

Das Sulzer-Hochhaus in Winterthur. VII. Die Klimaanlageanlagen

Autor(en): **Ernst, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **84 (1966)**

Heft 44

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-69014>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Von J. Ernst, Abt. Heizung und Lüftung bei Gebr. Sulzer AG, Winterthur

1. Das Prinzip

Für die Klimatisierung der Büroräume wählte man eine Zweikanal-Klimaanlage, die mit einer Blaslufteinlage für die Fensterbrüstungen kombiniert ist. Hiefür waren folgende Gesichtspunkte massgebend:

- a) Sowohl für den Wärme- wie für den Kälte-transport dient ausschliesslich Luft. Dadurch kann in den Stockwerken auf Heiz- und Kühlwasserleitungen verzichtet werden, was besonders in Hochbauten wegen des hohen statischen Wasserdruckes vorteilhaft ist.
- b) Dank hoher Frischluftquote lässt sich der Einsatz der Kältemaschine zeitlich beschränken, da während den Übergangszeiten sowie im Winter bei starker Sonneneinstrahlung und relativ niedriger Aussentemperatur mit Frischluft gekühlt wird.
- c) Bei einem durchschnittlich sechs-fachen Luftwechsel in der Stunde kann auch im Winter eine relative Feuchtigkeit von 50% erreicht werden.
- d) Die warme und die kalte Luft werden in der Nähe der Ausblasteinstellen im zu klimatisierenden Raum in besonderen Apparaten gemischt, wobei ein Raumthermostat eine automatische Regelung der Raumtemperatur mit individueller Einstellung ermöglicht.

2. Die Zweikanal-Klimaanlage

Bild 18 zeigt das vereinfachte Prinzipschema der kombinierten Klima- und Blaslufteinlage für die Ost- und die Südseite des Hochhauses. Die Luft wird in der Klimaanlage A aufbereitet und gelangt dann durch zwei Kanalsysteme, eines für warme und das andere für kalte Luft, in die Mischapparate, in denen sie durch Mischung auf die gewünschte Ausblastemperatur gebracht wird.

a) Aufbereitung der Luft

Die durch den Kanal 1, Bild 18, angesaugte Frischluft durchströmt einen automatischen Umlauffilter 2, anschliessend einen Elektrofilter 3, um im Winter im Vorwärmer 4 auf 25 bis 31 °C erhitzt zu werden, derart, dass sie im dem Frischluftventilator 5 nachgeschalteten Luftwäscher 6 eine relative Feuchtigkeit von etwa 85% bei einem

Taupunkt von 12 °C erreicht. Nun teilt sich der Luftstrom in vier Stränge, zwei für Warmluft und zwei für Kaltluft. Je ein Kaltluft- und ein Warmluftstrang bedient die Südseite, ein zweites Strangpaar die Ostseite des Hochbaues. Eine zweite, gleichgebauete Anlage, die in Bild 18 nicht eingezeichnet ist, versorgt die Nord- und die Westseite. Am Anfang der Warmluftstränge 10 sind Nachwärmer 8 eingebaut, die im Winter in Betrieb stehen, während die Kühler 9 in den Kaltluftsträngen 11 nur im Sommer arbeiten. Bei tiefen Aussentemperaturen wird ein Teil der Abluft vom Abluftventilator 16 durch die Leitung 19 der noch nicht filtrierte Frischluft beigemischt. Damit lassen sich allzu hohe Heizleistungen vermeiden. Die grösste Beimischquote beträgt 50% der Zuluft.

b) Die Klima-Zentralen

Die beiden Klimazentralen für die Luftaufbereitung sind im zweiten und dritten Untergeschoss untergebracht. Jeder dieser beiden Zentralen ist ein betonierter Lüftungsschacht von rd. 12 m² Querschnitt zugeordnet, von denen sich der eine auf der Ost-, der andere auf der Westseite befindet. Beide Schächte führen vom dritten Untergeschoss bis zum Dachgeschoss. Die kalte und warme Luft gelangen durch in den beiden Schächten angeordnete Gips- bzw. Blech-Steigkanäle in die einzelnen Stockwerke. Der verbleibende Schachtquerschnitt dient als Abluftkanal.

