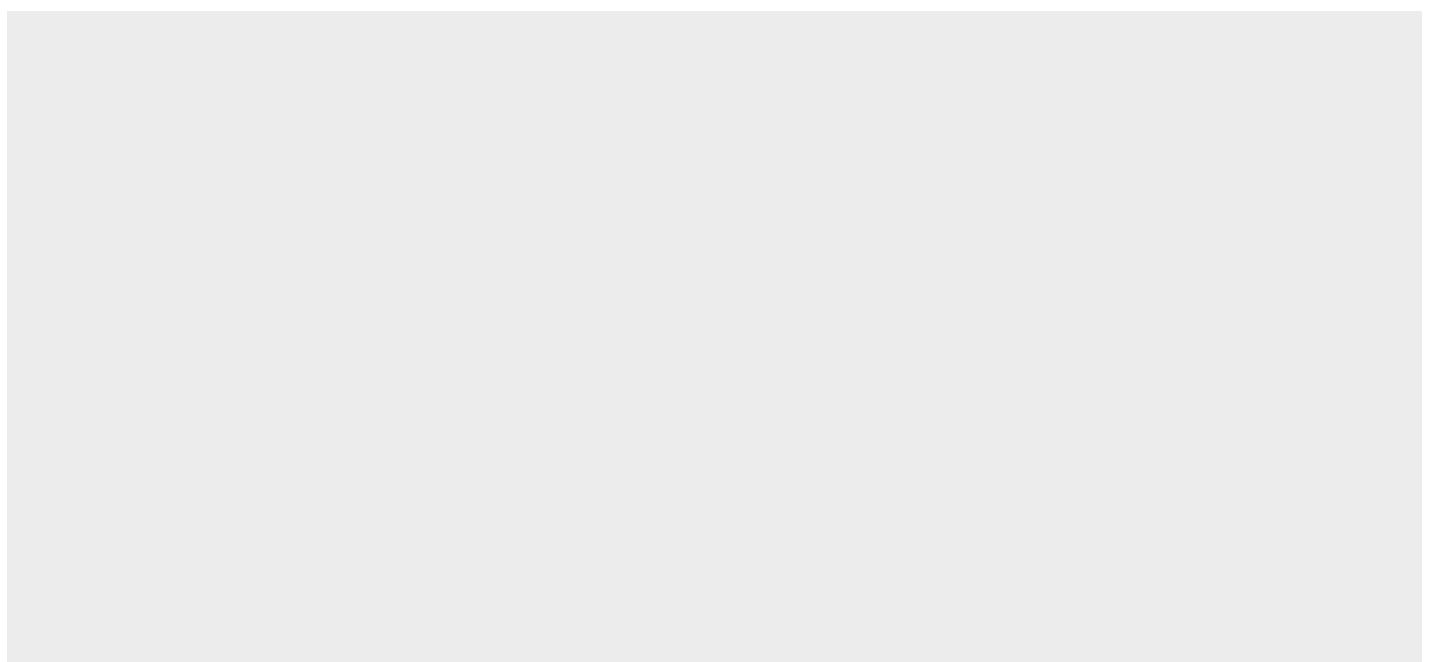
Der erste Schritt dieses Projekts bestand aus der Erneuerung der Klimaanlage an 62 Systemtechnik-Stationen. Davon waren 51 (Gebäudetyp 1+2) mit einem System aus einem Freikühlgerät (FreeAirBox bestehend aus Luftfilter, geregelter EC-Ventilator und Regelelektronik) und zwei Splitgeräten je Raum zu versehen und 11 (Gebäudetyp 3), in denen nur ein großer Raum zu klimatisieren war, mit jeweils zwei Klimaschränken mit integrierter Freikühlfunktion.

