Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **98 (1980)**

Heft 9

PDF erstellt am: **29.03.2024**

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

Wärmedurchlasswiderstand und gleichzeitig hoher Wärmespeicherfähigkeit. In Extremfällen wurden an der gleichen Mess-Stelle *k*-Wert-Schwankungen von bis zu 400 Prozent aufgezeichnet.

Die Ursachen der festgestellten Messfehler und Streuungen werden Gegenstand weiterer Untersuchungen der EMPA sein. Dabei sind, neben den bekannten Unsicherheiten hinsichtlich der punktuellen Wärmeflussmessung mit Oberflächen - Wärmeflussmessern, vor allem auch *bauspezifische* Kriterien zu berücksichtigen: Es ist zu berücksichtigen, dass der für eine *k*-Wert-Messung wichtige und im Labor nur mit grossem technischem Aufwand erzielbare stationäre Zustand am Bau nicht vorhanden ist. Die Bauphysikabteilung der EMPA hat zu diesem Problem ein Computerprogramm entwickelt, mit dem die unter instationären Bedingungen am Bau erzielten Messresultate korrigiert werden können.

Es ist ausserdem zu berücksichtigen, dass die bei der Messung am Bau untersuchten Elemente (Aussenwände oder Aussenwandteile) mit anderen Bauteilen, wie Geschossdecken und Innenwänden verbunden sind, die in der Regel andere Temperaturen aufweisen als die Aussenwand. Dies ermöglicht den Wärmeabfluss über Nebenwege, die ausserhalb des Primärweges Raumluft - Aussenwand - Aussenluft liegen. Genaue Kenntnisse über den Einfluss solcher Nebenwege fehlen ebenso wie Kenntnisse darüber, ob und wie sich unterschiedliche Raumtemperaturen in Nachbarräumen auf eine *k*-Wert-Messung am Bau auswirken.

Adresse des Verfassers: Dr. *J. Blaich*, dipl. Arch. ETH, EMPA, Abt. Bauschäden, 8600 Dübendorf.

Umschau

Ergebnisse der Fluglärmmessungen 1979

In der Antwort des Stadtrates auf eine schriftliche Anfrage vom 28. Mai 1970 wurde erklärt, auf Stadtgebiet periodisch den Fluglärm zu überprüfen. Erstmals wurden im gleichen Jahr durch das *Gesundheitsinspektorat* an mehreren, über das ganze Stadtgebiet verteilten Orten, Fluglärmmessungen durchgeführt. Es zeigte sich rasch, dass in den südlichen Quartieren weniger Fluglärm vorhanden ist als in den nördlichen. In den folgenden Jahren konzentrierte man sich daher auf die nördlich gelegenen Stadtquartiere wie Höngg, Affoltern, Seebach und Schwamendingen. Bei der Auswahl der Messorte war man bestrebt, Orte mit wenig artfremdem Lärm zu finden, um die Messwerte nicht zu beeinflussen. Zur Erfassung der maximalen Lautstärke des Fluglärms war zudem am Messort eine gute Sicht nötig.

Die Methode der Durchführung von Fluglärmmessungen ist international genormt. Die Auswertung und Beurteilung erfolgt nach der *Eidg. Verordnung über die Lärmzonen der konzessionierten Flugplätze* vom 23. Nov. 1973. Als wichtigste Bestimmung ist festgelegt, dass die Spitzenwerte in Dezibel A (dB A) aller über 68 dB (A) lauten Flugzeuge zu berücksichtigen sind. Aus der Anzahl Flugbewegungen eines Tages und dem Durchschnitt der Lärmspitzen wird das Fluglärmbelastungsmass NNI (= Noise and number index) berechnet. Als Tageswert wird die Zeit von 06.00 bis 22.00 als Mittelwert eines Jahres vorgesehen. Da infolge des grossen Aufwandes solcher Messungen nur an einzelnen Tagen gemessen werden kann, wird eine Zeit mit eher überdurchschnittlichem Flugverkehr, nämlich in der Sommerzeit, vorgesehen. Im *Juli und August 1979* wurden an *fünf Messorten*, an *je drei bis sechs Tagen*, die in Tabelle 1 aufgeführten, durchschnittlichen Fluglärmbelastungen ermittelt.

