



Handbuch 47

Vermessung

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich	5
1.1	Zuständigkeiten	5
1.2	Aufgaben der Vermessung	5
2	Lage- und Höhenfestpunktfeld	6
2.1	Vorbemerkungen	6
2.2	Lagefestpunktfeld	6
2.2.1	Bestand.....	6
2.2.2	Örtliches Flughafennetz (FMG-Netz).....	6
2.2.3	Definition.....	6
2.2.4	Transformationen.....	7
2.2.5	Verwendung des FMG-Netzes:	8
2.2.6	Beziehung des FMG-Netzes zu anderen Netzen:	9
2.3	Höhenfestpunktfeld.....	10
2.3.1	Bestand.....	10
2.3.2	Höhenbezugssysteme.....	10
2.4	Beschreibung des Hochbaunetzes	10
2.5	Leistungskatalog für Vermessungsarbeiten	10
2.5.1	Überprüfen des vorhandenen Lage- und Höhenfestpunktfeldes.....	10
2.5.1.1	Aufsuchen der Festpunkte.....	10
2.5.1.2	Sichern der Festpunkte	11
2.5.1.3	Zerstörte Festpunkte	11
2.5.1.4	Kontrollmessungen.....	11
2.5.1.5	Analysen	11
2.5.2	Netzverdichtung	11
2.5.2.1	Punktauswahl.....	11
2.5.2.2	Lage- und Höhennetz	11
2.5.2.3	Vermarkung.....	11
2.5.2.4	Messungen.....	12
2.5.3	Auswertungen.....	12
2.5.3.1	Lagenetz	12
2.5.3.2	Höhennetz.....	12
2.5.4	Archivierung.....	13
2.5.4.1	Messungsband Lagenetz	13
2.5.4.2	Messungsband Höhennetz.....	13
2.5.4.3	Berechnungsband Lagenetz.....	13
2.5.4.4	Berechnungsband Höhennetz	13
2.5.4.5	Band Sonstiges	13
2.5.4.6	Datenabgabe.....	13
2.6	Leistungskatalog für die Objektplanung	13
2.6.1	Festpunkte und Planung	13
2.6.2	Ausschreibungen bzw. Unternehmerverträge.....	14

2.7	Leistungskatalog für die Objektbauleitung	14
2.8	Leistungskatalog für die Bauausführung	15
3	Bauvorhaben	16
3.1	Vorbemerkungen	16
3.2	Leistungskatalog für Vermessungsarbeiten	17
3.2.1	Vorbereitende Arbeiten	17
3.2.1.1	Planungsunterlagen	17
3.2.1.2	Erkennen von Vermessungsaufgaben.....	17
3.2.1.3	Zuordnung von Vermessungsarbeiten.....	17
3.2.1.4	Bestandsaufnahme	17
3.2.1.5	Messprogramme	18
3.2.2	Netzverdichtung.....	18
3.2.2.1	Lagenetz	18
3.2.2.2	Lagefolgenetz.....	18
3.2.2.2.1	Allgemeines.....	18
3.2.2.2.2	Vermarkung.....	18
3.2.2.2.3	Beobachtung und Berechnung	18
3.2.2.3	Werknetz.....	19
3.2.2.3.1	Allgemeines.....	19
3.2.2.3.2	Vermarkung.....	19
3.2.2.3.3	Messungen von Werknetzen	19
3.2.2.3.4	Berechnung von Werknetzen	19
3.2.2.4	Höhennetz.....	19
3.2.3	Setzungs- und Hebungsbeobachtungen	20
3.3	Leistungskatalog für die Objektplanung	20
3.3.1	Allgemeines	20
3.3.2	Erkennen von Vermessungsaufgaben	20
3.3.3	Messprogramme	20
3.4	Leistungskatalog für die Objektbauleitung	21
3.4.1	Ausschreibung bzw. Unternehmerverträge	21
3.4.2	Planunterlagen.....	21
3.4.3	Erkennen von Vermessungsaufgaben	21
3.4.4	Absteckungen	21
3.4.4.1	Vorbereitende Maßnahmen	21
3.4.4.2	Allgemein	21
3.4.5	Messprogramme	22
3.4.6	Baustelleneinweisung	22
3.4.7	Bauüberwachungs- und Abnahmemessungen	22
3.5	Leistungskatalog für die Bauausführung	22
3.5.1	Baustelleneinweisung	22
3.5.2	Baustelleneinrichtungspläne	23
3.5.3	Sicherungspflicht.....	23
3.5.4	Messprogramme	23
3.5.5	Eigene Messungen	23

Anhang 1	Festpunktübersicht.....	24
Anhang 2	Spartenbezeichnungen und Symbole.....	25
Anhang 3	Attributbeigaben und Aufnahmekriterien	38

1 Geltungsbereich

Die Ausführungen *dieses* Handbuchs gelten für alle Beteiligte an Bauvorhaben im Flughafengelände sowie für alle vermessungstechnischen Belange in diesem Bereich.

Dieses Handbuch unterliegt der Fortschreibung. Es ist jeweils die gültige Fassung anzuwenden.

1.1 Zuständigkeiten

Für alle vermessungstechnischen Angelegenheiten ist bei der FMG der Servicebereich Luftverkehrsflächen und -anlagen, Team Dokumentation (TELID), zuständig.

TELID	Bauteil 146.04	Nordallee 26
Tel. 089/975-52470	Raum 219	
Fax 089/975-52476		
oder Vertretung		
Tel. 089/975-52471	Raum 213	

1.2 Aufgaben der Vermessung

- Unterhalt und ggf. Verdichtung des Lage- und Höhenfestpunktnetzes.
- Geodätische Aufbereitung der Planungsdaten und deren Übertragung in die Natur.
- Vermessungstechnische baubegleitende Überwachung und Abnahmen.
- Aufnahme des oberirdischen und unterirdischen Bestandes zur Aktualisierung der Geografischen Datenbank.

2 Lage- und Höhenfestpunktfeld

2.1 Vorbemerkungen

Das Lage- und Höhenfestpunktfeld ist Grundlage für den Bau und den Unterhalt und ein bleibender Bestandteil des Flughafens. Es ist das geodätische Gerüst und ermöglicht eine eindeutige geografische Zuordnung aller Planungen, Bauausführungen und Bestandsfeststellungen nach Lage und Höhe.

Genauigkeitsangabe:

Es kann davon ausgegangen werden, dass das Flughafenfestpunktfeld einen mittleren Punktlagefehler von ca. +/- 6 mm aufweist, der durchschnittliche Punkthöhenfehler bei etwa +/- 1,5 mm liegt.

2.2 Lagefestpunktfeld

Die Lagefestpunkte sind vermarkt als bodengleich abschließende Betonpfeiler und zum Teil als in Betonflächen, Brückenwiderlagern und Bordsteinen eingebrachte Edelstahlbolzen. Die einbezogenen Punkte vom Landesnetz sind zum Teil vermarkt durch Steinpfeiler.

2.2.1 Bestand

- innerhalb des Flughafenzaunes stehen ca. 300 Festpunkte zur Verfügung, davon sind 4 Festpunkte für GPS-Messungen als Referenzpunkte in WGS 84 bestimmt.
- außerhalb des Flughafenzaunes bis ca. 0,5 km ca. 80 Festpunkte.

Anmerkung:

Außerhalb des Flughafenzaunes sind zum Teil vom LVA übernommene TP vorhanden.

Als Fernziele können die Kirchtürme der umliegenden Gemeinden verwendet werden. Zum Teil sind von diesen Zielen FMG-Koordinaten vorhanden.

2.2.2 Örtliches Flughafenetz (FMG-Netz)

Alle Planungen, Bauausführungen und Bestandsbeschreibungen werden in einem örtlichen Lagekoordinatensystem, das als "FMG-Netz" bezeichnet wird, durchgeführt.

2.2.3 Definition

- Das FMG-Netz ist ein ebenes, rechtwinkliges Koordinatensystem.
- Es befindet sich in Höhe des Flughafengeländes, 445 m über NN.
- Die Projektion ist ohne Reduktion von Winkeln und Strecken.
- Als Ausgangspunkt dient der "Flughafenbezugspunkt" (FBP)
- Die y-Achse ist parallel zur Start-Landebahn-Richtung.