Die Ansaugstelle für Frischluft befindet sich am oberen Ende eines Frischluftturmes, der etwa 15 m vom Hochhaus entfernt aufgestellt wurde und mit diesem durch einen im Boden verlegten Betonkanal von 21 m² Querschnitt verbunden ist. Um zu der auf der Ostseite gelegenen Zentrale zu gelangen, durchströmt die Hälfte der Frischluft einen eigens im Fundament des Hochhauses eingebauten Betonkanal.

Die Abluft gelangt durch beide Schächte in das dritte Untergeschoss und wird dort mittels Abluftventilatoren 16 durch die Auto-Einstellhallen H hindurch ins Freie gefördert. Auf diese Weise konnte man auf eine besondere Anlage zur Heizung und Lüftung dieser Hallen verzichten.

Bild 18. Vereinfachtes Prinzipschema der Zwei-Kanal-Klimaanlage

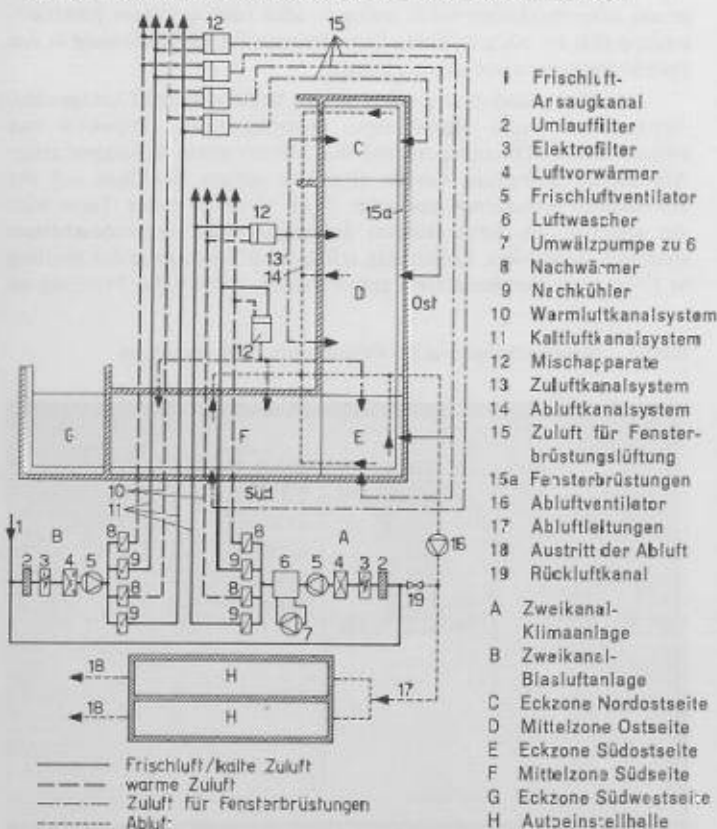
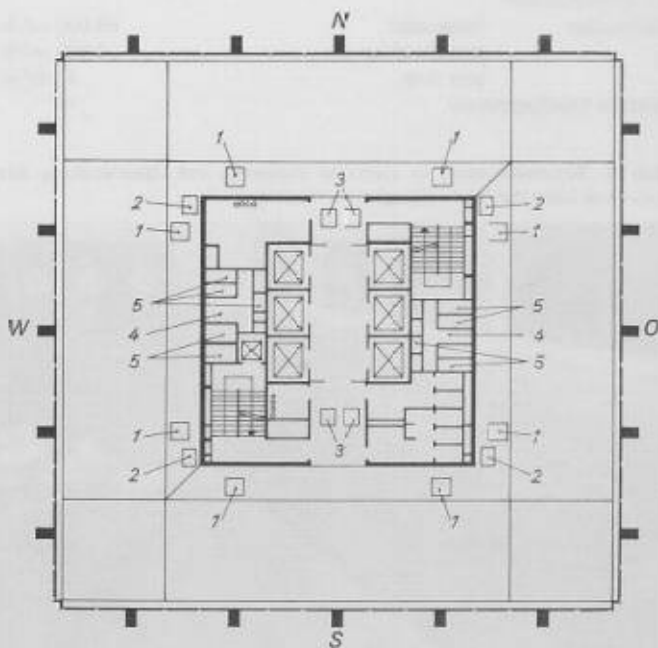


