

Information und Beratung

Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern
Geodätischer Raumbezug
Lübecker Straße 289
19059 Schwerin

Tel.: 0385 7444-445 Lage-, Höhen- und Schwere-
bezugssysteme
Fax.: 0385 7444-200
E-Mail: Raumbezug@lverma-mv.de
Internet: http://www.lverma-mv.de

Das Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern informiert mit einer Faltblatt-Serie über Arbeiten und Produkte der Landesvermessung. Zu folgenden Themen sind bisher Faltblätter erschienen, die kostenlos beim Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern erhältlich sind:

- Basisinformationssystem des Liegenschaftskatasters ALB Automatisiertes Liegenschaftsbuch
- Basisinformationssystem des Liegenschaftskatasters ALK Automatisierte Liegenschaftskarte
- Geobasisdaten der Landesvermessung ATKIS® Digitale Topographische Karten (Rasterdaten DTK/DTK-V)
- Geobasisdaten Landesvermessung ATKIS® Digitale Landschaftsmodelle Digitale Geländemodelle
- Geobasisdaten der Landesvermessung Lage-, Höhen- und Schwerebezugssysteme
- **SAPOS®** Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung
- Kalibrierung elektrooptischer Distanzmessgeräte (EDM) Landeskalibriereinrichtung Mecklenburg-Vorpommern
- Merkblatt über die Bedeutung und Erhaltung der Festpunkte
- Topographische Landeskartenwerke Neue Topographische Karte 1:10 000 (DTK)
- Topographische Karten KENNEN LERNEN, VERSTEHEN, NUTZEN
- Musterblatt und Zeichenerklärung für die Karte des Deutschen Reiches 1:100 000
- Historische topographische Karten

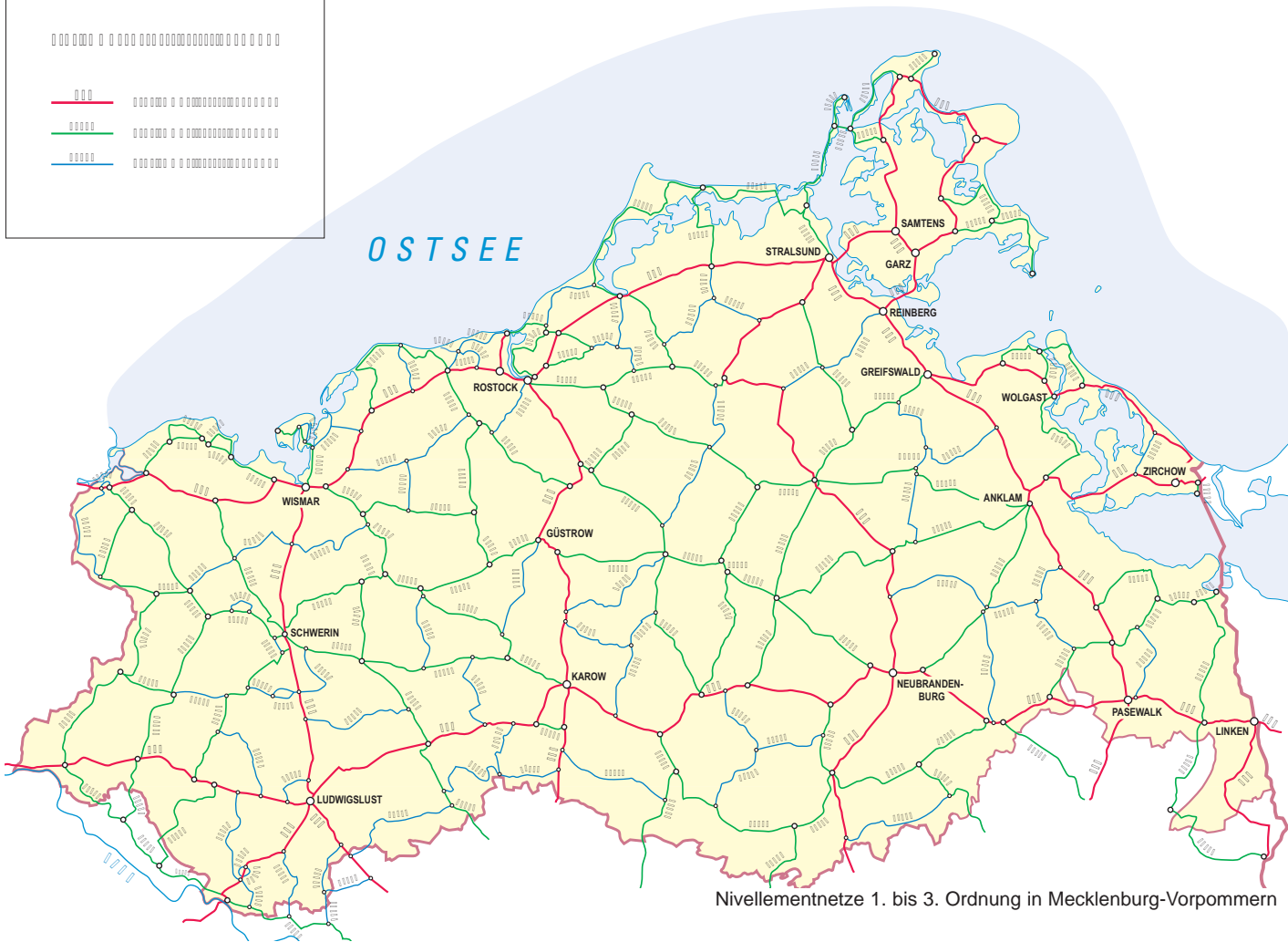
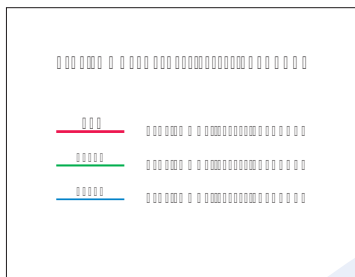
Herausgeber
© Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern
Lübecker Straße 289
19059 Schwerin
Tel.: 0385 7444-0