- Der FBP hat folgende Koordinatenwerte:

FMG-Netz:

y = 15.000,000

x = 5.000,000

Gauß - Krüger - Landessystem:

Rechtswert = ⁴⁴ 84 253,046

Hochwert = ⁵³ 57 345,514

Geographisches Koordinatensystem (Bessel):

Breite: 48° 21' 17,0"

Länge: 11° 47' 15,0"

Geographisches Koordinatensystem (WGS 84):

Breite: 48° 21' 13,5"

Länge: 11° 47' 10,0"

UTM – Koordinaten

Ostwert/Rechtswert = 32N706395,034

Nordwert/Hochwert.= 5359374,324

Ostwert/Rechtswert = 33N261914,589

Nordwert/Hochwert.= 5360615,403

2.2.4 Transformationen

- vom Gauß-Krüger-Landesnetz ins FMG-Netz:

$$y = 15000 + 0,111899(H - 57345,514) + 0,993787(R - 84253,046)$$

$$x = 5000 + 0,993787(H - 57345,514) - 0,111899(R - 84253,046)$$

Rechenformel:

$$y = -75146,488 + 0,111899H + 0,993787R$$

$$x = -42561,395 + 0,993787H - 0,111899R$$

- vom FMG-Netz ins Gauß-Krüger-Landesnetz

$$R = 84253,046 - 0,111884(x - 5000) + 0,993654(y - 15000)$$

$$H = 57345,514 + 0,993654(x - 5000) + 0,111884(y - 15000)$$

Rechenformel:

$$R = 69907,656 - 0,111884x + 0,993654y$$

$$H = 50698,984 + 0,993654x + 0,111884y$$

- Die Umformung in andere Koordinatensysteme erfolgt nach den in der Geodäsie üblichen Verfahren.

Umformung weiterer Bezugspunkte

Hinweis:

FBP = Flughafenbezugspunkt

SBP = Startbahnbezugspunkt

Punkt-Nr.	FMG Koordinaten		Gauß-Krüger Koordinaten	
			4. Meridianstreifen	
	Y - Wert	X - Wert	Rechtswert	Hochwert
FBP	15000.000	5000.000	4484253.046	5357345.514
SBP N	15750.000	6150.000	4484869.620	5358572.129
SBP S	14250.000	3850.000	4483636.472	5356118.899

Punkt-Nr.	Geografische Koordinaten (Bessel)								
	Breite Nord			Länge Ost			Meridiankonvergenz		
	Grad	Min	Sek	Grad	Min	Sek	Grad	Min	Sek
FBP	48	21	17.0000	11	47	15.0000	-0	9	31.6652
SBP N	48	21	56.7699	11	47	44.7947	-0	9	9.4944
SBP S	48	20	37.2278	11	46	45.2181	-0	9	53.8187

Punkt - Nr.	Geografische Koordinaten (WGS84)					
	Breite Nord			Länge Ost		
	Grad	Min	Sek	Grad	Min	Sek
FBP	48	21	13.6229	11	47	09.9051
SBP N	48	21	53.3885	11	47	39.6944
SBP S	48	20	33.8552	11	46	40.1287

Punkt - Nr.	UTM-Koordinaten 32N/33N	
	Ostwert/Rechtswert	Nordwert/Hochwert
FBP	32N706395,034	5359374,324
	33N261914,589	5360615,403
SBP N	32N706963,200	5360624,271
	33N262578,889	5361817,288
SBP S	32N705826,862	5358124,384
	33N261250,295	5359413,510

2.2.5 Verwendung des FMG-Netzes:

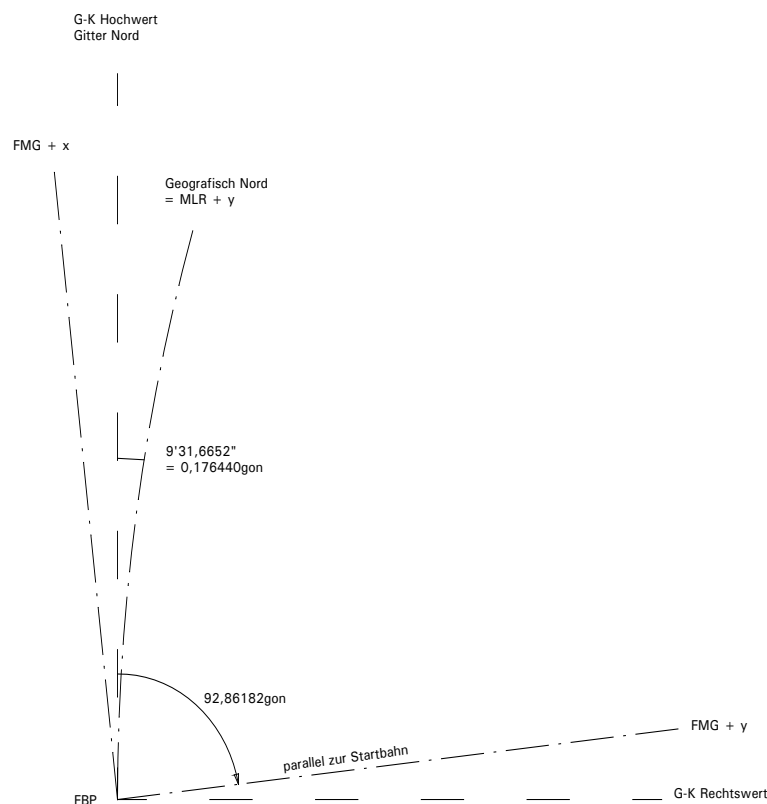
Alle Messungen, Berechnungen und Absteckungen innerhalb des Flughafenzaunes sind im FMG-Netz durchzuführen.

- Alle Lagefestpunkte erhalten FMG-Koordinaten.

Verwendung anderer Netze:

- Gauß-Krüger-Koordinaten
In den Rand- und Außenzonen sind für Messungen, Berechnungen und Absteckungen Gauß-Krüger-Koordinaten zu verwenden.
- Soldner-Koordinaten
Soldner-Koordinaten sind grundsätzlich nicht zu verwenden. Sind für einen Lagefestpunkt nur Soldner-Koordinaten vorhanden, so sind seine FMG-Koordinaten bzw. seine Gauß-Krüger-Koordinaten stets durch Neumessung zu ermitteln.
- Geographische- bzw. UTM-Koordinaten
Geographische- und UTM-Koordinaten finden nur in Ausnahmefällen (z.B. Flugsicherung, Polizei) Verwendung.
- GPS-Koordinaten
GPS-Koordinaten z. Z. nur in Verbindung mit Angaben für luftfahrtbezogene Angelegenheiten.
- WGS 84-Koordinaten
Anwendung bei allen die Luftfahrt betreffenden Angaben
- UTM-Koordinaten
Anwendung z. B. bei Katastrophenschutz und Militär

2.2.6 Beziehung des FMG-Netzes zu anderen Netzen:



Die y-Achse des FMG - Koordinatensystems hat einen Gauß-Krüger - Richtungswinkel von $t = 92,86182 \text{ gon}$.

Die Meridiankonvergenz (Winkel zwischen Geografisch-Nord und Gitter-Nord) beträgt im Punkt FBP $= -0^{\circ}09'31,6652'' = -0,17644 \text{ gon}$.

2.3 Höhenfestpunktfeld

Innerhalb des Flughafenzaunes sind 2 Höhenfestpunkte als Höhenpegel ausgebildet. Die restlichen Punkte sind identisch mit den Lagefestpunkten.

Außerhalb des Flughafenzaunes sind die vorhandenen Höhen- und Lagefestpunkte des FMG-Netzes sowie die Höhenfestpunkte des Landesvermessungsamtes zu verwenden.

2.3.1 Bestand

- **innerhalb** des Flughafenzaunes stehen ca. 300 Höhenfestpunkte zur Verfügung.
- **außerhalb** des Flughafenzaunes bis ca. 0,5 km bestehen 9 Höhenpunkte des Bayerischen Landesvermessungsamtes sowie ca. 70 Höhenfestpunkte des FMG-Netzes.

Anmerkung:

Innerhalb des Flughafenzaunes sind die Höhenfestpunkte zum Teil als Höhenpegel ausgebildet bzw. die Lagefestpunkte als Höhenfestpunkte verwendbar.

2.3.2 Höhenbezugssysteme

- innerhalb des Flughafenzaunes:
Es gilt ausschließlich das durch die FMG vorgehaltene Höhennetz, das auf Normal-Null bezogen ist und in bestimmten Zeitabständen durch Kontrollmessungen aktualisiert wird.
- außerhalb des Flughafenzaunes:
Es gilt ausschließlich das durch das Bayerische Landesvermessungsamt bzw. durch die staatlichen Vermessungsämter vorgehaltene amtliche Höhennetz, das auf Normal-Null bezogen ist.
- Randbereiche:
An den Randbereichen ist das amtliche Höhennetz durch Vergleichsmessungen oder über identische Punkte rechtzeitig für Planung und Bauausführung auf das aktuelle, von der FMG vorgehaltene Höhennetz abzustimmen.

2.4 Beschreibung des Hochbaunetzes

- Allgemein
In bestimmten Gebäuden befinden sich in den einzelnen Geschossebenen Lage- und Höhenfestpunkte als Wandbolzen vermarkt. Diese Hochbaufestpunkte sind in das FMG-Netz eingebunden.
Es ist sichergestellt, dass mindestens 2 Lagefestpunkte für das Herstellen eines Bodenkpunktes zur Verfügung stehen.

2.5 Leistungskatalog für Vermessungsarbeiten

2.5.1 Überprüfen des vorhandenen Lage- und Höhenfestpunktfeldes

2.5.1.1 Aufsuchen der Festpunkte

- alle unter *Punkt 2.2* beschriebenen Lage- und Höhenfestpunkte sind in der Örtlichkeit aufzusuchen.
- Die Vermarkung ist hinsichtlich ihrer Vollständigkeit und Unversehrtheit zu überprüfen.