Bild 19. Anordnung der klimatechnischen Einrichtungen in einem Normalgeschoss

- 1 Mischapparate für die Mittelzone, 2 Mischapparate für die Eckzonen, 3 Mischapparate für Fensterbrüstungslüftung, 4 Abluftschächte, 5 Zuluftkanäle



c) Lüftungseinrichtungen in den einzelnen Stockwerken

Diese Einrichtungen lassen sich an Hand des Grundrisses, Bild 19, verfolgen. Wie schon in Bild 18 angedeutet, sind die aussenliegenden Büroräume hinsichtlich der Zuluftzuteilung in vier Mittelzonen und vier Eckzonen unterteilt. Jeder Mittelzone sind zwei Mischapparate 1 (Bild 19), jeder Eckzone ist ein Mischapparat 2 zugeteilt. Diese Apparate befinden sich im Zwischenraum zwischen der isolierten Tragdecke und der daruntergehängten Doppeldecke und zwar in deren innerem, abgeschrägtem Teil. Die warme und die kalte Luft gelangen durch für jede Gebäudeseite getrennte Kanäle 5 in den beiden Steigschächten und von dort durch Blechrohre zu den Mischapparaten 1 und 2, in denen das Mischungsverhältnis durch geeignete Drosselorgane den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend selbsttätig eingestellt wird. Von dort tritt sie in den Zwischenraum aus und verteilt sich gleichmässig durch Löcher in der Doppeldecke auf die Büroräume. Die Abluft tritt in den innern, abgeschrägten Deckenraum, von wo sie in die Abluftschächte 4 gelangt.

3. Fensterbrüstungs-Blasluftanlage

Bei der durch die eben beschriebenen Zweikanalanlage bewirkten Klimatisierung der Büroräume wären im Winter Kondenswasserbildung an den Fenstern und Zugerscheinungen über den Boden zu befürchten, und es müsste mit einem unangenehmen Kältegefühl in Fensternähe gerechnet werden. Diese nachteiligen Erscheinungen werden durch Einblasen von warmer trockener Luft unmittelbar vor den Fenstern entlang der Brüstung behoben. Die Luftmengen dieser Brüstungslüftung werden jedoch möglichst klein gehalten, um nicht die durch die Zweikanal-Klimaanlage bewirkte Feuchtigkeit von 50% merklich zu senken.

Die Blasluftanlage wurde ebenfalls als Zweikanal-Anlage gebaut, allerdings mit dem Unterschied, dass sie keine Luftbefeuchter aufweist. Sie besteht ebenfalls aus zwei Zentralen und weist die gleiche Zuordnung der Büroräume wie die Klimaanlage auf. In Bild 18 ist sie mit B bezeichnet. Die Mischapparate 3 befinden sich über den Liftvorplätzen in der Kernzone, Bild 19.

In den langen Steigkanälen kühlt sich die warme Luft etwas ab, so dass zwischen den einzelnen Stockwerken Temperaturunterschiede beim Eintritt in die Mischapparate bestehen. Diese lassen sich durch einmaliges Einstellen des Warmluft- und Kaltluftanteiles in jedem Mischapparat ausgleichen. Ausserdem wird die Warmlufttemperatur beim Austritt aus den Nachwärmern entsprechend der Aussentemperatur automatisch eingestellt.

4. Betriebsdaten

a) Klimaanlage

Luftmenge	insgesamt	206 400 m ³ /h
	pro Stockwerk	8 600 m ³ /h
	pro Axe	150 m ³ /h
	pro Eckraum (2 Axen)	500 m ³ /h
Anzahl Mischapparate		212

b) Blasluftanlage

Luftmenge	insgesamt	69 000 m ³ /h
	pro Stockwerk	2 900 m ³ /h
	pro Axe	45 m ³ /h
Anzahl Mischapparate		96

Bild 20 Kommandoraum zur zentralen Steuerung und Überwachung aller heiz- und lufttechnischen Anlagen im Hochhaus



c) Grösste Kälte- und Heizleistungen

Kälteleistung bei reinem Frischluftbetrieb	1 200 000 kcal/h
Kälteleistung bei 1/2 Umluft, 1/2 Frischluft	880 000 kcal/h
Heizleistung 1/2 Umluft, 1/2 Frischluft	3 652 000 kcal/h
Transmission	856 000 kcal/h

