



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
Wasserbau
Geoinformation und Hydrometrie

Teil C

Kontrollmessungen und PQ-Erweiterungen bei den hydrometrischen Stationen des Kantons Zürich 2021 – 2025

Teil C - Submissionsbedingungen und Besondere Bestimmungen

Inhalt

1. Projekt- und Leistungsbeschreibung	3
1.1. Ausgangslage	3
1.2. Leistungsbeschreibung	3
2. Vorgaben	3
2.1. Lage und Perimeter	3
2.2. Messstationsgruppen	3
2.3. Angebot und Auftragserteilung	4
2.4. Preisgestaltung	4
2.4.1. Kontrollmessungen (Pos. 1.1 – 1.5)	4
2.4.2. Eventualpositionen	4
3. Bedingungen	5
3.1. Programmanweisungen	5
3.2. Haftung	6
3.3. Versicherung	6
3.4. Vertraulichkeit	6
4. Leistungsbeschreibung Kontrollmessungen	6
4.1. Messmethoden	6
4.2. Pegelveränderung / Pegelablesung / Pegelabweichung	7
4.3. Eichung der Messgeräte	7
4.4. Vorbereitungsarbeiten	7
4.5. Abzuliefernde Unterlagen	8
5. Leistungsbeschreibung Erweiterung PQ-Kurven	8
6. Messstellenverzeichnis	9

1. Projekt- und Leistungsbeschreibung

1.1. Ausgangslage

Für 38 der 80 hydrometrischen Stationen der Hydrometrie des Kantons Zürich sind jeweils maximal zwei Kontrollmessungen pro Jahr durchzuführen. Diese Messungen dienen der Verifikation und der Optimierung bestehender Pegel-Abfluss-Beziehungen. Bei einzelnen, ausgewählten Stationen muss die vorhandene Pegel-Abfluss-Beziehung (PQ-Beziehung) überprüft und für höhere Pegelstände erweitert werden.

1.2. Leistungsbeschreibung

Im Rahmen des ausgeschriebenen Auftrages sind folgende Leistungen zu erbringen:

- Durchführung Kontrollmessungen (je nach Messstelle eine bis zwei Messungen pro Jahr) während der Leistungsdauer von vier Jahren (Herbst 2021 – Herbst 2025) für die Messstellen gemäss Messstellenverzeichnis Kapitel 5
- Kontinuierliche Eichung der Flügelmessgeräte
- Grundlagenbeschaffung und –studium
- Aufbereitung und Darstellung der Messdaten und Abgabe an Auftraggeber
- Nach Bedarf ist für einzelne Messstationen die PQ-Beziehung mittels Modellierung zu überprüfen und für höhere Pegelstände zu erweitern. In diesem Zusammenhang sind bei Notwendigkeit ebenfalls Vermessungsarbeiten zu erbringen.

2. Vorgaben

2.1. Lage und Perimeter

Die Perimetergrenze der Messgruppen und die dazugehörigen Messstationen sind auf dem beigelegten «Situationsplan Messgruppen» ersichtlich. Zusätzlich kann die detaillierte Lage, sowie ein Foto je Messstation dem kantonalen GIS-Browser, Karte «Hydrometrische Messstationen», entnommen werden (<https://maps.zh.ch/s/eqz7xcez>).

2.2. Messstationsgruppen

Aus dem Messstellenverzeichnis (Kapitel 6) sind folgende Informationen ersichtlich:

- Benennung und Ort der Messstationen
- Einteilung in 5 Messstationsgruppen (geographisch geordnet). Pro Messgruppe sind zwischen 6 bis 9 einzelne Messstationen zusammengefasst
- Definition des Hochwasserbereiches für jede Station (Wassertiefenbereich)
- Vorgaben zu Pegelständen während der Messungen
- Informationen zu Besonderheiten der Messstationen:
 - Vorhandensein eines Messsteiges oder einer Brücke zur vereinfachten Durchführung von Flügelmessungen
 - Angaben zur Zugänglichkeit

- Besonderheiten zum Ablesen des Lattenpegels, etc.