2.5.1.2 Sichern der Festpunkte

- durch Umpflastern
3-zeilig mit Fugenausbildung zwischen Pfeiler und Pflaster
- durch Einrüstung
4-Bein-Gerüst aus imprägnierten Rundhölzern mit Quelattenverbindung

2.5.1.3 Zerstörte Festpunkte

Sind die unter *Punkt 2.2* beschriebenen Lage- und Höhenfestpunkte unsicher oder zerstört, so sind sie als Festpunkt einschließlich der Nummer zu streichen. Um Verwechslungen und Ungenauigkeiten auszuschließen, werden keine Punkte "wiederhergestellt". Im Festpunktfeld gibt es lediglich "Neubestimmungen", die unter einer neuen Punktnummer einzuführen sind.

2.5.1.4 Kontrollmessungen

Kontrollmessungen im Lage- und Höhenfestpunktfeld sind durchzuführen,

- um Aussagen über die Zuverlässigkeit der vorhandenen Koordinaten und Höhen sowie die Güte der Vermarkung treffen zu können.
- als "Nullmessung" von Messreihen, die Aufschluss über evtl. großräumige Geländehebungen oder -senkungen geben soll.

2.5.1.5 Analysen

Über jede abgeschlossene Kontrollmessung ist ein Schlussbericht zu fertigen und die Ergebnisse den vorausgegangenen Messungen gegenüberzustellen.

Die Ursachen für evtl. auftretende Abweichungen sind zu ergründen.

2.5.2 Netzverdichtung

2.5.2.1 Punktauswahl

Anhand der Festpunktübersichten ist zu überprüfen, welche der unter *Punkt 2.2* beschriebenen Lage- bzw. Höhenfestpunkte mit Beginn der einzelnen Bauphasen zerstört werden. Es ist unter Beachtung des Bauzeitenplanes ein Programm zur Netzpunktverdichtung bzw. -verlegung aufzustellen.

2.5.2.2 Lage- und Höhennetz

- a) Bei Netzverdichtung sind für die Neumessungen Punkte aus dem vorhandenen Festpunktfeld auszuwählen,
 - die geeignet in ihrer Gründung und ihrer Vermarkung sind,
 - deren Sichtverbindung möglichst erhalten bleibt bzw. die während der gesamten Bauzeit nicht gefährdet werden.
- b) Lage- und Höhenfolgenetz
Auswahl, Vermarkung, Messung und Berechnung erfolgen wie unter *Punkt 3.2.2* beschrieben.

2.5.2.3 Vermarkung

a) Lagefestpunkt

Die Vermarkung hat durch einen Betonpfeiler zu erfolgen, der frostsicher zu gründen ist und eine Länge von mindestens einem Meter hat. Seine Grundfläche beträgt 40x40 cm und er soll bodengleich abschließen. Das Zentrum des Punktes ist durch einen senkrecht in die Oberfläche des Betonpfeilers eingebrachten, mindestens 15 cm langen Messing-

stift mit einem Druckmesser von ca. 1 cm markiert. Er ist in seiner Oberfläche zentrisch angebohrt und ragt wenige Millimeter über die Betonoberfläche hinaus.

Das Sichern des Lagefestpunktes erfolgt wie in *Punkt 2.5.1.2* beschrieben.

b) Höhenfestpunkt

Soweit es sich um Bodenpunkte handelt, erfolgt die Vermarkung wie beim Lagefestpunkt. Mauerbolzen sind nach DIN 18708 einzubringen. Das Sichern des Höhenfestpunktes (Bodenpunkt) erfolgt wie in *Punkt 2.5.1.2* beschrieben.

2.5.2.4 Messungen

Messungen sind nach folgenden Verfahren durchzuführen.

Lagenetz:

- Richtungen sind durch mindestens 3 Vollsätze oder 6 Halbsätze zu ermitteln, die Standardabweichung der aus den Sätzen gemittelten Richtung darf $\pm 0,5$ mgon nicht überschreiten.
- Strecken sind aus Hin- und Rückmessung abzuleiten. Das verwendete Entfernungsmessgerät muss als Standardabweichung des Mittelwertes der Doppelmessung eine Genauigkeit von mindestens ± 5 mm pro km erreichen. Maßstabskorrekturen sind durch geeignete Vergleichsmessungen zu ermitteln.

Höhennetz:

- Die Messungen sind grundsätzlich als Feinnivellement mit digitalem Nivellier und Invarbandplatte durchzuführen. Die Höhendifferenzen werden stets aus Hin- und Rückmessungen ermittelt. Die Standardabweichung von ± 2 mm/km ist zu gewährleisten.

2.5.3 Auswertungen

2.5.3.1 Lagenetz

Über jeden gemessenen Bestimmungsparameter (Richtung oder Strecke) im Netz ist eine Fehlerbetrachtung durchzuführen:

- Die Standardabweichung einer gemessenen Richtung darf $\pm 0,5$ mgon nicht überschreiten.
- Die Standardabweichung des Mittelwertes einer doppelt gemessenen Strecke darf nicht höher als ± 5 mm/km sein.

Endgültige Koordinaten im örtlichen Flughafennetz für die Punkte werden durch eine Ausgleichung gewonnen. Die Ausgleichung ist flächig und in einem Guss durchzuführen.

Die Punktgenauigkeit und gegebenenfalls die Fehlerellipsen der Koordinaten nach der Ausgleichung sind anzugeben.

2.5.3.2 Höhennetz

Über jeden abgeschlossenen Nivellementzug ist eine Fehlerbetrachtung zu machen, aus der der mittlere Kilometerfehler aus einer einfach nivellierten Strecke und der mittlere Fehler einer aus Hin- und Rückmessung gemittelten Strecke zu ersehen ist.

Endgültige Höhen für die Punkte werden aus einer Ausgleichung gewonnen.

2.5.4 Archivierung

2.5.4.1 Messungsband Lagenetz

Im Messungsband sind alle Messungsunterlagen zu sammeln, wie z.B. Feldaufschreibungen, Handskizzen, Klarausdruck über im Feld abgespeicherte Daten usw.

Messungsunterlagen sind in chronologischer Reihenfolge entsprechend ihrem Entstehungsdatum zu ordnen. Die Bände werden fortlaufend nummeriert und innerhalb der Bände erhält jede Seite eine fortlaufende Nummer.

2.5.4.2 Messungsband Höhennetz

analog *Punkt 2.5.4.1*

2.5.4.3 Berechnungsband Lagenetz

Im Berechnungsband sind alle Berechnungsunterlagen zu sammeln.

Die Berechnungsunterlagen sind in chronologischer Reihenfolge entsprechend ihrem Entstehungsdatum zu ordnen.

Die Bände werden fortlaufend nummeriert und innerhalb der Bände erhält jede Seite eine fortlaufende Nummer.

2.5.4.4 Berechnungsband Höhennetz

analog *Punkt 2.5.4.3*

2.5.4.5 Band Sonstiges

In diesem Band sind alle Protokolle, Analysen, Untersuchungen etc. zu sammeln.

Die Unterlagen werden in chronologischer Reihenfolge entsprechend ihrem Entstehungsdatum geordnet.

Die Bände werden fortlaufend nummeriert und innerhalb der Bände erhält jede Seite eine fortlaufende Nummer.

2.5.4.6 Datenabgabe

Nach Abschluss der Messungen eines Projekts ist eine Ausfertigung der Messungs-, Berechnungs- und Auswerteunterlagen an die für die Vermessung zuständige Fachabteilung TELID abzugeben.

Alle Daten die Koordinatenangaben beschreiben, sind in Tabellenform als ASCII-File oder Excel-Liste auf Datenträger bzw. per E-Mail zu liefern.

Näheres zum Datenaustausch ist im Handbuch 24 geregelt.

2.6 Leistungskatalog für die Objektplanung

2.6.1 Festpunkte und Planung

- Der Objektplaner hat die Lage- und Höhenfestpunkte, sofern sie in einem Planungsbereich liegen, in seinen Lageplänen darzustellen. Dazu hat er sich die jeweils neuesten Koordinaten der Festpunkte von der FMG zu besorgen.
- Soweit der Objektplaner die Möglichkeit dazu besitzt, hat er auf das bestehende Festpunktfeld Rücksicht zu nehmen, insbesondere sofern es die Festlegung von Baustelleneinrichtungen, Zwischenlagerstellen o.ä. betrifft.

- Sobald der Objektplaner erkennen kann, dass Festpunkte zerstört werden müssen bzw. durch Sichtverbauung unbrauchbar werden, hat er dies der für die Vermessung zuständigen Stelle der FMG zu melden.
- Nach Abschluss der Planungsarbeiten hat der Objektplaner die Registriernummern der Pläne der FMG, Gruppe TELID, Servicefeld TEL, mitzuteilen.

