Rauchgasentschwefelung: Heizkraftwerk Lichterfelde, Berlin (West)

Autor(en): **F.B.P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **102 (1984)**

Heft 42

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-75550

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Lärmschutz

Dem Lärmschutz auf diesem Autobahnstück wurde besondere Beachtung geschenkt. Im Bereich der Birsbrücke musste gegen Osten 1,5 m, gegen Westen 3,0 m sowie auf dem Mittelstreifen 2,0 m hoher Lärmschutz angeordnet werden. Wie schon erwähnt, trägt die *mittlere Wand* als 60 cm dicke Mauer in Längsrichtung voll mit. Eine *Beschichtung aus Synthese-Kautschuk* schützt diesen exponierten wichtigen Bauteil. Von der Ästhetik her waren die äussern Lärmschutzwände problematischer. Anhand eines Modellausschnittes suchte man nach der optimalen Form.

Die östliche, niedrigere Seite wurde als *Betonbrüstung* mit konvex abgewinkelter Aussenseite ausgebildet (Bild 18). Man führte die Brüstung auch über die langen Widerlagermauern weiter, wodurch ein 300 m langes Band entstand, das trotz seiner Höhe von über 2 m sehr schlank wirkt.

Auf der Westseite liess sich eine aufgesetzte *Lärmschutzwand* nicht umgehen. Die Elementwand sollte aber einen möglichst eleganten, ins Bauwerk integrierten Eindruck erwecken. Versuche am Modell führten zur Lösung mit etwa 8° geneigter Lärmschutzwand auf massiver Brüstung. Auf eine Länge von je 8 m stellte man Musterwände, einerseits eine konventionelle Standardlösung mit 50 cm hohen Elementen und anderseits spezielle Grossflächenplatten. Die gewählten *Durisol-Spezialplatten* im Format 1,5 m×2,4 m vermögen am Bauwerk zu überzeugen (Bild 17). Die Platten sind auf der Aussenseite rotbraun eingefärbt und sandgestrahlt. Von aussen sind keine Stützen oder Befestigungselemente sichtbar, was die Wand als *integrierenden Bestandteil der Brücke* erscheinen und als farblich homogenes Band ruhig und elegant wirken lässt.

Adresse des Verfassers: *R. Gisi*, dipl. Ing. ETH, Weiss-Guillod-Gisi, Ingenieure SIA/ASIC, 4002 Basel.

Am Bau Beteiligte

Bauherrschaft:
Baudirektion des Kantons Basel-Landschaft
Oberbauleitung:
Tiefbauamt des Kantons Basel-Landschaft
Gesamtbauleitung T 18:
Jauslin + Stebler, Ingenieure AG, Muttenz
Projekt + Bauleitung:
Weiss-Guillod-Gisi, Ingenieure SIA/ASIC, Basel
Geotechnische Beratung und Baubegleitung:
BBL Baulaboratorium AG, Muttenz; Dr. L. Hauber, Basel
Prüfingenieur:
Prof. Dr. R. Walther, EPFL Lausanne
Bauausführung:
Arbeitsgemeinschaft Rütihard (Ed. Züblin & Cie. AG, Muttenz, Basel; Meier + Jäggi AG, Reinach, Basel)
Vorspannung:
Freyssinet SA, Lausanne; Dywidag Spann-Stahl AG, Hinwil ZH
Lager und Fahrbahnübergänge:
System GHH, H. Stöcklin AG, Küsnacht ZH
Isolation und Beläge:
Aeschlimann AG, Sissach
Lärmschutzwände:
Walo Bertschinger AG, Therwil; Durisol Villmergen AG

Rauchgasentschwefelung

Heizkraftwerk Lichterfelde, Berlin (West)

Die Kraftwerke der BEWAG (Berliner Kraft- und Licht-AG) im relativ dicht besiedelten Stadtgebiet Berlin (West), die alle mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, unterstehen der Grossfeuerungsanlagen-Verordnung GFA, deren zulässige Abgaswerte auch für bereits bestehende Anlagen gelten («Schweizer Ingenieur und Architekt», H. 4/84 S.43).
Die im schwerölbefeuerten Heizkraftwerk Lichterfelde 1984 in Betrieb genommene Rauchgasentschwefelung zeigt am praktischen Beispiel, welch umfangreiche und aufwendige Anlagen zum Einhalten der einschneidenden Luftreinhaltevorschriften erforderlich sind.