Datenübertragung, Monitoring, Redundanz, Regelung

Die neue Klimatechnik sollte folgende Anforderungen erfüllen:

- › Hohe Betriebssicherheit mit Redundanz
- › Hohe Energieeffizienz
- › Datentransparenz mit Datenlogging und Datenübertragung nach Essen (NRW), von wo aus die Anlagen zentral überwacht werden

Um alle Datenpunkte für die Fernüberwachung verfügbar zu machen waren drei unterschiedliche Bussysteme zu installieren, da die unterschiedlichen Geräte nicht alle eine gemeinsame gleichartige Schnittstelle besitzen. Ein Ausfall des zentralen Schaltkastens, an dem alle Geräte aller Räume einer Systemtechnik-Station angeschlossen sind,



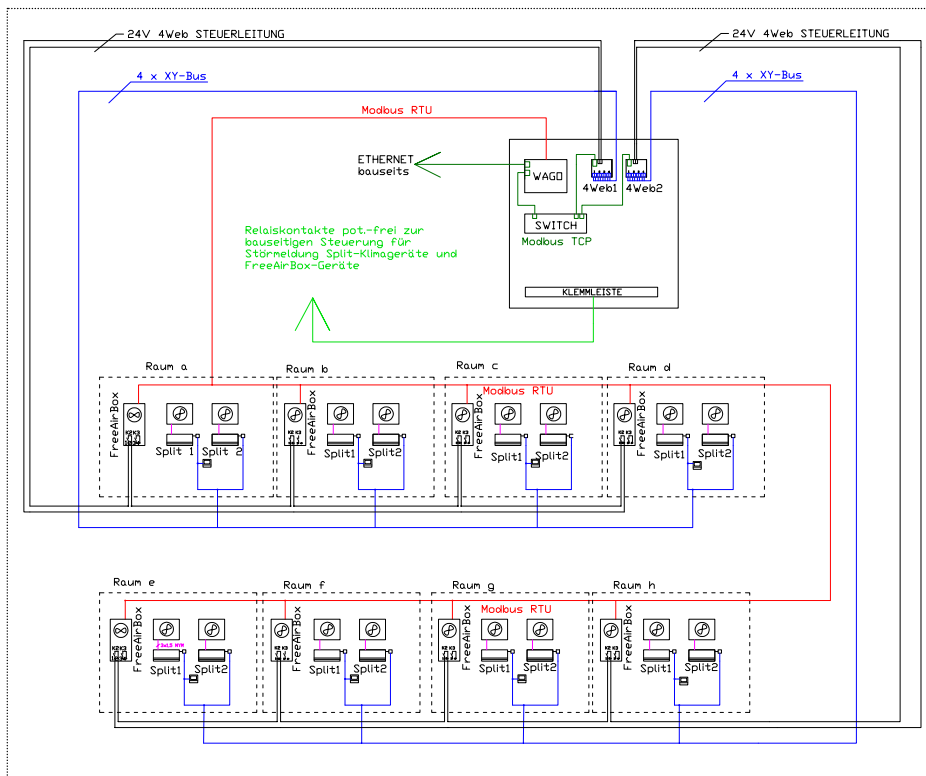


Bild: Klima- und Anlagentechnik Schindler

Datenbuschema

durfte nicht zum Ausfall der Klimatechnik in der gesamten Station führen.

Ausführung

Die Standorte der umzubauenden Systemtechnik-Stationen verteilen sich von Schleswig-Holstein über die westliche und östliche Grenze Deutschlands bis nach Freiburg im Breisgau. Die Art der Verlegung der Glasfaserkabel längs von großen Gasleitungen bringt es mit sich, dass sich die Systemtechnik-Stationen, die direkt an der Trasse liegen, oft in tief ländlichen Umgebungen befinden. In der Regel sind sie nur über unbefestigte Feldwege zu erreichen.

Die Montageteams aus zwei bis drei Technikern und Monteuren mussten in diesem Umfeld leisten:

- › Aufbau der provisorischen Klimatisierung
- › Abbau der Altgeräte mit Übergabe an den Entsorger
- › Annahme sämtlichen Montagematerials und der neuen Geräte
- › Montage und Kabelverlegung
- › Softwareinstallation und Inbetriebnahme

Um Montagestillstände zu vermeiden wurden die Entsorgung und die Anlieferungen verschiedenster Großhändler akribisch geplant. Zeitweise waren bis zu drei Montageteams verteilt über ganz Deutschland tätig. Die Montagetage waren im Februar 2020 abgeschlossen.

