

DIN 18710-1**DIN**

ICS 07.040

**Ingenieurvermessung –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**

Engineering survey –
Part 1: General requirements

Mesurage par l'ingénieur –
Partie 1: Exigences generales

Gesamtumfang 30 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
3.1 Gegenstand der Ingenieurvermessung	5
3.2 Bezugssysteme	6
4 Anforderungen an Ingenieurvermessungen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Aufgabenbeschreibung	7
4.3 Messprogramm	8
4.4 Messverfahren	8
4.5 Messinstrumente	9
4.6 Messgenauigkeit	9
4.7 Unterlagen	10
4.8 Durchführung	10
4.9 Auswertung	11
4.10 Dokumentation	11
Anhang A (informativ) Allgemeine Grundlagen der Messtechnik bei Ingenieurvermessungen	12
Anhang B (informativ) Allgemeine Grundlagen zu Maßen und Toleranzen	21
Anhang C (informativ) Beispiele für Punktvermarkungen	24
Anhang D (informativ) Erläuterungen zum Verhältnis von Maßtoleranz zu Standardabweichung	27
Literaturhinweise	29
Stichwortverzeichnis	30

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), Fachbereich 03 „Vermessungswesen; Geoinformation“, NA 005-03-01 AA „Geodäsie“ erarbeitet.

DIN 18710 *Ingenieurvermessung* besteht aus:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- *Teil 2: Aufnahme*
- *Teil 3: Absteckung*
- *Teil 4: Überwachung*

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt allgemeine Anforderungen für Vermessungsarbeiten an baulichen Anlagen und ihren Teilen (z. B. Industrieanlagen, Verkehrsanlagen, Maschinenanlagen) sowie an anderen Objekten fest. Die Festlegungen und Nachweise dieser Norm tragen dazu bei, fachspezifische Vereinbarungen über Vermessungsarbeiten zu treffen. Die Norm dient auch der Vereinheitlichung der Qualität und des Nachweises von Ingenieurvermessungen; sie stellt sicher, dass Vermessungsergebnisse eindeutig interpretiert werden können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1319-1:1995-01, *Grundlagen der Messtechnik — Teil 1: Grundbegriffe*

DIN 1319-3, *Grundlagen der Messtechnik — Teil 3: Auswertung von Messungen einer einzelnen Messgröße, Messunsicherheit*

DIN 1319-4, *Grundlagen der Messtechnik — Teil 4: Auswertung von Messungen; Messunsicherheit*

DIN 18202, *Toleranzen im Hochbau — Bauwerke*

DIN 18709-1, *Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen im Vermessungswesen — Teil 1: Allgemeines*

DIN 18709-2, *Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen im Vermessungswesen — Teil 2: Ingenieurvermessung*

DIN 18709-4:2010-09, *Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen in der Geodäsie — Teil 4: Ausgleichsrechnung und Statistik*

DIN 18709-5:2010-09, *Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen in der Geodäsie — Teil 5: Auswertung kontinuierlicher Messreihen*

DIN 18710-2:2010-09, *Ingenieurvermessung — Teil 2: Aufnahme*

DIN 18710-3:2010-09, *Ingenieurvermessung — Teil 3: Absteckung*

DIN 18710-4:2010-09, *Ingenieurvermessung — Teil 4: Überwachung*

DIN 18723-1, *Feldverfahren zur Genauigkeitsuntersuchung geodätischer Instrumente; Allgemeines*

DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*

DIN EN ISO 286-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaße — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abweichungen und Passungen*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Gegenstand der Ingenieurvermessung

3.1.1

Ingenieurvermessung

Ingenieurgeodäsie

Vermessung im Zusammenhang mit der Aufnahme, Projektierung, Absteckung, Abnahme und Überwachung von Bauwerken oder anderen Objekten

ANMERKUNG 1 siehe DIN 18709-1 und DIN 18709-2

ANMERKUNG 2 Ingenieurvermessung – synonym für Ingenieurgeodäsie – bildet das Spektrum an Vermessungsarbeiten, die mit technischen Projekten anderer Disziplinen (z. B. Bauwesen) in Verbindung stehen.

ANMERKUNG 3 Die Zuordnung der vermessungstechnischen Aufgaben bei Ingenieurvermessungen gibt Bild 1 wieder.

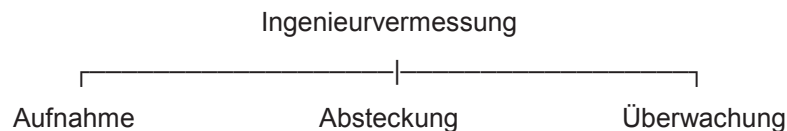


Bild 1 — Aufgabenbereiche von Ingenieurvermessungen

ANMERKUNG 3 Die (geometrische) Projektierung ist die Festlegung geometrischer Größen des Sollzustandes eines Objektes. Für die Projektierung werden im Regelfall vermessungstechnische Lage- und Höhenpläne benötigt, sodass üblicherweise die vermessungstechnische Aufnahme von geometrischen Größen des Istzustandes des Objektes vorausgeht.

