

# Vermessung Messeturm Basel

Autor(en): **Grether, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =  
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =  
Geomatca Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio**

Band (Jahr): **101 (2003)**

Heft 3

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-235992>

## **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.

# Vermessung Messeturm Basel

Mit einer Höhe von 105 Metern ist der Messeturm von Basel nicht nur das neue Wahrzeichen der Messestadt, sondern gleichzeitig auch das höchste bewohnte Gebäude der Schweiz. Um den Rohbau in einem Zeitraum von nur einem Jahr vom Betonieren der Bodenplatte bis zur Montage des letzten Fensterelementes in 105 Metern Höhe zu realisieren und dabei die Genauigkeitsanforderungen zu gewährleisten, war auch eine fundierte Vermessung während der gesamten Rohbauphase nötig. Wie diese aussah wird im folgenden Bericht geschildert.

*Avec une hauteur de 105 mètres, la tour de la Foire de Bâle n'est pas seulement le nouveau symbole de la ville rhénane mais en même temps le bâtiment habité le plus haut de Suisse. Pour réaliser la construction brute dans un espace d'une année seulement, du bétonnage de la plaque de fond jusqu'au montage du dernier élément de fenêtres à 105 mètres de hauteur, tout en garantissant les exigences de précision, l'exigence d'une mensuration appropriée est de mise. Celle-ci est décrite dans l'article suivant.*

Con i suoi 105 metri d'altezza la Messeturm di Basilea non è solo il nuovo emblema di questa città fieristica, ma è anche l'edificio abitativo più alto della Svizzera. Per riuscire a realizzare la costruzione grezza in un solo anno – dalla gettata in calcestruzzo del plinto di fondazione fino al montaggio dell'ultimo elemento delle finestre al 105 metri d'altezza, nel pieno rispetto dei requisiti di precisione – è stato indispensabile poter contare su un'accurata opera di misurazione, descritta nell'articolo seguente.

M. Grether

## Anforderungen

Im Juni 2001 wurde die Ammann AG Vermessungen Basel durch die Batigroup AG Generalunternehmung beauftragt, das Projekt Messeturm vermessungstechnisch zu betreuen. Für die Konzeptüberlegungen wurden von der Generalunternehmung folgende Vorgaben gegeben: Die für den Bau nötigen Vermessungsarbeiten waren Achs- und Höhenangaben auf jedem Stockwerk, Ausführungskontrollen des Beton- und Stahlbaus sowie umfangreiche Setzungs-, Überwachungs- und Deformationsmessungen. Gefordert wurde für den Bau eine globale Bautoleranz von  $\pm 10$  mm in Lage und Höhe von Geschoss zu Geschoss. Weiter durfte der Turm bei 105 m in der Vertikalen maximal 50 mm und in der Höhe maximal 30 mm vom Soll abweichen. Zudem sollte das Konzept so angelegt sein, dass die Bauabsteckungen und Überwachungsmessungen möglichst unabhän-

gig voneinander ausgeführt werden konnten.

Als grosse Unbekannte erwiesen sich bei den Überlegungen aber der zu erwartende Schwingungseinfluss bei zunehmen-

der Höhe und eine mögliche Verkrümmung aufgrund einseitiger Sonneneinstrahlung im Sommer. Diese Grössen konnte man vor Baubeginn nicht genau abschätzen. Es musste also ein Vermessungskonzept gewählt werden, das trotz dieser Einflüsse auch bei einer Gebäudehöhe von 105 Metern noch die geforderten Resultate liefert.

## Lotung als Lösung

Als Grundlage für die Ausführung dieser Aufgaben wurde ein gut verdichtetes dreidimensionales Fixpunktnetz erstellt. Hierzu wurden Punkte an den umliegenden Gebäuden angebracht. Die Lage- und Höhengenaugigkeit der Punkte in diesem Netz betrug 2 mm.

Für das Hinaufziehen der Stockwerke wurde die sonst übliche Absteckungsmethode mit Freien Stationierungen auf dem Arbeitsstockwerk mit Orientierung an aussengelegenen Fixpunkten wegen des Schwingungseinflusses und des für diese Arbeiten äusserst knappen Zeitfensters verworfen. Als weiteres entscheidendes Erschwernis für diese Methode kam hinzu, dass auf dem Arbeitsstockwerk das Fassadengerüst die Sicht nach aussen verunmöglichte.



Abb. 1: Modell des Messeturms.



Abb. 2: Der Messeturm im März 2002.



Abb. 3: Der Messeturm im Juli 2002.

