Konstruktionsmängel an der Lärmschutzwand an der N1 bei Wülflingen (Winterthur)

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

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

Heft 40

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-74220

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

Konstruktionsmängel an der Lärmschutzwand an der N1 bei Wülflingen (Winterthur)

Vorgeschichte

Das Projekt der Lärmschutzmassnahmen Wülflingen an der *Nationalstrasse N1.1.4., Umfahrung Winterthur*, wurde mit Stadtratsbeschluss Winterthur am 19. Oktober 1977, durch das Bundesamt für Strassenbau am 16. Februar 1978 und mit Regierungsratsbeschluss am 22. Februar 1978 genehmigt. Die Lärmschutzanlagen sollen nicht nur Wohnbauten, die vor der generellen Projektgenehmigung der N1.1.4 im Jahre 1962 erstellt worden sind, sondern möglichst auch alle seither gebauten Wohnhäuser schützen. Dieses führte zu einer Kostenaufteilung zwischen der Stadt Winterthur und dem Nationalstrassenbau. 46,2 Prozent der Kosten gehen zu Lasten der Stadt Winterthur und 53,8 Prozent zu Lasten der Nationalstrasse. Die Gesamtkosten des Lärmschutzes Wülflingen werden auf etwa 4,9 Mio Franken zu stehen kommen. (Im Zusammenhang mit dem Neubau des Strassenverkehrsamtes Winterthur-Wülflingen wurden bereits die umfangreichen Erdwallschüttungen und ihre Bepflanzungen ausgeführt.)

Ausschreibung von bepflanzbaren Elementlärmschutzwänden

Entlang des neuen *Strassenverkehrsamtes* konnte aus Platzgründen nur eine Lärmschutzwand aufgestellt werden. Die notwendigen Bepflanzungen sind hier abgeschlossen. Für die übrigen Bereiche beidseits der Nationalstrasse von der Wässerwiesenstrasse bis über die Holzlegistrasse hinaus wurden absorbierende bepflanzbare Elementlärmschutzwände ausgeschrieben. Da unterschiedliche Elementwandtypen – die meisten patentiert – auf dem Markt erhältlich sind, wurde die Submission hierauf ausgerichtet. So hat eine Bauunternehmung aus Winterthur zwei Angebote mit verschiedenen Elementtypen als gleichwertig offeriert. Mit den leichter erscheinenden Elementen, die auch ein wenig preisgünstiger angeboten wurden, wurde die sogenannte *«Krainerwand»* zur Ausführung vorgesehen. Die Krainerwand ist ein in Österreich entwickelter, patentierter Elementwandtyp, der in der Schweiz in Lizenz gebaut wird.

Im August 1978 war mit dem Bau der Elementwände begonnen worden. Ende 1978 war die Wand im Bereich der Ausfahrt Wülflingen fertig aufgebaut. Eingeschlossen war die Erdwallgestaltung zum Quartierspielplatz. Die Ausfahrt war während dieser Zeit für den Verkehr gesperrt. Im Frühjahr sollte die Bepflanzung erfolgen. Inzwischen wurde mit dem Wandaufbau zwischen der Wülflinger- und Holzlegistrasse fortgefahren.