2.3. Angebot und Auftragserteilung

Jede Messgruppe bildet eine Auftragseinheit. Der Anbieter muss mindestens für eine Messgruppe (Positionen 1.1 bis 1.5) sowie alle Eventualpositionen offerieren. Die Auftragserteilung erfolgt für mindestens eine und maximal drei Messgruppen. Die Eventualpositionen werden jeweils an alle Unternehmer vergeben, welche einen Auftrag für mindestens eine Messgruppe erhalten. Die Vergabesumme ergibt sich somit aus dem Gesamtbetrag der erteilten Messgruppen-Positionen, Positionen 1.1 bis 1.5 (maximal 3 Positionen / Messgruppen), und dem Gesamttotal der Eventualpositionen.

Es sind pro Station und pro Messung Pauschalbeträge gemäss den nachstehenden Bedingungen zu offerieren.

2.4. Preisgestaltung

2.4.1. Kontrollmessungen (Pos. 1.1 – 1.5)

Je nach Kapazität des Anbieters kann minimal eine bis maximal fünf Messgruppen offeriert werden. Die Auftragserteilung erfolgt für mindestens eine Messgruppe und für maximal drei Messgruppen. Pro Messgruppe sind die folgenden Leistungen zu offerieren:

- Ein Pauschalbetrag pro Messung je Messstelle. Der Pauschalbetrag kann je Messung und Messstelle variieren, je nach Aufwandeinschätzung des Anbieters.
- Bei sämtlichen Messungs-Pauschalbeträgen sind Vorhalten und Eichen der Messgeräte, Anfahrt, Spesen (Mahlzeiten, Autospesen etc.), Vorbereitungsarbeiten gem. Teil C Kapitel 4.4, Grundlagenbeschaffung / -studium, Auswertung und Ergebnisdarstellung und Korrespondenz / Absprachen mit Auftraggeber während der Leistungsdauer einzurechnen.
- Die Preise sind unabhängig von der Anzahl der Messgruppen-Auftragserteilungen zu gestalten.

2.4.2. Eventualpositionen

Zusätzlich zu den Kontrollmessungen sind Eventualpositionen zu offerieren. Die Preise der Eventualpositionen 2.0 bis und mit 4.0 (inkl. Unterpositionen) sind vergaberelevant. Die Notwendigkeit dieser Positionen ist vorausschauend schwierig abschätzbar. Diese kommen deshalb nur nach Bedarf und auf ausdrückliche Beauftragung durch den Auftraggeber zur Anwendung.

Es sind die folgenden Eventualpositionen zu offerieren:

- Eventualpositionen zusätzliche Messungen (Pos. 2.1 bis 2.4):
Die Eventualpositionen Messungen kommen zum Einsatz, sobald zusätzliche Daten erhoben werden sollen und dienen als Preisangabe für zusätzliche Kontrollmessungen mit den alternativen Messmethoden Doppelflügelmessungen, Salzmessungen und Messverfahren mittels ADC-, ADCP-Verfahren.
 - Pauschalbetrag für eine Doppelflügelmessung (zwei Flügelmessungen hintereinander, jedoch mit verschiedenen Messschaufeln), inkl. Auswertung
 - Pauschalbetrag für eine Salzmessung, inkl. Vorhalten der Messeinrichtungen und Auswertung
 - Pauschale für das Messverfahren mittels ADC-, ADCP-Verfahren, inkl. Vorhalten der Messeinrichtungen und Auswertung
 - Pauschalbetrag für die Durchführung einer Kübel-Messung
 - Bei sämtlichen oben genannten Messungs-Pauschalbeträgen sind Vorhalten und Eichen der Messgeräte, Anfahrt, Spesen (Mahlzeiten, Autospesen etc.), Vorbereitungsarbeiten gem. Teil C Kapitel 4.4, Grundlagenbeschaffung / -studium, Auswertung und Ergebnisdarstellung und Korrespondenz / Absprachen mit Auftraggeber während der Leistungsdauer einzurechnen.
- Eventualpositionen Erweiterung PQ-Kurven (Pos. 3.1 bis 3.2):
 - Pauschalbetrag für die Erweiterung einer PQ-Kurve gemäss Leistungsbeschreibung, Kap. 5
 - Pauschalbetrag für Besichtigung und Vermessungsarbeiten: Vermessen von 5 zusätzlichen Querprofilen; inkl. Auswertung der Vermessungsdaten
- Eventualpositionen Regiearbeiten / -tarife (Pos. 4.1 bis 4.5)
 - Regiepositionen für Arbeiten ausserhalb des offerierten Leistungsumfangs auf Bestellung des Auftraggebers nach Bedarf. Arbeiten in Regie werden nur nach vorgängiger Anmeldung durch den Auftragnehmer und vorgängiger Bestätigung durch den Auftraggeber vergütet.