Die Lösung beruhte schliesslich auf einer Lotung, die für jedes Stockwerk von denselben Ausgangspunkten im Erdgeschoss bzw. im zweiten Untergeschoss aus erfolgen sollte. Mit diesem Verfahren konnten sich somit keine Fehler fortpflanzen und der Schwingungseinfluss konnte in kurzer Zeit ermittelt und berücksichtigt werden. Der Entscheid fiel zugunsten von Lotungslasern aus, denn mit diesen war auch bei Dunkelheit und unter schlechten Lichtverhältnissen (Lotung der Kletterschalung Betonkern) eine Lotung ohne grösseren Aufwand und somit in kürzerer Zeit möglich. Den Instrumentenfehler der Laser von  $\pm 5 \text{ mm}/100 \text{ m}$  Lotungshöhe (Angabe des Herstellers) wurde durch eine zweilagige Lotung weitgehend eliminiert. Die Lotung des Hochhauses erfolgte über acht Punkte. Vier Punkte zur «Aussenlotung» (Lotung für Stahlbau) vom EG aus und vier zur «Innenlotung» (Lotung des Betonkerns) vom zweiten UG

aus (siehe Grundriss). Bei der Aussenlotung wurden auf jedem Stockwerk Aussparungen in der Betondecke eingebracht und nach Betonieren der Geschosdecke ein Vermessungspunkt darüber fixiert. Diese anfangs etwas aufwändig scheinende Art ermöglichte aber auch nach Montage der Fassade Absteckungen und Kontrollen ohne grösseren Aufwand. Die Wahl der Lage der Lotungsdurchlässe in den einzelnen Geschosdecken für die Aussenlotung erwies sich aufgrund der vielen Deckeninstallationen dabei als viel grössere Herausforderung als erwartet. Der Einfluss der Sonneneinstrahlung wurde umgangen durch die Lotung jeweils am frühen Vormittag.

## Wochentakt und Regelgeschoss

Wie zuvor schon kurz erwähnt, mussten auf jedem Stockwerk Achsen und Höhen

angegeben werden. Dies beinhaltete die Absteckung der äusseren Hauptachsen und Achspunkte zur Montage der Glasfassade sowie von neuen absoluten Höhenkoten. Da ab dem fünften Stockwerk jedes weitere Geschoss über denselben Grundriss verfügte, wurde ein Wochenarbeitsplan erstellt, der sogenannte Wochentakt. Damit wurde die Erstellung einer Etage in sechs Werktagen gewährleistet. Jeder Unternehmer erhielt eine Tabelle mit der ihm zur Verfügung stehenden Zeit, auch die «Vermesser». Vorgesehen war der Samstag als Hauptarbeitstag für die Vermessung. Dieser Arbeitstakt konnte dann so optimiert werden, dass eine Etage in nur fünf Werktagen erstellt werden konnte. Die Vermessungseinsätze waren wie folgt gegliedert:

- Montag: Lotung der Betonkernschalung und Angabe aller Hauptachsen in der darunter liegenden Etage.

### Objektdaten

Gebäudehöhe:	105 m
Gesamtgeschossfläche:	38 000 m <sup>2</sup>
Rauminhalt:	252 839 m <sup>3</sup>
Gewicht Rohbau mit Fassade:	~ 40 000 Tonnen
Nutzlasten:	~ 12 000 Tonnen
Fundation:	102 armierte Bohrpfähle Länge: ~ 24 m Durchmesser: 1 m
Bodenplatte:	bis max. 2 m stark
Objektkosten:	ca. CHF 150 Mio.
Bauzeit (ohne Büroausbau):	Juli 2001–März 2003

### Gebäudenutzung

1.+2.UG:	Lagerräume und Parking
EG+1.OG:	600 m <sup>2</sup> Ladenfläche
2. OG:	Service-Center Messe Schweiz
3. OG:	Restaurant, Konferenz-, Banketträume
4.–14. OG:	Hotel
15.–17. OG:	Büros Messe Schweiz
18.–30. OG:	Je rund 700 m <sup>2</sup> Bürofläche pro Geschoss
31. OG:	Aussichtsbau

Weitere Informationen unter [www.messeturmbasel.ch](http://www.messeturmbasel.ch)



Abb. 4: Der Messeturm im Oktober 2002.