2.6.2 Ausschreibungen bzw. Unternehmerverträge

Soweit vom Objektplaner Ausschreibungen oder Vertragsunterlagen ausgearbeitet werden, hat er in die Unterlagen folgendes einzuarbeiten:

"Alle übergebenen Festpunkte wie Lage- und Höhenfestpunkte, Höhenpegel, Polygonpunkte, Lage- und Höhenpaßpunkte werden von der FMG verwaltet. Der Unternehmer ist verpflichtet, diese Punkte unter größtmöglicher Sorgfalt unverändert im Gelände zu belassen. Unumgängliche Zerstörungen im Laufe der Baumaßnahmen sind einen Monat vorher der FMG, Gruppe TELID, Servicefeld TEL anzukündigen und von ihr genehmigen zu lassen.

Die Entscheidung, ob ein zerstörter Punkt ersetzt werden muß, trifft die FMG. Die anfallenden Arbeiten übernimmt die FMG. Die Kosten dafür werden wie folgt verteilt:

Ersetzen zerstörter bzw. beschädigter Vermessungspunkte:

a) Ohne Genehmigung:

Die der FMG entstehenden Kosten sind durch den Unternehmer zu tragen.

b) Mit Genehmigung:

Die Vermessungsarbeiten werden kostenmäßig von der FMG übernommen.

Vor Baubeginn wird der Unternehmer örtlich in das in seinem Baubereich befindliche Festpunktfeld eingewiesen."

2.7 Leistungskatalog für die Objektbauleitung

Die Objektbauleitung ist gehalten, den Schutz des Festpunktfeldes im Rahmen ihrer Überwachungstätigkeiten zu gewährleisten. Insbesondere hat sie:

- sich durch die für die Vermessung zuständige Stelle der FMG in das Festpunktfeld einweisen zu lassen
- ein Protokoll über die Einweisung zu fertigen und zu unterzeichnen
- dem Unternehmer das Festpunktfeld zu übergeben und ihn durch örtliches Vorzeigen der Punkte einzuweisen
- vom Unternehmer ein Übergabeprotokoll unterzeichnen zu lassen
- Meldung des Unternehmers über beabsichtigte Punktzerstörungen oder zerstörte Punkte unverzüglich an die für die Vermessung Verantwortlichen der FMG weiterzuleiten (siehe *Punkt 2.6.2*)
- Unternehmer zu beauftragen, Maßnahmen zum Schutze der Festpunkte durchzuführen
- evtl. anfallende Abrechnungen nach *Punkt 2.6.2* mit dem Unternehmer vorzunehmen.

2.8 Leistungskatalog für die Bauausführung

Durch die Arbeiten des Unternehmers ist naturgemäß das Festpunktfeld am meisten gefährdet. Er hat größtmögliche Sorgfalt darauf zu verwenden, dass die Punkte unverändert im Gelände bleiben. Insbesondere hat die Bauausführung:

- sich durch die Objektbauleitung in das Festpunktfeld örtlich durch Vorzeigen der Punkte einweisen zu lassen
- über die örtliche Einweisung und mündliche Aufklärung ein Protokoll zu unterzeichnen
- die Festpunkte gegen Beschädigung oder Unzugänglichkeit zu schützen
- angegebene Linien (Sichtverbindungen) freizuhalten
- unumgängliche Zerstörung im Laufe der Baumaßnahmen einen Monat vorher der Objektbauleitung zu melden
- sich die Genehmigung zur Zerstörung von Punkten einzuholen
- die nicht genehmigte Zerstörung von Punkten unverzüglich der Objektbauleitung zu melden
- alle weiteren Bestimmungen aus *Punkt 2.6.2* einzuhalten

3 Bauvorhaben

3.1 Vorbemerkungen

Die vermessungstechnischen Tätigkeiten beziehen sich auf:

- die lage- und höhenmäßig der Planung entsprechende Zuordnung aller Baumaßnahmen innerhalb des Gesamtgeländes (z. B. Absteckung)
- die planungsmäßige Durchführung der Baumaßnahmen
- die Beschaffung der geländebezogenen Daten für die Abrechnung und die Bestandsdokumentation (Bestandsaufnahme)
- die Beschaffung der Daten als Zeitfunktion zur Schadensabwendung und Beweissicherung (Bewegungsmessungen)
- eine Beratung aller am Bau Beteiligten
- das Erstellen von Gutachten für den Bauherrn.

Es werden direkt vermessungstechnisch tätig:

- FMG bzw. Vertreter
- die Objektbauleitung
- die Bauausführung.

Zur Erkennung aller konkret anfallenden Vermessungsarbeiten, insbesondere derjenigen, die der Bauüberwachung und der Bauabrechnung dienen, ist eine vollständige Übersicht über die einzelnen Planungen und deren konstruktive Lösungen Voraussetzung. Dies wird oft nur von Fall zu Fall möglich sein. Insoweit ist eine ständige Fortschreibung des Handbuches auch während der Bauzeit notwendig.

Grundsätzlich wird von der üblichen Dreiteilung der Vermessungsarbeiten ausgegangen:

FMG bzw. Vertreter:

- Alle Vermessungstätigkeiten mit überörtlichem Charakter
- Bestandsaufnahme

Objektbauleitung:

- Vorgaben von Hauptachsen, -rastern und Höhenbezugspunkten
- Messungen zur Bauabnahme
- Messungen zur Bauberechnung
- Kontrollierende Arbeiten
- Beratung und Gutachtung

Unternehmer:

- Messungen und Absteckungen zur planmäßigen Bauausführung.

3.2 Leistungskatalog für Vermessungsarbeiten

3.2.1 Vorbereitende Arbeiten

3.2.1.1 Planungsunterlagen

Es sind ausschließlich Pläne und Berechnungen zu verwenden, die zur Bauausführung freigegeben sind. Sollte dies in Ausnahmefällen, z.B. bei Baustelleneinrichtungen, nicht möglich sein, so ist eine Berechnung bzw. Absteckskizze zu fertigen, aus der alle zur Berechnung bzw. Absteckung verwendeten Maße ersichtlich sind. Diese Unterlagen sind unverzüglich der Objektplanung und der Objektbauleitung nachweisbar (gegen Eingangsbestätigung) zuzustellen.

3.2.1.2 Erkennen von Vermessungsaufgaben

Unmittelbar nach Abschluss der Planungsarbeiten, jedoch spätestens vor der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen für die einzelnen Bauobjekte, ist eine einführende Besprechung zusammen mit dem Bauherrn, der Objektplanung und der Objektbauleitung durchzuführen. Dabei soll das Handbuch 47 Vermessung vorgestellt und zugleich geprüft werden, welche Vermessungsarbeiten von wem durchzuführen sind. Insbesondere ist das einzelne Bauobjekt hinsichtlich folgender Vermessungsarbeiten zu untersuchen, wobei nachfolgende Auflistung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

- Aufstellen von Messprogrammen
- Bestandsaufnahme
- Attributerfassung
- Lage- und Höhennetzverdichtung

3.2.1.3 Zuordnung von Vermessungsarbeiten

Vermessungsarbeiten, die über die in *Punkt 3.2.1.2* beschriebenen hinausgehen, werden den Verträgen mit der Objektbauleitung oder in einem Abschnitt "Vermessung" des Leistungsverzeichnisses (LV) den "Besonderen Vertragsbedingungen (BVB)" zugeordnet.

Bei der Erstellung der LV ist die für die Vermessung zuständige Stelle der FMG einzuschalten, dies gilt vor allem für die BVB.

3.2.1.4 Bestandsaufnahme

- Die Bestandsaufnahme ist innerhalb des Flughafengeländes im FMG-Koordinatensystem durchzuführen (siehe *Punkt 2.2.2*).
- Um eine einheitliche und dem FMG - Datenbestand angepasste vermessungstechnische Bestandserfassung zu gewährleisten, sind bei allen Aufnahmen die im **Anhang 2** aufgeführten Spartenbezeichnungen (Themenschlüssel) und Symbole zu verwenden. Desgleichen sind als Aufnahmepunkte die im **Anhang 3** beschriebenen Aufnahmekriterien anzuwenden. Die Genauigkeit von +/- 3 cm ist zu gewährleisten.
- Höhen der Schachtsohlen (Gerinne) der Entwässerungskanäle und die Sohlen der einmündenden Rohre sind **grundsätzlich** nivellistisch zu bestimmen.
- Unterirdische Bauwerke und Leitungen sind **vor der Verfüllung** aufzumessen.
- Vor Ort sind alle **erkennbaren Attribute** der aufzunehmenden Objekte zu erfassen und zu dokumentieren (z. B. Rohrdurchmesser, Wandstärke, Material, Baufirma u.ä.). Näheres ist dem **Anhang 3**

Attributbeigaben und Aufnahmekriterien zu entnehmen.

- Oberirdische Bauwerke werden nach Fertigstellung (Schlußabnahme) aufgemessen.

3.2.1.5 Messprogramme

Messprogramme erstellt derjenige, der auch die Messung durchführt. In jedem Falle sind bei Erstellung der Objektplaner und die Objektbauleitung einzubeziehen.