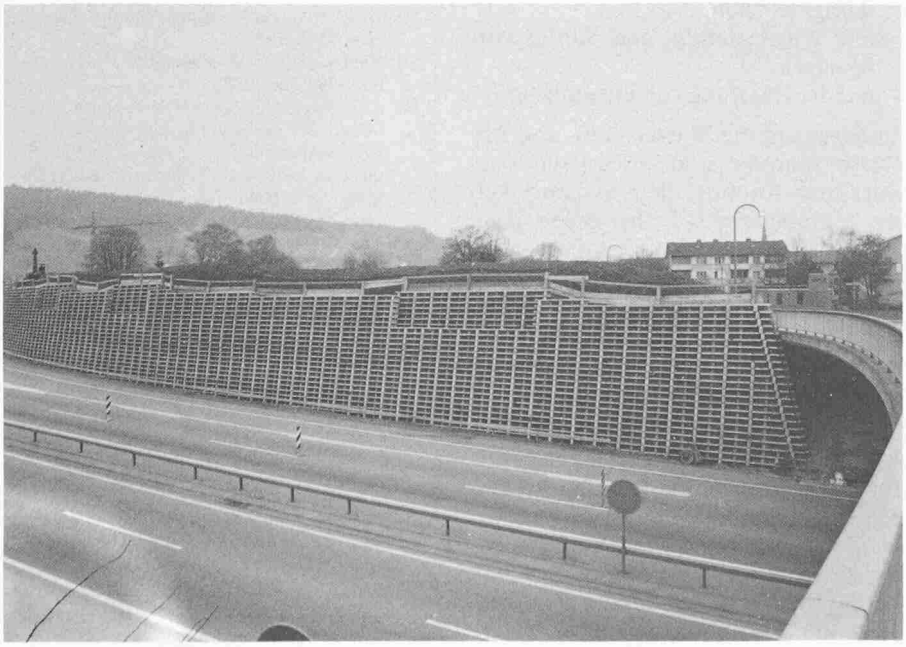


Bild 1. Alte Lärmschutzwand Wülflingen, erstellt Herbst 1978 vor Abbruch der Mauer

Schäden an der fertigerstellten Wand

An der fertiggestellten Wand an der Ausfahrt Wülflingen zeigten sich Ende Februar 1979, nach den üblichen winterlichen Frost-Tauperioden, erhebliche Schäden. Die Betonelemente zeigten Risse, waren gebrochen und ein Grossteil der Elemente hatte sich Richtung Fahrbahn verschoben. Dadurch war der Verkehr gefährdet, die Ausfahrt Wülflingen musste gesperrt werden. Die laufenden Arbeiten wurden bis zur Abklärung der Schadenursachen eingestellt.

Im allseitigen Einvernehmen wurde das Büro Dr. *U. Vollenweider* mit der Schadenerhebung beauftragt. Um die Schadenursachen zu ergründen, musste die Elementwand weitgehend abgetragen werden. Die Untersuchungen beanspruchten einen längeren Zeitraum. Gesamthaft resultiert aus dem Schaden eine Bauzeitverlängerung von etwa einem Jahr.

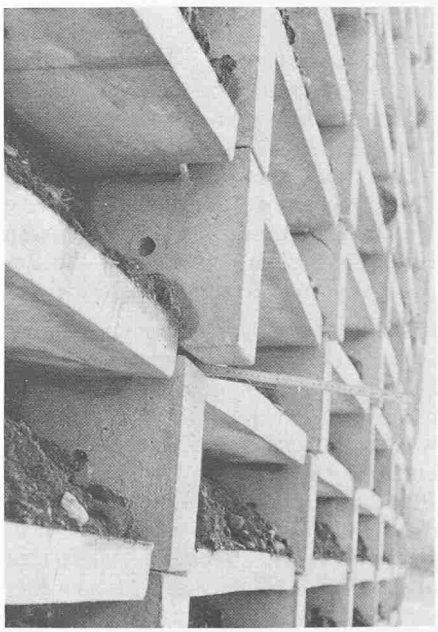


Bild 2. Verschiebung der Binderelemente, Aufnahme vor Abbruch der Mauer

Abbruch und Wiederaufbau

Im November 1979 wurde zwischen der Wülflinger- und der Holzlegistrasse, nach vollständigem Abbruch der alten, eine statisch modifizierte, neue Elementwand aufgebaut. Hier sind die restlichen Anpassungsarbeiten in vollem Gange. Die Bepflanzung der Wand ist abgeschlossen.

Seit Mitte März dieses Jahres ist die Ausfahrt Wülflingen neuerdings gesperrt. Hier laufen die Wiederaufbauarbeiten – jetzt mit abgeänderten Betonelementen – programmgemäss. Dieser Abschnitt soll bis Ende Juni 1980 fertiggestellt sein. Danach werden auf der gegenüberliegenden Seite der Autobahn, zwischen der Salomon-Hirzel-Strasse, vor dem Schulhaus, bis über die Wäs-

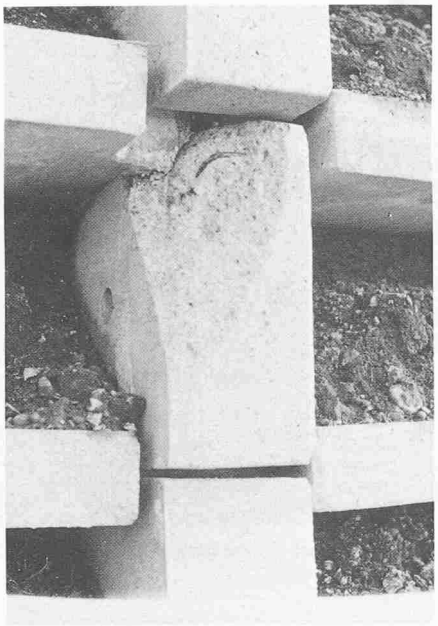


Bild 3. Typischer Binderkopfschaden als Folge einer Überbeanspruchung in der Läufer-Binder-Kraftübertragung