Das Heizkraftwerk

Die drei Heizkraftwerkblöcke mit je 150 MW Leistung kamen während der Bauzeit von 1970 bis 1974 nacheinander in Betrieb. Das Werk Lichterfelde speist zusammen mit dem kleinen Heizkraftwerk Steglitz das südliche Wärmeverbundnetz Berlins, das eine Reihe von Ämtern, Institutionen und Wohngebiete versorgt, wie z.B. die «Thermometer»-Siedlung (rund 7000 Bewohner) und die Siedlung am Woltmannweg.

Heizkraftwerk Lichterfelde

El. Leistung	3 × 150 MW
Dampfdruck Kesselaustritt	186 bar
Zwischenüberhitzer	46 bar
Dampftemperatur Kesselaustritt	535 °C
Zwischenüberhitzer	535 °C
max. Dampfleistung	3 × 507 t/h
max. Heizleistung der drei Blöcke	698 MJ/s
(wovon Reserve)	279 MJ/s
Stromerzeugung (1982/83)	1 796 084 MWh
Wärmemenge für Stadtheizung	3 152 315 GJ
Verbrauchte Brennstoffmenge (schweres Heizöl, Steinkohlenäquivalent)	622 250 t (SKE)

Die nach heutigem Stand der Technik unwirtschaftliche Auslegung mit kleinen Leistungsblöcken ist durch die Insellage Berlins bedingt: Es führt keine einzige Stromaustauschleitung in die Bundesrepublik oder in die DDR. Das Inselnetz muss alle Anlagestillstände bei Revisionen oder bei Betriebsstörungen und Betriebseinschränkungen zur Einhaltung von Umweltschutzvorschriften (Kühlwassertemperatur und -bedarf, Luftreinhaltung usw.) sowie alle kurzfristigen Belastungsschwankungen in sich selbst auffangen können. Der Schaltwart hat stets den Wetterbericht und die Fernsehprogramme zur Hand: Während der Fussballspielpause am Fernsehen steigt der Leistungsbedarf der Wasserpumpwerke innert Minuten um 40 MW. Die insgesamt acht Werke unterschiedlicher Grösse verfügen über eine Gesamtkapazität von 2251 MW, wovon 1177 MW in Dampfturbinen mit Kohlefeuerung, 493 MW in Dampfturbinen mit Schweröl-feuerung und 581 MW in Gasturbinen mit Leichtölfeuerung (zur Spitzenbedarfsdekkung) erzeugt werden.

Luftverschmutzung

In Berlin (West) erfassen 31 über das Stadtgebiet verteilte Messstellen den SO_2-Gehalt der Luft halbstündlich automatisch. Nach der mathematisch-meteorologischen Modellrechnung der Senatsverwaltung für Gesundheit und Umweltschutz ist die SO_2-Belastung zu etwa 45 Prozent durch die Gebäudeheizung verursacht, zu 35 Prozent durch ausserstädtische Einflüsse und zu je etwa 10 Prozent durch Kraftwerke sowie Industrie und Verkehr.
Der sehr hohe Anteil der Gebäudeheizung an der Gesamtbelastung macht den steten Ausbau der Fernwärmeanlagen zum Ersetzen der vielen Einzelheizungen besonders wichtig. Zur Zeit deckt die BEWAG-Stadtheizung rund 14 Prozent des Gesamtwärmebedarfs von Berlin (West). Der Ausbau des Fernwärmenetzes in den nächsten 25 Jahren soll durch Erdgasbezüge aus der UdSSR ermöglicht werden.

Nachdem schon früher eine gerichtlich bestätigte behördliche Auflage die Reduktion der SO_2-Emission in Lichterfelde von ursprünglich 2375 mg/m³ Rauchgas auf 950 mg/m³ notwendig machte, verlangt die im Juli 1983 in Kraft getretene Grossfeuerungsanlagen-Verordnung die weitere SO_2-Reduktion auf maximal 400 mg/m³ Rauchgas.