ANMERKUNG 4 Die vermessungstechnischen Arbeiten zur Ausführung eines Projektes umfassen die Übertragung geometrischer Größen einer Projektierung in die Örtlichkeit (Absteckung, siehe DIN 18710-3:2010-09) und Kontrollvermessungen (siehe DIN 18709-2).

ANMERKUNG 5 Die Abnahmevermessung ist eine Kontrollvermessung als Grundlage für die vertraglich vorgesehene Abnahme einer Projektausführung.

ANMERKUNG 6 Die Überwachungsvermessung (siehe DIN 18710-4:2010-09) dient der Feststellung von Bewegungen und Verformungen eines Objektes (siehe DIN 18709-2).

3.1.2

Messobjekt

Träger der Messgröße

[DIN 1319-1:1995-01, Begriff 1.2]

ANMERKUNG 1 Messobjekte können Körper sowie zeitabhängige Zustände oder Veränderungen sein.

ANMERKUNG 2 Messobjekte der Ingenieurvermessung sind z. B. Planungsareale für Baumaßnahmen, bauliche Anlagen, Verkehrsanlagen, Maschinen- und Industrieanlagen sowie die damit in Verbindung stehenden natürlichen Objekte.

ANMERKUNG 3 Es wird zwischen der vermessungstechnischen Aufnahme eines Bauwerkszustandes und einer vermessungstechnischen Erfassung und Analyse des Bauwerkverhaltens unterschieden. Eine Zustandsaufnahme des Messobjektes beinhaltet eine momentane Ist-Dokumentation (z. B. Abweichung der Baugeometrie gegenüber einem früheren (Soll-)Zustand). Eine baugeometrische Untersuchung der Mechanik eines Messobjektes beinhaltet die periodische oder permanente Erfassung von Objektpunktbewegungen.

3.1.3

Messprogramm

Planung einer Ingenieurvermessung, basierend auf der Aufgabenbeschreibung (siehe 4.2) mit Angaben zum mess- und auswertetechnischen Lösungskonzept

ANMERKUNG 1 Das Messprogramm stellt die sachgerechte Ausführung einer Ingenieurvermessung sicher.

ANMERKUNG 2 Inhalt eines Messprogramms (siehe 4.3).

3.2 Bezugssysteme

3.2.1

Bezugssystem

grundlegendes Bestimmungssystem zur Festlegung der ein-, zwei- oder dreidimensionalen Position von Punkten

ANMERKUNG 1 siehe DIN 18709-1.

ANMERKUNG 2 Ein Bezugssystem besteht aus einem Koordinatensystem (siehe 3.2.2) und einem Festpunktfeld (siehe 3.2.3).

3.2.2

Koordinatensystem

für die Zwecke der Ingenieurvermessung geeignetes geometrisches System zur Beschreibung der Position von Punkten

ANMERKUNG 1 Für die praktische Anwendung werden die Koordinaten meist durch Lagekoordinaten x , y und eine Höhenkoordinate H angegeben (siehe DIN 18709-1).

ANMERKUNG 2 Zu einem Koordinatensystem gehören Angaben seines Ursprungs und seiner Orientierung sowie Angaben zu den Berechnungsformeln für die Koordinatenwerte (z. B. Maßstab, Höhendefinition, Abbildungsgleichungen).

3.2.3

Festpunktfeld

Gesamtheit der in einem Bezugssystem bestimmten und eindeutig identifizierbaren Vermessungspunkte

ANMERKUNG 1 siehe DIN 18709-1

ANMERKUNG 2 Die Festpunkte (siehe 3.2.6) und deren Koordinaten realisieren das Bezugssystem. Im Einflussbereich von Massenentzug (z. B. Bergbau, Grundwasserabsenkung) oder Massenauftrag (z. B. Dämme, Böschungen) können Änderungen der Positionen der Festpunkte nicht ausgeschlossen werden.

3.2.4

äußeres Bezugssystem

Bezugssystem, realisiert durch Vermessungspunkte und deren Koordinaten, die sich außerhalb des Objektes und auch außerhalb desjenigen Bereiches befinden, der durch das Bau- bzw. Betriebsgeschehen Lage- oder Höhenveränderungen erfahren kann

3.2.5

inneres Bezugssystem

Bezugssystem, realisiert durch Vermessungspunkte und deren Koordinaten, die sich am oder im Messobjekt befinden

ANMERKUNG Ein Messobjekt kann mehrere verschiedene innere Bezugssysteme besitzen, die örtlich getrennt sind. Soweit dies notwendig ist, werden innere Bezugssysteme mit dem äußeren Bezugssystem messtechnisch verknüpft.