5. Elektrische Installationen

Von H. Ulmer, Gebr. Su zer AG, Winterthur

Diese sind entsprechend der Grösse der Anlagen sehr umfangreich. Sowohl Steuerung wie Überwachung der installierten luft- und heiztechnischen Anlagen wurden in dem im ersten Untergeschoss untergebrachten Kommandoraum zusammengefasst. Mit Ausnahme der Lüftungs- und Klimaanlage für Vorhalle und Vortragssaal sowie des Luftvorhanges beim Eingang, für welche noch eine parallele Einschaltmöglichkeit durch den Pförtner besteht, werden alle diese Einrichtungen von einer zentralen Stelle aus bedient, denn nur so lässt sich ein einwandfreier Betrieb gewährleisten.

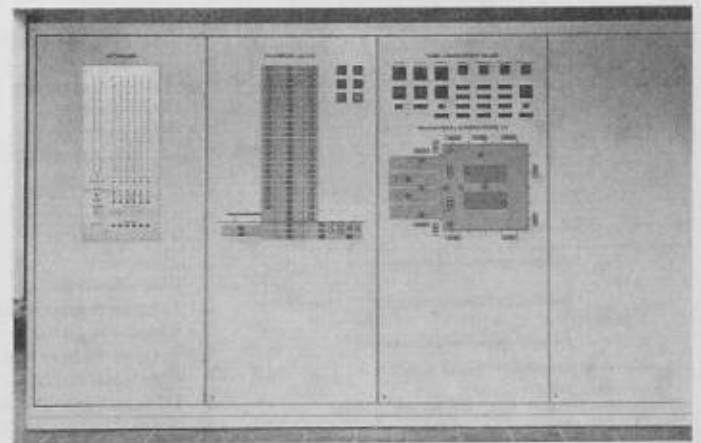
Das Herz der ganzen Schaltwarte bildet das Kommandopult, Bild 20. Dieses für Heizung und Lüftung neue System bezweckt eine zentrale Bedienung der verschiedenen Installationen, wie Heizungs-, Lüftungs-, Klima-, Kälte- und Druckluftanlagen. Die Pultabmessungen sind gering, so dass sich Schaltungen und Kontrollen auf kleinstem Raum zusammenfassen lassen.

Anstelle der üblichen graphischen Darstellung der einzelnen Anlagenteile in Form eines grossen Blindschemas mit auf den entsprechenden Symbolen angeordneten Schaltern werden die beliebig wählbaren Anlagenschemata beim Drücken der Anlagentaste auf eine kleine Mattscheibe projiziert. Die Ein- und Ausschaltung der Motoren geschieht nach getroffener Anlagewahl für gleichartige Apparate bei verschiedenen Anlagen stets mit der gleichen Taste in Verbindung mit Relaiskombinationen. Bei grösseren Gebäuden ist der benötigte Platzbedarf gegenüber einer entsprechenden herkömmlichen Ausführung wesentlich kleiner. Im Falle des Hochhauses bei 16 unabhängig voneinander zu schaltenden Anlagen mit 56 steuerbaren Motoren, 9 weiteren Betriebsmöglichkeiten sowie mit 29 signalisierten Geräten wäre eine erheblich grössere Zentrale mit baulichem Mehraufwand erforderlich gewesen.

Ein weiterer Vorteil liegt in der hohen Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit des neuen Systems. Je nach Grösse der Anlage können sowohl über wie seitlich des genormten Schaltpultes für die Unterbringung von Messgeräten und Schreibern zusätzliche Einheitsplatten angebracht werden. Auch nach abgeschlossener Planung bestehen gute Erweiterungsmöglichkeiten, sei es, dass sich Schaltung und Darstellung von nachträglich hinzugekommenen Anlagen ohne grosse Schwierigkeiten noch einfügen oder nach erfolgter Inbetriebsetzung sich als nötig zeigende Instruktionen für die Bedienung in das Projektionssystem aufnehmen lassen.