serwiesenstrasse hinaus, die Elementwände ausgeführt. Nach dem Bauprogramm sollen die Bauarbeiten bis Mitte November 1980 abgeschlossen werden. Die vorgesehenen Bepflanzungen sind für den Herbst 1980 und das Frühjahr 1981 vorgesehen.

Abklärung der Schadenursache

Im Herbst 1978 wurde bei der Ausfahrt N1 Wülflingen eine etwa 8 m hohe Lärmschutzwand nach dem *System einer erdverfüllten Betonelement-Raumgitterkonstruktion* erstellt. Nachdem diese Mauer bereits im Frühjahr 1979 grosse Mängel, in Form von *Verschiebungen* und *Konstruktionsschäden* aufwies, wurde eine Untersuchung dieser Mängel beauftragt. Die genaue Aufnahme der Mauer zeigte, dass gesamthaft Verschiebungen von 20 bis 30 cm eingetreten sind und dass eine grosse Zahl der Betonelemente, als Folge einer *Überbeanspruchung*, sichtbare Riss- und Druckschäden aufwiesen. Aufgrund dieser Mängel musste die *langfristige Standfestigkeit* der Mauer als *in erheblichem Masse gefährdet* betrachtet werden, was zum Entscheid eines teilweisen Abbruches mit nachfolgendem Wiederaufbau der Mauer führte. Da mit dem Abbruch der Mauer an wesentlichen Betonelementteilen weitere, vormals nicht erkennbare Rissschäden festgestellt wurden, musste aus Gründen der Tragwerksicherheit ein vollständiger Abbruch der Mauer bis auf die Fundation angeordnet werden.

Zur Abklärung der Schadenursache und zur Ausarbeitung von Empfehlungen für den Wiederaufbau wurden im Frühjahr/Sommer 1979 eingehende *statische und materialtechnische Untersuchungen* ausgeführt. Diese Untersuchungen führten zum eindeutigen Ergebnis, dass die Mauer in der in Wülflingen ausgeführten Art, als Folge einer *falschen statischen Beurteilung des vorhandenen Gleitwiderstandes*, eine *ungenügende innere Gleitsicherheit* aufwies; d.h. die Mauer war als Folge einer falschen ingenieurmässigen Beurteilung mit einem konstruktiven Mangel behaftet. Dass sich an der Mauer erst einige Monate nach Fertigstellung gravierende Mängel einstellten, ist auf die ungünstigen klimatischen Verhältnisse im Januar/Februar 1979 zurückzuführen.

Durch die eingetretene Frostperiode und die anschliessend einsetzenden

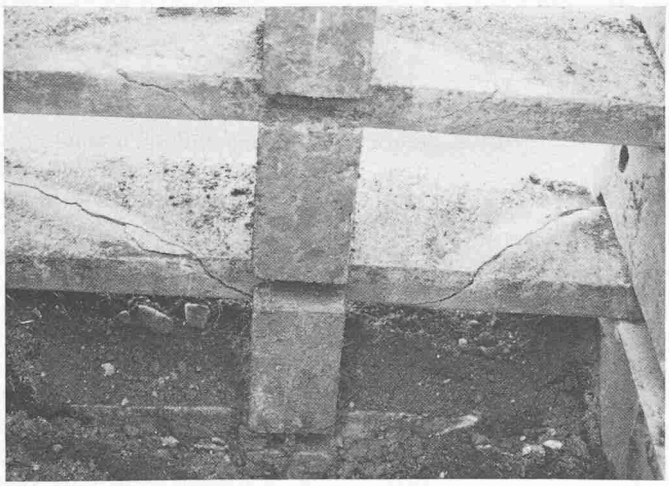


Bild 4. Typischer Läuferschaden. Torsionsrisse als Folge einer übermässigen Mauerbeanspruchung bei gleichzeitig ungünstiger Läuferlagerung



Bild 5. Typischer Biegeriss im Auflagebereich des Rucksackbinders als Folge der stark ungleichmässigen Lagerungsbedingungen dieser Binder