3.2.2 Netzverdichtung

3.2.2.1 Lagenetz

- Für jedes Bauobjekt soll das FMG-Netz bis zu den nachfolgenden Abständen verdichtet werden:

Tiefbau und Sparten: nicht größer als ca. 300 m

Hochbau: Im Außenbereich nicht größer als ca. 100m, soweit nicht Werknetze nach *Punkt 3.2.2.3* eingerichtet werden. Im Gebäudeinnenbereich den Erfordernissen entsprechend.

- Der Zeitpunkt der Netzverdichtung für die einzelnen Bauobjekte ist so zu wählen, dass eine Gefährdung der Punktvermarkungen durch Erdarbeiten und Baustelleneinrichtungen auf ein Minimum beschränkt wird.
- Die Netzverdichtung erfolgt gemäß Angaben in *Punkt 2.5.2*

3.2.2.2 Lagefolgenetz

3.2.2.2.1 Allgemeines

- Es handelt sich hierbei um Netzverdichtung in Form von Polygonzügen und polaren Punkten.
- Diese Punkte sollen unter Berücksichtigung des Baustellenablaufes und der Baustelleneinrichtungen so nahe wie möglich am Bauobjekt liegen.

3.2.2.2.2 Vermarkung

Die Vermarkung erfolgt mittels:

- Kunststoffmarke
- Eisenrohr, Nagel
- Holzpflöck, Länge ca. 40 cm, Durchmesser ca. 10 cm mit Nagel (Absteckungen).
- Meiselzeichen im Beton oder mittels befestigter Metallplatte mit Körnung.

Alle Punkte sind bodengleich einzubringen und entsprechend zu sichern.

3.2.2.2.3 Beobachtung und Berechnung

- Die Genauigkeit der Messung ist auf das jeweilige Objekt abzustimmen.
- Polygonzüge sind grundsätzlich beidseitig anzuschließen.
- Polare Punkte sind grundsätzlich von mindestens zwei Punkten aus zu bestimmen.
- Die Berechnungen der Koordinaten müssen im FMG-System erfolgen.
- Archivierung wie unter *Punkt 2.5.4*

3.2.2.3 Werknetz

3.2.2.3.1 Allgemeines

- Für Bauwerke, die aufgrund ihrer außergewöhnlichen Ausmaße, ihrer Konstruktionen oder aus Gründen der Nachbarschaftsgenauigkeit eine sehr hohe Absteckungsgenauigkeit verlangen, sind eigene "Werknetze" zu erstellen.
- Werknetze haben ihre Gültigkeit nur für das spezielle Bauwerk, das sie umschließen.
- Werknetze werden nur als Lagenetze erstellt.
- Ihre Erkundung hat anhand der Baupläne, der Baustelleneinrichtungspläne und der Bauzeitenpläne zu erfolgen.

3.2.2.3.2 Vermarkung

Die Netzpunkte werden als Beobachtungspfeiler mit Zwangszentrierungseinrichtung vermarktet. Die Länge des Pfeilers beträgt insgesamt 2,50 m, davon ragen ca. 1,30 m aus dem Boden. Sein oberirdischer Teil besteht aus einem Zylinder mit einem Durchmesser von ca. 0,30 m; das Gewinde der fest einzubauenden Zwangszentrierungseinrichtung wird mit einer Schutzkappe versehen.

Seitlich am Pfeiler wird ein Höhenbolzen nach DIN 18708 angebracht. Der Pfeiler ist gegen Verdrehungen durch einseitige Sonneneinstrahlung zu schützen, er wird nach *Punkt 2.5.1.2* eingerüstet.

Das Gerüst wird rot-weiß signalfarbig angestrichen, Höhe und Punktnummer werden angeschrieben.

3.2.2.3.3 Messungen von Werknetzen

Messungen von Werknetzen sind analog *Punkt 2.5.2.4* durchzuführen. Eine Punktlagegenauigkeit von +/- 2 mm ist zu gewährleisten.

3.2.2.3.4 Berechnung von Werknetzen

Werknetze werden nur durch einen Punkt mit einer Richtung an das Flughafennetz angeschlossen.

Weitere Anschlüsse dienen lediglich einer vergleichenden Kontrolle. Um die Nachbarschaftsgenauigkeit zu gewährleisten, sind anschließende Punkte von bestehenden Werknetzen in die Beobachtung mit einzubeziehen. Die Ergebnisse der Messungen sind einer strengen, zwangsfreien Ausgleichung zu unterwerfen. Für jede Pfeilerkoordinate ist die Punktgenauigkeit nach der Ausgleichung anzugeben.

Die Archivierung wie unter *Punkt 2.5.4*

3.2.2.4 Höhennetz

Für jedes Bauobjekt soll das FMG-Netz soweit verdichtet werden, dass alle Außenseiten des Objekts leicht erreichbar sind.

Ungefähre Maximalentfernung:

Tiefbau und Sparten: rund 300 m

Hochbau: rund 100 m

ansonsten analog *Punkt 3.2.2.1*

3.2.3 Setzungs- und Hebungsbeobachtungen

Beobachtet werden Setzungen und Hebungen:

- deren Ursachen in baulosübergreifenden Gegebenheiten zu suchen sind.
- die während der Bauzeit und auch nach Beendigung auftreten.
- durch deren Ergebnis verschiedene Unternehmer betroffen sind.
- die zur Beweissicherung für den Bauherrn dienen.

Setzungs- und Hebungsbeobachtungen dienen verschiedenen Aufgaben. Die wichtigsten sind:

- a) Einflussnahme auf den Bauablauf zur Abwendung befürchteter oder nicht völlig abgeschlossener Folgeschäden.
- b) Beweissicherung zur Klärung der Ursachen von Bauschäden.
- c) Sicherung und Erweiterung der Erfahrungen über das Verhalten des Baugrundes, insbesondere über zweckmäßige Gründungsverfahren, Bemessungen und mögliche Bodenbelastungen.
- d) Schaffung von Unterlagen zur Kontrolle von Setzungsberechnungen mit dem Ziel einer Verbesserung der Setzungsvorhersagen.

Es ist die DIN 4107 zu beachten: "Setzungsbeobachtungen an entstehenden und fertigen Bauwerken".

Die Archivierung wie unter *Punkt 2.5.4*

3.3 Leistungskatalog für die Objektplanung

3.3.1 Allgemeines

- Der Objektplaner ist verpflichtet, Planungsvorhaben und Planungen im Bereich des Flughafens München dem Servicefeld TEL der FMG mitzuteilen.
- Der Objektplaner liefert in erster Linie Absteckpläne und die dazugehörigen Berechnungen, Lagepläne mit Koordinatenlisten und Längsschnitte mit Höhenangaben bezogen auf das Normal-Null-System.
- Der Objektplaner hat zur Planung das FMG-Koordinatensystem zu verwenden.

3.3.2 Erkennen von Vermessungsaufgaben

Nach Abschluss der Planungsarbeiten, jedoch vor der Erarbeitung der Ausschreibungen für die Bauobjekte, prüft die Objektplanung, welche außergewöhnlichen Vermessungsarbeiten im einzelnen für das Objekt anfallen werden. Dies geschieht in enger Abstimmung mit dem Bauherrn und der Objektbauleitung (siehe auch *Punkt 3.2.1.2*).

3.3.3 Messprogramme

- Die Objektplanung wirkt mit bei der Aufstellung von Messprogrammen z.B. Festlegung von Messpunkten am Baukörper für Hebungs-, Setzungs- oder Deformationsmessungen.
- Der Objektplaner wirkt mit bei der Prüfung der Durchführbarkeit von Messprogrammen z.B. Festlegung von Aussparungen, Konsolen und Einrichtungsgegenständen.

In den Verträgen mit den Unternehmern ist festzuschreiben:

- welche Maßnahmen durchgeführt werden und wer sie durchführt
- wer für die störungsfreie Durchführbarkeit verantwortlich ist, sofern es z.B. Freihalten von notwendigen Sichten, Zugänglichkeiten von Messpunkten und evtl. Stilllegungen der Baustelle oder Baustellenteilbereichen betrifft.

3.4 Leistungskatalog für die Objektbauleitung

3.4.1 Ausschreibung bzw. Unternehmerverträge

Sofern von der Objektplanung Ausschreibungen oder Vertragsunterlagen ausgearbeitet werden, hat sie in die Unterlagen folgendes einzuarbeiten:

"Der Flughafen München GmbH (vertreten durch das Servicefeld TEL) und deren Vertreter ist die Erfassung der später nicht mehr zugänglichen Anlagen und Anlagenteile für die Zwecke der Bestandsvermessung zu ermöglichen. Die dazu notwendigen Abstimmungen und Festlegungen sind vor Baubeginn zu treffen."

3.4.2 Planunterlagen

Die Objektbauleitung liefert an die für die Vermessung zuständige Stelle, Servicefeld TEL, der FMG:

- den Loseinteilungsplan, einschließlich der Koordinaten der Losgrenze (Koordinatenliste) im FMG-System
- den Baustelleneinrichtungsplan nach *Punkt 3.5.2*
- die vollständige Auftragsnummer einschließlich Leistungsbereich und Positionsnummer des Leistungsverzeichnisses
- Alle Daten, die für die Spartenattribuierung nötig sind. Siehe auch **Anhang 3**

Attributbeigaben und Aufnahmekriterien.