Druck:
Reproduktions-, Druck- und Graphikzentrum im Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern

Stand: Juli 2005

Höhenfestpunktfeld

Höhenangaben und Höhenmessungen in der Landesvermessung werden auf eine Höhenbezugsfläche bezogen. Hierzu wird üblicherweise der mittlere Meeresspiegel verwendet. Auf dem Festland ist es jedoch nicht möglich, den mittleren Meeresspiegel als Höhenbezugsfläche unmittelbar darzustellen. Daher ist es notwendig, den Höhenunterschied von einem Seepegel zu einer im Landesgebiet befindlichen ausgewählten Höhenmarke mittels Nivellement zu bestimmen. Die Gesamtheit der Nivellementpunkte wird als Höhenfestpunktfeld bezeichnet. Das Höhenfestpunktfeld in Mecklenburg-Vorpommern besteht heute aus den Nivellementnetzen 1. bis 4. Ordnung. Die Höhen der Nivellementpunkte werden durch geometrisches Nivellement bestimmt.



Nivellementnetze 1. bis 3. Ordnung in Mecklenburg-Vorpommern

Nivellementpunkte dienen zum Höhenanschluss objektbezogener Vermessungen (z. B. Hoch- und Tiefbau, Beobachtung von Bodensenkungen, Küstenschutz). Im gesamten Landesgebiet Mecklenburg-Vorpommerns stehen Nivellementpunkte in einem einheitlichen Höhenbezugssystem nahezu flächendeckend zur Verfügung.

Festlegung der Nivellementpunkte

Die Festlegung (Vermarkung) der meisten Nivellementpunkte erfolgt durch Mauerbolzen, die in besonders stabile Bauwerke (z. B. Kirchen, Brücken, Wohnhäuser) waagrecht eingebracht werden. Die höchste Stelle des Mauerbolzens markiert die Punkthöhe.