Ausser den Luftreinhaltevorschriften waren beim Bau des Heizkraftwerkes in einem

Wohngebiet weitere Umweltschutzmassnahmen nötig, die nur mit beträchtlichen Investitionen zu erfüllen waren. Von den beim Bau für Umweltschutzmassnahmen aufgewendeten 30 Mio. DM (8,5 Prozent der Gesamtbausumme von 350 Mio. DM) entfielen etwa 15 Mio. DM auf Schalldämmungsmassnahmen, die wegen des extrem tiefen zulässigen Nachtwertes von nur 35 dB (A) an den Grundstücksgrenzen erforderlich waren. So dürfen z.B. die Schweröl-Transportschiffe (Ladekapazität 800 t) nicht mit den schiffseigenen Motorpumpen gelöscht werden, sondern es müssen elektromotorgetriebene Pumpen in schallgedämmten Gebäuden im Hafen am Teltowkanal verwendet werden.

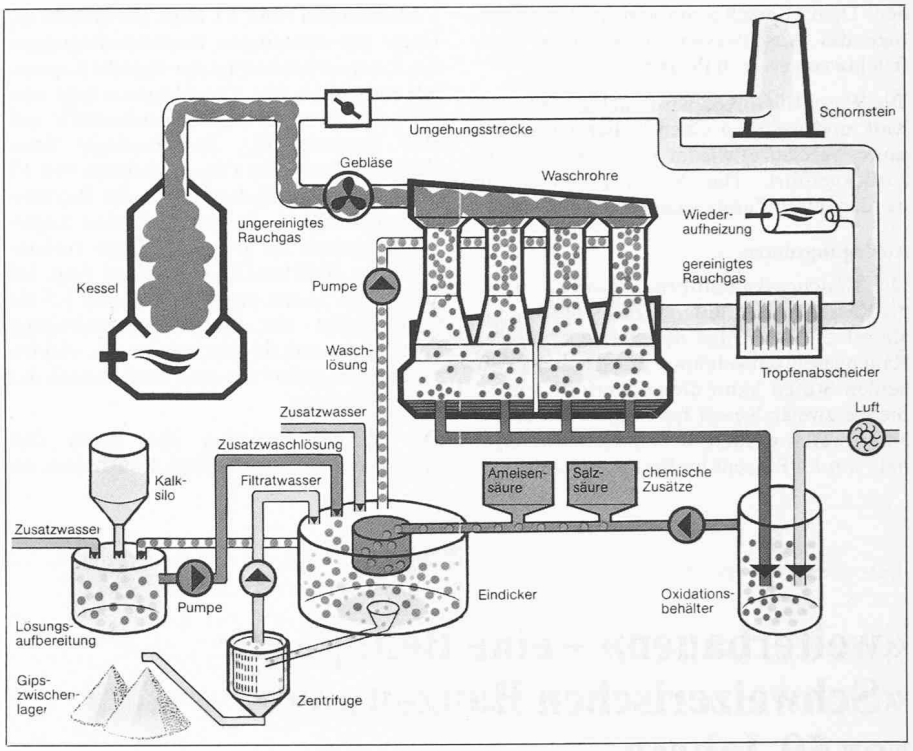


Bild 1. Schema der Rauchgasentschwefelung nach dem Kalkwaschprinzip

Rauchgasentschwefelung

Funktion

Nach eingehender Prüfung entschied sich die BEWAG für ein Nassverfahren nach dem Kalkwaschprinzip, bei dem als Endprodukt Gips entsteht. Die Firma Saarberg Hölter Umwelttechnik GmbH wurde mit dem Bau der Anlage beauftragt. Das Bauvorhaben wurde vom Umweltbundesamt und vom Bundesinnenministerium als Projekt der technischen Entwicklung gefördert.

Die schematische Darstellung im Bild 1 zeigt die Funktionsweise der Anlage. Über das Gebläse wird Rauchgas aus dem Kessel mit einer Temperatur von 150 °C den Waschrohren zugeführt. Die kalkhaltige Waschlösung wird über Sprühdüsen in den Rauchgasstrom gesprüht. Die Zerstäubung bewirkt ein schnelles Lösen des SO_2 in der Waschflüssigkeit, in der dann die Reaktion mit dem gelösten Calcium zu Calciumhydrogensulfit erfolgt. Das durch den Waschvorgang auf etwa 50 °C abgekühlte Rauchgas wird über Tropfenabscheider und nach einer Wiederaufheizung auf etwa 150 °C in den Schornstein geleitet.