3. Bedingungen

Folgende Hinweise, Pflichten und Leistungen sind beim Angebot zu berücksichtigen:

3.1. Programmanweisungen

Die Auftragnehmer übernehmen im Auftragsjahr (Herbst 2021) die Durchführung von Abflussmengenmessungen bei kantonalen hydrometrischen Stationen nach einem durch den Auftraggeber vorgegebenen Messprogramm.

Das im Leistungsverzeichnis dargestellte Messprogramm wird nach Auftragserteilung für das erste Messjahr durch den Auftraggeber konkretisiert. Danach erfolgt jedes Jahr eine Neubeurteilung durch den Auftraggeber, aufgrund welcher er dem Auftragnehmer die neu zu messenden Pegelstände angibt. Die im Leistungsverzeichnis angegebene Anzahl an Niedrig-, Mittel- und Hochwasser-Messungen basiert auf Erfahrungswerten.

Diese Verteilung der zu messenden Wasserstände kann aufgrund der tatsächlichen Situation und aufgrund von Erkenntnissen neuer Messungen variieren.

Das definitive Messprogramm, welches nach Auftragserteilung durch den Auftraggeber abgegeben wird, ist verbindlich. Es stützt sich vorwiegend auf fehlende Messpunkte auf den P/Q-Kurven. Die Messungen haben zielorientiert zu erfolgen. Messungen, welche nicht dem Programm entsprechen, werden nicht entschädigt. Die Wahl der Messmethode hat sich nach den Erläuterungen gemäss Kapitel 4.1 dieses Dokuments zu richten.

Die Abflussmessungen im Hochwasserbereich sind allenfalls auch ausserhalb der Bürozeit oder an Wochenenden durchzuführen.

3.2. Haftung

Die Haftung der Auftragnehmer richtet sich nach den einschlägigen Bestimmungen des OR.

Ansprüche aus dem Auftrag verjähren innert zehn Jahren nach Abgabe der Messresultate.

3.3. Versicherung

Die Haftpflichtversicherung gegen Personen- und Sachschäden Dritter infolge seiner Berufsausübung ist Sache des Auftragnehmers. Er erklärt, dass er während der ganzen Auftragsdauer gegen Personen- und Sachschäden infolge ihrer Berufsausübung hinreichend haftpflichtversichert ist.

3.4. Vertraulichkeit

Die Ergebnisse und Daten der Abflussmessungen dürfen von den Auftragnehmern nicht veröffentlicht oder Aussenstehenden bekannt gemacht werden.

4. Leistungsbeschreibung Kontrollmessungen

4.1. Messmethoden

Die Wahl der Messmethode richtet sich nach den Verhältnissen bei den jeweiligen Messstationen und den Pegelständen. Falls möglich und sinnvoll, soll die Messung, wenn immer möglich mit der Flügelmessmethode erfolgen und den Vorgaben gemäss dem folgenden Buchstaben a) entsprechen. Bei Messstationen mit einem Messsteg oder einer Brücke im Messbereich ist zwingend eine Flügelmessung durchzuführen. Das Vorhandensein eines Messsteges kann dem Leistungsverzeichnis D1.2, Spalte «Bemerkungen», entnommen werden.

Ist die Flügelmessmethode aufgrund der örtlichen Gegebenheiten oder des Pegelstandes nicht möglich oder nicht sinnvoll, so ist für die Kontrollmessung eine alternative

Messmethode gemäss den folgenden Buchstaben b), c) oder d) durch den Auftragnehmer festzulegen. Die Kübelmessung, Buchstabe d) ist nur bei sehr geringen Pegelständen und schmalen Überfallbereichen anzuwenden.