Höhenfestpunkte

32 Höhenmarke „Königlich Preußische Landesaufnahme“

- Kopf der Höhenmarke aus Gusseisen; Kopf Ø 144 mm, Gesamtlänge 233 mm
- verwendet durch die Königlich Preußische Landesaufnahme, seit 1919 Reichsamt für Landesaufnahme; im damaligen Nivellementnetz 1. Ordnung im Abstand von ca. 10 km an massive, Dauerhaftigkeit versprechende Bauwerke (z. B. Kirchen) angebracht
- heute noch vorhanden im Nivellementnetz 1. und 2. Ordnung; das Exponat ist ein Abguss der Höhenmarke am Turm des Schweriner Doms. Die Bezeichnung „Königlich“ wurde nachträglich entfernt.

Höhenmarken dieser Form wurden verwendet von 1882 bis 1945.

33 Mauerbolzen mit der Kennzeichnung „Niv.P.“

- Eisenguss; Kopf Ø 66 mm, Länge 192 mm
- verwendet durch die Königlich Preußische Landesaufnahme, seit 1919 Reichsamt für Landesaufnahme, im damaligen Nivellementnetz 1. Ordnung (Reichshöhennetz); heute noch in den Nivellementnetzen 1. bis 4. Ordnung vorhanden
- Der Bolzen hat einen tonnenförmigen Kopf und trägt auf der Stirnseite die Aufschrift „Niv.P.“ für Nivellementpunkt; ab 1937 wurde die Aufschrift „H.P.“ eingeschlagen. Der Einbau erfolgte an geeigneten Bauwerken (z. B. Kirchen, Gebäuden, Brückenwiderlagern) waagrecht im aufsteigenden Mauerwerk.

Verwendung von 1883 bis 1937

34 Mauerbolzen mit der Kennzeichnung „H.P.“

- Temperguss (Gusseisen nach Glühbehandlung); Kopf Ø 55 mm, Länge von 160 bis 205 mm
- Vermarkung in den Staatlichen Nivellementnetzen (SNN) 1. und 2. Ordnung der DDR, heutige Bezeichnung: Nivellementnetze 1. und 2. Ordnung
- Die Bolzen haben einen birnenförmigen Kopf und tragen auf der Stirnseite die Aufschrift „H.P.“ für Höhenpunkt. Der Einbau erfolgt an geeigneten Bauwerken (z. B. Kirchen, Gebäuden, Brückenwiderlagern) waagrecht im aufsteigenden Mauerwerk.

Verwendung seit 1956

35 Mauerbolzen nach DIN 18708 mit der Kennzeichnung „HP“

- Aluminium; Kopf Ø 30 mm, Länge 130 mm
- Vermarkung in den Nivellementnetzen 3. und 4. Ordnung

36 Mauerbolzen nach DIN 18708 mit der Kennzeichnung „HP“

- Aluminium; Kopf Ø 60 mm, Länge 200 mm
- Vermarkung in den Nivellementnetzen 1. und 2. Ordnung

37 Mauerbolzen mit der Kennzeichnung „HP“

- Grauguss (Gusseisen mit Graphitanteil); Kopf Ø 45 mm, Länge 130 mm,
- Vermarkung in den Nivellementnetzen 3. und 4. Ordnung

38 Mauerbolzen mit der Kennzeichnung „HP“

- Grauguss (Gusseisen mit Graphitanteil); Kopf Ø 50 mm, Länge 170 mm
- Vermarkung in den Nivellementnetzen 1. und 2. Ordnung

Die Bolzen Nr. 35 bis 38 haben einen kegelförmigen Kopf und tragen auf den Stirnseiten die Aufschrift „HP“ für Höhenpunkt. Der Einbau erfolgt an geeigneten Bauwerken (z. B. Kirchen, Gebäuden, Brückenwiderlagern) waagrecht im aufsteigenden Mauerwerk.

