



Expertise

A- 13'804-2

Auftraggeber: Hochbauamt des Kt. Zürich, Bauabteilung III (Universität)
Walchetur
8090 Zürich

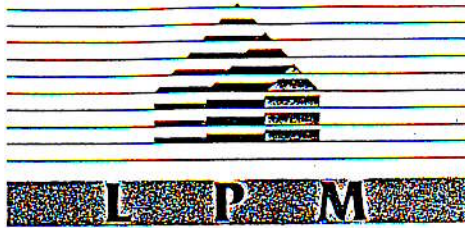
Probeneingang: 15.6.1994

Auftrag: Kontrolle der Wirksamkeit der Horizontalsperre

Objekt: Universität Zürich, Zollikerstrasse 117, Umbau / Renovation

Inhalt:

1. Auftragsbeschreibung
2. Probeentnahmestellen
3. Angewendete Prüfverfahren und -anweisungen
4. Prüfergebnisse
5. Kommentar zu den Prüfergebnissen
6. Schlussfolgerungen



KOPIE

Untersuchungsbericht

A - 13'804-2

Auftraggeber: Hochbauamt des Kt. Zürich, Bauabteilung III (Universität)
Walchetur
8090 Zürich

Auftragerteilung: Hubacher + Maurer, Architekten ETH/SIA
Zollikerstrasse 87
8008 Zürich

Probeneingang: 15.6.1994

Auftrag ausgeliefert: 4.7.1994

Auftrag: Kontrolle der Wirksamkeit der Horizontalsperre

Objekt: Universität Zürich, Zollikerstrasse 117, Umbau / Renovation

Baustoff: Natursteinmauerwerk, Kalkmörtel, Sandstein, Gneis

Untersuchungen

Proben Nr.	Position	Untersuchungen	
		im Prüfbericht	im Expertiseteil
Traverse 1	Ostfassade		E 116
Traverse 2	Innenmauerwerk, tragend, Pos. siehe Bericht A-13'804-1		E 116
Traverse 3	Südfassade, Pos. siehe Bericht A-13'804-1		E 116
Traverse 4	Innenwand, alter Heizraum, Pos. siehe Bericht A-13'804-1		E 116

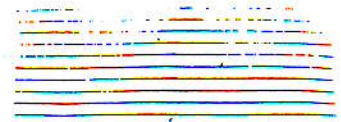
Inhalt:

Prüfbericht	Seite	- bis Seite	-
Expertise	Seite	1 bis Seite	6
Anhang	Seite	7 bis Seite	9