3.2.6

Vermessungspunkt

Punkt für die Vermessung auf und unter der Erdoberfläche

ANMERKUNG 1 siehe DIN 18709-1

ANMERKUNG 2 Beispiele für Punktvermarkungen (siehe Anhang C).

ANMERKUNG 3 Vermessungspunkte werden unterschieden in Lagefestpunkte, Höhenfestpunkte, Schwerefestpunkte und sonstige Vermessungspunkte (siehe DIN 18709-1).

ANMERKUNG 4 Bei Ingenieurvermessungen werden auch dreidimensional festgelegte Vermessungspunkte angewendet.

3.2.7

Objektpunkt

Punkt eines zu vermessenden Objektes

ANMERKUNG 1 siehe DIN 18709-1

ANMERKUNG 2 Objektpunkte sind topographische Punkte, Gebäudepunkte, Achspunkte von Gebäuden, Straßen und Gleisen sowie Grenzpunkte und sonstige Objektpunkte (z. B. Kanaldeckel, Hydrant, Leitungsmast).

4 Anforderungen an Ingenieurvermessungen

4.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Festlegungen sind bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Ingenieurvermessungen zu berücksichtigen. Für die Vermessungsarbeiten muss eine Aufgabenbeschreibung vorliegen (siehe 4.2). Diese Festlegungen können auch zur fach- bzw. aufgabenspezifischen Ausgestaltung der Qualitätsmanagement-Dokumente des Anwenders dieser Norm herangezogen werden (siehe DIN EN ISO 9001, DIN-Fachbericht ISO 10006). Die unter 4.4 bis 4.10 aufgeführten fachlichen Anforderungen gelten auch ohne ausdrückliche Vereinbarung eines Messprogramms (siehe 4.3).

ANMERKUNG DIN 18710-2:2010-09 bis DIN 18710-4:2010-09 enthalten jeweils im Abschnitt 4 ergänzende spezifische Anforderungen für die Aufnahme (siehe DIN 18710-2:2010-09), die Absteckung (siehe DIN 18710-3:2010-09) und die Überwachung (siehe DIN 18710-4:2010-09).

4.2 Aufgabenbeschreibung

Die Aufgabenbeschreibung für die Ingenieurvermessungen muss mindestens folgende Festlegungen enthalten:

- Beschreibung des Messobjektes mit Angaben zur Zielsetzung (Zielgrößen) der Vermessung sowie Angaben über Größen, die auf das Messobjekt Einfluss nehmen (Einflussgröße, siehe A.2.2);
- Zeitplan zur Koordinierung der Arbeiten aller Beteiligten (z. B. mit den Zeitpunkten für die Bereitstellung der aktuellen und verbindlichen Unterlagen durch den Auftraggeber, für die Durchführung und den voraussichtlichen Abschluss der Vermessungsarbeiten);
- Festlegungen zur Messgenauigkeit (siehe 4.6) und gegebenenfalls zu beachtende Toleranzen (siehe DIN 18202, DIN EN ISO 286-1);
- Festlegungen zum Bezugssystem (siehe 3.2.1) der Vermessung;
- Umstände, die für die Vermessung von Bedeutung sind (z. B. schlecht zugängliche Bereiche des Objektes, Restriktionen sowie Umstände, unter denen eine Ausweitung oder Reduzierung der Vermessungsarbeiten erforderlich ist);

- sonstige Festlegungen, die sich aus Besonderheiten des Messobjekts ergeben (z. B. Hinzuziehung Dritter zur Bewertung der Messergebnisse);
- Leistungen des Auftraggebers für die Durchführung der Vermessungsarbeiten;
- Umfang und Form der Dokumentation der Vermessung (z. B. Datenorganisation);
- Angaben zur Übergabe (z. B. Zeitpunkt für die Ablieferung der Ergebnisse).

4.3 Messprogramm

Die Anforderungen an die Durchführung und Auswertung für eine Ingenieurvermessung werden im Messprogramm (siehe 3.1.3) auf der Grundlage der Aufgabenbeschreibung (siehe 4.2) festgelegt.

Das Messprogramm muss mindestens Festlegungen enthalten über:

- die messtechnische Umsetzung der geforderten Messgenauigkeit (siehe 4.6), Messverfahren (siehe 4.4) und Messtechnik, z. B.
 - Art, Anzahl und Verteilung der erforderlichen Vermessungs- und Objektpunkte (siehe 3.2.6 und 3.2.7) und die Festlegung des Bezugssystems (siehe 3.2.1);
 - einzusetzende Messinstrumente (siehe 4.5) einschließlich Angaben zu deren Überprüfung (Kalibrierung und Justierung);
 - Besonderheiten bei der Anwendung einzelner Messverfahren (siehe 4.4), insbesondere einzuhaltende und zu erfassende Umgebungsbedingungen (siehe Einflussgröße, A.2.2);
- Unterlagen der Vermessung (siehe 4.7);
- Durchführung (siehe 4.8) einschließlich Angaben zum zeitlichen Ablauf der Messungen (Messzeitpunkte und gegebenenfalls Wiederholungsraten);
- Auswertung (siehe 4.9) und Dokumentation (siehe 4.10) der Vermessung;
- Angaben über die Qualifikation des Fachpersonals.