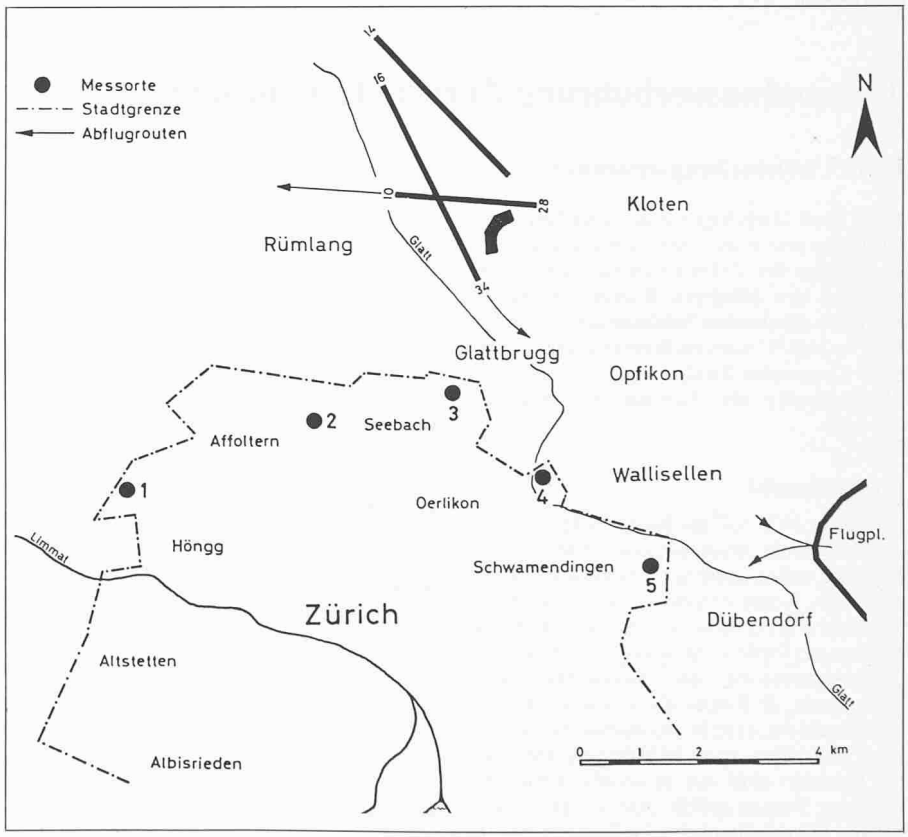


Tabelle 1. Durchschnittliche Fluglärmbelastungen

Nr.	Messort	Anzahl Flugzeuge	NNI*
1	Rütihof, Höngg	35	31
2	Schulhaus Isengrind, Affoltern	43	31
3	Eichrainstrasse, Seebach	43	34
4	Opfikonstrasse, Schwamendingen	37	35
5	Heerenschürli, Schwamendingen	21-55**	27-42**

* NNI-Wert: Noise and number index

** Werte wurden an einzelnen Militär-Flugtagen erreicht. Sie stellen *nicht* die mittlere jährliche Lärmbelastung dar

Aus der Zusammenstellung der Messresultate geht hervor, dass beim Messort 4, der in der Nähe der Stadtgrenze zu Wallisellen liegt, ausser der Militäraviatik, die grösste Fluglärmbelastung festgestellt wurde. Hier sind die auf der *Blindlandepiste gegen Südosten* abfliegenden *Linienflugzeuge* sehr nahe. Einzelne Flugzeuge erreichen Schallpegel von 80-90 dB(A). Ebenfalls von dieser Abflugroute teilweise betroffen ist das Quartier *Seebach* mit einem NNI-Wert von 34. In *Höngg* und *Affoltern* sind z.T. durch Abflüge auf der *Westpiste*, aber auch durch Überflüge die NNI-Werte von 31 zustande gekommen. Zu Vergleichszwecken wurden auch einzelne Wochenendtage in die Messung einbezogen. Abweichende Resultate sind aber nicht entstanden.

Den wiederholt geäusserten Bedenken wegen lauter *Kleinflugzeuge* wurde ebenfalls Beachtung geschenkt. Es zeigte sich, dass die Lautstärke dieser Flugzeuge meist unter 69 dB(A) lag und daher bei der Fluglärmbelastung gemäss Eidg. Verordnung nicht berücksichtigt werden kann.
Ein besonderes Problem stellt auch die *Militärfliegerei* dar, die vor allem beim Messort 5 in Schwamendingen einwirkt. Die recht hohen NNI-Werte von bis zu 42 bei Start in Richtung Schwamendingen stellen nicht den Mittelwert des Jahres dar, da am Wochenende nur selten geflogen wird. Zudem fällt hier der Fluglärm üblicherweise auf die relativ unempfindlichere Tageszeit von 08.30 bis 12.00 Uhr und von 13.30 bis 16.30 Uhr.