Aus dem Calciumhydrogensulfit in der Waschflüssigkeit wird durch Einblasen von Luft Calciumsulfat (Gips) gebildet und im Eindicker durch Sedimentierung abgeschie-

Bild 2. Heizkraftwerk Lichterfelde am Teltowkanal vor dem Einbau der Rauchgasentschwefelungsanlage

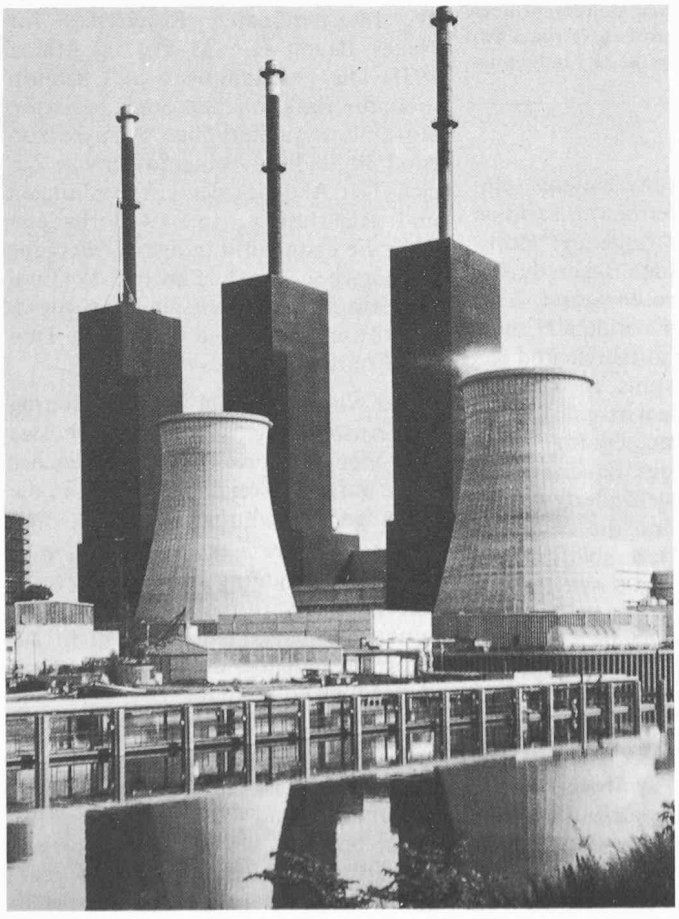
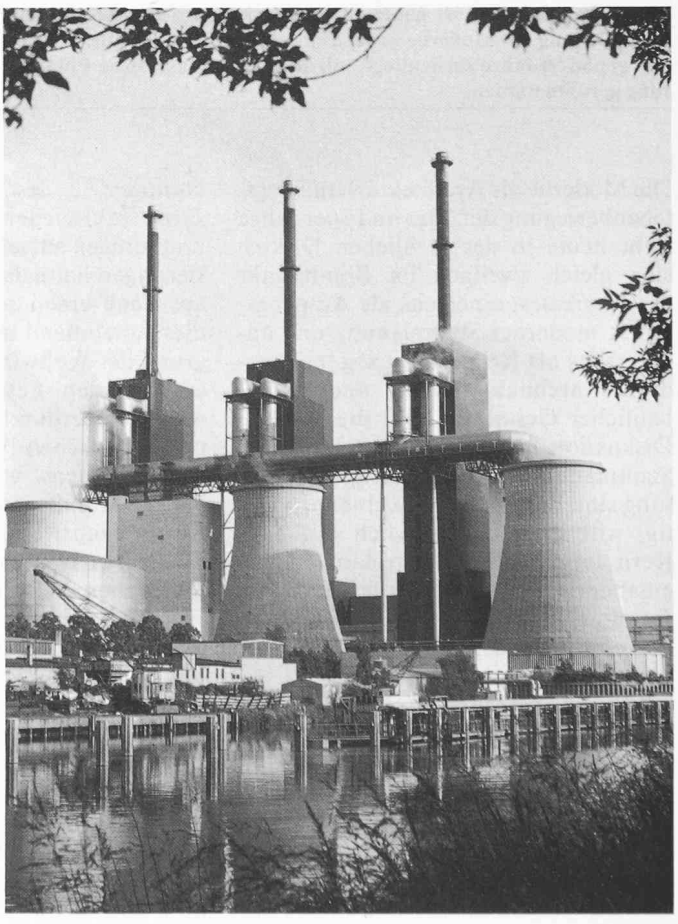