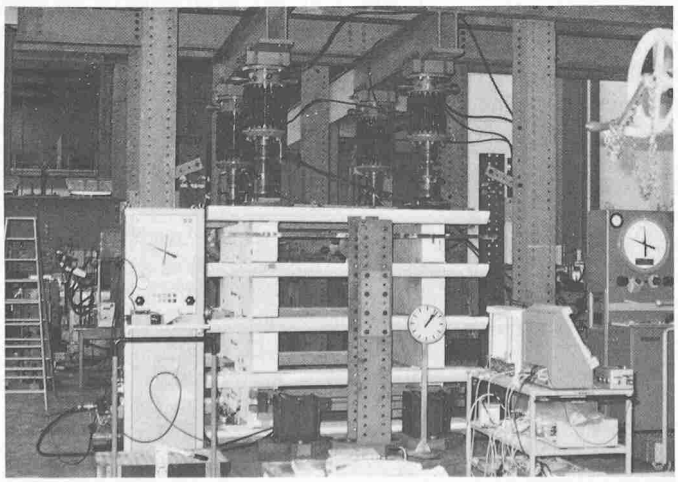


Bild 6. Belastungsversuch an der EMPA Dübendorf an einem massstäblich aufgebauten Elementkasten zur Prüfung der verbesserten Elementwandmauer System Favre-Murlex



Bild 7. Wiederaufbau der Lärmschutzwand Wülflingen nach dem verbesserten System Favre-Murflex. Aufnahme Juni 1980

starken Niederschläge wurde die Mauer einer zusätzlichen, ungünstigen Belastung unterworfen. Nach Ansicht des Experten hätte aber, bei richtigem Konzept und richtiger Bemessung, die Tragwerksicherheit der Mauer ausreichen müssen, um solche Zusatzbelastungen schadenfrei aufnehmen zu können.

Wiederaufbau

Nach Kenntnis der eigentlichen Schadenursache - ungenügende innere Gleitsicherheit - wurde noch im Sommer 1979 eine neue verbesserte Lärmschutzwand entwickelt. Um das Tragverhalten dieser Wand abzuklären, wurden an der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt (EMPA) in Dübendorf im Sommer/Herbst 1979 umfangreiche Belastungsversuche an massstäblich aufgebauten Versuchsmauern ausgeführt. Nach Vorliegen der Resultate dieser Grossversuche wurde die neue Lärmschutzwand - ebenfalls konzipiert als erdverfüllte Betonelement-Raumgitterkonstruktion - mit Zustimmung des Bauherrn für den Wieder- und Neuaufbau der Lärmschutzwand Wülflingen freigegeben. Als wesentliche Merkmale der neuen gegenüber der alten Lärmschutzwand Wülflingen sind die durch *Schubnocken gesicherte Schubkraftübertragung* und die durch *elastische Einlagen erzeugte, beschränkt-verformbare Elementteillagerung* zu bezeichnen. Damit soll versucht werden, dieser speziellen Erdbau-Betonkonstruktion-Mischbauweise auf optimale Art gerecht zu werden.

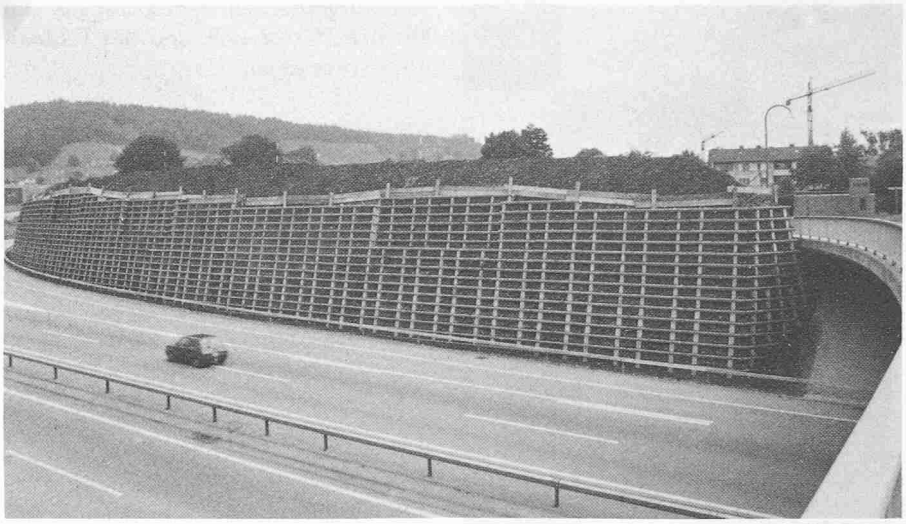


Bild 8. Neue Lärmschutzwand Wülflingen, erstellt Frühling 1980 nach System Favre-Murflex (Aufnahme vom gleichen Standort aus wie Bild 1)

Die ersten Teilstücke dieser neuen, im Endzustand ebenfalls 8 m hohen Lärmschutzwand sind bereits erstellt. Weitere Abschnitte sind zur Zeit bei der Ausfahrt N1 Wülflingen im Aufbau zu besichtigen.