- Freitag: Lotung auf die betonierte Geschosdecke und Befestigung der Vermessungspunkte, Absteckung der vier äusseren Hauptachsen, Bestimmung zweier neuer absoluter Höhenrisse, Absteckung von 36 Achspunkten zur Fassadenmontage, Ausführungskontrollen des Betonkerns und des Stahlbaus. Zusätzlich zum Wochentakt mussten aber auch ständig wichtige Überwachungsmessungen durchgeführt werden. Dies hatte zur Folge, dass von April bis Oktober 2002 eine Vermessungsgruppe ständig auf der Baustelle vertreten war. Teilweise waren sogar zwei Trupps vor Ort. Die Achsangaben und Ausführungskontrollen auf den Stockwerken erfolgten über Freie Stationierungen mit Orientierung auf die vier äusseren Lotungspunkte. Die Höhen wurden jeweils trigonometrisch mit einem Leica TCA2003 vom Aussennetz auf das Arbeitsstockwerk übertragen. Dafür wurden pro Stock zwei Rundprismen an der einzig möglichen Stelle fest installiert. Jede Woche wurden die Koordinaten der beiden Prismen dreidimensional neu bestimmt. Diese neuen Hilfskoordinaten dienten zum einen zur Angabe der neuen Höhenrisse und zum anderen zur Kontrolle der äusseren Lotungspunkte.

Die Absteckung auf dem jeweiligen Arbeitsstockwerk erfolgte über eine in sich kontrollierte Vermessung mit allen vier neu geloteten Punkten als Ausgangspunkte. Hierzu wurden diese Lotungspunkte als Anschlüsse für Freie Stationierungen verwendet und wie schon erwähnt, über das Aussennetz kontrolliert. Die Differenz an den Kontrollpunkten betrug maximal 4 mm (Vergleich der Koordinaten Aussennetz zu Lotungspunkte). Bei der letzten Absteckung auf dem Dach, also in einer Höhe von ~ 105 m vom EG aus, lag die maximale Abweichung der Freien Stationierung mit allen vier Lotungspunkten bei 2 mm.

Die bereits erwähnten Überwachungsmessungen umfassten beim Aushub die Überwachung der Spunt- und Unterfangungswände, die Überwachung der Giebelwand der angrenzenden Mietshäuser (siehe Grundriss). Weitere Aufgaben bestanden darin, mögliche Setzungen der
- Dienstag: Fixieren der Lotungsdurchlässe mittels Lotung auf die Schalung der nächsten Decke und Vermessung aller Hauptachsen auf der Schalung.
- Mittwoch: Montage der nötigen Deckenaussparungen auf die Lotungsdurchlässe.