Über zulässige Fluglärmeinwirkungen ist die Eidg. Verordnung über Lärmzonen der konzessionierten Flugplätze in Art. 7 und 8 festgelegt, dass bis zu einer Fluglärmbelastung von 45 NNI ein uneingeschränkter Wohnbau möglich ist. Zwischen 46 und 55 NNI ist das Wohnen gestattet, Neubauten sind mit Schallschutzmassnahmen zu versehen. Es darf nicht übersehen werden, dass ein Teil des Wohngebietes der an den Flughafen angrenzenden Gemeinden diesen hohen Lärmbelastungen ausgesetzt ist. Vergleichsweise sind die auf Zürcher Stadtgebiet vorhandenen Einwirkungen bedeutend geringer und können als gut zumutbare akustische Verhältnisse betrachtet werden.
Im Kampf gegen den Lärm sind in den letzten Jahren verschiedene Massnahmen technischer und betrieblicher Art realisiert worden. Die Triebwerke als eigentliche Lärmquelle sind bei den neuesten Flugzeugen, trotz grösserer Nutzlast, bedeutend leiser geworden. Dies wurde durch internationale Abkommen über höchst zulässige Lärm-Grenzwerte für neue Baumuster festgelegt. Diese wirksamsten Massnahmen wurden in Kloten ergänzt durch besonders steile Start- und Landeverfahren, Sperrung der West- und Blindlandepiste für Starts von 21.00 bis 07.00 Uhr und Nachtflugverbote usw. Auch diese Vorkehrungen tragen dazu bei, den Fluglärm auch in Zukunft im Griff behalten zu können. Jedenfalls zeigen die neuesten Messresultate, verglichen mit denen der letzten paar Jahre, an allen Messorten geringe Schwankungen der Lärmbelastung, die teilweise auf die Witterungsbedingungen zurückzuführen sind. Gesamthaft hat aber die Einwirkung durch Fluglärm auf das Stadtgebiet keine nachweisbare Zunahme erfahren.

Thermalwasserbohrung Zürich-Tiefenbrunnen

Erste Untersuchungsresultate

Nach rund 15wöchigen Bohr- und Testarbeiten liegen nun erste Untersuchungsergebnisse vor. Aus der *735 m tiefen Bohrung* wurde während des *20tägigen Kurzpumpversuches* mit einer maximalen Schüttungsrate von 5,6 Liter/s 24,8 °C warmes Wasser zutage gefördert. Chemische Analysen klassifizieren die Mineralquelle als *Natrium-Chlorid-Sulfat-Therme*.

Prospektionsziel

Im *Jahre 1973* hat die Brauerei Hürlimann AG auf ihrem Areal mit einer 500 m tiefen Bohrung *mineralisiertes Thermalwasser* erschlossen. Kurze Zeit darauf war eine ähnliche Bohrung bei *Konstanz* erfolgreich. Beide Bohrungen fördern ihr Wasser aus derselben Gesteinsformation, der *Oberen Meeresmolasse*. Diese, im Raume Zürich ca. 400 m dicke Felsschicht, besteht aus *hartem Sandstein*. Die Poren dieses rund 16 Millionen Jahre alten Gesteins sind mit mineralisiertem und warmem Wasser gefüllt. Am 22. Dez. 1976 hat der Gemeinderat das Tiefbauamt beauftragt, diese thermalwasserführende Schicht durch eine Bohrung beim Casino Zürichhorn zu erschliessen, und er hat hiefür einen Kredit von 1,4 Mio erteilt.
Die geologische Planung und Bauleitung wurde dem geologischen Büro U. P. Büchi AG, Benglen, übertragen, die Bohrarbeiten wurden von der Firma Swissboring ausgeführt.

Geologie

Die Bohrung erreichte nach dem Durchteufen der quartären Lockergesteinsschichten (vorwiegend Seetone) in etwa 176 m Tiefe den Molassefels. Die *Obere Süsswassermolasse*, die *stark mergelig* und daher praktisch wasserundurchlässig ausgebildet ist, reichte bis in eine Tiefe von 327 m. Darunter wurde das eigentliche Prospektionsziel, die *wasserführenden Sandsteine der Oberen Meeresmolasse*, bis zu einer Basis bei 716 m erbohrt. Die tieferen Schichten bis zur *Bohrendteufe von 736 m* gehören zur *Unteren Süsswassermolasse*, die in ihrem oberen Teil stark mergelig ausgebildet ist.