Verwendung seit 1992

39 Bolzen mit Schraubkopf

- V2A-Stahl; Kopf Ø 22 mm, Länge 40 mm bis 55 mm
- Vermarkung in den Nivellementnetzen 3. und 4. Ordnung
- Der Bolzen wird an geeigneten Vermarktungsträgern, in der Regel Erdungseisen von ausreichend tief gegründeten Stahlgittermasten, eingeschraubt und dauerhaft fixiert. Dieser Bolzentyp ist eine Eigenanfertigung der Messgerätewerkstatt des Landesvermessungsamtes Mecklenburg-Vorpommern.

Verwendung seit 1992

Höhenfestpunkte

19 Stehbolzen



Verwendung seit 1991

- Messingbolzen; Kopfform halbrund, mit und ohne Zentrumsmarkierung
- Bolzen aus Silumin mit Aufschrift „HP“ (Höhenfestpunkt) und Zentrumsmarkierung
- Vermarkung von Nivellementpunkten (NivP) in den Nivellementnetzen 1. bis 4. Ordnung
- Verwendung auf horizontalen, betonierten Flächen, die ausreichend tief und stabil gegründet sind (z. B. Brückenwiderlager, Mastfundamente)

26 Nivellementpfeiler mit Höhenbolzen sowie abnehmbarem Bügel als Schutz Einrichtung



Pfeiler: verwendet seit 1870
Höhenbolzen: dieser Typ wird verwendet seit 1956; Bügel ist eine Sonderanfertigung, verwendet seit 1996.

- Pfeiler: Granit; Länge 110 cm, Kopffläche 25 cm x 25 cm
- Höhenbolzen: siehe Exponat Nr. 34; Bügel: Stahlrohr, verzinkt
- Vermarkung in den Nivellementnetzen 1. bis 4. Ordnung, wenn kein geeigneter Vermarktungsträger (z. B. Gebäude) für Mauerbolzen vorhanden ist
- Höhenbolzen trägt Aufschrift „H.P.“ für Höhenpunkt; der abnehmbare Schutzbügel ermöglicht die Durchführung von Schweremessungen auf dem Pfeilerkopf.

27 Nivellementpfeiler mit Höhenbolzen sowie Schutzbügel



Pfeiler: verwendet seit 1870
Höhenbolzen: verwendet von 1870 bis 1937
Schutzbügel: verwendet seit 1991

- Pfeiler: Granit; Pfeilerlänge 110 cm, Kopffläche 25 cm x 25 cm
- Höhenbolzen: Eisenguß, Kopf-Ø 66 mm, Länge 192 mm
- Schutzbügel: Stahlrohr, verzinkt
- Vermarkung in den Nivellementnetzen 1. bis 4. Ordnung, wenn keine geeigneten Vermarktungsträger (z. B. Gebäude) für Mauerbolzen vorhanden sind
- Der Bolzen hat einen tonnenförmigen Kopf und trägt auf der Stirnseite eine eingeschlagene Punktummer (Nivellement-Nummernbolzen).

Schwerfestpunktfeld

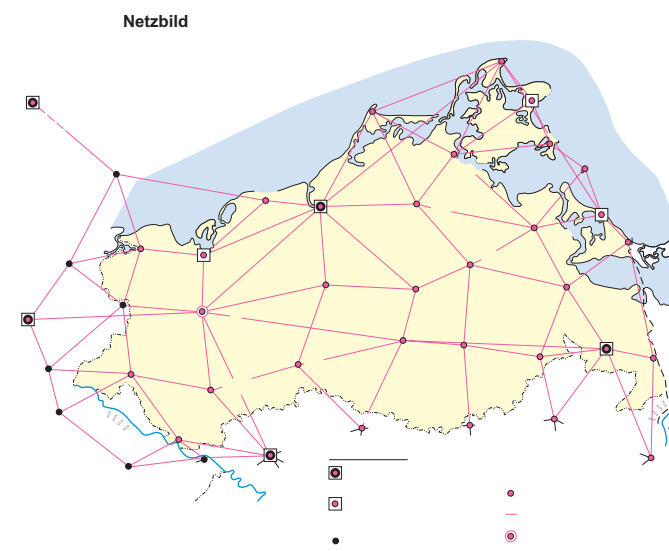
Die Schwere ist der Betrag der Fallbeschleunigung im Erdschwerfeld. Sie setzt sich aus der Gravitation (Anziehungskraft der Erde und anderer Himmelskörper) und der Zentrifugalbeschleunigung der Erdrotation zusammen. Die Richtung der Schwerebeschleunigung wird als Lotrichtung bezeichnet. Schwere und Lotrichtung sind ortsabhängig.