Energieeinsparung gemessen

Die Einsparungen an Elektroenergie beim Betrieb der Anlagen ergeben sich aus:

- › der neueren Ventilator-technologie (EC-Ventilatoren)
- › der besseren Effizienz bei der Kälteerzeugung
- › dem Einsatz des Freecooling

Die Energieeinsparung zurückgerechnet auf die Geräte und Räume verteilt sich wie folgt: Für Standorte Typ 1+2 mit FreeAirBox und Splitgeräten:

- › In der FreeAirBox vereinen sich die Ventilator-technologie (geregelter EC-Ventilator) und Freecooling-Effekt, ergibt ca. 85 % der Gesamteinsparung je Raum.
- › Die bessere Effizienz der Kälteerzeugung in den Splitgeräten, ergibt die restlichen ca. 15 %.

Für Standorte Typ 3 mit zwei Klimaschränken mit integriertem Freecooling, bezogen auf einen Raum:

- › Einsparung durch EC-Ventilatoren in den neuen Klimaschränken (1 x geregelt, 1 x ungeregelt) ca. 19 %
- › Einsparung durch höhere Effizienz in der Kälteerzeugung ca. 9 %
- › Einsparung durch Freecooling in den Klimaschränken ca. 72 %

Die Änderung des Energieverbrauchs wurde an der zuerst umgebauten Systemtechnik-Station in Sittensen südlich von Hamburg

durch Ablesung der Stromzähler nach 12 Monaten Betrieb und Vergleich mit zwei vorhergehenden 12-Monatszeiträumen gemessen. In der Summe sank Energieverbräuche um 55% (Gesamtenergieverbrauch Klimatechnik und der in diesem Zeitraum unveränderten Kundentechnik).

Hochgerechnet auf alle 62 umgebauten Systemtechnik-Stationen ergibt sich insgesamt folgendes Bild:

- › Einsparung Elektroenergie an 51 Standorten mit FreeAirBox und Splitgeräten: 570.900 kWh p.a.
- › Einsparung Elektroenergie an 11 Standorten mit Klimaschränken mit Freecooling-Funktion: 136300 kWh p.a.
- › Gesamteinsparung Elektroenergie durch die Erneuerung der Klimatechnik: 707.200 kWh p.a.
- › Umgerechnet über das CO₂-Äquivalent des Strommix in Deutschland von 366 g/kWh (Stand 2020) ergibt sich eine Ersparnis von 259 Tonnen CO₂ p.a.

Hier noch nicht eingerechnet ist die Einsparung durch die drastische Reduzierung des Instandhaltungsaufwands.

Resümee

Die Betriebskosten von großen und durchgehend betriebenen technischen Anlagen, insbesondere der Kälte- und Klimatechnik, die sich zusammensetzen aus

- › Wartung,
- › Instandhaltung und
- › Energieverbrauchskosten

übersteigen in der Regel bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 15 – 20 Jahren bei weitem die Anschaffungskosten. Ein gutes, betriebswirtschaftliches Controlling mit genauem Blick auf die Zahlen und spitzem Bleistift ist hier notwendig um den richtigen Zeitpunkt für die Erneuerung solcher Anlagen zu bestimmen.

Das beschriebene Beispiel soll zeigen, dass auch bei erschwerten Bedingungen, wie großer geographischer Verteilung der Anlagen und Notwendigkeit des Austauschs der Anlagen im laufenden Betrieb, wesentliche Einsparungen realisierbar sind.

Nicht zuletzt ist die Reduzierung des CO₂-Eintrags in unsere Atmosphäre generell und nach Möglichkeit voranzutreiben, sodass wir auch in Zukunft ohne allzu schlechtes Gewissen weiterhin von zu Hause aus arbeiten, shoppen und Filme streamen können.