ANMERKUNG Beispiele zu den Inhalten von Messprogrammen (siehe DIN 18710-2:2010-09, Anhang B, DIN 18710-3:2010-09, Anhang A und DIN 18710-4:2010-09, Anhang F).

4.4 Messverfahren

Die Messverfahren müssen zusammen mit den gewählten Messinstrumenten sicherstellen, dass

- die Vermessungspunkte entsprechend den vorgegebenen Genauigkeitsanforderungen bestimmt werden,
- der erforderliche Schutz gegenüber groben Fehlern (siehe DIN 18709-4:2010-09) und systematischen Messabweichungen (Zuverlässigkeit, siehe A.7.1 sowie DIN 18709-4:2010-09) gegeben ist;
- die Festlegungen für die Auswertung und die Bereitstellung der Ergebnisse erfüllt werden.

Die Vermessungspunkte sind so anzulegen, dass sie für die Dauer der Vermessungsarbeiten unverändert bleiben. Sie müssen eindeutig identifizierbar sein und werden üblicherweise vermarkt. Ihre Stabilität ist über Sicherungspunkte und Messungen zwischen den Vermessungspunkten zu überprüfen. Veränderungen der Positionen der Vermessungspunkte sind festzustellen und bei der Auswertung zu beachten.

ANMERKUNG 1 Die Anforderungen an Art, Anzahl und Verteilung der Vermessungs- und Objektpunkte leiten sich aus der Aufgabenbeschreibung (siehe 4.2) und den örtlichen Gegebenheiten ab. In der Regel wird die Vermarkung der Vermessungspunkte empfohlen. Beispiele für die Vermarkung von Lagefestpunkten (siehe Tabelle C.1).

ANMERKUNG 2 Bei Lagevermessungen hoher und sehr hoher Genauigkeit (siehe Tabelle 1) haben sich Vermessungspfeiler bewährt (siehe Bild C.2). Bei Höhenvermessungen hoher und sehr hoher Genauigkeit werden bei schlechten Untergrundverhältnissen Rohrfestpunkte empfohlen (siehe Bild C.1).

ANMERKUNG 3 Zu den anerkannten Regeln der Technik gehört, dass die Durchführung von Vermessungsarbeiten unter widrigen äußeren Bedingungen vermieden wird, wenn dadurch die Einhaltung der Anforderungen an die Messgenauigkeit (siehe 4.6) beeinträchtigt werden kann.

4.5 Messinstrumente

Die im Rahmen der Vermessungsarbeiten benutzte Vermessungsausrüstung ist anzugeben (z. B. im Messprogramm (siehe 4.3)).

Die eingesetzten Messinstrumente sind zeitnah zu prüfen (z. B. nach DIN 18723-1). Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren (Kalibrier- und Justierprotokolle, siehe 4.10).

4.6 Messgenauigkeit

Die Anforderungen an die Messgenauigkeit σ_x leiten sich aus einer mit dem Auftraggeber der Vermessung getroffenen Vereinbarung oder aus Festlegungen zu Maßtoleranzen T (siehe z. B. DIN 18202, DIN EN ISO 286-1) ab.

Zwischen einer Maßtoleranz T und der entsprechenden Standardabweichung σ_x ist von der Relation

$$0,1 \leq \frac{\sigma_x}{T} \leq 0,2 \quad (1)$$

auszugehen (siehe D.4).

Die in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Klassifizierungen legen die Anforderungen an die Messgenauigkeit bei Lage- und Höhenvermessungen fest. Die Standardabweichung σ_L bei Lagevermessungen ist in Richtung einer Koordinatenachse zu verstehen.

Tabelle 1 — Klassifizierung der Messgenauigkeit bei Lagevermessungen

Klasse	Standardabweichung σ_L bei Lagevermessungen	Bemerkung
L 1	50 mm < σ_L	Sehr geringe Genauigkeit
L 2	15 mm < σ_L ≤ 50 mm	Geringe Genauigkeit
L 3	5 mm < σ_L ≤ 15 mm	Mittlere Genauigkeit
L 4	1 mm < σ_L ≤ 5 mm	Hohe Genauigkeit
L 5	σ_L ≤ 1 mm	Sehr hohe Genauigkeit