3.4.3 Erkennen von Vermessungsaufgaben

Die Objektbauleitung ist zur Erkennung von Vermessungsaufgaben nach *Punkt 3.2.1.2* und *Punkt 3.3.2* hinzuzuziehen.

3.4.4 Absteckungen

3.4.4.1 Vorbereitende Maßnahmen

- Überprüfung der vom Objektplaner übergebenen Absteckpläne, Koordinatenliste und Absteckberechnungen auf Vollständigkeit. Eine Verantwortung für die Richtigkeit des Planinhalts wird nicht übernommen.
- Erarbeitung der Absteckdaten bezogen auf das verdichtete FMG-Netz nach *Punkt 3.2.2*
- Einarbeiten der zum Bauobjekt gehörenden Höhenfestpunkte.

3.4.4.2 Allgemein

- Die Objektbauleitung hat die in *Punkt 3.1* dargelegten Vermessungsaufgaben durchzuführen.

3.4.5 Messprogramme

- Die Objektbauleitung hat bei der Aufstellung von Messprogrammen, insbesondere für Hebungs-, Setzungs- und Deformationsmessungen mitzuwirken. Dies betrifft vor allem die Auswahl der Messpunkte, den zeitlichen Ablauf des Programms und die Festlegung von Aussparungen und Konsolen.
- Sie informiert den Unternehmer über den zeitlichen und örtlichen Ablauf von Messprogrammen.

3.4.6 Baustelleneinweisung

- Zur örtlichen Einweisung in das vorhandene Lage- und Höhennetz (siehe *Punkt 3.2.2.1*), die Werknetze (nach *Punkt 3.2.2.3*) und das Ausgangsgelände hat die Objektbauleitung mit der für die Vermessung zuständigen Stelle der FMG einen Termin zu vereinbaren. Sie unterzeichnet zusammen mit der o. g. Stelle das Einweisungsprotokoll.
- Gegenüber der FMG garantiert die Objektbauleitung die Sicherung aller Netzpunkte.
- Die Objektbauleitung übernimmt die Einweisung und Übergabe von Unterlagen an den Unternehmer.

3.4.7 Bauüberwachungs- und Abnahmemessungen

- Messungen zur Bauüberwachung bzw. Bauabnahme gehören grundsätzlich in den Zuständigkeitsbereich der Objektbauleitung.
- Der Bauherr kann unabhängig davon nach seinem Ermessen Überprüfungen von Bauüberwachungs- und Abnahmemessungen vornehmen. Dadurch wird jedoch die Objektbauleitung nicht von ihrer vertraglichen Leistung entbunden, eigene Messungen auszuführen.
- Die FMG ist verpflichtet, von ihr festgestellte Mängel der Bauausführung mitzuteilen.
- Die Objektbauleitung hat dafür zu sorgen, dass der Unternehmer die Zugänglichkeit der Anlagen bzw. Anlagenteile wieder herstellt, sofern er versäumt hat, diese vermessen zu lassen.
- Die Kosten sind vom Unternehmer zu tragen.

3.5 Leistungskatalog für die Bauausführung

3.5.1 Baustelleneinweisung

- Der jeweilige Unternehmer wird durch die Objektbauleitung zu einem Einweisungstermin geladen. Er hat den Termin wahrzunehmen, wobei ihm in der Örtlichkeit Lage und Höhenfestpunkte im Baustellenbereich, ggf. Absteckpunkte u.ä., vorgezeigt werden. Hierbei werden dem Unternehmer die erforderlichen Unterlagen übergeben.
- Über die örtliche Einweisung und die mündliche Aufklärung ist ein Protokoll zu führen und von beiden zu unterzeichnen.
- Mit der Einweisung in die Örtlichkeit geht die Verantwortung für die Erhaltung und den Schutz der Punkte auf den Unternehmer über.
- Dem Unternehmer wird schriftlich die Durchführung sowie die Art, der zeitliche und örtliche Ablauf von Messprogrammen mitgeteilt.

3.5.2 Baustelleneinrichtungspläne

Der Unternehmer liefert kostenlos über die Objektbauleitung an die für die Vermessung zuständige Stelle der FMG eine dwg-Datei im AutoCAD-Format. Der Baustelleneinrichtungsplan soll möglichst für die gesamte Bauzeit verbindlich sein und zweifelsfrei am Bauobjekt orientiert sein.

3.5.3 Sicherungspflicht

Der Unternehmer muß unverzüglich nach der örtlichen Einweisung die ihm übertragenen Punkte sichern, gegen Beschädigung schützen und sie von Behinderungen freihalten:

- Er hat jeden übergebenen Absteckpunkt mittels Dreieckssicherung vor Beschädigung zu schützen; die Lattung ist farbig anzulegen und wird mittels Punktbezeichnung (z.B. Bogenanfang, Bogenende, Tangentenschnittpunkt, Bogenmittelpunkt usw.) und der Kilometrierung bzw. Punktnummer oder Achsenbezeichnung beschriftet.
- Vorgezeichnete Linien (Sichtverbindung) sind freizuhalten.
- Bei der Durchführung von Messprogrammen sind die Unternehmer für die Durchführbarkeit der Programme, sofern es Freihalten von notwendigen Sichten, Zugänglichkeit von Messpunkten und evtl. Stilllegungen der Baustelle oder Baustellenteilbereichen betrifft, verantwortlich.
- Durch die Baumaßnahmen unumgängliche Zerstörung von Messpunkten jeglicher Art sind einen Monat vorher über die Objektbauleitung dem Servicefeld TEL bzw. deren Auftragten zu melden.
- Erst nach Erteilung der Genehmigung durch die FMG über die Objektbauleitung dürfen Messpunkte zerstört werden.
- Bei nicht genehmigter Zerstörung von Messpunkten ist der Unternehmer gegenüber der FMG voll verantwortlich für alle Folgen und Kosten, die sich hierdurch und für das Ersetzen von Messpunkten ergeben.

3.5.4 Messprogramme

- Der Unternehmer hat bei der Aufstellung von Messprogrammen mitzuwirken und gegen die Auswahl von Messpunkten sowie gegen den örtlichen und zeitlichen Ablauf des Programms aus seiner Sicht des Bauablaufes evtl. Bedenken vorzubringen und mit den Beteiligten abzustimmen.
- Er hat für die ungehinderte Durchführbarkeit der Messprogramme zu sorgen.

3.5.5 Eigene Messungen

- Auf der Grundlage der ihm übergebenen Punkte, Raster- oder Achslinien und evtl. notwendiger Messpunkte führt der Unternehmer alle weiteren Absteckungen selbst durch, die zur planmäßigen Ausführung der Baumaßnahmen notwendig sind.
- Dem Bauherren muß jederzeit die Möglichkeit gegeben werden, die Absteckungen und Sicherungen des Unternehmers zu kontrollieren. Der Unternehmer bleibt unabhängig davon für die Richtigkeit seiner Absteckungs- und Vermessungsarbeiten verantwortlich.

Anhang 1

Festpunktübersicht

Es wird hier auf eine Darstellung eines Übersichtsplanes verzichtet.

Um einen aktuellen Plan mit Festpunkten zu erhalten, kann über TELID der jeweils aktuelle Stand für den benötigten Bereich angefordert bzw. bereitgestellt werden.

Anhang 2

Spartenbezeichnungen und Symbole

Für die Außenanlagen (außerhalb Gebäude), Infrastruktur, Ver- und Entsorgungsleitungen sind Sparten definiert. Sie sind den nachfolgenden Listen zu entnehmen. In Nachhang finden sich die zu verwendenden Symbolliste mit SymbolcodeSymbolliste mit SymbolcodeSymbole mit ihren zugeordneten Codebezeichnungen.

