

DIN EN ISO 748:2022-12 (D)

Hydrometrie - Durchflussmessung in offenen Gerinnen mittels Fließgeschwindigkeitsmessgeräten (ISO 748:2021); Deutsche Fassung EN ISO 748:2021

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Vorwort.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Grundlage der Messverfahren.....	7
5 Messstellenauswahl.....	8
5.1 Auswahl der Messstelle	8
5.2 Markierung der Messstelle.....	9
6 Messung der Querschnittsfläche	9
6.1 Allgemeines.....	9
6.2 Messung der Breite	9
6.3 Messung der Tiefe	10
7 Messung der mittleren Geschwindigkeit	10
7.1 Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit unter Anwendung von punktuellen Geschwindigkeitsmessungen	10
7.1.1 Allgemeines.....	10
7.1.2 Durchführung der Messung	10
7.1.3 Schräg verlaufende Strömung.....	11
7.1.4 Verfahren zur Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit in einer Messlotrechten	12
7.1.5 Integrationsverfahren	14
7.1.6 Messabweichungen und Einschränkungen.....	15
7.2 Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit aus der Oberflächengeschwindigkeit.....	15
7.2.1 Allgemeines.....	15
7.2.2 Berührungslose Systeme	16
7.2.3 Einpunkt-Oberflächenverfahren mittels eines Fließgeschwindigkeitsmessgerätes	16
7.2.4 Messung der Geschwindigkeit mit Schwimmern	16
7.2.5 Ausnahmen.....	16
7.2.6 Hauptquellen von Messabweichungen.....	16
8 Berechnung des Durchflusses	17
8.1 Arithmetische Verfahren	17
8.1.1 Allgemeines.....	17
8.1.2 Verfahren des mittleren Querschnitts.....	17
8.1.3 Querschnittsmittverfahren	18
8.1.4 Bathymetrische Messlotrechten.....	18
8.2 Verfahren der unabhängigen Messlotrechten	19
8.3 Verfahren des mittleren Querschnitts — Horizontale Ebenen.....	21
9 Unsicherheiten bei der Durchflussmessung.....	21
9.1 Allgemeines.....	21
9.2 Verfahren zur Berechnung der Unsicherheit des Durchflusses bei der Geschwindigkeitsmessung mit dem Fließgeschwindigkeitsmessgerät	21