Aus dem dargelegten Schadenfall geht klar hervor, dass Stütz- und Lärmschutzwände der hier vorliegenden Dimensionen *anspruchsvolle Ingenieurbauwerke* darstellen und sowohl in der Projektierung als auch bei der Bauausführung einer sorgfältigen Bearbeitung bedürfen.

Böses Gerede über gute Computerprogramme

Marginale Gedanken zu verlockenden Angeboten

Von Igor Uherkovich, Bern

Über die Mittel zu den Mitteln

Stellen Sie sich irgendein ganz normales, kleineres Ingenieurbüro vor. Vor 20 Jahren teilten sich dort drei oder vier Ingenieure mit einer elektromechanischen Rechenmaschine, das meiste wurde mit Rechenschieber gemacht. Vor zehn Jahren wurde eine elektronische Maschine gekauft, man hat aber vorher stundenlang diskutiert, ob es auch nötig ist, die teurere mit der Quadratwurzel zu nehmen. Danach ging die Entwicklung rasanter vorwärts: Einige Zeit später war schon ein programmierbares Wunderding am Tisch. Entzückt war man von seinen zwanzig Speicherregistern, und man scheute nicht die Abende, um zu beweisen, für was es alles einsetzbar ist. Heute steht es kaum noch gebraucht in der Ecke - ein büroeigener Computer ist ja da! Und es trifft vielleicht wieder vier oder fünf Ingenieure auf eine Maschine. Das Interessanteste aber: In den Relationen zu den Gesamtkosten des Büros blieb jede dieser Anschaffungen fast im gleichen Preisrahmen. Manchenorts hat man gegen die letzte Investition weniger Bedenken gehabt als damals über die zusätzliche Quadratwurzeltaste. Um so grösser aber sind die Folgen und Folgekosten der Einführung eines eigenen Coputers im Büro.

Es gilt immer mehr, dass bei einer derartigen Entscheidung nicht die Mittel für die Geräte, aber der Preis für die Mittel im Mittelpunkt steht und dass wir unter dem Preis nicht die auf der Maschine etikettierte Summe und unter den Mitteln nicht nur diese Maschine selbst meinen dürfen!

Bit kontra Byte

Der Rechenschieber ruht in der Schublade, aber die Mehrzahl der praktizierenden Ingenieure sind noch seine Zöglinge. Auch viele junge Ingenieure sind nicht allzu weit davon entfernt - sie haben sich zwar keinen Rechenschieber mehr angeschafft und nützen gerne die Annehmlichkeiten des Coputers aus, geben sich aber wenig Rechenschaft darüber, welch umwälzende Änderungen dieses neue Mittel in der Ingenieurtätigkeit hervorgerufen hat. Überspitzt gesagt: Im Zeitalter des Rechenschiebers war der Ingenieur Herr über die Berechnung, heute gibt er sich als Manipulator der Eingabe und der Resultate zufrieden! Die Berechnung selbst überlässt er der magischen Kiste und schenkt - in einem religionsähnlichen Eifer - jeder Zahl festen Glauben, die diese Kiste verlässt. Dass ihn diese Kiste à priori nicht verstehen kann und immer nur er die Kiste verstehen muss, bekümmert ihn eigentlich recht wenig.

Somit wird bei einer Anschaffung recht viel über die Kiste selbst, umso weniger aber über die Verbindung Mensch-Kiste-Mensch gesprochen. Kilo- Megabytes fliegen im Gespräch, mit Nanosekunden wird argumentiert, die Vorteile der 32- gegenüber 16-Bit-Wortlängen ausgepickt, und sollte das noch nicht überzeugen, wird noch eine Prise Baud-Rate-Zahlen beigefügt. - Sind Sie schon genug geblendet oder haben Sie noch Lust, den Vorhang zu heben?