Spartenbezeichnungen

Sparte	Beschreibung
221	Gelände allgemein
223	Oberkante(Ok) - Gelände, kein besonderer Punkt
226	Böschung oben
227	Böschung unten
228	Rinnen
229	Kammlinien
243	Nutzungsartengrenzen
245	Busch, Hecke
247	Laubholz
248	Nadelholz
281	Bodenschichten allgemein
284	Ok. B-Boden
341	Gewässer allgemein
342	Achse Gewässer
344	Uferlinie Gewässer
346	Grundwasserspiegel
352	Sohle Gewässer
353	Rand Gewässer
357	Befestigung Gewässer
358	Begrenzung Gewässer
401	Anlagen allgemein
411	Siedlung, Freianlagen allgemein
415	Belagwechsel
416	Sperrkette
417	Geländer
418	Zaun

Sparte	Beschreibung
423	Leitplanke
424	Schranke
426	Mauer allgemein
427	Stützmauer
429	Bandstraße, Förderband
451	Bauten allgemein
461	Bauwerke allgemein
464	Bauwerk unterirdisch
465	Bauwerke oberirdisch unsichtbar
466	Bauwerke oberirdisch sichtbar
472	Bauwerksbezugspunkt
474	Bauwerksbegrenzung unterirdisch
475	Bauwerksbegrenzung oberirdisch unsichtbar
476	Bauwerksbegrenzung oberirdisch sichtbar
477	Bauwerkskleinteile
481	Gebäude allgemein
482	Eingang/Einfahrt
484	Gebäude unterirdisch
485	Gebäude oberirdisch unsichtbar
486	Gebäude oberirdisch sichtbar
494	Gebäudebegrenzung unterirdisch
495	Gebäudebegrenzung oberirdisch unsichtbar
496	Gebäudebegrenzung oberirdisch sichtbar
511	Allgemein
513	Treppe
514	Rampe
517	Balkon
518	Vordach
522	Tankanlagen
532	Gebäudezubehör allgemein
541	Gründung allgemein
543	Baugrundumschließung (Spundwand)
544	Baugrundumschließung (Schmalwand)

Sparte	Beschreibung
545	Fundament oberirdisch sichtbar
546	Anker
547	Pfahlgründung
548	Sauberkeitsschicht
549	Fundament
561	Schachtbauwerk allgemein
563	Sauberkeitsschicht
564	Fundament
565	Schachtsohle allgemein
566	Schachtbezugspunkt (Gerinne)
572	Schachtdeckel oberirdisch sichtbar
573	Schachtlinien unterirdisch
575	Schachtlinien oberirdisch sichtbar
576	Schachtbegrenzung unterirdisch
578	Schachtbegrenzung oberirdisch sichtbar
581	Sonstige Untergründe allgemein (Matten, ASG, Vlies u.ä.)
594	Unterbau
613	Bordstein
621	Straßenverkehr allgemein
622	Achse Verkehrsweg
623	Markierung Verkehrsfläche
624	Weg (unbefestigt)
625	Unbefestigter Seitenstreifen
626	Begrenzung Gehweg
627	Begrenzung Radweg
628	Begrenzung Parkfläche
629	Straßenentwässerung
633	Begrenzung Fahrbahn
634	Begrenzung Verkehrsfläche
637	Fuge Verkehrsfläche
638	Kleinfundament
639	Schäden
651	Schienenverkehr allgemein


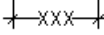
Sparte	Beschreibung
654	Begrenzung Bettung
655	Schiene
656	Bahnkörperbegrenzung
657	Kleinfundament
661	Flugbetrieb allgemein
662	Achse Rollbahn
663	Markierung Flugbetrieb
664	Begrenzung Vorfeld
665	Begrenzung Rollbahn
666	Fuge Flugbetrieb
674	Begrenzung S/L-Bahn
675	Begrenzung Flugbetrieb
676	Kleinfundament
691	Sonstige befestigte Flächen (Umpflasterung)
693	Oberkante Befestigung
701	Rohrleitungen allgemein
703	Kleinfundament
722	Schutzrohr
725	Rohrleitung allgemein oberirdisch
726	Rohrleitung allgemein unterirdisch
741	Wasserversorgung allgemein
742	Trinkwasser
743	Löschwasser
744	Garten-/Nutzwasser
751	Wasserentsorgung allgemein
752	Schmutzwasser
753	Mischwasser
754	Regenwasser
755	Sonderabwasser
756	Benzinverschmutztes Regenwasser
757	Enteisungsmittelverschmutztes Regenwasser
758	Schlitzrinne
759	Kabelschachtentwässerung

Sparte	Beschreibung
771	Grundwasser allgemein
772	Grundwasserleitung
773	Drainage
774	Versickerungs-Sammelleitung
775	Sickerflächen
776	Provisorische Pumpschächte
781	Oberflächenentwässerung allgemein
782	Oberflächenwasser Verrohrung
783	Durchlass Gewässer
821	Fernwärme allgemein
822	Fernwärme
823	Fernwärme fremd
832	Fernkälte
833	Kühlwasser
842	Müllentsorgung
851	Gasversorgung
852	Gasleitung
856	Messfühler
861	Kraftstoff allgemein
862	Benzin
863	Diesel
871	Flugbetriebsstoff allgemein
872	Flugbetriebsstoffleitung
891	Sonstige Rohrleitungen allgemein
893	Heizölleitung
894	Altölleitung
896	Druckluftleitung
897	Enteisungsmittelleitung
898	Lüftungsleitung
899	Löschschaumleitung
901	Kabelleitung allgemein
902	Beschädigung allgemein
903	Kleinfundament

Sparte	Beschreibung
917	Kabeltrog
918	Kabeltrasse
921	Strom allgemein
922	Stromleitung allgemein
923	Hochspannungsleitung
924	Mittelspannungsleitung
925	Niederspannungsleitung
927	Außenbeleuchtung
928	Beführungskabel
932	Erdung
933	Statische Bodenstromanlage
942	Blitzschutzband
944	Blitzschutzkäfig
951	Infotechnik allgemein
952	Infosystemkabel
961	Fernmeldeleitung allgemein
962	Fernmeldekabel
971	MSR-Technik allgemein
972	MSR-Kabel
973	Sensorfuge
974	Induktionsschleife
991	Sonstige Kabelleitungen allgemein

Symbolliste mit Symbolcode




















Legende:




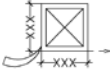















Aufhaltepunkt =  meist mittigMaß wird benötigt = 



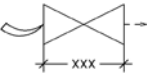


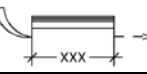

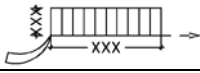







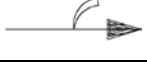




Symbolorientierung = -- -> horizontal

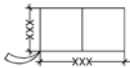

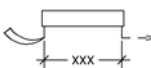

















Symbol	Symbolcode	Beschreibung
	N000	Kreuzchen
	N001	Lagefestpunkt Grundnetz 1980
	N002	Lagefestpunkt Folgenetz
	N003	Lagefolgepunkt vermarkt
	N004	Höhenfestpunkt Grundnetz 1980
	N005	Höhenfestpunkt Folgenetz
	N006	Höhenfestpunkt Pegel Tiefengründung
	N007	Höhenfolgepunkt vermarkt
	N008	Lage- u. Höhenfestpunkt Grundnetz 1980
	N009	Lage- u. Höhenfestpunkt Folgenetz
	N010	Lage- u. Höhenfestpunkt vermarkt PP
	N011	Grenzpunkt vermarkt
	N014	Lage- u. Höhenfestpasspunkt vermarkt = HP
	N020	Gebüsch
	N021	Laubbaum
	N022	Nadelbaum
	N023	Laubbaum Spitze
	N024	Nadelbaum Spitze







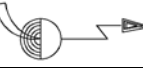




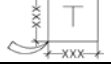





Symbol	Symbolcode	Beschreibung
	N027	Bohrpunkt
	N028	Bohrpunkt mit Pegel
	N031	Aschenbecher
	N032	Bildstock od. Feldkreuz
	N033	Fahnenmast
	N034	Abfalleimer
	N035	Hinweistafel mit 2 Füßen
	N036	Hinweistafel
	N037	Werbetafel
	N038	Litfasssäule
	N039	Stütze rechteckig (Mitte)
	N040	Stütze rund (Mitte)
	N041	Schachtdeckel (rund)
	N042	Schachtdeckel rechteckig (Mitte)
	N043	Schachtdeckel rechteckig (Ecke)
	N044	Kilometerstein
	N045	Verkehrsschild StVO
	N048	Felsen, Findling
	N061	Absperrarmatur, Schieberdeckel
	N062	Schieberdeckel, Schieber motorbetrieben

Symbol	Symbolcode	Beschreibung
	N065	Entlüftung
	N067	Oberflurhydrant
	N068	Unterflurhydrant
	N070	Strasseneinlauf, Gitterrost rechteckig (Mitte-Rand)
	N071	Strasseneinlauf, Gitterrost rund (Mitte)
	N072	Strasseneinlauf seitlich (Mitte-Rand)
	N073	Strasseneinlauf, Gitterrost rechteckig (Mitte)
	N074	Pumpschacht, Brunnen
	N076	Tankpit
	N078	Holzmast
	N079	Beton- Stahlmast
	N080	Stahlrohrmast
	N081	Gittermast (Mitte)
	N082	Signallampe, Ampel, Lichtzeichen
	N083	Kabelmerkstein
	N085	Lampe, Strassenbeleuchtung
	N088	Elektrant
	N089	Schaltkasten
	N093	Oberflurfeuer
	N095	Unterflurfeuer

Symbol	Symbolcode	Beschreibung
	N096	Lampe eingefasst
	N097	Feuermelder
	N098	Polizeinotrufsäule
	N099	Schachtdeckel rechteckig eingefasst
	N192	Fotostandpunkt
	N193	Kreuzungsblätter
	N247	Laubwald
	N248	Nadelwald
	N249	Mischwald
	N250	Laubwald Spitze
	N251	Nadelwald Spitze
	N252	Mischwald Spitze
	N254	Ackerland
	N255	Grünland
	N282	Schürfung
	N283	Sondierung
	N284	Rammsondierung DPH
	N285	Rammsondierung DPH-10
	N286	Rammsondierung DPH-15
	N287	Rammsondierung