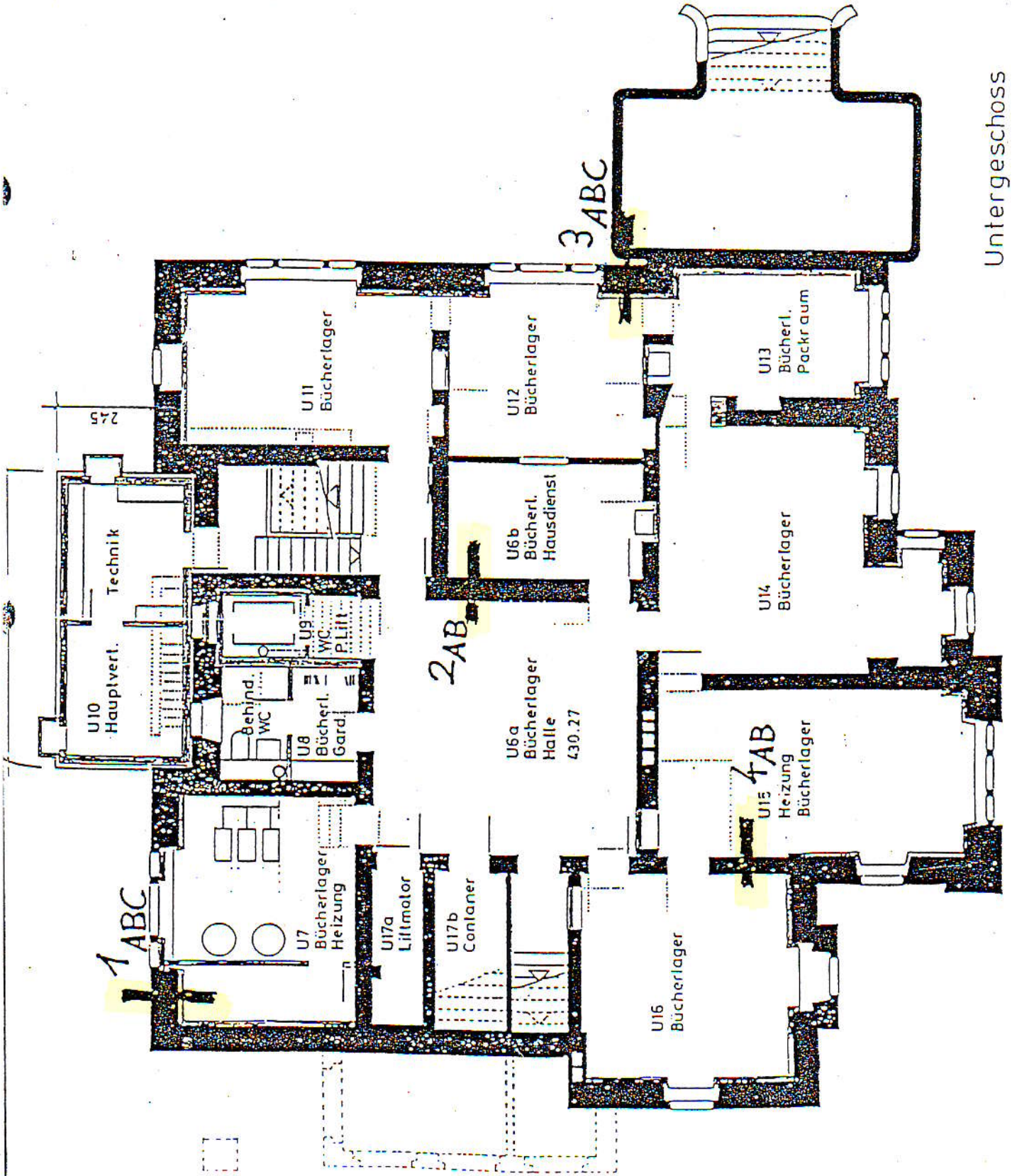
Expertise : A - 13'804-1

Auftraggeber :
Objekt :

Hochbauamt des Kt. Zürich, Bauamteilung III (Universität)
Universität Zürich, Zollikerstrasse 117, Umbau/Renovation



L P M





1. Auftragsbeschreibung

Am 30. März 1994 wurde die LPM AG, gemäss Vereinbarung mit dem Architekturbüro Hubacher + Maurer, von der Recoba AG für die Nachkontrolle der Mauerfeuchtigkeit der Liegenschaft Zollikerstrasse 117, Zürich, aufgefordert. Der vorliegende Bericht stützt sich auf eine erste Untersuchung der Mauerwerksfeuchte und -versalzung der LPM AG (Bericht vom 24.5.1993, A-13'804-1). Aufgrund der Untersuchungsergebnisse war zur Mauertrockenlegung im März 1994 eine Horizontalsperre im Injektionsverfahren errichtet worden. Zur Kontrolle der Wirksamkeit der Horizontalsperre wurden am 15. Juni 1994 nach 3monatiger Wartefrist erneut die Mauerwerksfeuchtigkeit gemessen.

2. Probeentnahmestellen

Es wurden die gleichen Traversen wie bei der Voruntersuchung im März 1993 beprobt. Allgemein wurden die Profile auf vergleichbarer Höhe erbohrt mit Ausnahme der Profile A der Traversen 1, 2 und 3 (siehe Tabelle), die jeweils knapp über der Horizontalsperre liegen.