Bild 3. Das Kraftwerk mit der fertiggestellten Anlage. Schornsteinhöhe 158,5 m



den. Dem Gipsschlamm wird in der Zentrifuge das Waschwasser bis auf eine Restfeuchte von etwa 10 Prozent entzogen.

Die Waschflüssigkeit wird nach Zugabe von Kalk und weiteren Chemikalien (Ameisensäure, Salzsäure) wieder in die Waschrohre zurückgeführt. Die Verdunstungsverluste werden durch Zusatzwasser ausgeglichen.

Auslegungsdaten

Die Rauchgaskanalführung ermöglicht es, die Kessel 1 oder 2 auf die erste Stufe und die Kessel 2 oder 3 auf die zweite Stufe der Rauchgasentschwefelung zu schalten. Mit beiden Stufen kann die gesamte Rauchgasmenge zweier Kessel fast hundertprozentig entschwefelt werden. Bei einem Schwefelgehalt von 1,4 Prozent im Brennstoff fallen bei Vollastbetrieb rund 5 t Gips pro Stunde an. Unter den derzeitigen Einsatzbedingungen des Kraftwerkes beträgt der tägliche Gipsanfall etwa 70 bis 80 t. Die Abfuhr erfolgt vorderhand mit Lastwagen, grösstenteils auf eine Deponie. Ein Zwischenlager beim Kraftwerk kann die Gipsproduktion von 15 Betriebstagen aufnehmen. Für die Betriebshilfsstoffe (Kalk, Zusatzstoffe) sind Lagermöglichkeiten für jeweils 20 Tage vorhanden. Der Kalkbedarf der Anlage liegt bei etwa einer Tonne pro Stunde. Rund 1,5 bis 2,5 Prozent der Brutto-Stromerzeugung eines Kraftwerksblocks werden als elektrischer Eigenbedarf für eine Ausbaustufe der Anlage benötigt.

Die Wiederaufheizung des durch den Waschvorgang abgekühlten Rauchgases erfordert etwa 5 bis 8 Prozent zusätzlichen Brennstoffeinsatz je Kessel. In einer separaten Brennkammer wird unter Verbrennung von schwerem Heizöl ein Rauchgas mit einer Temperatur von etwa 700 °C erzeugt und dem Reingas nach der Entschwefelung beigemischt.

Die Bilder 2 und 3 vor und nach dem Einbau der Anlage geben einen Eindruck von den Abmessungen der Rauchgasentschwefelungsanlage, die 160 Mio. DM kostete, im Vergleich zum Kraftwerk selbst, das zehn Jahre zuvor für 350 Mio. DM gebaut worden war. *FBP*

Zahlenangaben (Betriebsjahr 1983), Bilder von BEWAG, Berliner Kraft- und Licht AG, Stauffenbergstr. 26, D-1000 Berlin 30.

«weiterbauen» – eine Beilage zur «Schweizerischen Bauzeitung» vor 50 Jahren

Von Michael Koch, Zürich

Im September 1934 erschien zum ersten Mal das Heft «weiterbauen» als Beilage der «Schweizerischen Bauzeitung» in «graphisch lockerer Aufmachung». Die Initianten und Mitglieder der zuständigen Redaktionskommission waren E.F. Burckhardt, W. Jegher, Dr. S. Giedion, W.M. Moser, A. Roth und R. Steiger.
Geplant waren ursprünglich sechs Hefte im Jahr. Ende 1936 erschien dann mit der Nummer 6 das letzte Heft. Das damalige «Diskussionsblatt für die Probleme des Neuen Bauens und verwandter Gebiete» ist heute zu einem wichtigen architekturhistorischen Dokument über die Bewegung der Moderne in der Schweiz geworden. Da die Erstausgabe des «weiterbauens» nun genau 50 Jahre zurückliegt, soll diese aufschlussreiche Publikationsreihe hier in Erinnerung gerufen werden.

Die Moderne als Architektur- und Städtebaubewegung der 20er und 30er Jahre steht heute in der fachlichen Diskussion gleich zweifach im Brennpunkt des Interesses: einerseits als Ausgangspunkt moderner Stadtplanung und andererseits als Kritikpunkt sog. postmoderner architektonischer und städtebaulicher Gestaltung. Für die aktuelle Diskussion über die Ziele zukünftiger Stadtplanung und zukünftiger Gestaltung sind historische Dokumente wichtig, will man sich wirklich mit dem Kern der damaligen Bestrebungen auseinandersetzen. Leider sind derartige Dokumente für die breitere Öffentlichkeit oft schwer zugänglich.

«Erschrecken Sie nicht, verehrter Leser der ‹Bauzeitung›. Ihr, wie wir zu glauben wagen, in seiner bewährten Form gern gesehenes, altgewohntes Fachblatt wird nicht revolutioniert!»

Derart beschwichtigend leitet 1934 der damalige Herausgeber der «Schweizerischen Bauzeitung», *Carl Jegher*, die Nummer 1 des «weiterbauen» ein. Trotz zahlreicher Wettbewerbserfolge und einiger aufsehenerregender Realisierungen hatte das Neue Bauen durchaus noch einen schweren Stand. Und dies zunehmend mehr vor dem Hintergrund der Weltwirtschaftskrise und des erstarkenden Faschismus in Europa, weil sich hierdurch die wirtschaftlichen und politischen Voraussetzungen des Neuen Bauens, wie des Bauens überhaupt, grundlegend veränderten. Um so beachtenswerter sind die zwischen September 1934 und Dezember 1936 erschienenen sechs Hefte des «weiterbauen». Nachdem das Bauhaus in Deutschland 1933 unter Druck von seiten der Nazis geschlossen wurde und 1934 die letzte Nummer der von *J. Gantner* herausgegebenen «Neuen Stadt» (Nachfolgetitel des «Neuen Frankfurt») in Zürich erschienen war, symbolisiert das «weiterbauen» den Versuch, die Ideen des Neuen Bauens in dieser schwierigen Zeit weiter zu entwickeln und weiter zu propagieren.

Als 1934 in Zürich der «Freundeskreis der internationalen Kongresse für Neues Bauen» gegründet worden war, wurde das «weiterbauen» quasi zu dessen Vereinsorgan. *Alfred Roth* – erster Präsident des Freundeskreises – zeichnete gleichzeitig für die Redaktionskommission des «weiterbauen» verantwortlich.

Zum Inhalt des «weiterbauen»

Hauptbeitrag der Nummern 1 und 2 ist die u.a. von *R. Steiger* redigierte deutsche Fassung des Schlussberichtes des IV. Internationalen Kongresses für Neues Bauen (CIAM IV) in Athen, 1933. Die Feststellungen und Richtlinien zur funktionellen Stadt basierten auf einer systematischen Analyse von rund 30 Städten – eine davon war Zürich. Der Abdruck der «Feststellungen und Richtlinien» im «weiterbauen» stellt die erste vollständige Wiedergabe in deutscher Sprache dar. Erst 1943 publizierte *Le Corbusier* seine Fassung in französischer Sprache unter dem Titel «La Charte d'Athènes».

In der Nummer 1 gibt noch ein Beitrag zur Ausnützung des Dachgeschosses und über die Vorteile des Flachdaches einen aufschlussreichen Einblick in die damalige Gestaltungsdiskussion, und in der Nummer 2 erläutert *S. Giedion* in einer Entgegnung auf *P. Meyer* seine Auffassung, warum das Neue Bauen in seiner Formensprache zwar nicht anthropomorph, aber dennoch «durchaus menschlich eingestellt» sei.

Die Ausstellung «Das Bad von heute und gestern» (1935, Kunstgewerbemuseum Zürich) ist Hauptgegenstand der Nummern 3 und 4 des «weiterbauen». Darin werden interessante Hinweise zur Kulturgeschichte des Bades gegeben sowie Forderungen zum öffentli-