Symbol	Symbolcode	Beschreibung
	N343	Fließrichtung Gewässer
	N344	Netzhaken
	N402	Tor
	N403	Tür
	N404	Schranke, Schrankenpfosten
	N405	Sitzbank
	N406	Drehkreuz
	N410	Acodrainrinne
	N418	Kartenleser, Türöffner
	N429	Uhr freistehend
	N434	Baumscheibe
	N439	Absperrpfosten
	N483	Klein-, Zwischen-, sonst Gebäudepunkte Gebäudehochpunkt
	N484	Hauptpunkte, Gebäudepunkte
	N513	Treppenpfeil
	N514	Rampenpfeil
	N518	Lichtschacht
	N533	Steigleiter
	N564	Schacht rund (Mitte unterirdisch)
	N565	Schacht rechteckig (Mitte unterirdisch)

Symbol	Symbolcode	Beschreibung
	N568	Doppeldeckel Schacht rechteckig (unterirdisch)
	N610	Reflektor
	N614	Verkehrszeichen mit 2 Füßen
	N616	Tankstellensäule
	N622	Leitpfosten
	N650	Grenzpunkt Lichtraumprofil
	N652	Prellbock
	N707	Absperrarmatur
	N708	Anschlussstelle
	N721	Hausanschluss Rohrleitung
	N723	Gas oder Öltank liegend
	N724	Zapfstelle (Wasser, Druckluft)
	N756	Schacht Niederschlagsentwässerung unterirdisch
	N757	Steig- Fallrohr Niederschlagsentwässerung
	N758	Sinkkasten (Mitte unterirdisch)
	N763	Benzinabscheider
	N766	Ölabscheider
	N767	Fettabscheider
	N856	Messeinrichtung
	N897	Sprühventil

Symbol	Symbolcode	Beschreibung
	N910	TV-Kamera an Lampe
	N915	Hausanschluss Kabelleitung
	N916	Kabelmuffe
	N917	Antenne
	N919	TV-Kamera
	N927	Anflugbefeuerung (gerichtet)
	N929	Blitzfeuer (gerichtet)
	N930	Befeuerungsanschluss (unterirdisch)
	N937	Flughafendrehfeuer
	N940	Erdungsstange
	N954	Eismeldedeckel
	N962	Fernsprechhäuschen
	N972	Windanzeiger
	N973	Rundsuchradar
	N974	Lichtmesskette
	N975	Justierpunkt
	N976	Sensorfugendeckel

Anhang 3

Attributbeigaben und Aufnahmekriterien

Attributbeigaben

Alle Attributbeigaben sind, soweit **eindeutig** erkennbar, bei der Feldmessung zu erfassen, dem jeweiligen Medium zuzuordnen und in die Feldskizze einzutragen bzw. dem AutoCAD-Linienblock zuzuordnen.

Hinweis:

Fett hervorgehobene Texte sind Pflichtfelder und müssen benannt werden.

Linienattribute

immer für alle: Sparte (gem. *Anhang 2*), **Einbaujahr**, Baufirma

für Kabel- und Zugrohrtrassen: (Attributbezeichnung, Beispiel)

- Hersteller
- Bauwerksnummer, z. B. 573.02, soweit bekannt
- Bezeichnung 1, freie Eingabe
- **Verlegeart, z. B. in Schutzbeton**
- **Anzahl der Kabel, bei Kabelverlegungen**
- **Trassenbreite in mm**
- **Schutzrohr, z. B. ja**
- **Blitzschutz, z. B. Band, Käfig**

zusätzlich für Zugrohrtrassen:

- **Rohrtyp, z. B. PE100**
- **Anordnung der Züge, z. B. 4x3 (entspr. 4 Rohre in Lage, 3 Lagen übereinander von oben nach unten)**

für Kanalbauobjekte:

- Verbindungsart, z. B. GLM
- Dichtungsart, z. B. ROR
- **Außendurchmesser in mm**
- **Innendurchmesser in mm**
- **Wandstärke in mm**
- **Profilart, z. B. Kreis**
- Hersteller
- Bauwerksnummer, z. B. 543.04, soweit bekannt
- **Verlegeart, z. B. Sandbettung**
- **Werkstoff, z. B. STB**
- **Ummantelung, z. B. Betonüberdeckung**

für sonstige Rohrleitungen:

- **Außendurchmesser in mm**
- **Innendurchmesser in mm**
- Hersteller
- Bauwerksnummer, z. B. 583.05, soweit bekannt

- Bezeichnung 1, freie Eingabe
 - **Werkstoff, z. B. GGG**
 - Druck der Leitung (PN), z. B. 16
 - **Blitzschutz, z. B. nein**
 - **Verlegeart, z. B. Im Tunnel**
- bei Schutzrohren:
- Zuordnung zur Haupttrasse, z. B. zu LW
 - **Werkstoff, z. B. STB**
 - **Aussendurchmesser in mm**
- für Schachtbauwerke:
- Bauwerksnummer, z. B. 545.02 soweit bekannt
 - **Material, z. B. Beton**
 - **Innendurchmesser in mm**
 - Spartenzugehörigkeit, z.B. RW
- für sonstige Linien:
speziell für
- Bordstein
 - Bezeichnung 1, z. B. Tiefbord in mm
 - **Material, z. B. Granit**
 - Zaun
 - **Bezeichnung 1, z. B. Höhenangabe in mm**
 - **Bezeichnung 2, z. B. Maschenzaun**
 - Geländer
 - **Bezeichnung 1 z. B. Höhe**
 - **Bezeichnung 2 z. B. Holzgeländer**

bei allen anderen Linien die bestimmte Flächen begrenzen, wie z. B. Grünflächen, Straßen, Wege, Plätze, sonstige gefestigte Flächen u. ä., sind als Attribute Sparte (gem. *Anhang 2*), Nutzung und **Belag** zu erfassen.

Symbolattribute

Für Einzelobjekte (Symbole) sind alle eindeutig erkennbaren Attribute zu erfassen, für die eine eindeutige Zuordnung möglich ist:

immer für alle: Sparte (gem. *Anhang 2*), **Einbaujahr**, Baufirma

speziell, wie z. B. bei:

- | | |
|-----------------|--|
| Schachtdeckel | – Schachtnummer, z. B. 542.02-250, soweit bekannt oder vorhanden |
| Laternenmast | – Objekthöhe, z. B. Höhe in mm
– Mastnummer, z. B. 11202 ABEL 0030, soweit bekannt oder vorhanden |
| Tor, Schranke | – Objektlänge, z. B. Torbreite in mm |
| Verkehrszeichen | – VZ nach StVO, z. B. 283-30
– Objekthöhe, z. B. bei Schilderbrücken die Durchfahrtshöhe in mm |
| Pegel | – Bezeichnung 1, z. B. 5803 (Pegelnnummer) |
| Stütze | – Material, z. B. Beton, Stahl |
| Mast | – Objekthöhe, z. B. Höhe in mm |

Aufnahmekriterien

Die in der Feldmessung anzuwendenden Aufnahmepunkte:

- bei Rohrleitungen:
 - Rohrachse = Oberkante Rohr
 - alle Abzweige = Oberkante Rohr
 - Schachteinführungen = Oberkante Rohr
 - Reduzierungen (Querschnittsveränderung) = Oberkante Rohr
 - Beginn und Ende = Oberkante Rohr
- Schutzrohr:
 - Beginn und Ende = Oberkante Rohr
- Zugrohrtrassen:
 - Trassenachse = Oberkante Mitte Zugrohrpaket
 - Einzelrohr = Oberkante Rohr
- Kabelleitungen:
 - Einzelkabel = Oberkante Mitte bzw. bei mehreren Kabeln = Oberkante Mitte Kabelband
- Schächte und Schachtbauwerke:
 - unter- und oberirdisch alle außenliegenden Begrenzungskanten
 - Gerinne (**Höhe zusätzlich nivellitisch, in NN-Höhe**)
 - Höhen der Rohrsohlen aller Ein- und Ausläufe zusätzlich nivellitisch in NN-Höhe
- bei runden Schächten zusätzlich
 - Höhe Konus in NN-Höhe
 - Schachtmitte + Innendurchmesser in mm
- Linienhafte Bauwerke:
 - bei Bauwerken und Gebäudeteilen im unterirdischen Bereich (vor Verfüllung) alle außenliegenden Begrenzungskanten
 - oberirdisch, die Gebäude- bzw. Bauwerksbegrenzung in Höhe 1m - über Gelände bzw. Geländeoberfläche
 - Bauwerks- und Gebäudeüberhänge, Vordächer und Überdachungen in ihren Ausdehnungen
- Sonstige Linien:
 - alle Begrenzungskanten

Bei Einzelobjekten gemäß Symbolliste (*Anhang 2*). Soweit zur Darstellung notwendig, mit Maßangaben wie:

- Durchmesser in mm
- Länge, Breite, Höhe in mm