Die Kenntnis des Erdschwerfeldes hat für die Geodäsie große Bedeutung, weil sich die meisten in der Geodäsie benutzten Messgrößen auf das Erdschwerfeld beziehen. Daher muss die Schwere für alle großräumigen Messungen hoher Genauigkeit, insbesondere für das Höhenfestpunktfeld, berücksichtigt werden.

Besonders vermarkte Schwerefestpunkte sind über die Landesfläche Mecklenburg-Vorpommerns verteilt, durch Gravimetermessungen miteinander verbunden und bilden das Schwerefestpunktfeld. Für jeden Schwerefestpunkt liegt ein Schwerewert vor.

Der Schwerehauptpunkt von Mecklenburg-Vorpommern befindet sich im Keller des Dienstgebäudes des Landesvermessungsamtes Mecklenburg-Vorpommern. Sein Schwerewert beträgt

$g = 9,813\ 832\ 21\ \text{m/s}^2$.



Deutsches Hauptschwerenetz 1996 (DHSN 96), Teil Mecklenburg-Vorpommern

28 Nivellementpfeiler mit Höhenbolzen sowie Schutzsäule



Pfeiler: verwendet seit 1870
Höhenbolzen: dieser Typ wird verwendet seit 1956.
Schutzsäule: Ausführung der 1980er Jahre, bis heute verwendet.

- Pfeiler: Granit; Pfeilerlänge 110 cm, Kopffläche 25 cm x 25 cm
- Höhenbolzen: siehe Exponat Nr. 34
- Schutzsäule: Beton mit Bewehrung, Länge 160 cm
- Vermarkung in den Nivellementnetzen 1. bis 4. Ordnung, wenn kein geeigneter Vermarktungsträger (z. B. Gebäude) für Mauerbolzen vorhanden ist
- Höhenbolzen trägt Aufschrift „H.P.“ für Höhenpunkt; Schutzsäule steht in der Örtlichkeit 1 m vom Pfeiler entfernt.

30 Markstein mit eingearbeitetem Kennzeichen „NP“



Verwendung vermutlich seit 1908

- Granit; Pfeilerlänge ca. 90 cm, Kopffläche 16 cm x 16 cm
- Marksteine dienen zum leichteren Auffinden von Unterirdischen Festlegungen im Nivellementnetz 1. Ordnung. Sie werden in der Regel 2 m neben, in Ausnahmefällen auch zentrisch über die Unterirdische Festlegung gesetzt.
- „NP“ steht für Nivellementpunkt; verwendet bereits im Preußischen Landesnivellement, später Reichshöhennetz; in Mecklenburg erst später eingeführt.

31 Höhenmarke „Europäische Gradmessung“



Verwendung in Mecklenburg von 1867 bis 1888, heute ohne Bedeutung für das Höhenfestpunktfeld

- zylindrischer Höhenbolzen aus Messing (nicht sichtbar) mit waagerechter Bohrung; Schutzplatte „Europäische Gradmessung“ aus Gusseisen
- Vermarkung von Höhenfestpunkten des Europäischen Gradmessungsnivellements
- Die Höhenmarken wurden überwiegend an Bahnhofsgebäuden in ca. 2 m Höhe angebracht. Die Bohrung in der Schutzplatte befindet sich genau vor dem Bohrloch des Messingbolzens. Zur Messung wurde ein Stift in den Messingbolzen gesteckt, an den eine Hängelatte angehängt wurde.

Geodätischer Raumbezug

Lehrpfad Geodätische Vermarkungen



Mecklenburg Vorpommern

Landesvermessungsamt