Feuchtigkeitsmessungen		28.4.1994	15.6.1993
Traverse	Profil	Höhe ab Kellerbodenkote	Höhe ab Kellerbodenkote
1	A	0.1 m	
	B	1.50 m	1.7 m
	C	1.8 m *	1.8 m *
2	A	0.1 m	0.6 m
	B	1.4 m	1.5 m
3	A	0.1 m	0.7 m
	B	1.4 m	1.4 m
	C	1.5 m *	
4	A	0.8 m	0.7 m
	B	1.4 m	1.5 m

* Höhe ab Aussenterrainkote

Expertise : A - 13'804-2

Auftraggeber : Hochbauamt des Kt. Zürich, Bauabteilung III, 8090 Zürich
Objekt : Universität Zürich, Zollikerstrasse 117, Umbau / Renovation



3. Angewendete Prüfverfahren und -anweisungen

E 116 Eigenfeuchtigkeit Baustoffe und
Hygroskopizität/Sorption

AA 5.1-116-1

4. Prüfergebnisse

Traverse 1

Prüfkörper- nummer	Mauertiefe Profil in cm	Eigenfeuchtigkeit in Masse%		Sorptionsfeuchte + Hygroskopizität 23° C/50% RF in M%		Überschüssige Feuchtigkeit in Masse%	
		von Trockenmasse		von Trockenmasse			
Datum Probéentnahme		28.4.93	15.6.94	28.4.93	15.6.94	28.4.93	15.6.93
1Ca	0-10	0.82	1.60	0.36	0.43	0.46	1.17
1Cb	20-30	0.61	1.88	0.25	0.40	0.36	1.48
1Cc	40-50	0.51	1.31	0.22	0.40	0.29	0.91
1Ba	0-10	5.12	0.93	0.34	0.55	4.79	0.38
1Bb	20-30	5.91	0.93	0.92	0.52	5.00	0.42
1Bc	40-50	0.59	2.04	0.10	0.47	0.50	1.57

Expertise : A - 13'804-2

Auftraggeber :

Hochbauamt des Kt. Zürich, Bauabteilung III, 8090 Zürich

Objekt :

Universität Zürich, Zollikerstrasse 117, Umbau / Renovation

**Traverse 2**

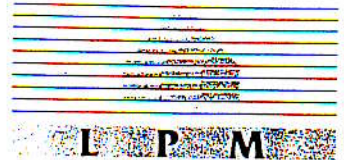
Prüfkörper- nummer	Mauertiefe Profil in cm	Eigenfeuchtigkeit in Masse%		Sorptionsfeuchte + Hygroskopizität 23° C/50% RF in M%		Überschüssige Feuchtigkeit	
		von Trockenmasse		von Trockenmasse			
Datum Probeentnahme		28.4.93	15.6.94	28.4.93	15.6.94	28.4.93	15.6.93
2Ba	0-10	0.30	0.40	0.29	0.39	0.01	0.01
2Bb	20-30	0.48	0.32	0.35	0.31	0.13	0.01
2Bc	40-50	0.36	0.40	0.00	0.39	0.36	0.01
2Aa	0-10	1.51	0.10	0.33	0.10	1.18	0.00
2Ab	20-30	1.20	0.19	0.32	0.16	0.88	0.03
2Ac	40-50	0.89	1.24	0.31	0.67	0.58	0.58

Traverse 3

Prüfkörper- nummer	Mauertiefe Profil in cm	Eigenfeuchtigkeit in Masse%		Sorptionsfeuchte + Hygroskopizität 23° C/50% RF in M%		Überschüssige Feuchtigkeit	
		von Trockenmasse		von Trockenmasse			
Datum Probeentnahme		28.4.93	15.6.94	28.4.93	15.6.94	28.4.93	15.6.93
3Ba	0-10	4.82	3.88	0.40	1.27	4.42	2.61
3Bb	20-30	5.68	8.79	0.46	0.56	5.22	8.23
3Bc	40-50	6.88	3.04	0.32	0.37	6.56	2.66
3Aa	0-10	6.24	6.60	1.66	1.57	4.58	5.03
3Ab	20-30	13.41	2.23	0.63	0.58	12.77	1.64
3Ac	40-50	17.14	2.09	1.14	0.61	16.00	1.49

Expertise : A - 13'804-2

Auftraggeber : Hochbauamt des Kt. Zürich, Bauabteilung III, 8090 Zürich
Objekt : Universität Zürich, Zollikerstrasse 117, Umbau / Renovation