Das Kommandopult gliedert sich in Bedienungsteil (Anlagewahl, Apparatewahl- und Signaltasten), Instruktionsteil (Projektor mit automatischem Diatransport und Bildschirm) sowie Störungsanzeige. Auftretende Störungen werden allgemein mittels Blinklicht auf der betreffenden Anlagentaste gemeldet. Nach Drücken dieser Taste wird der gestörte Teil durch Blinken des zugehörigen Apparateschalters spezifisch signalisiert. Gleichzeitig erfolgt eine Weitergabe der Störung in Form eines Sammelalarms zum Pförtner, welcher die Meldung an

Bild 21. Überwachungstafel im Pförtnerraum im Erdgeschoss



den zuständigen Bedienungsmann weitergibt. Daneben umfasst die Schaltanlage noch zusätzliche Felder für Überwachung durch Temperaturmessung und -registrierung sowie Ampèremeteranzeige.

Um die Raum-, Wasser- und Aussentemperaturen messen oder registrieren zu können, wurden rund 220 Temperatur-Messfühler installiert, die sich durch Tasterdruck sofort ablesen bzw. registrieren lassen. Da der Schaltraum der Klimazentrale nur während den Kontrollgängen besetzt bleibt, werden sämtliche abnormalen Schaltzustände der Klima- und Lüftungsanlagen ebenfalls auf der Überwa-

chungstafel im Pförtneraum der Eingangshalle angezeigt, Bild 21. Bei einem durch die Feuermeldeanlage signalisierten Brandausbruch kann der Pförtner durch Tastendruck die Lüftungsanlagen stillsetzen, worauf sich automatisch die Zuluftklappen zu den einzelnen Stockwerken schliessen und die Klappen für den Rauchabzug öffnen. Gespiessen wird das Kommandopult nur mit Niederspannung. Schaltschütze für die Motoren und Regulierapparate sind in besonderen Schränken bei den Luftaufbereitungskammern eingebaut.

VIII. Elektrische Erschliessung und Installationen

Von H. Ulmer, Abt. Werkanlagen bei Gebr. Sulzer AG, Winterthur

DK 696.6

1. Ermittlung der zu installierenden elektrischen Leistung

Zu Beginn der Planung eines grossen Baues ist es äusserst schwierig, auch nur einigermaßen zuverlässige Zahlen für die zu installierenden Leistungen zu erhalten. Somit bleibt im Anfangsstadium nichts anderes übrig, als zu Schätzungen und Überschlagsrechnungen Zuflucht zu nehmen, um eine Ausgangsbasis zu schaffen.

Die hauptsächlichsten Verbraucher eines Bürohochhauses sind Beleuchtungs-, Klima- und Liftanlagen. Ausgehend von den Nutzflächen für Büro- und Nebenräume lässt sich unter Zugrundelegung der gewünschten Beleuchtungsstärken die zu installierende Leistung angenähert ermitteln. In unserem Fall wurde für die Büros eine Beleuchtungsstärke von 800 Lux Dauerwert vorgesehen, für Halle und Liftvorplätze 300 Lux und für die Nebenräume 100 Lux. Für Büromaschinen hat man pro Fensteraxe 100 Watt eingesetzt. Die Ermittlung der erforderlichen Leistung für die Klimaanlage liess sich grob aus dem stündlichen Luftwechsel in den Büro- und Nebenräumen bestimmen. Die Leistungen für die Wasserinstallationen wie Boiler und Druckerhöhungspumpen wurden geschätzt. Für die Liftanlagen waren Leistungsangaben erhältlich, so dass an Hand der in Tabelle 5 aufgeführten Werte der gesamte Leistungsbedarf ungefähr ermittelt werden konnte.

Im späteren Verlauf der Planung haben sich die in dieser Zusammenstellung angenommenen Werte nur unwesentlich verändert. Die Gesamtleistung teilt sich auf in Beleuchtungs- und Steckdosenanschlüsse mit 1450 kW bzw. 1500 kVA, sowie den eigentlichen Kraftverbrauchern mit 1250 kW bzw. 1400 kVA. Eine Reserve von 25% wurde entsprechend den Leistungsanteilen verteilt, so dass sowohl die Beleuchtung als auch die Kraftverbraucher in späteren Jahren verstärkt werden können.

Um das Lichtnetz vor Spannungsschwankungen durch den intermittierenden Betrieb der Kraftstromverbraucher zu bewahren, ist für diese Verbraucher ein besonderer Transformator von 1250 kVA aufgestellt worden.