9.2.1	Allgemeines.....	21
9.2.2	Beiträge zur Unsicherheit.....	21
9.3	Verfahren zur Berechnung der Unsicherheit des Durchflusses bei der Messung der Fließgeschwindigkeit mit Schwimmern	24
9.3.1	Allgemeines.....	24
9.3.2	Beiträge zur Unsicherheit.....	24
9.3.3	Kombinierte Unsicherheit des Durchflusses.....	25
9.4	Einschränkungen	26
9.5	Interpolierter Schätzer für die Varianz (IVE, en: Interpolated Variance Estimator)	27
9.6	Q+	27
9.7	Flaure	27
Anhang A (informativ) Einsatz von Fließgeschwindigkeitsmessgeräten zur Bestimmung der Geschwindigkeit an einem Punkt		
		28
A.1	Allgemeines.....	28
A.2	Fließgeschwindigkeitsmessgerät mit rotierendem Element.....	28
A.2.1	Allgemeines.....	28
A.2.2	Integrationsverfahren unter Anwendung eines Fließgeschwindigkeitsmessgerätes.....	28
A.3	Akustische Doppler-Geschwindigkeitsmessgeräte (ADV, en: Acoustic Doppler Velocimeters)	29
A.4	Akustische Echokorrelations- Geschwindigkeitsmessgeräte (AECVs, en: Acoustic Echo Correlation Velocimeters).....	29
A.5	Akustisches Doppler-Gerät zum Messen von Strömungsprofilen (ADCP, en: Acoustic Doppler Current Profiler) — Stationäres Verfahren.....	30
A.6	Elektromagnetische Fließgeschwindigkeitsmessgeräte.....	30
Anhang B (informativ) Messung der Oberflächengeschwindigkeit mit Schwimmern		
		31
B.1	Messung der Geschwindigkeit mit Schwimmern.....	31
B.1.1	Allgemeines.....	31
B.1.2	Auswahl der Messstelle	31
B.1.3	Durchführung der Messung	31
B.2	Schwimmerarten	31
B.2.1	Oberflächenschwimmer.....	31
B.2.2	Doppelschwimmer.....	31
B.2.3	Andere Schwimmerarten.....	32
B.3	Bestimmung der Geschwindigkeit.....	32
B.3.1	Verfahren.....	32
B.3.2	Oberflächenschwimmer.....	32
B.3.3	Doppelschwimmer.....	32
B.3.4	Andere Schwimmerarten.....	32
B.4	Hauptquellen von Messabweichungen.....	32
B.5	Bestimmung des Durchflusses aus Oberflächenschwimmer-Geschwindigkeitsmessungen.....	33
Anhang C (informativ) Beispielsysteme zur Bestimmung der Oberflächengeschwindigkeit.....		
		35
C.1	Oberflächengeschwindigkeitsradargeräte	35
C.1.1	Allgemeines.....	35
C.1.2	Leitlinien zur Installation eines Oberflächenradars — Muster-Schnellstartanleitung.....	35
C.2	Kameragestützte Geschwindigkeitsmessung (PIV, en: Particle Image Velocimetry)	36
C.3	Laser	37
Anhang D (informativ) Unsicherheiten bei der Fließgeschwindigkeitsflächenmessung.....		
		38
D.1	Allgemeines.....	38
D.2	Unsicherheiten in der Breite (u_b)	38
D.3	Unsicherheiten der Tiefe (u_d).....	38
D.4	Unsicherheiten bei der Bestimmung der mittleren Fließgeschwindigkeit.....	39
D.4.1	Messzeit (u_e)	39
D.4.2	Anzahl von Punkten in der Messlotrechten (u_p)	40
D.4.3	Kalibrierung des Fließgeschwindigkeitsmessgerätes mit rotierendem Element (u_c)	40
D.4.4	Anzahl der Messlotrechten (u_m)	40

Anhang E (informativ) Geschwindigkeitsmessung unter Eisbedingungen.....	42
E.1 Sicherheitsmaßnahmen für Messungen von der Eisdecke	42
E.2 Geschwindigkeitsflächenverfahren.....	42
E.2.1 Allgemeines.....	42
E.2.2 Auswahl der Messstelle	43
E.2.3 Häufigkeit von Wasserabflussmessungen.....	43
E.2.4 Messung der Dicke der Eisdecke	43
E.2.5 Messung der Tiefe des Eisbreis.....	44
E.2.6 Bestimmung der effektiven Tiefe.....	44
E.2.7 Geschwindigkeitsmessungen	44
E.2.8 Durchflussmessungen unter Bedingungen einer teilweisen Eisdecke	46
E.2.9 Durchflussmessungen unter Bedingungen von mehrschichtigem Eis.....	46
E.2.10 Durchflussmessungen unter Bedingungen einer Wasserströmung über dem Eis.....	46
E.2.11 Durchflussberechnung	46
E.3 Verfahren der repräsentativen Messlotrechten.....	47
E.3.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens	47
E.3.2 Auswahl der Messlotrechten und Bestimmung des Korrekturfaktors.....	47
E.3.3 Anwendungsgrenzen.....	47
E.4 Beurteilung von Messunsicherheiten bei Durchflussmessungen im Winter und Berechnungen	47
E.5 Ein Verfahren zur kontinuierlichen Berechnung des Durchflusses	48
Anhang F (informativ) Korrekturen für die benetzte Länge des Drahtseiles / der Lotleine, wenn Tiefen mit einem nicht senkrecht zur Oberfläche eintauchenden Drahtseil / Lotleine gemessen werden.....	49
Literaturhinweise	52