Traverse 4

Prüfkörper- nummer	Mauertiefe Profil in cm	Eigenfeuchtigkeit in Masse% von Trockenmasse		Sorptionsfeuchte + Hygroskopizität 23° C/50% RF in M% von Trockenmasse		Überschüssige Feuchtigkeit	
		28.4.93	15.6.94	28.4.93	15.6.94	28.4.93	15.6.93
4Ba	0-10	1.15	3.32	0.40	2.46	0.75	0.86
4Bb	20-30	1.07	0.39	0.43	0.38	0.64	0.01
4Bc	40-50	3.68	0.65	0.35	0.64	3.33	0.01
4Aa	0-10	5.86	0.57	0.89	0.46	4.97	0.10
4Ab	20-30	3.19	1.19	0.59	0.60	2.60	0.59
4Ac	40-50	10.55	0.89	1.03	0.52	9.52	0.37

5. Kommentar zu den Prüfergebnissen

Grundsätzlich muss bei der Auswertung von Feuchtigkeitsmessungen in einem Bruchsteinmauerwerk berücksichtigt werden, dass grosse Unterschiede zwischen den Feuchtigkeitsgehalten der Mauersteine und des Mauermörtels bestehen können. Bei gleicher Feuchtigkeitsbelastung weisen die meist kapillarporöseren Mauermörtel weit höhere Feuchtigkeitsgehalte auf als die oft dichteren Mauersteine. In vielen Fällen verläuft die Feuchtigkeitsverteilung in einem Bruchsteinmauerwerk weitgehend über den Fugenmörtel. Bei der Probeentnahme werden sowohl Fugenmaterial wie auch Mauersteine angebohrt. Ein direkter Vergleich zwischen den Werten der Voruntersuchung und der Nachkontrolle ist deshalb nur beschränkt sinnvoll.

Traverse 1

Profil B, ca. 1.7 m über Kellerbodenkote zeigt, dass die Feuchtigkeitsgehalte schon deutlich zurückgegangen sind. Die gemessenen Überschussfeuchtigkeiten liegen unter 2 Masse% und das Mauerwerk kann als trocken bezeichnet werden.

Die Bohrung C, direkt über dem Gneissockel von aussen im Mauerwerk ausgeführt, weist hingegen höhere Überschussfeuchtigkeiten als bei der Voruntersuchung auf. Die Feuchtigkeitsgehalte nehmen von der Maueroberfläche gegen den Mauerwerkskern ab. Es ist deshalb anzunehmen, dass es sich um einen lokalen Feuchtigkeitseintrag handelt, eventuell durch die Renovationsarbeiten oder Schlagregen verursacht.

Expertise : A - 13'804-2

Auftraggeber : Hochbauamt des Kt. Zürich, Bauabteilung III, 8090 Zürich

Objekt : Universität Zürich, Zollikerstrasse 117, Umbau / Renovation



Traverse 2

Bei der Voruntersuchung waren die Feuchtigkeitsgehalte ziemlich niedrig. Sie sind noch weiter zurückgegangen und das Mauerwerk kann als trocken beurteilt werden.

Traverse 3

Laut Angaben von Herrn Schwendimann hat während den starken Regenfällen ein paar Wochen vor dem Zeitpunkt der Nachkontrolle, ein Wassereintrich stattgefunden. Das Mauerwerk ist dementsprechend stark durchfeuchtet und eine Beurteilung der Wirksamkeit der Horizontalsperre nicht möglich.

Traverse 4

Die Feuchtigkeitsgehalte sind deutlich reduziert, das Mauerwerk ist weitgehend ausgetrocknet. Im Profil B fällt im Mauerflächenbereich (0 - 10 cm Tiefe) eine hohe Sorption und Hygroskopizität von über 2 Masse% auf. Es könnte sich dabei um eine Salzkonzentration an der Maueroberfläche infolge der Trockenlegung handeln. Vor dem Verputzen der Kellermauern wäre deshalb eine Trockenreinigung der Maueroberfläche von Vorteil.

6. Schlussfolgerungen

Mit Ausnahme der Traverse 3 der Westfassade, die nicht beurteilt werden kann, zeigt sich anhand der anderen Traversen, dass das Mauerwerk grösstenteils trocken gelegt ist. Unter Berücksichtigung der kurzen Wartefrist, kann die Wirksamkeit der Horizontalsperre als sehr gut bezeichnet werden.

Beinwil am See, 4.7.1994/rf

LPM AG Baustoffprüfinstitut
Abt. Restaurierung, Renovation


Dr. Ch. Mertz