Der Leistungsbedarf für Beleuchtung und Steckdosenanschlüsse wurde aufgeteilt in einen Transformator von 300 kVA für die Speisung der Beleuchtung im Gebäudekern und den Untergeschossen, sowie zwei Transformatoren für die Bürobeleuchtung und Steckdosenan-

Tabelle 5. Angenäherter Leistungsbedarf

Benennung	Fläche	Spezifische Gesamt-	
		Leistung	leistung
	m ²	Watt/m ²	kW
Büroflächen	15000	50	750
Halle und Liftvorplätze	1600	15	25
Nebenräume	7000	10	70
Autoeinstellhalle	8000	5	40
Archive	5000	20	100
Steckdosenanschlüsse 1600 Stück		100	160
Klimaanlage			450
Boiler und Pumpen			140
Liftanlagen	7 Stück		290
Transportanlagen	3 Stück		30
Diverse Verbraucher			100
Reserve, rund 25%			545
Gesamtleistungsbedarf			2700

schlüsse je Gebäudehälfte. Mit Rücksicht auf einen möglichen Ausfall eines Beleuchtungs- oder Krafttransformators hat man die Leistung dieser beiden Transformatoren auf je 1000 kVA festgelegt. Bei Ausfall eines Licht- oder Krafttransformators lassen sich die beiden anderen Transformatoren auf der 380/220-V-Sammelschiene zusammenschalten, so dass sie die Last übernehmen können.

In Tabelle 5 ist der Energiebedarf für die Kältezentrale und die Wasser-Rückkühlanlage nicht enthalten. Da sich diese Anlagen in getrennten Bauten befinden, waren auch die hierfür erforderlichen Trafostationen in diese Gebäude zu verlegen.

2. Standort der Transformatorstationen und Lage der Verteilanlagen

Nachdem feststand, dass die Klimaanlage in den Untergeschossen des Hochhauses zu installieren seien, war es gegeben, die Trafostation in der Nähe dieser Anlagen anzuordnen. Ihr Standort geht aus Bild 22 hervor. Die Einspeisung in die einzelnen Stockwerke erfolgt über Steigleitungsschächte in den im Gebäudekern diagonal angeordneten Treppenhäusern. In diese Schächte wurden auch die

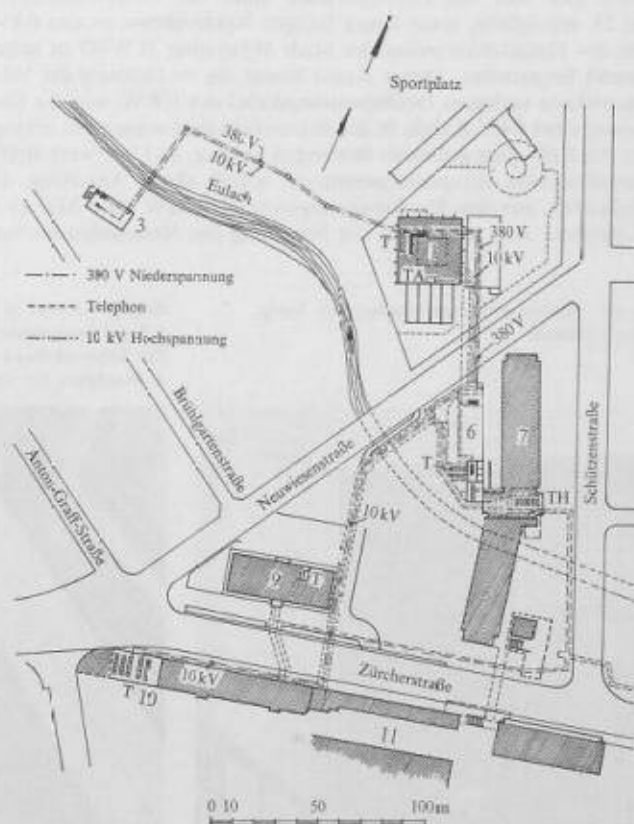


Bild 22. Trasseführung der Hoch- und Niederspannungsleitungen

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 Hochhaus | 10 Unterwerk Brühl |
| 3 Rückkühlwerk | 11 Bürogebäude Zürcherstrasse |
| 6 Kältezentrale | T Trafostation |
| 7 Bürogebäude Schützenstrasse | TH Telefon-Hauptverteiler |
| 9 Verwaltungsgebäude | TA Telefon-Aussenverteiler |