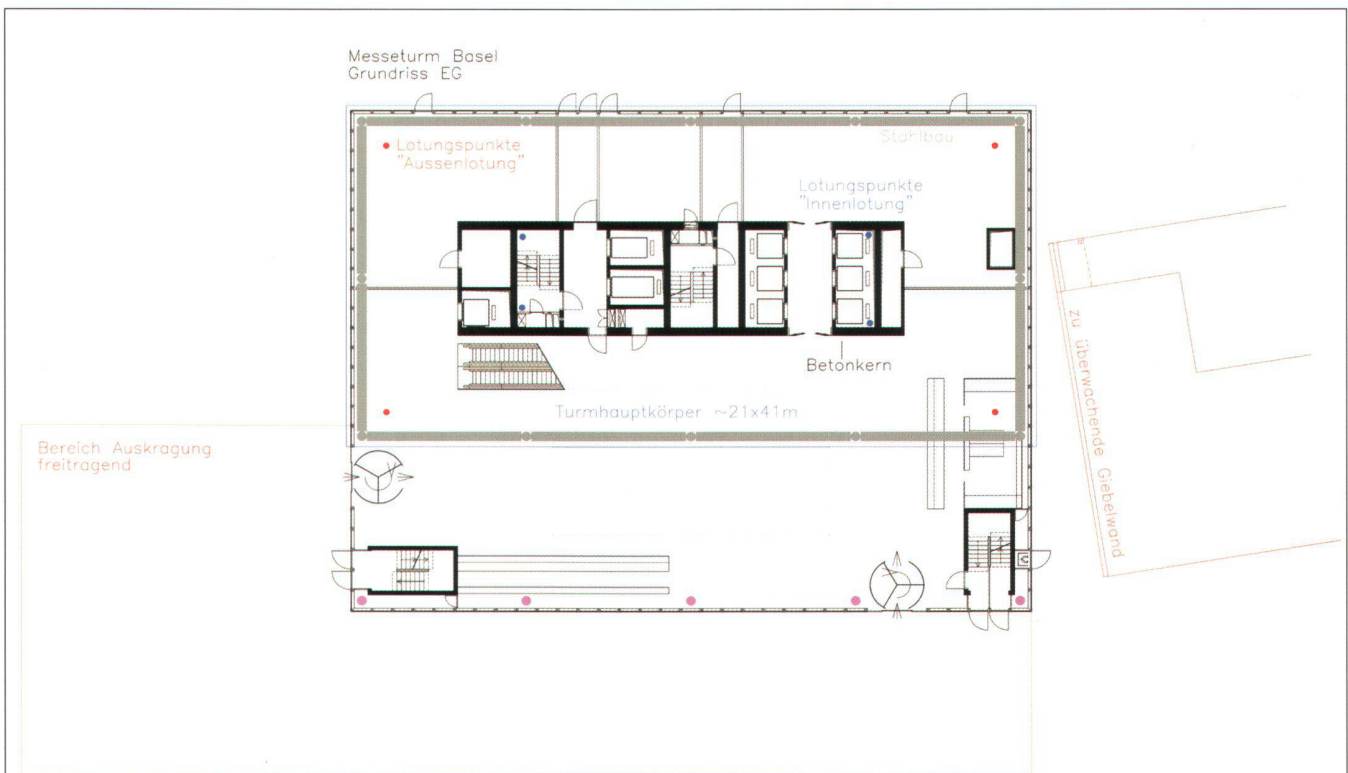


Abb. 5: Grundriss Messeturm.

Umgebung aufgrund des Turmgewichtes festzustellen und den gesamten Baukörper während des Bauvorgangs auf einseitige Setzungen oder Verdrehungen zu überwachen. Eine besonders interessante Aufgabe war die dreidimensionale Überwachung des Stahlbaus der freihängenden Auskragung während des Absenkvorganges. Hier galt es zu bestimmen, wie viel und in welche Richtungen sich der Stahlbau verformte, während die Montagstützen darunter in mehreren Schritten langsam entfernt wurden.

### Fazit

Am 5. Dezember 2002 waren die Rohbauarbeiten abgeschlossen. Der Rohbau konnte ohne Terminverzug realisiert werden. Nun sind die Arbeiten für den Hotel- und Mieterausbau in vollem Gange. Ein weiterer Meilenstein wird die Eröffnung des Hotels zur Uhren- und Schmuckmesse im März 2003 sein.

Beeindruckend ist immer noch die Tatsache, dass man nur rund ein Jahr benötigte vom Erstellen der 102 Fundationsbohrpfähle bis zum Betonieren des Daches in 105 Metern. Die Generalunternehmung liess ein Qualitätssicherungssystem erstellen, in welches auch die Vermessung integriert war. Hierzu wurde nach Abschluss der Vermessungsarbeiten geprüft, ob die geforderten Leistungen entsprechend ausgeführt und protokolliert wurden. Bei dieser Prüfung wurden bei der Vermessung keinerlei Mängel beanstandet. Somit darf die Ammann AG und ihr Vermesser-Team aufgrund des Bauablaufes, bei dem keine Komplikationen von vermessungstechnischer Seite auftraten und sich das Konzept vollständig bewährte, stolz darauf sein, bei einem solch speziellen Projekt beteiligt gewesen zu sein.

Matthias Grether  
Ammann AG  
Vermessungen und Informationssysteme  
Unternehmen der Rapp-Gruppe  
Drahtzugstrasse 51  
CH-4057 Basel  
info@ammannag.com

### Begriffe

#### *Fassadengerüst*

Beim Messeturm wurde ein selbstkletterndes hydraulisches Fassadengerüst verwendet, welches das Arbeitsstockwerk und die zwei darunterliegenden Stockwerke umschloss.

#### *Kletterschalung Betonkern*

Der Turm verfügt über einen Stahlbetonkern, in welchem die Treppenhäuser und Lifte integriert sind. Die Betonwände wurden mittels einer hydraulischen Kletterschalung geschalt. Diese Schalwände mussten in jedem Stockwerk neu ausgerichtet werden.

# Mit Sicherheit funken.



**Anmelde-  
und gebührenfrei  
bis 0.5 Watt**

Ideal, günstig, schnell und sicher.  
Überall wo rationell gearbeitet wird.  
Für Industrie, Bau, Unterhalt- und  
Servicedienste.

### **PMR 446**

0.5 Watt

**CHF 399.-**

### **Handy 430**

2.5 Watt

**CHF 479.-**



Betriebsbereit, mit Akku und Ladegerät.

## KENWOOD

The Power of Communication.

### JA, ich möchte mit KENWOOD funken.

Bitte senden Sie mir weitere Gratisinformationen.

Name/Vorname

Firma

Strasse

PLZ/Ort

Telefon

E-Mail

Telefax

## ALTREDA

Altreda AG  
Max-Högger-Strasse 2, CH-8048 Zürich  
Telefon 01 432 09 00, Telefax 01 432 09 04  
info@altreda.ch, www.altreda.ch

Gleich  
Gratisinfos  
anfordern.