- a) Flügelmessmethode beziehungsweise Messung mit Nautilus C 2000
Es sind Flügelmessungen nach der 5-Punkte-Methode mit in der Regel mindestens 20 Vertikalen, bei gleichförmiger Geschwindigkeitsverteilung und gleichmässigem Gerinnebett mit mindestens 12 Vertikalen durchzuführen. Bei den Messungen im Hochwasserbereich kann allenfalls auf die 2-Punkte-Methode übergegangen werden, wenn kein gleichmässiger Abfluss zu erwarten ist.
- b) Salzverdünnungsverfahren oder Tracermethode (Integrationsmethode)
- c) Messverfahren mittels ADC- oder ADCP-Verfahren
- d) Kübelmessung

4.2. Pegelveränderung / Pegelablesung / Pegelabweichung

Während einer Messung darf sich der Pegel nur um maximal 2 % der Wassertiefe verändern (Wassertiefe gemessen am Ort, wo bezogen auf die Messstation, der Pegel Ausgangspunkt ist; Pegellatte oder Abstich nach spezieller Angabe). Zeichnet sich eine grössere Veränderung ab, ist die Messung abzubrechen. Die Entschädigung wird dann entsprechend dem protokollierten Teilergebnis zu 50 % der Pauschalen entrichtet.

Der Pegel ist am Messanfang, während der Messung und am Messende abzulesen und auf dem Protokoll festzuhalten. Die Pegelablesung ist mit dem digitalen Wert am Datenlogger zu vergleichen. Werden dabei Unterschiede festgestellt, so sind diese umgehend dem AWEL, Hydrometrie zu melden.

4.3. Eichung der Messgeräte

Die verwendeten Messgeräte sind mindestens zu Beginn eines Auftragsjahres eichen zu lassen. Das Eichprotokoll ist unaufgefordert dem Auftraggeber in Kopie zu übergeben. Der Einsatz der Messgeräte und deren Eichung sind in die Messpauschalen einzurechnen.

4.4. Vorbereitungsarbeiten

Die Vorbereitungen der Messstellen, wie Messbrücken einrichten beziehungsweise erstellen, Messmarken anbringen, Gerinne und/oder Überfallkante reinigen (normaler Reinigungsaufwand bis 10 min.) und dergleichen sind Sache der Auftragnehmer. Die Aufwendungen dafür sind in den Messpauschalen einzurechnen. Bei übermässig verunreinigten Gerinne oder Überfallkanten, bei denen eine starke Verfälschung der Messung zu erwarten ist, ist der Auftraggeber umgehend zu informieren. In begründeten Fällen können dabei die Anfahrt/Rückfahrt bei nicht erfolgter Messung mit Hilfe der Regiepositionen, Pos. 4.1 bis 4.5, verrechnet werden.

Die bereits vorhandenen Einrichtungen stehen zur Verfügung.

4.5. Abzuliefernde Unterlagen

- a) Messprotokolle (Original-Feldprotokoll) mit Kommentar zu den Messungen, Messbedingungen, Messstellen (genauer Messort) und Angaben betreffend Datum und Uhrzeit (Sommer-, Winter-, Aufzeichnungszeit), Messbeginn und Messende, Witterungsverhältnisse, verwendete Flügel (mit letztem Eichdatum), Pegelstand am Lattenpegel (Meter) und am Datenlogger vor, während und nach der Messung, Wasserspiegelbreite am Messort, Messart, Flusssohlenzustand (Verkrautung und dergleichen) beziehungsweise Zustand Messüberfall und dergleichen.
- b) Auswertung der Flügelmessungen in Tabellenform und mit grafischen Darstellungen der Geschwindigkeits- und Abflussmengenprofile.
- c) Auswertung von anderen Messverfahren (Salz, Tracer und dergleichen) in den entsprechenden üblichen Formularen.
- d) Die Unterlagen sind in digitaler Form möglichst kurzfristig nach der Durchführung der einzelnen Messungen abzuliefern.