Bohrung

Die Bohrarbeiten dauerten vom 25. Okt. 1979 bis zum 19. Dez. 79. Das Bohrloch ist bis in die Tiefe von 330 m mit einem Stahlrohr (D = 245 mm) ausgekleidet. Der Hohlraum zwischen der Bohrlochwand und dem Rohr wurde vollständig auszementiert. Dadurch kann mit Sicherheit ein Zufliessen von Wasser aus höheren Gesteinsschichten verhindert werden. Ebenso bürgen die 327 m mächtigen, wasserundurchlässigen Deckschichten für eine wirksame Abschirmung des Felsgrundwasserträgers gegen verunreinigte Oberflächenwässer. Unterhalb 330 m ist das Bohrloch bis zur Basis der Oberen Meeresmolasse mit einem Hagusta-Filterrohr (D = 150 mm) ausgeführt.

Wassermenge

Die in etwa 285 m Tiefe installierte Pumpe wurde während des rund 20tägigen Kurzzeitpumpversuches bis an ihre Leistungsgrenze ausgenutzt. Dabei wurden maximal 5,6 Liter/s gefördert. Nach Ansicht des Bauleitungsgeologen *S. Schlanke* (U. P. Büchi AG), könnten mit einer stärkeren Pumpe bis gegen 8 Liter/s gefördert werden. Die Bestimmung der optimalen Förderrate wird jedoch erst nach Abschluss des Langzeitpumpversuches festgelegt.

Chemische Analyse

Damit ein Wasser die Bezeichnung «Mineralwasser» führen darf, müssen minimal 1 Gramm je Liter gelöste Mineralstoffe vorhanden sein. Die chemischen Analysen wiesen im Thermalwasser Tiefenbrunnen jedoch eine Mineralstoffmenge von rund 3,5 gr/Liter nach. An dieser *erstaunlich hohen Mineralisation* sind vor allem *Natrium, Chlorid* und *Sulfat* beteiligt. Entsprechend Art. 264 der Schweiz. Lebensmittelverordnung ist das Wasser wie folgt zu klassifizieren: *Natrium-Chlorid-Sulfat-Therme, Borsäure enthaltend und «fluorhaltig»*.
Mit berechtigtem Optimismus wird dem balneologischen Gutachten entgegengesehen. Dieses soll aus medizinischer Sicht abklären, inwieweit das Thermal-Mineralwasser gesundheitsfördernde Eigenschaften besitzt.

Temperatur

Das *Thermalwasser wird mit 24,8 °C zutage gefördert*. Da das Wasser auf der ganzen Strecke der Oberen Meeresmolasse ins Bohrloch eintritt, ist diese Temperatur als *Mischtemperatur* zu werten. Die Schichten im oberen Bereich führen Wasser um 19 °C, im tiefsten Bereich werden bis über 30 °C erreicht.
Mit einer Austrittstemperatur von 24,8 °C wird der Brunnen zu Recht als *Therme* klassifiziert. Um dieses Prädikat zu erhalten, ist gesetzlich eine Austrittstemperatur von minimal 20 °C vorgeschrieben. Nach Ansicht von Experten kann das Thermalwasser für ein zukünftiges Schwimmbad ohne weiteres mittels *Wärmepumpen* auf 35–36 °C aufgeheizt werden.

SIA-Sektionen

Aarau

Elementarteilchen (oder: Wie sieht die Materie von innen aus?). Vortragsveranstaltung. Mittwoch, 5. März, 20.10 h, Museumssaal, (Feerstrasse), Aarau. Referent: Prof. *H. J. Gerber*, Schweizerisches Institut für Nuklearforschung (SIN), Villigen.

Bern

Fenster als Sonnenkollektoren (Arch. *F. Haller*, Solothurn). **Der Benützer einer Sonnenenergieanlage berichtet** *(P. Moser)*. Vortragsveranstaltung. Dienstag, 4. März, 17.30 h, Bahnhofbuffet Bern.

Sparsamer Ölbrenner vermeidet Russbildung

Herkömmliche Ölbrenner, wie sie heute allgemein in Gebrauch sind und von der Mehrzahl der Hersteller auch noch fabriziert und vertrieben werden, sind sogenannte Gelbbrenner, die aufgrund ihres Verbrennungsverfahrens mehr oder weniger viel Russ erzeugen, der über die Schornsteine in die Umwelt abgegeben wird. Diese Brenner haben, wie Untersuchungen gezeigt haben, häufig auch einen sehr hohen CO-Emissionswert, verhältnismässig hohe Stickoxydemissionen und erzeugen wegen ihres erheblichen Luftüberschusses bei der Verbrennung viel Schwefeltrioxyd. Sehr häufig wird auch beobachtet, dass Gelbbrenner einen beträchtlichen Emissionswert an unverbrannten Kohlenwasserstoffen aufweisen.
Aufbauend auf den Forschungsergebnissen über die Zerstäubung von Treibstoffen, die Verdampfung und Gemischbildung in Rake-