5. Leistungsbeschreibung Erweiterung PQ-Kurven

Nach Bedarf müssen die bestehenden PQ-Beziehungen einzelner Stationen sporadisch überprüft, erweitert und angepasst werden. Insbesondere sind PQ-Erweiterungen für grössere Abflüsse durchzuführen, welche nicht durch die bestehende PQ-Kurve abgedeckt sind.

Es kann auf vorhandene Querprofile zurückgegriffen werden. Bei Bedarf sind vor Ort weitere relevante Punkte (z.B. Details im Messbereich) zu vermessen resp. zusätzliche Querprofile zu vermessen.

Auf Basis der bestehenden Grundlagen und allenfalls zusätzlichen Vermessungspunkten soll für PQ-Erweiterungen, bei denen grössere Abflüsse modelliert werden, ein Staukurvenmodell erstellt werden. Als Programm hierfür ist «HEC-RAS» oder eine vergleichbare Modellierungssoftware vorzusehen. Das Modell soll anhand der bisherigen Eichmessungen kalibriert werden. Die extrapolierte PQ-Beziehung ist mit der bestehenden PQ-Beziehung abzugleichen und allfällige Abweichungen in der schriftlichen Dokumentation zu diskutieren.

Es sind je PQ-Erweiterungen die folgenden Leistungen zu erbringen:

- Besichtigung und Vermessungsarbeiten
- Auswertung der Vermessungsdaten und Aufbau eines Staukurvenmodells
- Kalibrierung des Modells und Durchführung hydraulischer Berechnungen
- Schriftliche Dokumentation mit Diskussion der Ergebnisse

- Korrespondenzen mit Auftraggeber

6. Messstellenverzeichnis

Zusätzliche Informationen zu den Messstationen, wie z.B. Vorgaben zu den Messbereichen oder ergänzende Angaben zu Besonderheiten der Stationen, sind in der Leistungsverzeichnistabelle, Tabellenblatt D1.2, dargestellt.

Messstellennummer ZH / Stationsname

Messgruppe MG01:

ZH511 / Mederbach-Marthalen

ZH576 / Geisslibach-Furtmüli

ZH583 / Mülibach-Rietmüli

ZH521 / Eulach-Räterschen

ZH522 / Eulach-Winterthur

ZH523 / Eulach-Wülflingen

ZH518 / Töss-Wülflingen

ZH579 / Schwarzenbach-Rickenbach

Messgruppe MG02:

ZH513 / Töss-Beicher

ZH519 / Töss-Altlandenberg

ZH520 / Töss-Rämismühle

ZH563 / Chatzenbach-Turbenthal

ZH517 / Kempt-Illnau

ZH580 / Kempt-Fehraltorf

ZH531 / Glatt-Wuhrbrücke

ZH533 / Glatt-Dübendorf

ZH554 / Aabach-Niederuster



Messgruppe MG03:

ZH525 / Aa-Stegen-Wetzikon

ZH526 / Wildbach-Wetzikon

ZH568 / Chämtnerbach-Wetzikon

ZH527 / Aabach-Mönchaltorf

ZH532 / Dorfbach-Maur

ZH540 / Jona-Pilgersteg

ZH582 / Jona-Rüti

ZH587 / Dorfbach-Meilen

Messgruppe MG04:

ZH547 / Sihl-Blattweg

ZH589 / Aabach-Käpfnach

ZH541 / Reppisch-Birmensdorf

ZH543 / Haselbach-Mettmenstetten

ZH544 / Haselbach-Maschwanden

ZH574 / Jonen-Zwillikon

Messgruppe MG05:

ZH581 / Kempt-Winterthur

ZH548 / Furtbach-Würenlos

ZH572 / Reppisch-Dietikon

ZH545 / Altbach-Bassersdorf

ZH570 / Töss-Freienstein

ZH575 / Näfbach-Neftenbach

ZH585 / Surb-Niederweningen



Die unterzeichnende Firma erklärt ausdrücklich ihr Einverständnis mit den Submissionsbedingungen.

Ort und Datum:

Firmenstempel und rechtsverbindliche Unterschrift:
