

MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG

Verwaltungsvorschrift des
Ministeriums für
Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
für das
Geodätische Festpunktfeld
(Festpunktvorschrift - VwVFP)

Vom 8. September 2008 - Az.: 44-2830.0/4 -

geändert durch den Erlass des Ministeriums für Ländlichen Raum, Ernährung und Verbraucherschutz vom 22. Dezember 2010, Az.: 44-2830.0/5

geändert durch den Erlass des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz vom 5. Dezember 2012, Az.: 44-2824.0/5

geändert durch den Erlass des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz vom 10. Dezember 2015, Az.: 44-2824.0/6

INHALTSÜBERSICHT

A. GEWÄHRLEISTUNG EINES EINHEITLICHEN RAUMBEZUGS

1. Bedeutung des Raumbezugs
2. Realisierung des Raumbezugs durch das amtliche Vermessungswesen
3. Geodätische Grundlagen

B. DAS FESTPUNKTFELD DER LANDESVERMESSUNG

B1. Allgemeines

4. Führung der Festpunktdaten
5. Bezeichnung der Festpunkte
6. Vermarkung der Festpunkte
7. Überwachung und Erhaltung der Festpunkte

B2. Geodätische Grundnetzpunkte

8. Allgemeines
9. Vermarkung und Versicherung der Geodätischen Grundnetzpunkte
10. Bestimmung der Geodätischen Grundnetzpunkte
11. Genauigkeitsvorgaben für Geodätische Grundnetzpunkte

B3. Höhenfestpunkte

12. Allgemeines
13. Vermarkung der Höhenfestpunkte 1. Ordnung
14. Bestimmung der Höhenfestpunkte 1. Ordnung
15. Genauigkeitsvorgaben für Höhenfestpunkte 1. Ordnung
16. Höhenfestpunkte 2. Ordnung und weitere Höhenfestpunkte
17. Höhen über Normalnull (NN)

B4. Schwerefestpunkte

- 18. Allgemeines
- 19. Vermarkung und Versicherung der Schwerefestpunkte 1. Ordnung
- 20. Bestimmung der Schwerefestpunkte 1. Ordnung
- 21. Genauigkeitsvorgaben für Schwerefestpunkte 1. Ordnung
- 22. Schwerefestpunkte 2. Ordnung und weitere Schwerepunkte

B5. Referenzstationspunkte

- 23. Allgemeines
- 24. Vermarkung und Versicherung der Referenzstationspunkte
- 25. Bestimmung der Referenzstationspunkte
- 26. Genauigkeitsvorgaben für Referenzstationspunkte

C. DAS LAGEFESTPUNKTFELD DES LIEGENSCHAFTSKATASTERS

- 27. Trigonometrisches Festpunktfeld
- 28. Aufnahmepunktfeld
- 29. Überführung nach ETRS89/UTM

D. SCHLUSSBESTIMMUNGEN

- 30. Änderung von Verwaltungsvorschriften
- 31. Aufhebung von Verwaltungsvorschriften
- 32. Inkrafttreten und Außerkrafttreten

ANLAGEN

Anlage 1	Deutsches GPS-Referenznetz 1991 (DREF91)
Anlage 2	Übersicht Höhenfestpunkte
Anlage 3	Übersicht Schwerefestpunkte
Anlage 4	Übersicht SAPOS [®] -Stationen
Anlage 5	Übersicht Geodätische Grundnetzpunkte
Anlage 6	Festpunktdaten in AFIS
Anlage 7	Auszüge aus AFIS
Anlage 8	Vermarkung der Geodätischen Grundnetzpunkte
Anlage 9	Vermarkung der Höhen- und Schwerefestpunkte
Anlage 10	Nivellementpunktfeld (NivP-Feld) des DHHN12
Anlage 11	Trigonometrisches Festpunktfeld (TP-Feld)
Anlage 12	Vermarkung der AP und der Versicherungspunkte

Auf Grund von § 21 Abs. 3 des Vermessungsgesetzes (VermG) vom 1. Juli 2004 (GBI. S. 469, 509) wird bestimmt:

A. GEWÄHRLEISTUNG EINES EINHEITLICHEN RAUMBEZUGS

1. Bedeutung des Raumbezugs

(1) Unsere Gesellschaft benötigt raumbezogene Informationen in vielfältiger und verlässlicher Weise. Diese Informationen müssen zum Zweck der universellen Anwendung mit einem eindeutigen Bezug zur Erde (Raumbezug) ausgestaltet sein. Um diese Forderung zu erfüllen, ist eine möglichst ganzheitliche Infrastruktur zur praxisgerechten Georeferenzierung nach Lage, Höhe, Schwere und mit zeitlichem Bezug aufzubauen und vorzuhalten.

(2) Nur durch eine amtliche Betreuung dieser Infrastruktur ist eine dauerhafte Verlässlichkeit der Georeferenzierung gewährleistet und erhält eine nach amtlichen Standards erzeugte Georeferenzierung Urkundsqualität. In diesem Umfeld ist es Aufgabe der Landesvermessung, die benötigten geodätischen Referenzsysteme festzulegen und durch Festpunkte zu realisieren. Dazu gehört auch die Bereitstellung von amtlichen Parametern für die Überführung von raumbezogenen Informationen zwischen den Referenzsystemen.

(3) Ausschließlich das amtliche Vermessungswesen kann einen eindeutigen, jederzeit verfügbaren, aktuellen und genauen Raumbezug für die unterschiedlichen Nutzer dauerhaft verlässlich vorhalten. Die gesicherte Verfügbarkeit des Raumbezugs ist eine Standort prägende, interessenunabhängige Infrastrukturmaßnahme. Daher kommt der Gewährleistung eines einheitlichen Raumbezugs als Basis für anerkannte Technologien zur Ortung und Navigation ein außerordentlich hoher Stellenwert zu.

2. Realisierung des Raumbezugs durch das amtliche Vermessungswesen

(1) Der Raumbezug wird durch das amtliche Vermessungswesen mit dem Geodätischen Festpunktfeld nach geltenden geodätischen Grundlagen (Nr. 3) realisiert. Das Geodätische Festpunktfeld besteht aus dem Festpunktfeld der Landesvermessung (Absatz 2) und dem Lagefestpunktfeld des Liegenschaftskatasters (Absatz 3).

(2) Das Festpunktfeld der Landesvermessung wird durch die Grundlagenvermessung (§ 3 Abs. 2 VermG) vorgegeben; es wird unterteilt in das bundesweit einheitliche

Festpunktfeld und in länderspezifisch erforderliche weitere Festpunkte. Das bundesweit einheitliche Festpunktfeld besteht aus:

- Geodätischen Grundnetzpunkten (GGP - Nr. 8),
- Höhenfestpunkten (HFP) 1. Ordnung (Nr. 12),
- Schwerefestpunkten (SFP) 1. Ordnung (Nr. 18) und
- Referenzstationspunkten (RSP - Nr. 23).

Länderspezifisch erforderliche weitere Festpunkte sind die Höhenfestpunkte 2. Ordnung (Nr. 16 Abs. 1) und die Schwerefestpunkte 2. Ordnung (Nr. 22 Abs. 1).

(3) Das Lagefestpunktfeld des Liegenschaftskatasters besteht aus dem TP-Feld (Nr. 27) und dem AP-Feld (Nr. 28). Es wurde ursprünglich im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem des Deutschen Hauptdreiecksnetzes bestimmt (Anlage 11 Nr. 1).

(4) Das Geodätische Festpunktfeld bildet die Grundlage insbesondere für

- Lage-, Höhen- und Schweremessungen,
- Liegenschaftsvermessungen,
- die topographische Landesaufnahme,
- die Führung von Geoinformationssystemen,
- Ortung und Navigation,
- Ingenieurbauprojekte, Deformationsanalysen und Katastrophenschutz,
- die Analyse von Erdkrustenbewegungen,
- die Erforschung der Figur der Erde und der Gestalt von Teilen der Erdoberfläche und des äußeren Erdschwerefeldes.

Es liefert wichtige Ausgangsinformationen für geowissenschaftliche Untersuchungen sowie deren Anwendung in Technik, Wirtschaft und Verwaltung und gewährleistet den Anschluss an die einheitlichen nationalen und internationalen geodätischen Netze.

(5) An den Landesgrenzen wird das Geodätische Festpunktfeld in Abstimmung zwischen den benachbarten Ländern bearbeitet.

3. Geodätische Grundlagen

(1) Die geodätischen Grundlagen für das Geodätische Festpunktfeld sind

- das Europäische Terrestrische Referenzsystem 1989 (ETRS89 – Absätze 2 bis 6),
- das Deutsche Haupthöhennetz 1992 (DHHN92 - Absätze 7 bis 11) und
- das Deutsche Hauptschwerenetz 1996 (DHSN96 - Absatz 12).

Das Europäische Terrestrische Referenzsystem 1989

(2) Das Europäische Terrestrische Referenzsystem 1989 (ETRS89) ist die europäische Umsetzung des Internationalen Terrestrischen Referenzsystems (ITRS) zur Epoche 1989.0. Das Geodätische Datum des ETRS89 ist an die europäische Platte gebunden. Das ETRS89 bewegt sich mit der europäischen Platte im ITRS.

(3) In der deutschen Landesvermessung wurde das ETRS89 erstmals mit dem Deutschen GPS-Referenznetz 1991 (DREF91 - Anlage 1) realisiert, welches eine Verdichtung des Europäischen Referenznetzes EUREF darstellt. Mit dem Empfang und der Verarbeitung der ausgesandten Signale von Globalen Navigations-Satelliten-Systemen (GNSS-Messungen) der 42. Kalenderwoche 2002 und der Diagnoseausgleichung aller SAPOS[®]-Stationen (Nr. 23) sowie der Lagerung der Diagnoseausgleichung durch Transformation auf das DREF91 durch die deutsche Landesvermessung ist die Realisierung des ETRS89 vollzogen.

(4) Als Referenzellipsoid für das ETRS89 ist das von der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) empfohlene Geodätische Referenzsystem 1980 (GRS80) vereinbart. Es hat die folgenden geometrischen Parameter:
Große Halbachse 6 378 137 m und Abplattung 1: 298,257 222 101.

(5) Das ETRS89 ist ein dreidimensionales geozentrisches Koordinatenreferenzsystem. Die Koordinatenachsen sind zur Epoche 1989.0 wie folgt vereinbart:
Die Z-Achse zeigt zum Nordpol in seiner als CTP (Conventional Terrestrial Pole) bezeichneten Lage, die X-Achse ist Schnittgerade der Ebene des Nullmeridians (Meridian von Greenwich) und der CTP-Äquatorebene, die Y-Achse steht rechtwinklig auf der X-Achse in der CTP-Äquatorebene und zeigt nach Osten.

(6) Für den praktischen Gebrauch werden im Datum ETRS89 sowohl dreidimensionale geozentrische Koordinaten nach Absatz 5 (3D-Koordinaten) als auch Koordinaten durch Universale Transversale Mercator-Abbildung (ETRS89/UTM-Koordinaten) und Höhen über dem GRS80-Ellipsoid (ellipsoidische Höhen) bereitgestellt. Die ETRS89/UTM-Koordinaten sind durch folgende Konventionen definiert:

- Transversale konforme Zylinderabbildung in Bezug auf das GRS80-Ellipsoid,
- rechtwinklige Koordinaten in 6° breiten Meridianstreifen,
- Mittelmeridian für alle in Baden-Württemberg liegenden Festpunkte der 9° - Meridian östlich Greenwich,
- Maßstabsfaktor des Mittelmeridians 0,9996,
- Abszissenachse mit Ordinatenwert 500 000 m,

- Bezeichnung der Ordinate als Ostwert E (East), der Abszisse als Nordwert N (North) und
 - Zonenkennung (in Baden-Württemberg: 32) vor dem Ostwert.
- ETRS89/UTM-Koordinaten sind seit der Überführung des Liegenschaftskatasters in dieses Referenzsystem die gültigen Landeskoordinaten.

Siehe Übergangsbestimmung
Nr. 313 Abs. 1 VwVLV

Das Deutsche Haupthöhennetz 1992

(7) Das amtliche, bundesweit einheitliche Höhenreferenzsystem Deutschlands ist durch die Normalhöhen der Höhenfestpunkte 1. Ordnung des Deutschen Haupthöhennetzes 1992 (DHHN92 - Anlage 2) realisiert. Höhen im DHHN92 sind physikalische Höhen und werden als Höhen über Normalhöhennull (NHN) bezeichnet.

(8) Die Ausgleichung des DHHN92 erfolgte 1994 zwangsfrei in geopotentiellen Koten unter Hinzunahme einiger Nivellementlinien benachbarter Staaten. Höhenanschlusspunkt ist der Knotenpunkt Kirche Wallenhorst mit der geopotentiellen Kote $926,816 \text{ m}^2/\text{s}^2$ des United European Levelling Network 1986 (UELN1986). Das Datum des UELN bezieht sich auf den Amsterdamer Pegel.

(9) Für die Höhenfestpunkte des DHHN92 werden Normalhöhen nach der Theorie von Molodenski berechnet. Hierbei werden Parameter des GRS80 und Punktkoordinaten in ETRS89 verwendet.

(10) Das DHHN92 wird mit Hilfe von Präzisionsnivellements, epochengleichen GNSS-Messungen und absoluten Messungen der Schwere auf ausgewählten Punkten bis zum Jahre 2011 erneuert.

(11) Zur Überführung der ellipsoidischen Höhen in ETRS89 in physikalische Höhen über NHN ist vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung ein Quasigeoid zu führen; dabei ist eine Standardabweichung des Quasigeoids unter 1 cm anzustreben.

Das Deutsche Hauptschwerenetz 1996

(12) Das Referenzniveau und der Schweremaßstab des Deutschen Hauptschwerenetzes 1996 (DHSN96 - Anlage 3) sind durch absolute Messungen der Schwere auf den Punkten des übergeordneten Deutschen Schweregrundnetzes 1994 (DSGN94) festgelegt. Die für die Schwerefestpunkte ausgewiesenen Schwerewerte stellen jeweils den Betrag der Schwerebeschleunigung im Erdschwerefeld dar.

B. DAS FESTPUNKTFELD DER LANDESVERMESSUNG

B1. ALLGEMEINES

4. Führung der Festpunktdaten

(1) Die Daten der Festpunkte der Landesvermessung werden vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung erhoben, qualifiziert und im Amtlichen Festpunkt-Informationssystem (AFIS) in digitaler und objektstrukturierter Form nach dem AAA-Konzept der AdV geführt (Anlage 6). Auszüge aus AFIS werden gemäß Anlage 7 abgegeben. Zur Kommunikation ist die Normbasierte Austauschchnittstelle (NAS – Nr. 2 Abs. 2 VwVLK) zu verwenden.

(2) Für alle Geodätischen Grundnetz- und Referenzstationspunkte sind grundsätzlich Koordinaten in ETRS89 auf Millimeter nachzuweisen; für Höhen- und Schwerefestpunkte genügt der Nachweis im Meterbereich. Bei der Änderung von Koordinaten (Nr. 11 Abs. 4 und Nr. 26 Abs. 2) sind die geänderten Koordinaten als historisch zu kennzeichnen und weiter nachzuweisen.

(3) Die ellipsoidischen und physikalischen Höhen sind auf Millimeter und die Schwerewerte auf 10^{-8} m/s^2 nachzuweisen. Werden neue Höhen und Schwerewerte bestimmt (z.B. bei Wiederholungsmessungen), sind die bisherigen Höhen und Schwerewerte als historisch zu kennzeichnen und weiter nachzuweisen.

5. Bezeichnung der Festpunkte

Die Festpunkte der Landesvermessung sind durch Nummern zu bezeichnen (Anlage 7). Ein unveränderter Festpunkt behält seine Nummer in der Regel bei.

6. Vermarkung der Festpunkte

Die Festpunkte der Landesvermessung sind dauerhaft zu vermarken. Die Vermarkungen sind Vermessungszeichen im Sinne von § 17 und § 18 VermG. Veränderungen sind ausschließlich dem Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung vorbehalten.

7. Überwachung und Erhaltung der Festpunkte

(1) Die Festpunkte der Landesvermessung sind grundsätzlich zu erhalten. Sie werden dazu vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung periodisch überwacht und bei Bedarf überprüft. Die Überwachung und die Überprüfung sind in AFIS zu dokumentieren.

(2) Gefährdete Festpunkte der Landesvermessung sollen vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung verlegt werden.

(3) Die dabei verwendeten Messgeräte sind regelmäßig zu überprüfen; für Antennen sind Antennenkalibrierungen durchzuführen.

7a. Sicherheitsbestimmungen

(1) Bei Vermessungen an und auf Straßen sind insbesondere die Bestimmungen der Straßenverkehrsordnung (StVO) und die Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) zu beachten. Anstelle des in den Regelplänen der RSA vorgesehenen Zeichens 123 „Arbeitsstelle“ kann das Zeichen 101 „Gefahrenstelle“ gleichwertig verwendet werden.

(2) Im Außendienst sind die Vorschriften über den Arbeitsschutz und die Sicherheitsbestimmungen zu beachten; dies gilt insbesondere für die „Sicherheitsregeln Vermessungsarbeiten“, die vom Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand (BAGUV) herausgegeben werden.

(3) Vor Beginn einer Vermessung, bei der voraussichtlich Grab- oder Vermarkungsarbeiten notwendig werden, sind bei Versorgungs- und Telekommunikationsunternehmen Kabel- und Leitungspläne anzufordern. Hinweise dieser Unternehmen zur Vermeidung der Beschädigung von unterirdischen Leitungen sind zu beachten.

B2. GEODÄTISCHE GRUNDNETZPUNKTE

8. Allgemeines

(1) Die Geodätischen Grundnetzpunkte (Anlage 5) dokumentieren die Realisierung der Referenzsysteme in der Örtlichkeit und dienen damit der gesicherten Verknüpfung von ETRS89 mit dem Höhen- und dem Schwerereferenzsystem. Die Geodätischen Grundnetzpunkte sind für die Lagerung und Modellierung des Quasigeoids (Nr. 3 Abs. 11) mit zu verwenden.

(2) Geodätische Grundnetzpunkte sind insbesondere die in Baden-Württemberg liegenden Punkte des DREF91 und der Verdichtungsstufe (BWREF) sowie ausgewählte unterirdisch vermarkte Höhenfestpunkte 1. Ordnung. Alle Geodätischen Grundnetzpunkte sind gleichrangig.

(3) Die Geodätischen Grundnetzpunkte weisen folgende Eigenschaften auf:

- Maximaler Punktabstand 30 km,
- eindeutiger Lage- und Höhenbezug der Vermarkung,
- mit GNSS-Messungen bestimmte 3D-Koordinaten in ETRS89,
- ETRS89/UTM-Koordinaten und ellipsoidische Höhe in ETRS89,
- Koordinaten im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem des Deutschen Hauptdreiecksnetzes (Anlage 11 Nr. 1),
- physikalische Höhe über NHN und
- im System DHSN96 bestimmter Schwerewert.

9. Vermarkung und Versicherung der Geodätischen Grundnetzpunkte

(1) Die Geodätischen Grundnetzpunkte sind durch exzentrische Versicherungen mit mindestens zwei Vermessungszeichen zu versichern. Das Zentrum und die Versicherungen werden durch stabile Vermarkungen festgelegt (Anlage 8).

(2) Für die Zentrumsmarkierung wird ein halbkugelförmiger Bolzen mit zentrischer Bohrung verwendet. Andere geeignete Vermarkungen sind unter besonderen Verhältnissen möglich.

10. Bestimmung der Geodätischen Grundnetzpunkte

(1) Die 3D-Koordinaten der Geodätischen Grundnetzpunkte sind mit GNSS-Messungen im Verbund mit den umliegenden SAPOS[®]-Stationen mindestens zweifach unabhängig zu bestimmen.

(2) Die Höhen der Geodätischen Grundnetzpunkte werden in der Regel durch Präzisionsnivellement bestimmt. Nr. 14 Abs. 1 Satz 2 gilt entsprechend.

(3) Die Schwerewerte der Geodätischen Grundnetzpunkte werden durch absolute oder relative Schweremessungen bestimmt.

11. Genauigkeitsvorgaben für Geodätischen Grundnetzpunkte

(1) Bei der Bestimmung der Geodätischen Grundnetzpunkte sollen folgende Standardabweichungen nicht überschritten werden:

- ETRS89/UTM-Koordinaten 5 mm und
- ellipsoidische Höhe in ETRS89 8 mm.

(2) Die Höhen- und Schwerebestimmung ist ausgehend von dem unmittelbar umgebenden Höhen- und Schwerefestpunktfeld so anzulegen, dass die Genauigkeitsanforderungen für Höhenfestpunkte 1. Ordnung (Nr. 15) und Schwerefestpunkte 1. Ordnung (Nr. 21) erfüllt werden. Für die Schwerebestimmung genügt ein Gravimeter.

(3) Unabhängige Bestimmungen desselben Schwereunterschiedes zwischen benachbarten Punkten dürfen nach Berücksichtigung der Korrekturen nicht mehr als $20 \times 10^{-8} \text{ m/s}^2$ voneinander abweichen.

(4) Die Koordinaten, die Höhe oder der Schwerewert der Geodätischen Grundnetzpunkte sind zu ändern, wenn die bei einer Überprüfung festgestellte Abweichung gegenüber dem in AFIS nachgewiesenen Wert die folgende zulässige Abweichung überschreitet:

- 3D-Koordinaten in ETRS89 15 mm,
- ETRS89/UTM-Koordinaten 10 mm,
- ellipsoidische Höhe in ETRS89 15 mm,
- physikalische Höhe über NHN 3 mm und
- Schwerewert $20 \times 10^{-8} \text{ m/s}^2$.

B3. HÖHENFESTPUNKTE

12. Allgemeines

(1) Die Höhenfestpunkte 1. Ordnung des DHHN92 mit ihren Höhen über NHN realisieren das bundesweit einheitliche Höhenreferenzsystem. Sie sind durch Nivellementsleifen bestimmt und schaffen so den Bezugshorizont für Höhenbestimmungen über große Gebiete hinweg (Anlage 2). Eine Nivellementsleife setzt sich aus Nivellementlinien zusammen, die einen in sich geschlossenen Zug bilden. Eine Nivellementlinie setzt sich aus mehreren Nivellementstrecken zusammen; sie beginnt und endet an Knotenpunkten oder Grenzanschlusspunkten. Eine Nivellementstrecke verbindet zwei aufeinander folgende Höhenfestpunkte.

(2) Die Höhenfestpunkte 1. Ordnung sollen aufgrund tektonischer oder anthropogener Höhenbewegungen der Erdoberfläche in angemessenen Zeitabständen neu gemessen werden. Der alte Linienvorlauf soll bei Wiederholungsmessungen möglichst beibehalten werden.

(3) In jeder Ortslage entlang einer Nivellementlinie 1. Ordnung ist mindestens ein Höhenfestpunkt 1. Ordnung festzulegen. Verläuft eine Nivellementlinie der 1. Ordnung durch ein Gebiet, in dem tektonische oder anthropogene Höhenbewegungen der Erdoberfläche vermutet werden, sollen zur Erkennung dieser Höhenbewegungen in ausreichender Anzahl Höhenfestpunkte 1. Ordnung festgelegt werden. Weitere Höhenfestpunkte einer Nivellementlinie der 1. Ordnung, die aus messtechnischen Gründen vermarktet werden müssen, können zusätzlich als Höhenfestpunkte 1. Ordnung geführt werden.

13. Vermarkung der Höhenfestpunkte 1. Ordnung

(1) Die Höhenfestpunkte 1. Ordnung sind an standfesten Bauwerken, in Fels oder anderen geeigneten Punktträgern höhenstabil zu vermarken (Anlage 9). Die Höhenangabe in AFIS bezieht sich auf die höchste Stelle des Vermessungszeichens (ausgenommen Höhentafel).

(2) Der Landesnivellementhauptpunkt ist an einer als besonders höhenstabil geltenden Stelle bei Freudenstadt durch eine Gruppe von mindestens drei unterirdischen Vermessungszeichen zu vermarken.

14. Bestimmung der Höhenfestpunkte 1. Ordnung

(1) Die Höhen der Höhenfestpunkte 1. Ordnung werden durch Präzisionsnivellement bestimmt. Andere Verfahren können angewandt werden, wenn dies zweckmäßiger ist und wenn sie mindestens die gleiche Genauigkeit des Ergebnisses gewährleisten.

(2) Für die Höhenfestpunkte 1. Ordnung sind Schwerewerte durch Schweremessung oder Interpolation zu bestimmen.

15. Genauigkeitsvorgaben für Höhenfestpunkte 1. Ordnung

(1) Der zulässige Streckenwiderspruch Z_S für den Betrag der Summe der Höhenunterschiede aus Hin- und Rückmessung einer Nivellementstrecke beträgt (mit Z_S in mm und Streckenlänge S in km) $Z_S = 0,5 \times S + 1,5 \times \sqrt{S}$.

(2) Der zulässige Schleifenwiderspruch Z_U beträgt (mit Z_U in mm und Schleifenumfang U in km) $Z_U = 2 \times \sqrt{U}$.

(3) Die Standardabweichung der Gewichtseinheit für einen Kilometer Doppelnivelle-

ment, berechnet aus einer freien Ausgleichung, soll 1 mm nicht überschreiten.

(4) Für die Höhenfestpunkte 1. Ordnung sind Schwerewerte mit einer Standardabweichung von $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$ zu bestimmen.

16. Höhenfestpunkte 2. Ordnung und weitere Höhenfestpunkte

(1) Das Feld der Höhenfestpunkte 1. Ordnung ist durch die Höhenfestpunkte 2. Ordnung verdichtet (Anlage 2 Blatt 2). Nr. 14 gilt entsprechend. Die Beträge der unter Nr. 15 Abs. 1 bis 3 genannten Genauigkeitsvorgaben erhöhen sich für die Höhenfestpunkte 2. Ordnung um den Faktor 1,5; ansonsten gelten die für die 1. Ordnung genannten Maßgaben sinngemäß.

(2) Für die Nivellementpunkte der 3. Ordnung des bisherigen NivP-Feldes (Anlage 10) sind Höhen über NHN bestimmt. Diese Nivellementpunkte werden seit 2004 nicht mehr überwacht und erhalten. Ihre Höhenangaben werden nur noch solange zur Verfügung gestellt bis das SAPOS[®]-Höhenverfahren (Absatz 3) allgemein Anwendung findet oder neue Höhenberechnungen erforderlich würden.

(3) Mit Hilfe von SAPOS[®]-Verfahren (Nr. 50 VwVLV) und einer geeigneten Transformation können von jedem Nutzer die ellipsoidischen Höhen in ETRS89 bestimmt und in NHN-Höhen umgewandelt werden (SAPOS[®]-Höhenverfahren); die Höhen Genauigkeit liegt im Bereich von wenigen Zentimetern. Ein entsprechendes Produkt zur Transformation in Echtzeit wird vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung vorgehalten.

17. Höhen über Normalnull (NN)

(1) Die Höhen über Normalnull (NN-Höhen) des Deutschen Haupthöhennetzes 1912 (DHHN12 - Anlage 10) sind zu den NHN-Höhen des DHHN92 nicht homogen. Die Differenzen zwischen NHN-Höhen und NN-Höhen schwanken in Baden-Württemberg zwischen +6 cm und -4 cm (NHN minus NN).

(2) Nach Abschluss der Erneuerung des DHHN92 (Nr. 3 Abs. 10) werden keine NN-Höhen mehr bestimmt.

B4. SCHWEREFESTPUNKTE

18. Allgemeines

(1) Die Schwerefestpunkte des Deutschen Schweregrundnetzes 1994 (DSGN94) und die Schwerefestpunkte der 1. Ordnung des Deutschen Hauptschwerenetzes 1996 (DHSN96) realisieren das bundesweit einheitliche Schwerereferenzsystem (Anlage 3).

(2) Die Schwerefestpunkte des Schweregrundnetzes sind in geschlossenen Gebäuden durch Vermessungszeichen in stabilen horizontalen Flächen vermarktet und durch absolute Schweremessungen bestimmt.

(3) Die Punktdichte im DHSN96 beträgt einen Schwerefestpunkt pro 1000 km².

19. Vermarkung und Versicherung der Schwerefestpunkte 1. Ordnung

(1) Die Schwerefestpunkte 1. Ordnung sollen in geologisch und hydrologisch stabilen Gebieten festgelegt werden. An den Standort und die unmittelbare Umgebung sind folgende Anforderungen zu stellen:

- Geringe Mikroseismik,
- geologisch und hydrologisch stabile Gebiete,
- geringer Fahrzeugverkehr,
- keine zu erwartenden Baumaßnahmen und
- keine zu erwartenden Massenveränderungen.

(2) Die Schwerefestpunkte 1. Ordnung sind in der Örtlichkeit durch Pfeiler oder Stehniet in stabilen horizontalen Flächen zu vermarken (Anlage 9).

(3) Die Schwerefestpunkte 1. Ordnung sind durch mindestens zwei Vermessungszeichen exzentrisch zu versichern. Dabei gelten für die Versicherungen die gleichen Anforderungen an die Vermarkung wie für die Zentren. Die gegenseitigen Abstände der Punkte sollen 5 km, die Schwereunterschiede $20 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ nicht überschreiten. Weitere Punkte (z.B. exzentrischer Aufstellort) sind möglich.

20. Bestimmung der Schwerefestpunkte 1. Ordnung

(1) Schwerewerte der Schwerefestpunkte 1. Ordnung werden durch Absolut- oder Relativgravimetrie bestimmt. Im Bereich der Relativgravimetrie ist mindestens mit zwei Gravimetern zu arbeiten.

(2) Der physikalische Höhenanschluss der Schwerefestpunkte 1. Ordnung erfolgt an das Höhenfestpunktfeld mittels Präzisionsnivellement. Nr. 14 Abs. 1 Satz 2 gilt entsprechend.

21. Genauigkeitsvorgaben für Schwerefestpunkte 1. Ordnung

(1) Bei der Bestimmung der Schwerefestpunkte 1. Ordnung soll die Standardabweichung der Schwerewerte den Wert $10 \times 10^{-8} \text{ m/s}^2$ nicht überschreiten.

(2) Die geforderte Genauigkeit für die Bestimmung der physikalischen Höhen der Schwerefestpunkte 1. Ordnung richtet sich nach den Maßgaben der Nr. 15.

22. Schwerefestpunkte 2. Ordnung und weitere Schwerepunkte

(1) Das Feld der Schwerefestpunkte 1. Ordnung ist durch die Schwerefestpunkte 2. Ordnung so verdichtet, dass sich eine landesweite Verteilung von einem Schwerepunkt auf 100 km^2 ergibt (Anlage 3 Blatt 2). Sie werden in der Örtlichkeit durch Pfeiler oder Stehniet vermarktet und durch ein Vermessungszeichen exzentrisch versichert.

(2) Die Beträge der unter Nr. 21 genannten Genauigkeitsvorgaben erhöhen sich für die Schwerefestpunkte 2. Ordnung um den Faktor 1,5; ansonsten gelten die für die 1. Ordnung genannten Maßgaben sinngemäß.

(3) Zur Sicherstellung der angestrebten Standardabweichung des Quasigeoids von unter 1 cm (Nr. 3 Abs. 11) sollen weitere Schwerewerte für flächenhaft verteilte, unvermarktete Punkte bestimmt werden. Für sie ist eine Standardabweichung von $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$ ausreichend.

B5. REFERENZSTATIONSPUNKTE

23. Allgemeines

(1) Die Referenzstationspunkte dienen der Realisierung des dreidimensionalen Raumbezugs und der Bestimmung der 3D-Koordinaten in ETRS89 und von ETRS89/UTM-Koordinaten, sowie in Verbindung mit einer Transformation (Nr. 16 Abs. 3) der Ableitung von physikalischen Höhen über NHN. Jeder Referenzstationspunkt ist ein eindeutig definierter Punkt (Nr. 25 Abs. 2) einer Referenzstation des Satellitenpositionierungsdienstes SAPOS[®] (SAPOS[®]-Station).

(2) SAPOS[®] besteht aus einem bundesweit flächendeckenden Netz von permanent registrierenden Referenzstationen (Anlage 4). Dem Nutzer werden SAPOS[®]-Dienste mittels moderner Kommunikationsmethoden sowohl für Echtzeitanwendungen als auch für spätere Berechnungen in verschiedenen Genauigkeitsniveaus zur Verfügung gestellt.

(3) Die SAPOS[®]-Stationen in Baden-Württemberg werden vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung betrieben. Die Messungen der einzelnen SAPOS[®]-Stationen werden zusammengeführt und ausgewertet (Vernetzung). In die Vernetzung sind auch grenznahe Referenzstationen der benachbarten Länder eingebunden (Anlage 4 Blatt 2). Die Ergebnisse der Vernetzung dienen insbesondere Liegenschaftsvermessungen (Nr. 50 VwVLV) und Höhenbestimmungen (Nr. 16 Abs. 3).

24. Vermarkung und Versicherung der Referenzstationspunkte

(1) Die Antennenträger der Referenzstationspunkte sind in der Regel mit standfesten Gebäuden mit Horizontfreiheit, hilfsweise auf entsprechenden Pfeilern, fest verbunden.

(2) Die Antennenträger sind so auszuwählen, dass mechanische Eigenbewegungen (Tagesgang, Jahreszeitengang) möglichst gering sind oder als Korrekturwerte ermittelt und berücksichtigt werden können.

(3) Die Referenzstationspunkte sollen durch mindestens zwei Vermessungszeichen exzentrisch versichert werden. Eine Überprüfung erfolgt anlassbezogen, insbesondere wenn das Monitoring (Nr. 25 Abs. 3) Hinweise auf Veränderungen liefert. Bei Bedarf können Messungen auf Geodätischen Grundnetzpunkten mit einbezogen werden.

25. Bestimmung der Referenzstationspunkte

(1) Die Bestimmung der 3D-Koordinaten der Referenzstationspunkte erfolgt mit GNSS-Messungen im Verbund mit möglichst vielen, mindestens jedoch den umliegenden SAPOS[®]-Stationen unter Beachtung der Genauigkeitsvorgaben. Hierbei ist die Homogenität zwischen den SAPOS[®]-Stationen und den Geodätischen Grundnetzpunkten zu beachten.

(2) Die Koordinaten eines Referenzstationspunktes beziehen sich auf die Marke der SAPOS[®]-Station, die eine geometrisch eindeutig definierte Stelle des jeweiligen Antennenträgers ist. Der Antennenreferenzpunkt ist eine eindeutig definierte Stelle an der Antenne. Die Beziehung zwischen dem Antennenreferenzpunkt und dem Referenzstationspunkt wird als Antennenhöhe bezeichnet und ist auf Millimeter zu bestimmen. Die Verbindung vom Antennenreferenzpunkt zum Phasenzentrum der Antenne ist über eine individuelle Kalibrierung der Antenne herzustellen.

(3) Der Betrieb der SAPOS[®]-Stationen wird permanent in einem mehrstufigen durch die AdV verabredeten Monitoringprozess überwacht. Dieser umfasst mindestens das Echtzeit-Monitoring im Rahmen der Vernetzung und das Monitoring mittels nachträglicher Berechnungen.

26. Genauigkeitsvorgaben für Referenzstationspunkte

(1) Bei der Bestimmung der Referenzstationspunkte sollen folgende Standardabweichungen nicht überschritten werden:

- ETRS89/UTM-Koordinaten 5 mm und
- ellipsoidische Höhe in ETRS89 8 mm.

(2) Die Koordinaten und die ellipsoidische Höhe eines Referenzstationspunktes sind zu ändern, wenn die beim Monitoring oder bei der Überprüfung festgestellte signifikante Abweichung gegenüber dem in AFIS nachgewiesenen Wert die folgende zulässige Abweichung überschreitet:

- 3D-Koordinaten in ETRS89 15 mm,
- ETRS89/UTM-Koordinaten 10 mm und
- ellipsoidische Höhe in ETRS89 15 mm.

C. DAS LAGEFESTPUNKTFELD DES LIEGENSCHAFTSKATASTERS

27. Trigonometrisches Festpunktfeld

(1) Das Trigonometrische Festpunktfeld (TP-Feld - Anlage 11) umfasst alle Trigonometrischen Punkte (TP). Die TP sind Lagefestpunkte des Liegenschaftskatasters. Das TP-Feld ist eingerichtet; neue TP werden nicht mehr festgelegt. Für die Erhaltung des TP-Feldes (Absätze 4 bis 7) sind grundsätzlich die unteren Vermessungsbehörden zuständig. Arbeiten nach Absatz 4 sind im Rahmen von Liegenschaftsvermessungen gemäß § 12 Abs. 2 VermG auch von den Öffentlich bestellten Vermessungsingenieuren vorzunehmen.

(2) Die unteren Vermessungsbehörden führen die Punktangaben der TP in ALKIS (Nr. 8 Abs. 2 VwVLK) und die Lage-/Einmessungsskizzen (Anlage 5 Seite 2 VwVLV) in einer gesonderten Datei. Dabei sind die Punktangaben und die Lage-/Einmessungsskizzen so zu verknüpfen, dass sie zusammen für ein automatisiertes Abrufverfahren bereitgestellt werden können.

(3) Im Falle einer notwendigen Fortführung der Lage-/Einmessungsskizzen ist eine neue Skizze anzulegen; die alte Skizze ist zu löschen. § 8 Abs. 1 Satz 2 VermG gilt entsprechend.

(4) Ein fehlender TP soll nur dann wiederhergestellt und vermarktet werden, wenn die Sicherungsmarken noch vorhanden sind und der TP weiterhin benötigt wird. Erfolgt keine Wiederherstellung, ist der TP in ALKIS als historisch zu kennzeichnen. Die Vermarkung kann nach Anlage 12 vorgenommen werden; eine Höhenbestimmung ist nicht erforderlich. Für die Sicherungsmarken können Landeskoordinaten bestimmt werden. Die Landeskoordinaten sind grundsätzlich unter Verwendung der Versicherungsmaße zu berechnen; Nr. 28 Abs. 7 Sätze 2 und 3 gelten entsprechend. Werden für die Sicherungsmarken Landeskoordinaten bestimmt, sind Punktangaben entsprechend den Versicherungspunkten (Nr. 8b VwVLK) zu führen. Wird festgestellt, dass die Sicherungsmarken fehlen, ist der TP von der Vermessungsstelle zu versichern, die den TP überprüft; Nr. 28 Abs. 6 gilt entsprechend.

(5) Für einen gefährdeten TP, in dessen Umgebung weiterhin ein Lagefestpunkt benötigt wird, ist vom alten, noch einwandfrei festliegenden Zentrum aus ein AP zu bestimmen (Verlegung).

(6) Veränderte Hochpunkte sind mit Hilfe ihrer Sicherung (Anlage 11 Nr. 4 Abs. 4) neu zu bestimmen und durch eine Unternummer (Anlage 11 Nr. 5 Abs. 2) zu bezeichnen.

(7) Für die Messungen und Berechnungen bei der Wiederherstellung, Verlegung und Hochpunktbestimmung gelten die Regelungen der LV-Vorschrift.

28. Aufnahmepunktfeld

(1) Aufnahmepunkte (AP) sind die dem TP-Feld nachgeordneten Lagefestpunkte des Liegenschaftskatasters. Das Aufnahmepunktfeld (AP-Feld) umfasst alle AP. Hierzu gehören auch AP, die als Schnittpunkte (Nr. 65 VwVLV) oder Kleinpunkte (Nr. 82 Abs. 4 VwVLV) bestimmt wurden.

(2) Für die Durchführung von AP-Bestimmungen gilt die LV-Vorschrift.

(3) Die unteren Vermessungsbehörden führen die Punktangaben der AP in ALKIS.

(4) Die AP sind vor ihrer Bestimmung dauerhaft zu vermarken. Die Art der Vermarkung richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen (Anlage 12). Die Vermarkung soll so eingebracht werden, dass die Nutzung der Flurstücke nicht beeinträchtigt sowie Gefahren und Verkehrsbehinderungen vermieden werden. Auf Fahrbahnen von Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen dürfen neue AP nicht festgelegt werden. Die Vermessungszeichen für AP sollen die Aufschrift "Vermessungspunkt" tragen (ausgenommen Steine und Platten).

(5) AP sind grundsätzlich zu versichern; hiervon ausgenommen sind AP, die als Schnittpunkte (Nr. 65 VwVLV) oder Kleinpunkte (Nr. 82 Abs. 4 VwVLV) bestimmt wurden. Die Versicherung ist so anzulegen, dass AP schnell und einfach überprüft sowie beim Verlust der Vermarkung leicht, genau und zuverlässig wiederhergestellt werden können (Absatz 6). Wird festgestellt, dass die Versicherungen fehlen, ist der AP von der Vermessungsstelle zu versichern, die den AP überprüft. War ein vorhandener AP bisher nicht versichert, kann auf eine Versicherung verzichtet werden.

(6) Ein AP soll durch mindestens zwei Vermessungszeichen exzentrisch versichert

werden (Versicherungspunkte). Diese sind einerseits so weit vom AP entfernt festzulegen, dass sie durch mögliche Bauarbeiten nicht zugleich mit dem AP zerstört werden, andererseits sollen die Abstände zwischen AP und Versicherungspunkten (Versicherungsmaße) möglichst kurz sein (höchstens 20 m). Für die Vermarkung der Versicherungspunkte gilt Anlage 12.

(7) Für die Versicherungspunkte sind Landeskoordinaten zu bestimmen; sie sind grundsätzlich unter Verwendung der Versicherungsmaße zu berechnen. Das SAPOS-Verfahren und das Polarverfahren von einem anderen Standpunkt als von dem zu versichernden AP sind für die Bestimmung der Landeskoordinaten der Versicherungspunkte dann zulässig, wenn die Versicherungsmaße mit Maßband gemessen werden und nachgewiesen wird, dass sie von den aus Landeskoordinaten berechneten Versicherungsmaßen nicht mehr als 0,01 m abweichen. Voraussetzung für die Anwendung von Satz 2 beim Polarverfahren ist, dass der zu versichernde AP als Anschlusspunkt mit verwendet wurde.

29. Überführung nach ETRS89/UTM

aufgehoben

Siehe Übergangsbestimmung Nr. 313 Abs. 5 VwVLV

D. SCHLUSSBESTIMMUNGEN

30. Änderung von Verwaltungsvorschriften

(1) Die Verwaltungsvorschrift des Wirtschaftsministeriums für das Aufnahmepunktfeld (AP-Vorschrift – VwVAP) vom 24. August 1984, Az.: II 2.42/2, zuletzt geändert durch den Erlass des Wirtschaftsministeriums vom 20. Dezember 2004, Az.: 5V-2831.1/2, wird wie folgt geändert:

1. Auf dem Titelblatt werden die Worte „Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg“ durch die Worte „Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg“ und die Worte „Verwaltungsvorschrift des Wirtschaftsministeriums“ durch die Worte „Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum“ ersetzt und die folgenden Worte angefügt:

„geändert durch den Erlass des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum vom 8. September 2008, Az.: 44-2830.0/4“.

2. Nr. 1 wird wie folgt geändert:

a) Die Worte „1. Begriffe und Aufgabe“ werden durch die Worte „1. Grundsätzliches“ ersetzt.

b) In Absatz 1 erhält Satz 1 folgende Fassung:

„Diese Verwaltungsvorschrift enthält die Regelungen für das Aufnahmepunktfeld (AP-Feld – Nr. 28 VwVFP).“ Satz 2 wird gestrichen.

c) In Absatz 2 erhalten Satz 1 und Satz 2 folgende Fassung:

„Zum Lagefestpunktfeld gehören die Referenzstationspunkte (Nr. 23 VwVFP) und das Lagefestpunktfeld des Liegenschaftskatasters (Nr. 2 Abs. 3 VwVFP). Das Lagefestpunktfeld ist Grundlage für Liegenschaftsvermessungen.“.

3. In Nr. 2 Abs. 1 werden in Satz 1 die Klammer „(Nr. 2 VwVFP)“ durch die Klammer „(Anlage 11 Nr. 1 VwVFP)“ und in Satz 3 die Worte „Koordinaten durch Universale Transversale Mercator-Abbildung des ETRS89 (ETRS89/UTM-Koordinaten)“ durch die Worte „ETRS89/UTM-Koordinaten (Nr. 3 Abs. 6 VwVFP)“ ersetzt.

4. In Nr. 15 Abs. 2 wird die Klammer „(Nr. 5 Abs. 5 Ziff. 1 und 2 VwVFP)“ durch die Klammer „(Anlage 11 Nr. 4 Abs. 4 VwVFP)“ ersetzt.

5. Nr. 33 wird wie folgt geändert:

a) In Absatz 1 werden die Worte „zu AP“ durch die Worte „zu TP und AP“ ersetzt.

b) Absatz 2 erhält folgende Fassung:

„(2) Bei Richtungs- und Streckenmessungen kann von einem AP nach Absatz 1 aus mit denselben Transformationsparametern ein weiterer AP bestimmt werden. Bei GPS-Verfahren in Echtzeit können mit denselben Transformationsparametern weitere AP bestimmt werden. Nr. 31 Abs. 3 gilt entsprechend.“.

6. In Anlage 6 wird in Absatz 1 die Klammer „(Absatz 4)“ durch die Klammer „(Nr. 23 VwVFP)“ ersetzt und Absatz 4 erhält folgende Fassung:

„(4) aufgehoben“.

(2) Die Verwaltungsvorschrift des Wirtschaftsministeriums für die Führung des Liegenschaftskatasters (LK-Vorschrift – VwVLK) vom 2. Dezember 2004, Az.: 5V-2823.0/1, wird wie folgt geändert:

1. Auf dem Titelblatt werden die Worte „Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg“ durch die Worte „Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg“ und die Worte „Verwaltungsvorschrift des Wirtschaftsministeriums“ durch die Worte „Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum“ ersetzt und die folgenden Worte angefügt:
„geändert durch den Erlass des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum vom 8. September 2008, Az.: 44-2830.0/4“.

2. Die Inhaltsübersicht ist um die Nr. "8a. Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes" zu ergänzen.

3. In Nr. 2 Abs. 4 sind die Worte "Wirtschaftsministeriums" und "Wirtschaftsministerium" durch die Worte "Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum" und "Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum" entsprechend zu ersetzen.

4. In Nr. 3 Abs. 1 wird folgende neue Ziffer 5 eingefügt:
"5. Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes (Nr. 8a),".
Die bisherigen Ziffern 5 bis 16 werden zu den Ziffern 6 bis 17.

5. Nr. 8 erhält folgende Fassung:

"8. Lagefestpunkte des Liegenschaftskatasters

(1) Lagefestpunkte des Liegenschaftskatasters sind die Trigonometrischen Punkte und die Aufnahmepunkte (TP und AP - Nr. 2 Abs. 3 VwVFP).

(2) Die TP werden mit folgenden Punktangaben geführt:

1. Punktnummer,

2. Koordinaten (Absatz 3),
3. Vermarkung (Absatz 4),
4. Hinweis "Passpunkt" (Nr. 29 Abs. 1 und 3 VwVFP) und
5. Verweis auf die Lage-/Einmessungsskizze.

(3) Für TP sind Landeskoordinaten und gegebenenfalls ETRS89/UTM-Koordinaten zu führen. Bei jedem Koordinatenpaar ist die Veränderungsnummer der Fortführungsunterlage, welche der Berechnung zu Grunde liegt, nachzuweisen. Falls für frühere Berechnungen keine Veränderungsnummer vorliegt, ist ersatzweise das Jahr der Berechnung anzugeben. Soldnerkoordinaten können zusätzlich geführt werden, wenn sie insbesondere für Koordinatentransformationen weiterhin benötigt werden.

(4) Die Vermarkung ist wie folgt nachzuweisen:

1. Vermarkt,
2. Pfeiler,
3. Stein,
4. Marke aus Kunststoff,
5. Rohr,
6. Bolzen,
7. Platte oder
8. Hochpunkt.

Als Pfeiler nachzuweisen sind auch

1. die Festlegungen der TP nach Blatt 1 und
2. die alten Festlegungen Württemberg und Baden nach Blatt 3 der Beilage 3 zu Anlage 11 der FP-Vorschrift.

(5) Die AP einschließlich ihrer Versicherungspunkte werden mit den Punkangaben nach Nr. 40 der AP-Vorschrift geführt. Soweit ALKIS die Angaben zur Vermarkung und Versicherung noch nicht vollständig enthält, ist ein entsprechender Hinweis zu führen.

(6) Herausgefallene TP und AP sowie herausgefallene Versicherungspunkte sind mit ihren Punktangaben und der Veränderungsnummer der Fortführungsunterlage, in welcher der Punkt herausgefallen ist, zu führen.

6. Es wird folgende neue Nr. 8a angefügt:

"8a. Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes

(1) Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes, die insbesondere zur Ermittlung von Landeskoordinaten aus früheren Katasternachweisen benötigt werden, werden mit folgenden Punktangaben geführt:

1. Punktkennung (Nr. 7 Abs. 4),
2. Koordinaten (Nr. 23),
3. Vermarkung (Absatz 2) und
4. ggf. Hinweis auf die zugehörigen Versicherungspunkte.

Soweit ALKIS die Angaben nach den Ziffern 3 und 4 noch nicht vollständig enthält, ist ein entsprechender Hinweis zu führen.

(2) Die Vermarkung ist wie folgt nachzuweisen:

1. Vermarkt,
2. Art der Vermarkung (Nr. 40 Abs. 4 VwVAP) oder
3. unvermarkt.

(3) Herausgefallene Punkte des bisherigen Polygon- und Liniennetzes sowie deren herausgefallene Versicherungspunkte sind mit ihren Punktangaben und der Veränderungsnummer der Fortführungsunterlage, in der der Punkt herausgefallen ist, zu führen."

7. In Nr. 25 Abs. 10 Ziff. 2 wird das Wort "Aufnahmepunkten" durch die Worte "Lagefestpunkten des Liegenschaftskatasters" ersetzt; der Klammerausdruck wird gestrichen.

8. In Nr. 31 Abs. 2 Ziff. 3 und 8 sind die Ausdrücke "TP und AP" sowie "TP, AP" jeweils durch die Worte "Lagefestpunkte des Liegenschaftskatasters" zu ersetzen.

9. Nr. 38 wird wie folgt geändert:

a) Absatz 1 Satz 2 erhält folgende Fassung:

"Der Fortführungsriß wird von der Vermessungsstelle gefertigt und besteht in der Regel aus dem Grenznachweis (Absatz 2), Textnachweis (Absatz 3), Zahlen-
nachweis (Absatz 4) und gegebenenfalls der Lage-/Einmessungsskizze der TP
(Absatz 5).".

b) Es wird folgender Absatz 5 angefügt:

"(5) In der Lage-/Einmessungsskizze der TP (Anlage 9 S. 31) sind der örtlich vor-
gefundene Zustand, gegebenenfalls Änderungen der Vermarkung des TP und
seiner Sicherung sowie die Überprüfung des TP auf Lageänderungen darzustel-
len.".

10. In Nr. 54 Abs. 1 werden in Satz 1 das Wort "Aufnahmepunkte" durch die Wor-
te "Lagefestpunkte des Liegenschaftskatasters" ersetzt und nach der Zahl 8 der
Ausdruck ", 8a." eingefügt.

11. In Nr. 57 Abs. 4 werden Satz 1 gestrichen und die Worte "Realisierung des
digitalen Datenaustausches" durch die Worte "verbindlichen Einführung des digi-
talen Datenaustausches im Format der Normbasierten Austauschchnittstelle
(NAS)" ersetzt.

12. In der Anlage 1 werden die Seiten 5 bis 7, 10 bis 15 und 22 durch die beige-
fügten Seiten ersetzt.

13. Die Anlage 1a wird durch die beigegefügte Anlage 1a ersetzt.

14. In der Anlage 9 wird die Seite 1 durch die beigegefügte Seite 1 und die Seiten
23 bis 30 durch die entsprechenden beigefügten Seiten ersetzt sowie die neue
Seite 31 angefügt.

15. In der Anlage 17 wird die Seite 2 durch die beigegefügte Seite 2 ersetzt.

31. Aufhebung von Verwaltungsvorschriften

Verwaltungsvorschriften, die diesen Bestimmungen entsprechen oder widersprechen, werden aufgehoben. Insbesondere werden aufgehoben:

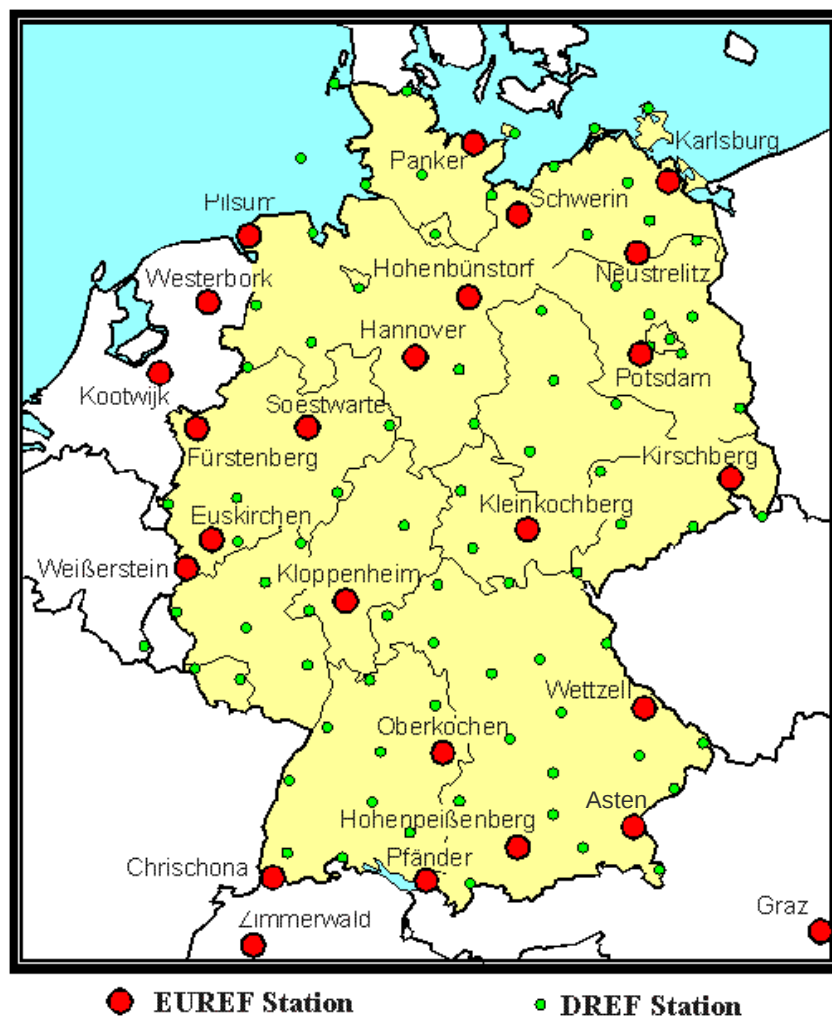
1. Die Verwaltungsvorschrift des Wirtschaftsministeriums über das trigonometrische Festpunktfeld (TP-Vorschrift – VwVTP) vom 22. Dezember 1982, Az.: II 3.0/1, zuletzt geändert durch den Erlass des Wirtschaftsministeriums vom 20. Dezember 2004, Az.: 5V-2831.1/2,
2. die Verwaltungsvorschrift des Innenministeriums über das Nivellementpunktfeld (NivP-Vorschrift – VwVNivP) vom 22. Dezember 1983, Az.: II 3.3/1,
3. der Erlass des Wirtschaftsministeriums vom 27. September 1995, Az.: 7-3.0/6, die Führung der Festpunktdaten betreffend,
4. der Erlass des Wirtschaftsministeriums vom 11. März 2004, Az.: 6V-2830.0/2, die Führung des Nachweises der NivP betreffend, und
5. der Erlass des Wirtschaftsministeriums vom 31. August 2004, Az.: 5V-2834.1/1, das Nivellementpunktfeld der 3. Ordnung betreffend.

32. Inkrafttreten und Außerkrafttreten

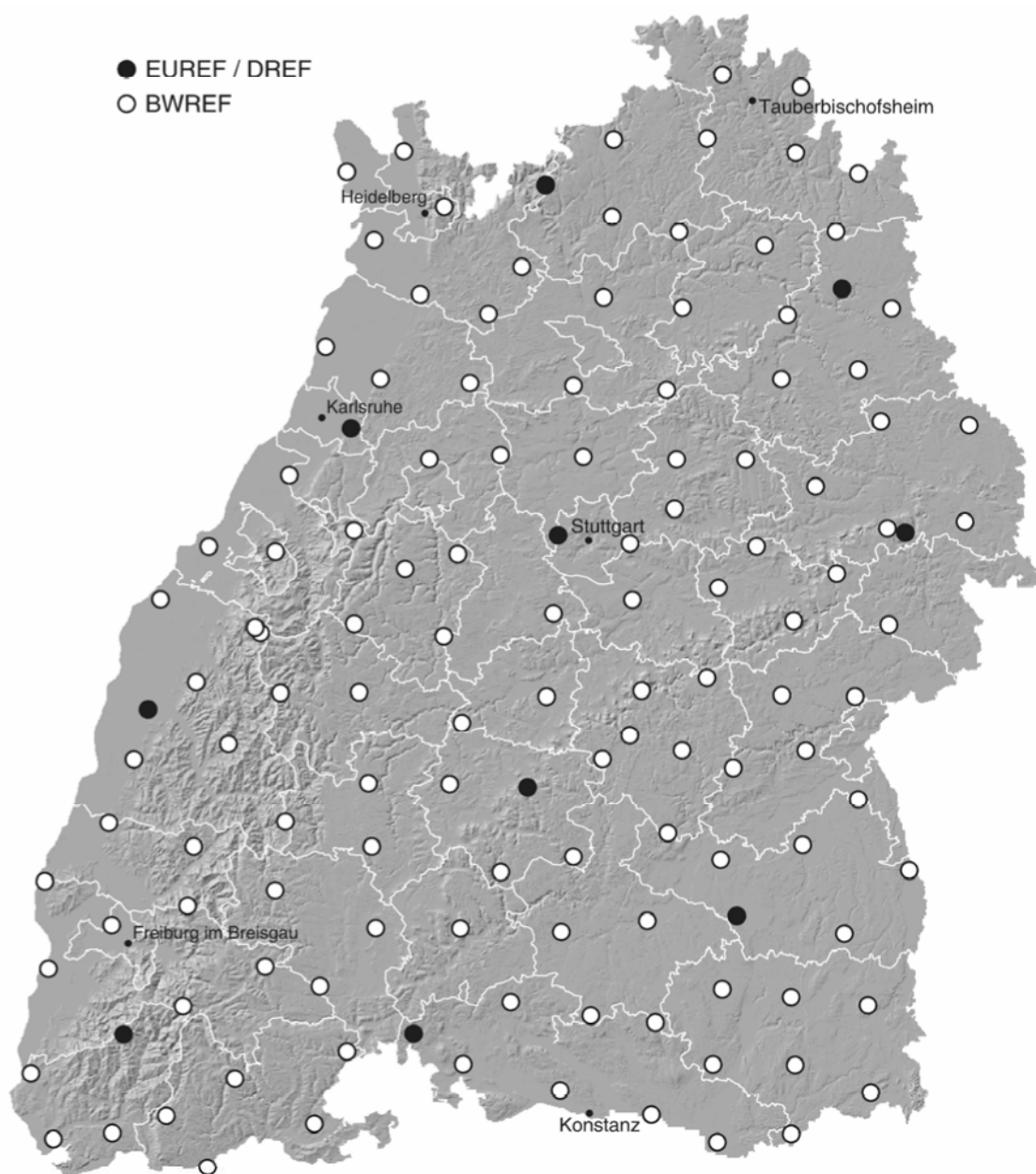
(1) Nach dieser Verwaltungsvorschrift ist ab sofort zu verfahren.

(2) Diese Verwaltungsvorschrift ist nach Nummer 4.4.4. der VwV Regelungen vom automatischen Außerkrafttreten ausgenommen. Sie wird in einer jedermann zugänglichen, ständig fortgeschriebenen Textausgabe amtlich herausgegeben und kann vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (www.lgl-bw.de) bezogen werden.

Deutsches GPS-Referenznetz 1991 (DREF91)

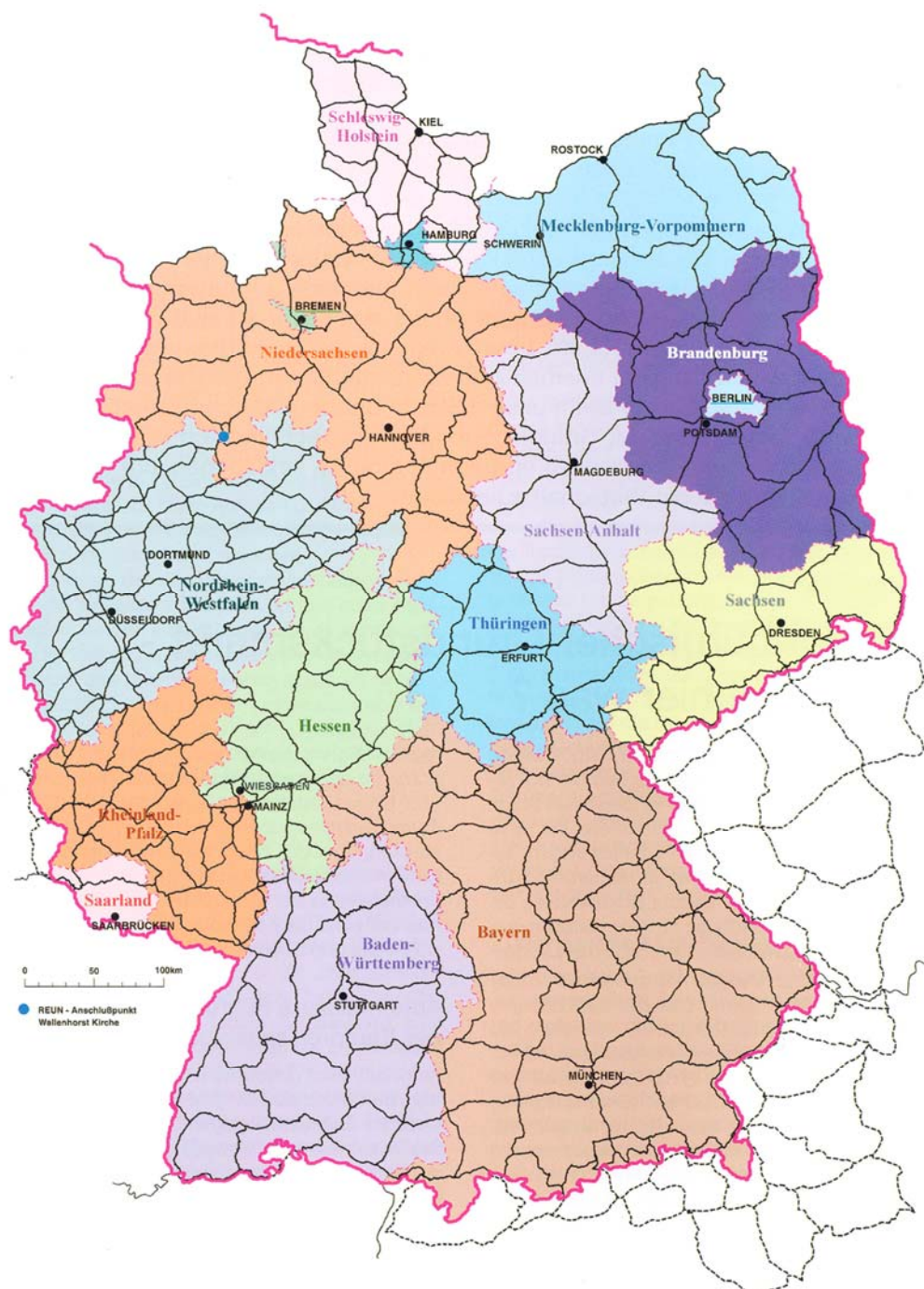


Verdichtung des DREF91 in Baden-Württemberg (BWREF)



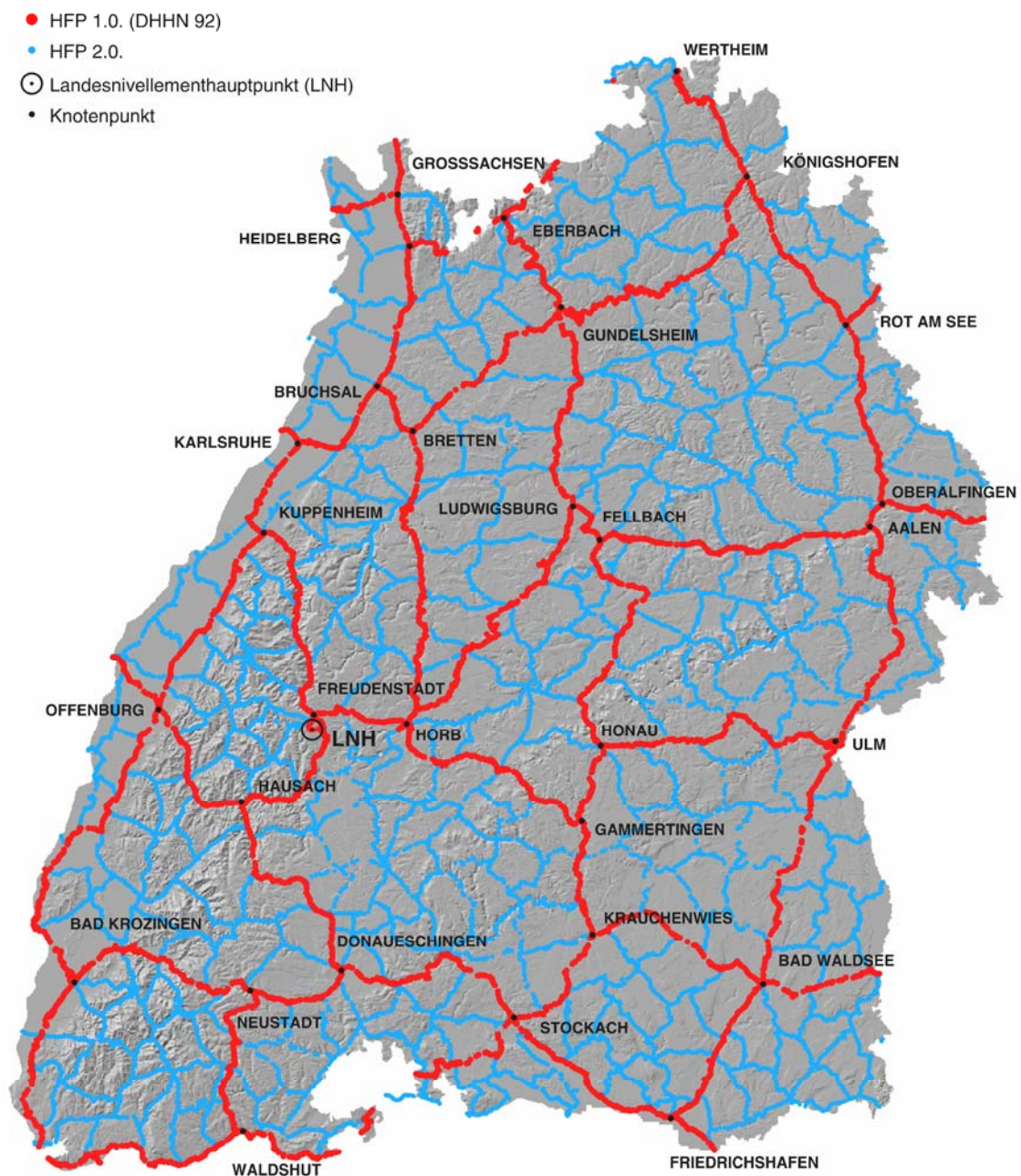
Übersicht Höhenfestpunkte

Deutsches
Haupthöhennetz 1992
(DHHN 92)



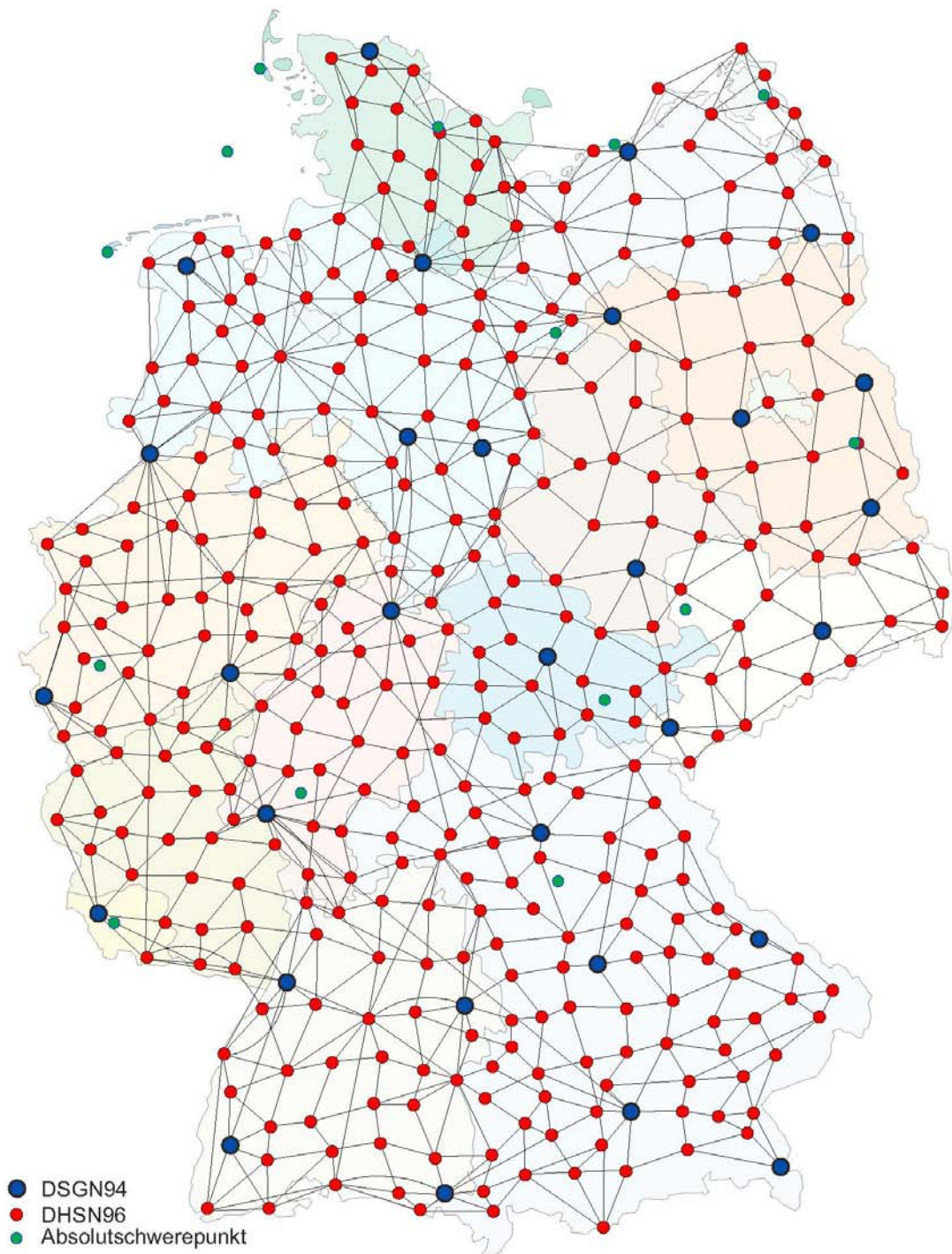
Übersicht Höhenfestpunkte

1. Ordnung und 2. Ordnung in Baden-Württemberg



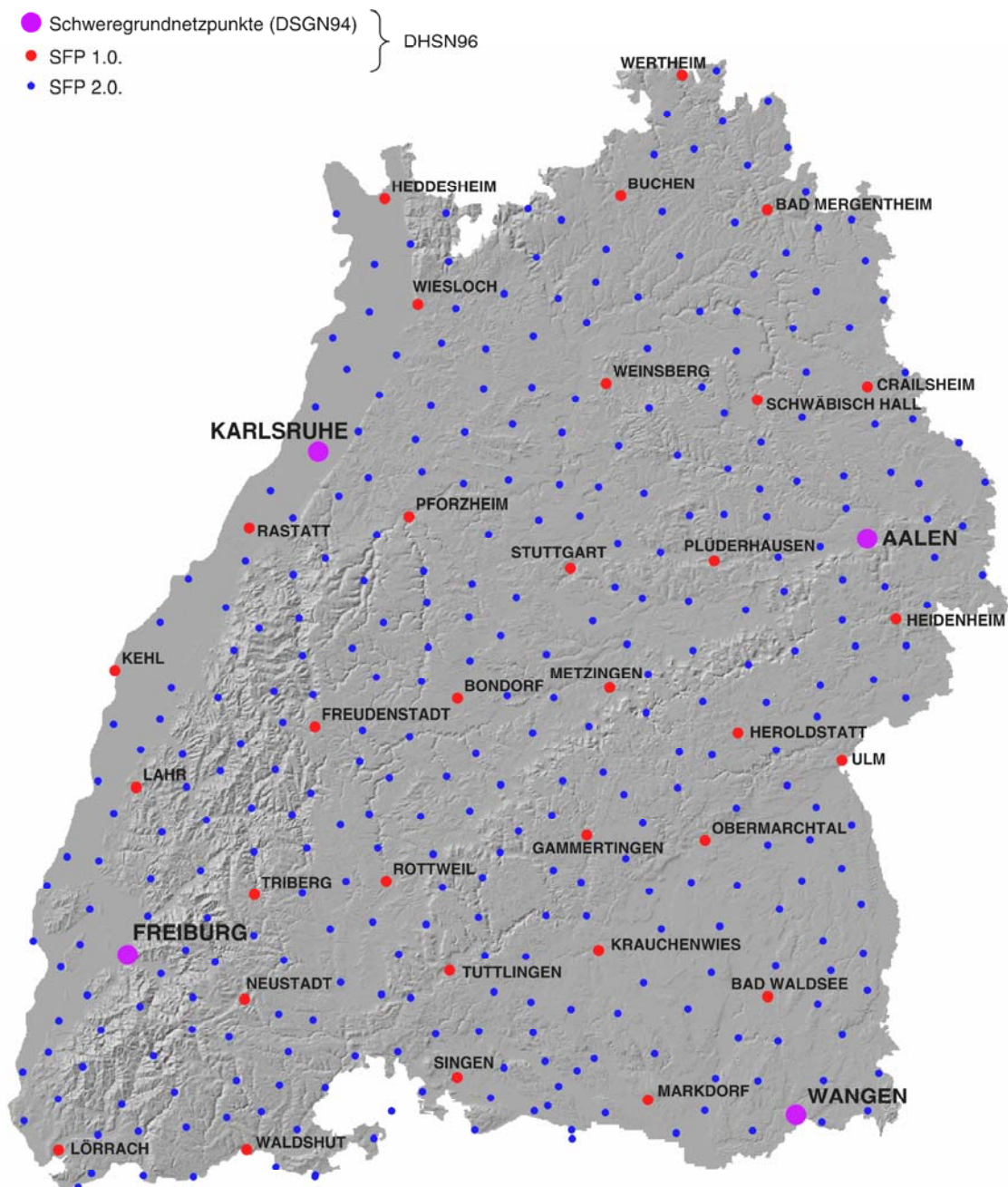
Übersicht Schwerefestpunkte

Deutsches Schweregrundnetz 1994 (DSGN94)
Deutsches Hauptschwerenetz 1996 (DHSN96)

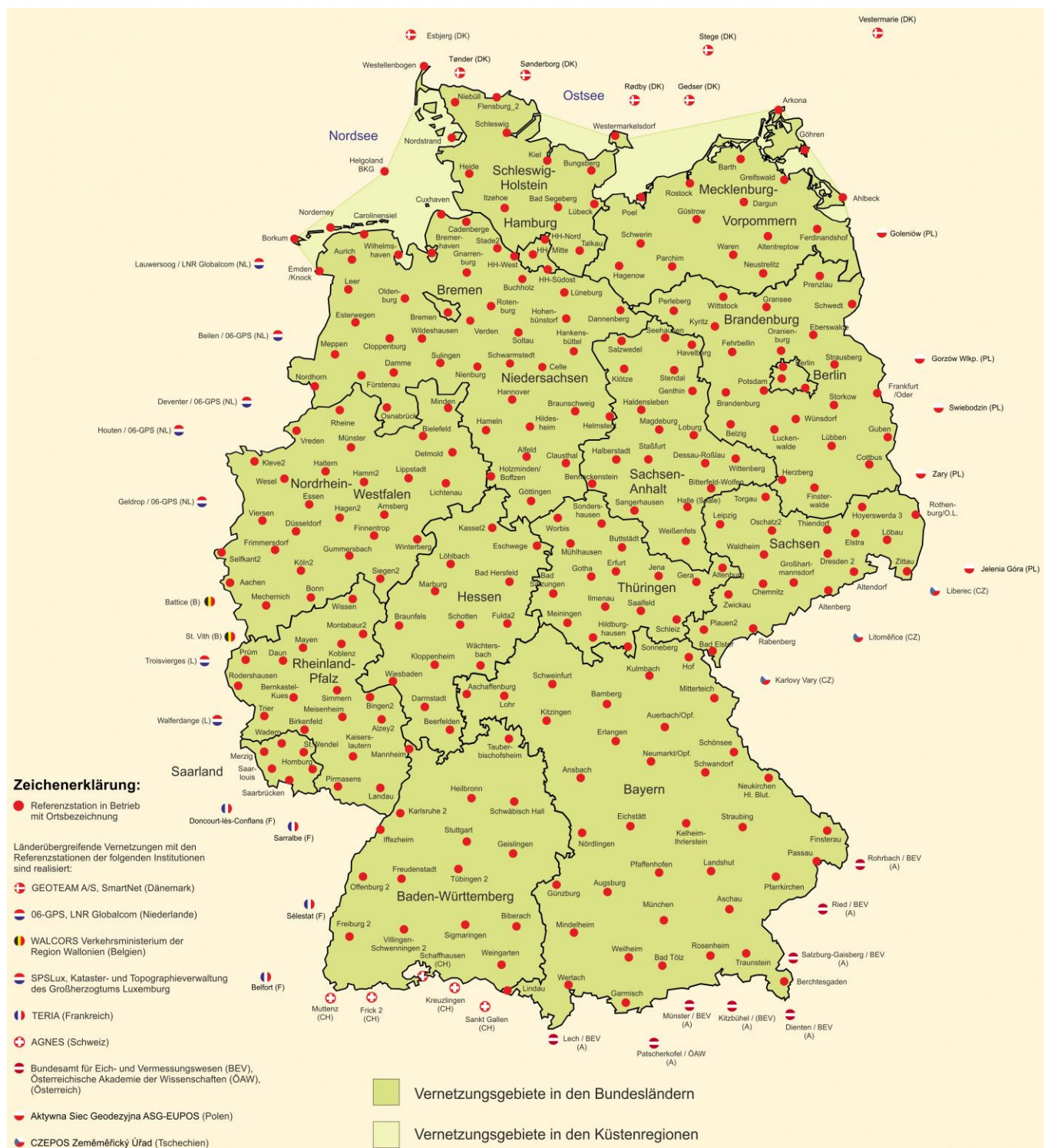


Übersicht Schwerefestpunkte

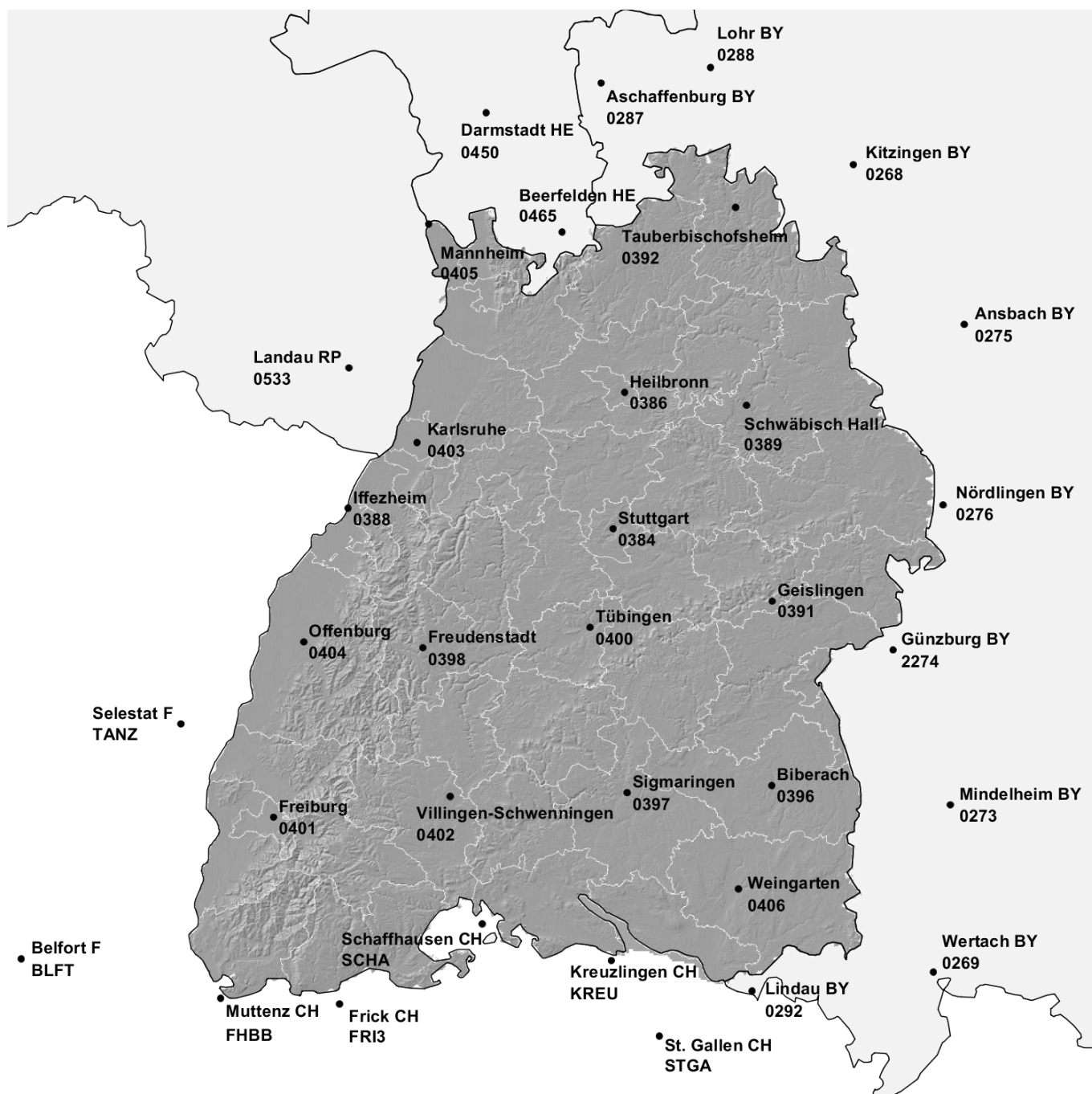
1. Ordnung und 2. Ordnung in Baden-Württemberg



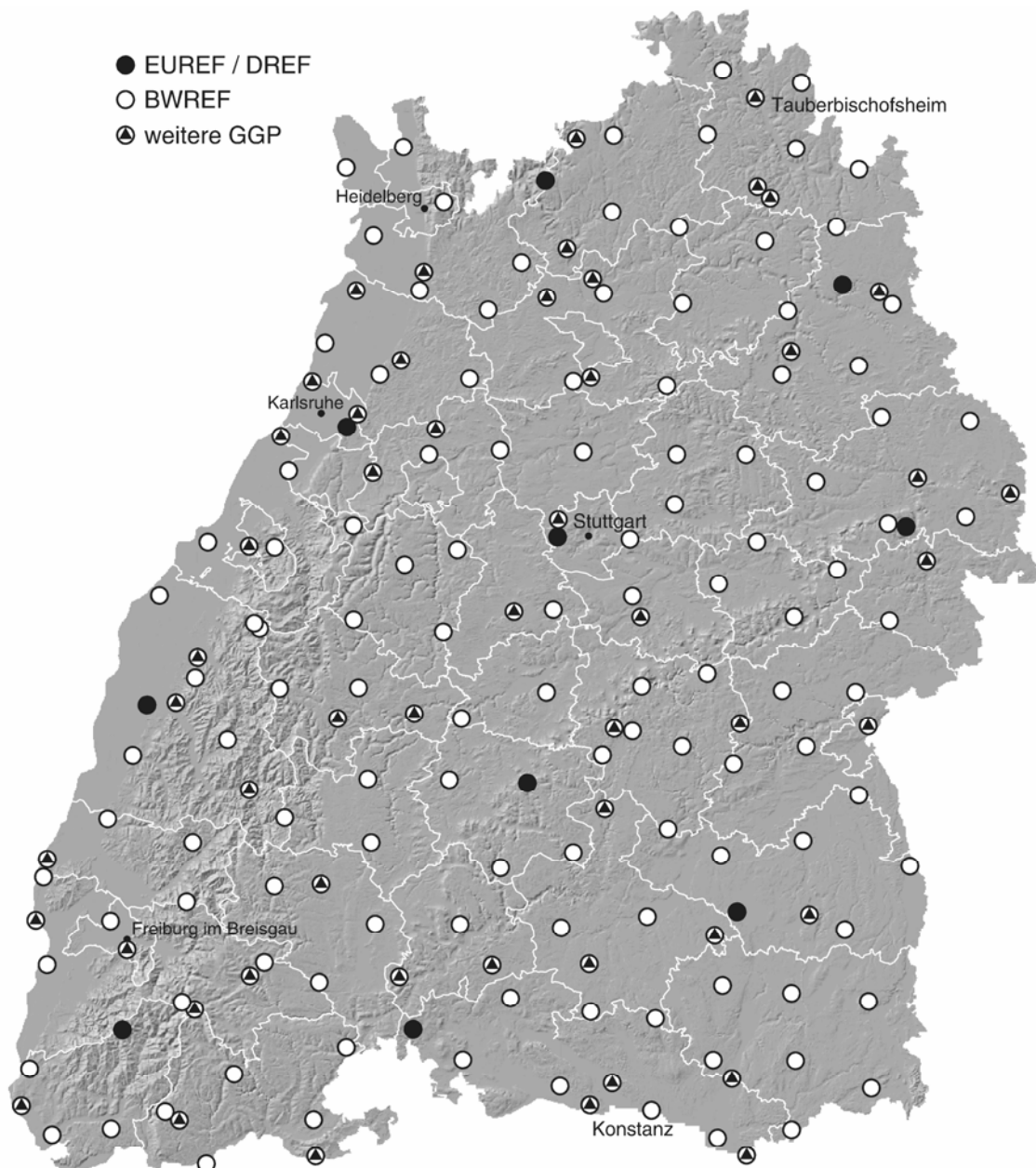
Übersicht SAPOS®-Stationen



Vernetzte SAPOS[®]-Stationen in Baden-Württemberg



Übersicht Geodätische Grundnetzpunkte



Festpunktdaten in AFIS

Die Daten der Festpunkte der Landesvermessung werden im Amtlichen Festpunkt-Informationssystem (AFIS) geführt. Sie sind gemäß den Festlegungen der AdV im Objektartenkatalog des Amtlichen Festpunkt-Informationssystems (AFIS-OK) modelliert, der als Teil der Dokumentation der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok) durch die AdV veröffentlicht ist. Anlage 6 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die in Baden-Württemberg in AFIS geführten Festpunktdaten.

Dabei bedeuten im Einzelnen:

- Spalte 1: Buchstabenkennung für
Objektart (O),
Attributart (A),
Wertart (W)
Relationsart (R),
Qualitätsangabe (Q),
Fachdatenverbindung (F)
- Spalte 2: Bezeichnung der Objektart, der Attributart, Wertart, Relationsart, Qualitätsangabe und Fachdatenverbindung nach dem AFIS-Objektartenkatalog.
Bei einer Relationsart ist zusätzlich die **Zielobjektart** angegeben.
- Spalte 3: Kennung der Objektart, der Attributart, Wertart, Relationsart, Qualitätsangabe und Fachdatenverbindung nach dem AFIS-Objektartenkatalog.
- Spalte 4: Objekttyp "Raumbezogenes Elementarobjekt (REO)" mit Angabe der Raumbezugsart (Fläche (F), Linie (L), Punkt (P)); mehrere Raumbezugsarten können zulässig sein.
- Spalte 5: Objekttyp "Nicht raumbezogenes Elementarobjekt (NREO)"
- Spalte 6: Objekttyp "Zusammengesetztes Objekt (ZUSO)". Seine Raumbezugsart wird durch die Raumbezugsart der REOe bestimmt, aus denen das ZUSO besteht; mehrere Raumbezugsarten können zulässig sein.

Spalte 7: Kardinalität (K)

Die Kardinalität gibt an, wie oft Attribute einer Attributart oder Relationen einer Relationsart vorkommen können. Die untere und obere Grenze der Kardinalität sind angegeben. Es bedeuten:

- 1 Das Attribut der Attributart oder die Relation der Relationsart kommt genau einmal vor.
- 1..* Das Attribut der Attributart oder die Relation der Relationsart kommt ein oder mehrere Male vor.
- 2..* Das Attribut der Attributart oder die Relation der Relationsart kommt mindestens zweimal vor.
- 0..1 Das Attribut der Attributart oder die Relation der Relationsart kommt nicht oder einmal vor.
- 0..* Das Attribut der Attributart oder die Relation der Relationsart kommt nicht, einmal oder mehrere Male vor.

Liegt die untere Grenze bei 0, ist die Belegung der Attribut- oder Relationsart optional; fachliche Vorgaben bleiben unberührt. Liegt die untere Grenze bei (mindestens) 1, muss die Attribut- oder Relationsart belegt sein, da ansonsten keine Objektbildung möglich ist.

Spalte 8: Nr./Bemerkung

Verweis auf Vorschriftentexte oder Anlagen (A) sowie ggf. ergänzende Hinweise

Anmerkung:

In den Spalten 1 und 2 sind die Begriffe der bundeseinheitlichen AAA-Modellierung enthalten; diese sind nicht immer identisch mit den fachlichen Begriffsdefinitionen in Baden-Württemberg.

	Bezeichnung	Kennung	Objekttyp			K	Nr./Bemerkung
O	Objektart		REO	NREO	ZUSO		
A	Attributart						
W	Wertart						
R	Relationsart						
	Zielobjektart						
Q	Qualitätsangabe						
F	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
Objektartengruppe: Angaben zum Punktort		14000					
O	Punktort AU ¹⁾	14003	P				
A	Koordinatenstatus	KST				0..1	
W	Amtliche Koordinaten bzw. amtliche Höhe	1000					Gültige Koordinaten bzw. Höhe
W	Weitere gültige Koordinaten bzw. weitere gültige Höhe	2000					
W	Vorläufige Koordinaten bzw. vorläufige Höhe	3000					
	Zu keiner Zeit gültig gewesene Koordinaten bzw. Höhe	4000					Koordinatenmonitoring der RSP
W	Historische Koordinaten bzw. Höhe	5000					
W	Koordinaten bzw. Höhe, die sich als fehlerhaft herausgestellt haben	5100					Unsicher (Verdacht auf Veränderung gemeldet)
A	Hinweise	HIN				0..1	
Q	Qualitätsangaben	Q2D				0..1	
A	Herkunft	DPL				0..1	
W	Aus GNSS-Messung	0100					
W	Auf einheitlichem und eindeutigen Raumbezug basierend ermittelt	1600					Landeskoordinaten
W	Aus Koordinatentransformation ermittelt	1800					
W	Aus Netzvermessung ermittelt	3000					z.B. kombinierte GPS- und Tachymetermessung
W	Aus Katasterunterlagen und Karten für graphische Zwecke ermittelt	4000					Digitalisierung aus Karten
W	Aus Nivellement	5000					
W	Aus Präzisionsnivellement	5100					
W	Aus trigonometrischer Messung	7000					
W	Nach Quellenlage nicht zu spezifizieren	9998					
A	Genauigkeitsstufe	GST				0..1	
W	Standardabweichung S kleiner gleich 5 mm	1100					
W	Standardabweichung S kleiner gleich 1 cm	1200					
W	Standardabweichung S kleiner gleich 3 cm	2100					Zentimeterbereich
W	Standardabweichung S kleiner gleich 10 cm	3000					Dezimeterbereich
W	Standardabweichung S kleiner gleich 500 cm	3300					Meterbereich
W	Standardabweichung S größer 500 cm	5000					
A	Erhebung	wie Bez.					Bestimmungsdatum
F	Fachdatenverbindung	00200					
A	Art	ART				1	
W	Mess- und Berechnungsakte der Landesvermessung	3000					
A	Fachdatenobjekt	FDO				1	Berechnungsnachweis oder URI
O	Schwere	14005		X			
A	Schwerewert	SWW				1	
A	Schweresystem	SWS				1	
W	Schwerewert im System des DHSN82	1000					
W	Schwerewert im System des DHSN96	1300					

	Bezeichnung	Kennung	Objekttyp			K	Nr./Bemerkung
O	Objektart		REO	NREO	ZUSO		
A	Attributart						
W	Wertart						
R	Relationsart						
	Zielobjektart						
Q	Qualitätsangabe						
F	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
W	Schwerewert im System des DSGN76	4010					
W	Schwerewert im System des DSGN94	4020					
A	Schwerestatus	SWT				0..1	
W	Amtlicher Schwerewert (gültiger Wert im amtlichen Schweresystem)	1000					
W	Weiterer gültiger Schwerewert	2000					
W	Historischer Schwerewert	5000					
A	Aufstellhöhe	ASO				0..1	
A	Hinweise	HIN				0..1	
Q	Qualitätsangaben	QFP				0..1	
A	Datenerhebung	DES				0..1	
W	Schwerewert direkt gemessen oder mittels Freiluftreduktion über geringe Entfernung abgeleitet (Höhenunterschied bis 1 m, Horizontalabstand bis 5 m)	1000					
W	Schwerewert mittels Freiluftreduktion über größere Entfernungen abgeleitet	2000					
W	Schwerewert mittels Interpolation unter Verwendung einfacher Bougueranomalien ermittelt	3000					
W	Schwerewert im System DHSN96 durch Abschlag ($-19 \cdot 10^{-8} \text{ ms}^{-2}$) aus Schwerewert im System DHSN82 ermittelt	3100					
W	Schwerewert durch andere Methode ermittelt	4000					
A	Bestimmungsdatum	BSS				0..1	
A	Genauigkeitsstufe	SGS				0..1	
W	Standardabweichung S kleiner $20 \cdot 10^{-8} \text{ ms}^{-2}$	1000					
W	Standardabweichung S kleiner $100 \cdot 10^{-8} \text{ ms}^{-2}$	2000					
W	Standardabweichung S größer $100 \cdot 10^{-8} \text{ ms}^{-2}$	3000					
W	Als Schwereanschlusspunkt ungeeignet	4000					
A	Messmethode	MES				0..1	
W	Aus Absolutgravimetermessung ermittelt	9000					
W	Aus Relativgravimetermessung ermittelt	9100					
F	Fachdatenverbindung	00200					
A	Art	ART				1	
W	Mess- und Berechnungsakte der Landesvermessung	3000					
A	Fachdatenobjekt	FDO				1	Berechnungsnachweis oder URI

	Bezeichnung	Kennung	Objekttyp			K	Nr./Bemerkung
O	Objektart		REO	NREO	ZUSO		
A	Attributart						
W	Wertart						
R	Relationsart						
	Zielobjektart						
Q	Qualitätsangabe						
F	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
Objektartengruppe:		19000					
Angaben zu Festpunkten der Landesvermessung							
O	Lagefestpunkt	19001			X		Geodätischer Grundnetzpunkt Versicherungspunkt
A	Punktkennung	PKN				1	
A	Gemeinde	GDE				1	
A	Gemarkung	GRK				0..1	
A	Katasteramt	KAM				0..1	Untere Vermessungs- behörde
A	Land	LAN				1	
A	Punktvermarkung	PVM				1	
W	Stein	1100					
W	Kunststoffmarke	1140					
W	Landesgrenzstein	1160					
W	Rohr	1200					
W	Rohr mit Schutzkappe	1201					
W	Bolzen	1310					
W	Platte mit Loch	1635					
W	Festlegung 1. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 30x30 cm	2101					
W	Festlegung 2. – 4. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 16x16 cm	2111					
W	Festlegung 2. – 4. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 20x20 cm	2121					
W	Festlegung 2. – 4. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 25x25 cm	2131					
W	Plattformbolzen mit Aufschrift TP	2140					
W	Turmbolzen mit Aufschrift TP	2150					
W	Leuchtschraube- oder bolzen	2160					
W	Pfeiler mit Aufschrift AP	2200					
W	Plattformbolzen mit Aufschrift AP	2210					
W	Alte Festlegung von Württemberg	2410					
W	Alte Festlegung von Baden	2540					
W	Rohr mit Schutzkasten (Grundständler)	2550					
W	Steinpfeiler	2750					
W	Betonpfeiler	2760					
W	Kreuz (gemeißelt)	2770					
W	Platte, unterirdisch	2900					
W	Steinwürfel, unterirdisch	2910					
W	Steinplatte, unterirdisch	2920					
W	Platte, unterirdisch, mit Stehniet	2950					bei BWREF-Punkten
W	Pfeiler 30x30x90 cm, mit Stehniet	2970					bei DREF-Punkten
W	Unterirdischer Rammpfahl	3020					nur bei Geodätischen Grundnetzpunkten
W	Unterirdischer Bolzen	3040					
W	Mauerbolzen, horizontal eingebracht (mit Inschrift)	3210					
W	Stehniet, Messingbolzen	3280					
W	Gewindebolzen (höchste Stelle, Mitte) auf Metallplatte (Betonpfeiler mit Fundament im festen Erdboden)	5100					
W	Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle, Mitte) (Betonpfeiler mit Fundament im festen Erdboden)	5150					

	Bezeichnung	Kennung	Objekttyp			K	Nr./Bemerkung
O A W R Q F	Objektart						
	Attributart						
	Wertart						
	Relationsart						
	Zielobjektart						
	Qualitätsangabe						
	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
W	Gewindebolzen (höchste Stelle, Mitte) auf Metallplatte (Gemauerter Pfeiler auf einem Bauwerk)	5200					
W	Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle, Mitte) (Gemauerter Pfeiler auf einem Bauwerk)	5250					
W	Gewindebolzen (höchste Stelle, Mitte) auf Metallplatte (Stahlpfeiler auf einem Bauwerk)	5300					
W	Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle, Mitte) (Stahlpfeiler auf einem Bauwerk)	5350					
W	Gewindebolzen (höchste Stelle, Mitte) auf Metallplatte (Seitlich befestigtes Stahlrohr am Bauwerk)	5400					
W	Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle, Mitte) (seitlich befestigtes Stahlrohr am Bauwerk)	5450					
W	Gewindebolzen (höchste Stelle, Mitte) auf Metallplatte (Antennenträger)	5500					
W	Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle, Mitte) (Antennenträger)	5550					
W	Marke unter "Bemerkung" näher definiert	9000					
W	Ohne Marke	9500					
W	Nach Quellenlage nicht zu spezifizieren	9998					
A	Relative Höhe	RHO				0..1	
A	Darstellungshinweis	DHW				0..1	
A	Frühere Punktnummer	FPN				0..*	
A	Interne Bemerkung	IBM				0..*	
A	Nutzerspezifische Bemerkung	NBM				0..*	
A	Name/Lagebeschreibung	NAL				0..1	
A	Pfeilerhöhe	PFH				0..1	
A	Abstand	ABS				1	
A	Messung	MES				1	Datum der Messung
A	Klassifikation ²⁾	KLA				0..1	
A	Ordnung	ORD				0..1	
W	TP (1) – Hauptdreieckspunkt, Zwischenpunkt 1. Ordnung	1000					
W	TP (2) – Trigonometrischer Punkt 2. Ordnung	2000					
W	TP (3) – Trigonometrischer Punkt 3. Ordnung	3000					
W	TP (4) – Trigonometrischer Punkt 4. Ordnung	4000					
W	LFP, der nur interne Bedeutung hat	9000					
W	Nach Quellenlage nicht zu spezifizieren	9998					Ordnung nicht bekannt oder nicht vergeben
A	Hierarchiestufe 3D	H3D				0..1	
W	Hierarchiestufe A	1000					EUREF-Punkt
W	Hierarchiestufe B	2000					DREF-Punkt
W	Hierarchiestufe C	3000					BWREF-Punkt
A	Wertigkeit	WTK				0..1	
W	Geodätischer Grundnetzpunkt	3000					
A	Funktion	FKT				0..1	
W	Zentrum	1000					
W	Exzentrum, Stationspunkt, Nebenstand	2000					
W	Zwillingspunkt, Orientierungspunkt	3000					

	Bezeichnung	Kennung	Objekttyp			K	Nr./Bemerkung
O	Objektart		REO	NREO	ZUSO		
A	Attributart						
W	Wertart						
R	Relationsart						
Q	Zielobjektart						
F	Qualitätsangabe						
	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
W	Versicherungspunkt	4000					Versicherungspunkt eines Geodätischen Grundnetzpunkts
Q	Qualitätsangaben	QFP				0..1	
A	Ueberwachungsdatum	UPD				0..1	Datum der letzten Veränderung
A	Befund	BFD				0..1	
A	Punktstabilität	STA				0..1	
W	Sehr gut	1000					
W	Befriedigend	3000					
W	Mangelhaft (ohne Nennung eines Grundes)	5000					
W	Mangelhaft (Bergsenkungsgebiet)	5100					
W	Mangelhaft (in rutschgefährdeter Hanglage)	5200					
W	Mangelhaft (sehr nahe an Gewässer)	5300					
W	Mangelhaft (instabiler Untergrund)	5400					
W	Stabilität der Vermarkung nicht untersucht	9998					
R	ist identisch mit HFP Höhenfestpunkt	19001-19002				0..1	
R	ist identisch mit SFP Schwerfestpunkt	19001-19003				0..1	
R	ist Zentrum zu Lagefestpunkt	19001.1-19001.2				0..*	
R	ist Exzentrum zu Lagefestpunkt	(INV) 19001.1-19001.2				0..1	
F	Fachdatenverbindung	00200					
A	Art	ART				1	
W	Mess- und Berechnungsakte der Landesvermessung	3000					
A	Fachdatenobjekt	FDO				1	Berechnungsnachweis oder URI
O	Höhenfestpunkt	19002			X		
A	Punktkenennung	PKN				1	
A	Gemeinde	GDE				1	
A	Gemarkung	GRK				0..1	
A	Katasteramt	KAM				0..1	Untere Vermessungsbehörde
A	Land	LAN				1	
A	Punktvermarkung	PVM				1	
W	Turmbolzen mit Aufschrift TP	2150					
W	Sonstiger Bolzen	2170					
W	Platte, unterirdisch, mit Stehniet	2950					bei BWREF-Punkten
W	Pfeiler 30x30x90 cm, mit Stehniet	2970					bei DREF-Punkten
W	Unterirdische Festlegung	3000					
W	Unterirdischer Rammpfahl	3020					
W	Unterirdischer Pfeilerbolzen	3030					
W	Unterirdischer Bolzen	3040					
W	Mauerbolzen, horizontal eingebracht (mit Inschrift)	3210					
W	Mauerbolzen, vertikal eingebracht (mit Inschrift)	3220					

	Bezeichnung	Kennung	Objekttyp			K	Nr./Bemerkung
O	Objektart		REO	NREO	ZUSO		
A	Attributart						
W	Wertart						
R	Relationsart						
	Zielobjektart						
Q	Qualitätsangabe						
F	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
W	Höhenmarke (des früheren RfL)	3230					
W	Stehbolzen bzw. Bolzen vertikal	3270					
W	Stehniet, Messingbolzen	3280					
W	Sonstiger horizontaler Bolzen	3290					
W	Pfeilerbolzen, Bolzen horizontal	3310					
W	Pfeilerbolzen, Bolzen vertikal	3320					
W	Rammpfahl, Bolzen horizontal	3410					
W	Rammpfahl, Bolzen vertikal	3420					
W	Marke besonderer Ausführung	3800					
W	Schraubbolzen	3840					
W	Lochmarke/-bolzen (ohne Höhentafel)	3850					
W	Lochmarke/-bolzen (mit Höhentafel)	3860					
A	Relative Höhe	RHO				0..1	
A	Darstellungshinweis	DHW				0..1	
A	Frühere Punktnummer	FPN				0..*	
A	Interne Bemerkung	IBM				0..*	
A	Nutzerspezifische Bemerkung	NBM				0..*	
A	Name/Lagebeschreibung	NAL				0..1	
A	Ordnung	ORD				0..1	
W	NivP (1) 1. Ordnung	1000					Höhenfestpunkt 1. Ordnung
W	NivP (2) 2. Ordnung	2000					Höhenfestpunkt 2. Ordnung
W	NivP (3) 3. Ordnung	3000					
W	Höhenfestpunkt (nur interne Bedeutung)	9000					
A	Nivlinie	NVL				0..*	
Q	Qualitätsangaben	QFP				0..1	
A	Punktstabilität	STA				0..1	
A	Güte des Vermarktungsträgers	ST2				0..1	
W	Sehr gut	1000					
W	Befriedigend	3000					
W	Unzureichend	5000					
W	Nicht bekannt	9998					
A	Topographie und Umwelt	ST3				0..1	
W	Keine Topographie- und Umwelteinflüsse	1000					
W	Mäßige Topographie- und Umwelteinflüsse	3000					
W	Starke Topographie- und Umwelteinflüsse	4000					
W	Topographie- und Umwelteinflüsse nicht untersucht	9998					
A	Geologische Stabilität	ST5				0..1	nur bei unterirdischer Vermarktung
W	Sehr gute geologische Stabilität	1000					
W	Befriedigende geologische Stabilität	3000					
W	Mangelhafte geologische Stabilität	5000					
W	Geologische Stabilität nicht untersucht	9998					
A	Höhenstabilität aus Wiederholungsmessungen	ST8				0..1	
W	Sehr gut	1000					

	Bezeichnung	Kennung	Objekttyp			K	Nr./Bemerkung
O	Objektart						
A	Attributart						
W	Wertart						
R	Relationsart						
	Zielobjektart						
Q	Qualitätsangabe						
F	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
W	Befriedigend	3000					
W	Unzureichend	5000					
W	Nicht bekannt	9998					
A	Ueberwachungsdatum	UPD				0..1	
R	ist_identisch_ mit_LFP Lagefestpunkt	(INV)19001-19002				0..1	
R	ist_identisch_ mit_SFP Schwerfestpunkt	19002-19003				0..1	
F	Fachdatenverbindung	00200					
A	Art	ART				1	
W	Mess- und Berechnungsakte der Landesvermessung	3000					
A	Fachdatenobjekt	FDO				1	Berechnungsnachweis oder URI
O	Schwerfestpunkt	19003			X		
A	Punktkennung	PKN				1	
A	Gemeinde	GDE				1	
A	Gemarkung	GRK				0..1	
A	Katasteramt	KAM				0..1	
A	Land	LAN				1	
A	Punktvermarkung	PVM				1	
W	Stein	1100					
W	Rohr	1200					
W	Bolzen	1310					
W	Platte mit Loch	1635					
W	Pfeiler	1800					
W	Festlegung 1. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 30x30 cm	2101					
W	Festlegung 2. – 4. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 16x16 cm	2111					
W	Festlegung 2. – 4. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 20x20 cm	2121					
W	Festlegung 2. – 4. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 25x25 cm	2131					
W	Turmbolzen mit Aufschrift TP	2150					
W	Sonstiger Bolzen	2170					
W	Rohr mit Schutzkasten (Grundständler)	2550					
W	Platte, unterirdisch	2900					
W	Unterirdische Festlegung	3000					
W	Unterirdischer Rammpfahl	3020					
W	Unterirdischer Pfeilerbolzen	3030					
W	Unterirdischer Bolzen	3040					
W	Mauerbolzen, horizontal eingebracht (mit Inschrift)	3210					
W	Mauerbolzen, vertikal eingebracht (mit Inschrift)	3220					
W	Höhenmarke (des früheren RfL)	3230					
W	Stehbolzen bzw. Bolzen vertikal	3270					
W	Stehniet, Messing	3280					
W	Sonstiger horizontaler Bolzen	3290					
W	Pfeilerbolzen, Bolzen horizontal	3310					

	Bezeichnung	Kennung	Objekttyp			K	Nr./Bemerkung
O	Objektart		REO	NREO	ZUSO		
A	Attributart						
W	Wertart						
R	Relationsart						
	Zielobjektart						
Q	Qualitätsangabe						
F	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
W	Pfeilerbolzen, Bolzen vertikal	3320					
W	Rammpfahl, Bolzen horizontal	3410					
W	Rammpfahl, Bolzen vertikal	3420					
W	Marke besonderer Ausführung	3800					
W	Schraubbolzen	3840					
W	Lochmarke/-bolzen (ohne Höhentafel)	3850					
W	Lochmarke/-bolzen (mit Höhentafel)	3860					
W	Ohne Marke	9500					
A	Relative Höhe	RHO				0..1	
A	Darstellungshinweis	DHW				0..1	
A	Frühere Punktnummer	FPN				0..*	
A	Interne Bemerkung	IBM				0..*	
A	Nutzerspezifische Bemerkung	NBM				0..*	
A	Name/Lagebeschreibung	NAL				0..1	
A	Ordnung	ORD				0..1	
W	SFP (0) - Schweregrundnetzpunkt	0500					
W	SFP (1) – Schwerefestpunkt 1. Ordnung, Hauptschwere netzpunkt	1000					
W	SFP (2) – Schwerefestpunkt 2. Ordnung	2000					
W	SFP, der nur interne Bedeutung hat	9000					Schwerpunkt ohne Vermarkung
A	Funktion	FKT				0..1	
W	Zentrum	1000					
W	Exzentrum	2000					
Q	Qualitätsangaben	QFP				0..1	
A	Ueberwachungsdatum	UPD				0..1	
A	Befund	BFD				0..1	
A	Punktstabilität	STA				0..1	
W	Sehr gut	1000					
W	Befriedigend	3000					
W	Mangelhaft (ohne Nennung eines Grundes)	5000					
W	Mangelhaft (Bergsenkungsgebiet)	5100					
W	Mangelhaft (in rutschgefährdeter Hanglage)	5200					
W	Mangelhaft (sehr nahe an Gewässer)	5300					
W	Mangelhaft (instabiler Untergrund)	5400					
W	Stabilität der Vermarkung nicht untersucht	9998					
R	ist_identisch_mit_LFP Lagefestpunkt	(INV) 19001- 19003				0..1	
R	ist_identisch_mit_HFP Höhenfestpunkt	(INV) 19002- 19003				0..1	
R	ist_Exzentrum_zu Schwerefestpunkt	(INV) 19003.1- 19003.2				0..1	
R	ist_Zentrum_zu Schwerefestpunkt	19003.1- 19003.2				0..*	

	Bezeichnung	Kennung	Objekttyp			K	Nr./Bemerkung
O	Objektart						
A	Attributart						
W	Wertart						
R	Relationsart						
	Zielobjektart						
Q	Qualitätsangabe						
F	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
F	Fachdatenverbindung						
A	Art	ART				1	
W	Mess- und Berechnungsakte der Landesvermessung	3000					
A	Fachdatenobjekt	FDO				1	Berechnungsnachweis oder URI
O	Referenzstationspunkt	19004			X		
A	Punktkennung	PKN				1	
A	Gemeinde	GDE				1	
A	Gemarkung	GRK				0..1	
A	Katasteramt	KAM				0..1	Untere Vermessungs- behörde
A	Land	LAN				1	
A	Punktvermarkung	PVM				1	
W	Gewindebolzen (höchste Stelle, Mitte) auf Metallplatte (Betonpfeiler mit Fundament im festen Erdboden)	5100					
W	Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle, Mitte) (Betonpfeiler mit Fundament im festen Erdboden)	5150					
W	Gewindebolzen (höchste Stelle, Mitte) auf Metallplatte (Gemauerter Pfeiler auf einem Bauwerk)	5200					
W	Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle, Mitte) (Gemauerter Pfeiler auf einem Bauwerk)	5250					
W	Gewindebolzen (höchste Stelle, Mitte) auf Metallplatte (Stahlpfeiler auf einem Bauwerk)	5300					
W	Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle, Mitte) (Stahlpfeiler auf einem Bauwerk)	5350					
W	Gewindebolzen (höchste Stelle, Mitte) auf Metallplatte (Seitlich befestigtes Stahlrohr am Bauwerk)	5400					
W	Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle, Mitte) (seitlich befestigtes Stahlrohr am Bauwerk)	5450					
W	Gewindebolzen (höchste Stelle, Mitte) auf Metallplatte (Antennenträger)	5500					
W	Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle, Mitte) (Antennenträger)	5550					
W	Marke unter "Bemerkung" näher definiert	9000					
A	Relative Höhe	RHO				0..1	
A	Darstellungshinweis	DHW				0..1	
A	Frühere Punktnummer	FPN				0..*	
A	Interne Bemerkung	IBM				0..*	
A	Nutzerspezifische Bemerkung	NBM				0..*	
A	Name/Lagebeschreibung	NAL				0..1	
A	Funktion	FKT				0..1	
W	Zentrum	1000					
W	Exzentrum	2000					
A	Beginn	BEG				0..1	
A	Ende	END				0..1	
A	GNSS-Empfänger	GPE				0..1	
A	GNSS-Empfängertyp	GE1				0..1	
A	Seriennummer	GE2				0..1	
A	Firmwareversion	GE3				0..1	

	Bezeichnung	Kennung	Objektyp			K	Nr./Bemerkung
O	Objektart						
A	Attributart						
W	Wertart						
R	Relationsart						
	Zielobjektart						
Q	Qualitätsangabe						
F	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
A	Aufbaudatum	GE4				0..1	
A	Abbaudatum	GE5				0..1	
A	Zusätzliche Informationen	GE6				0..1	
A	GNSS-Antenne	GPA				1	
A	GNSS-Antennen- und Radome-Typ	GA1				0..1	
A	Seriennummer	GA2				0..1	
A	Antennenreferenzpunkt	GA3				0..1	
A	Azimutale Abweichung	GA4				0..1	
A	Antennenhöhe	GA5				0..1	
A	Höhenoffset L1	GA6				0..1	
A	Höhenoffset L2	GA7				0..1	
A	Aufbaudatum	GA8				0..1	
A	Abbaudatum	GA9				0..1	
A	Zusätzliche Informationen	GA0				0..1	
A	Offset L1	OLA				1	
A	North	NOR				1	
A	East	EAS				1	
A	Height	HEI				1	
A	Offset L2	OLB				1	
A	North	NOR				1	
A	East	EAS				1	
A	Height	HEI				1	
A	Phasenzentrumsvariation L1	PLA				0..1	
A	Zeile	ZEI				72..72	
A	Werte	WRT				19..19	
A	Phasenzentrumsvariation L2	PLB				0..1	
A	Zeile	ZEI				72..72	
A	Werte	WRT				19..19	
A	ISDN-Nummer	ISD				0..1	
A	TCP/IP-Nummer	IPN				0..1	
Q	Qualitätsangaben	QFP (G)				0..1	
A	Ueberwachungsdatum	UPD (G)				0..1	
A	Befund	BFD				0..1	

	Bezeichnung	Kennung	Objekttyp			K	Nr./Bemerkung
O	Objektart						
A	Attributart						
W	Wertart						
R	Relationsart						
	Zielobjektart						
Q	Qualitätsangabe						
F	Fachdatenverbindung						
1	2	3	4	5	6	7	8
A	Punktstabilität	STA				0..1	
W	Sehr gut	1000					
W	Befriedigend	3000					
W	Stabilität der Vermarkung nicht untersucht	9998					
F	Fachdatenverbindung						
A	Art	ART				1	
W	Mess- und Berechnungsakte der Landesvermessung	3000					
A	Fachdatenobjekt	FDO					Berechnungsnachweis oder URI
O	Skizze	19005		X			
A	Skizzenname	SKN				1	
A	Skizzenart	SKA				0..1	
W	Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht für die Standardausgabe	1000					
W	Sonstige Ansichtszeichnung oder Foto	2200					
W	Diagramm, Tabelle	4000					
A	Bemerkungen	BEM				0..1	

Hinweise:

- ¹⁾ Jedes Objekt der Objektarten **Lagefestpunkt**, **Höhenfestpunkt**, **Schwerfestpunkt** und **Referenzstationspunkt** besteht aus einer oder mehreren Objektarten **Punktort AU** zur Vermittlung des Raumbezugs in verschiedenen Koordinatenreferenzsystemen (CRS) und einer oder mehreren Objektarten **Skizze**.

Beispiel:

Ein **Geodätischer Grundnetzpunkt (OA 19001 – AA WTK=3000)** ist zusammengesetzt aus drei Objektarten **Punktort AU** zur Vermittlung des Raumbezugs

1. im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem,
2. im System ETRS89/UTM,
3. im System DHHN92,

und einer Objektart Schwere im System DHSN96 sowie einer oder mehreren Objektarten Skizze.

- ²⁾ Die Attributart "Klassifikation" wird nicht belegt, wenn die Attributart "Wertigkeit" mit "Geodätischer Grundnetzpunkt" (WTK=3000) belegt ist.

Auszüge aus AFIS

Einzelnachweis Geodätischer Grundnetzpunkt

Blatt 2

Einzelnachweis Höhenfestpunkt

Blatt 3

Einzelnachweis Schwerefestpunkt

Blatt 4

Einzelnachweis Referenzstationspunkt

Blatt 5



Punktvermarkung

Bolzen

Klassifikation

Ordnung
Hierarchiestufe
Wertigkeit

Geodätischer Grundnetzpunkt

Überwachungsdatum

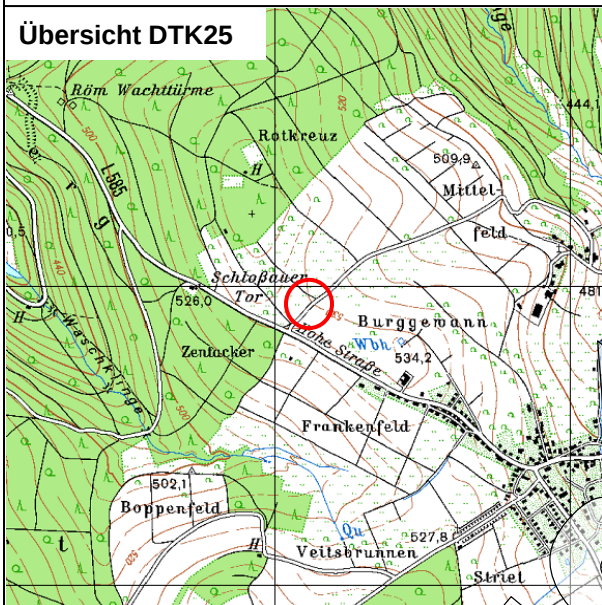
13.10.2005

Position

System **ETRS89_UTM32-h**
Messjahr **2005** East [m] **32 510139,256** North [m] **5487955,157**
Ell. Höhe [m] **577,394**

Genauigkeitsstufe **Standardabweichung S <= 1 cm**

Übersicht DTK25



Höhe

System **DE_DHHN92_NH**
Messjahr **2005** Höhe [m] **530,151**
Genauigkeitsstufe **Standardabweichung S <= 1 cm**

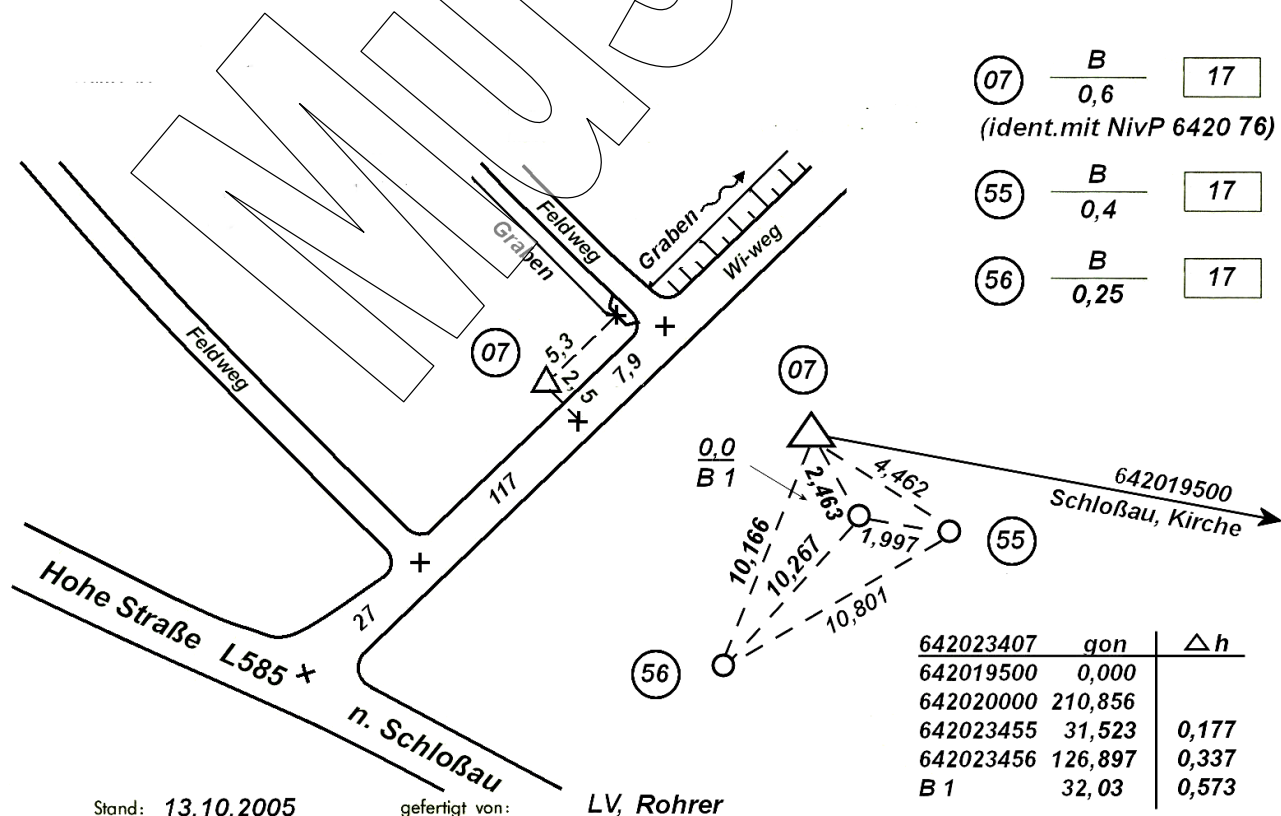
Schwere

System **Schwerewert im System des DHSN96 (System der Landesvermessung)**
Messjahr **2005** Schwerewert [ms⁻²] **9,81291997**
Genauigkeitsstufe **Standardabweichung S < 20*10⁻⁸ ms⁻²**

Bemerkungen

keine

Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht





**Auszug aus dem amtlichen
Festpunktinformationssystem**

**Einzelnachweis
Höhenfestpunkt
6917 042**

Erstellt am 23.08.2011

Punktvermarkung

Rammpfahl, Bolzen vertikal

Klassifikation

Ordnung

NivP(1) 1. Ordnung

Punktkenennung als SFP

6917 3500

Lage

System

DE_DHDN_3GK3

Überwachungsdatum

2000

Messjahr

2000

Rechts [m]

3465250

Hoch [m]

5433770

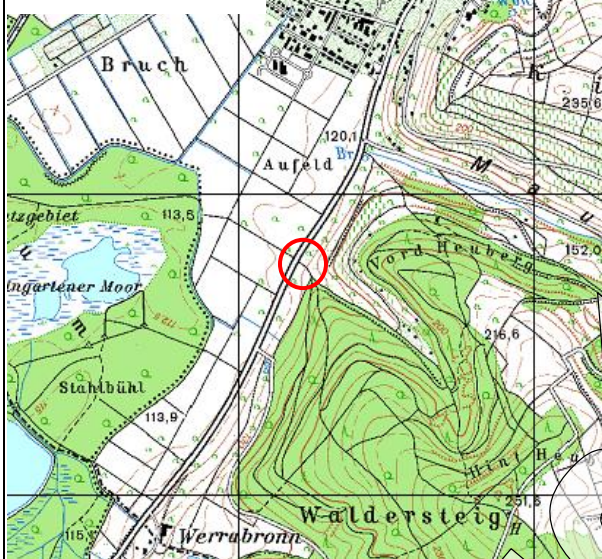
Gemeinde

Weingarten (Baden)

Genauigkeitsstufe

Standardabweichung S > 500 cm

Übersicht DTK25



Höhe

System

DE_DHHN92_NH

Messjahr

1983

Höhe [m]

120,489

Genauigkeitsstufe

Standardabweichung S <= 1 cm

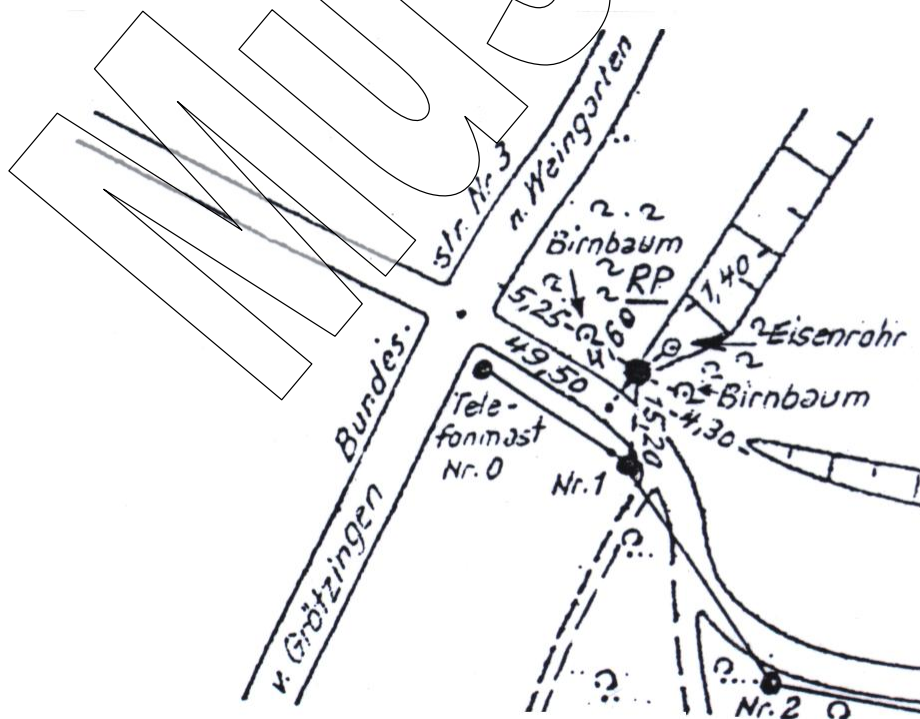
Lagebeschreibung

Bundesstraße 3 von Grötzingen nach Weingarten, Rammpfahl, in der östlichen Gabel einer Wegkreuzung, an dem nach Südosten abzweigenden Weg; 49,5 m südöstl. von Mitte der B3; 4,6 m nordöstl. von Wegmitte, am Fuß einer Böschung; 0,1 m unter Boden, Inschrift: Höhenmarke NK 6916/032 - 6917/005 St 4 400+85m

Bemerkungen

Kurzbezeichnung: B3 Rammpfahl St 4,485

Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht





Landesamt für Geoinformation und
Landentwicklung Baden-Württemberg
Büchsenstraße 54 70174 Stuttgart (0711) 95980-0



Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem

**Einzelnachweis
Referenzstationspunkt**

0389 001

Erstellt am 23.08.2011

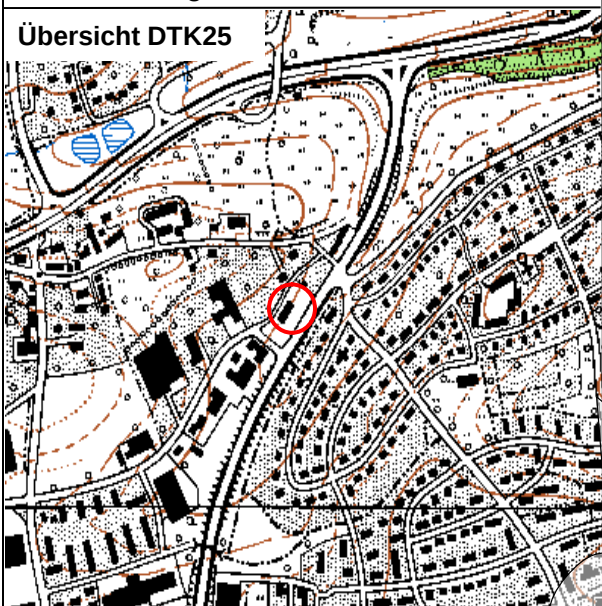
Punktvermarkung

Oberfläche der Metallplatte (höchste Stelle,
Mitte) (Seitlich befestigtes Stahlrohr am
Bauwerk)

Punktkennung als LFP

6824 073 07

Übersicht DTK25



Name der SAPOS®-Referenzstation **Schwäbisch Hall**

Beginn [UT] 03.06.1999, 14:17 h

Position

System ETRS89_UTM32-h
Messjahr 2003
East [m] 32 552373,548
North [m] 5439535,722
Ell. Höhe [m] 433,041
Genauigkeitsstufe Standardabweichung S <= 1 cm

Antennenhöhe

(=Abstand „Punktvermarkung“ bis „Antennenreferenzpunkt“) 0,068 [m]

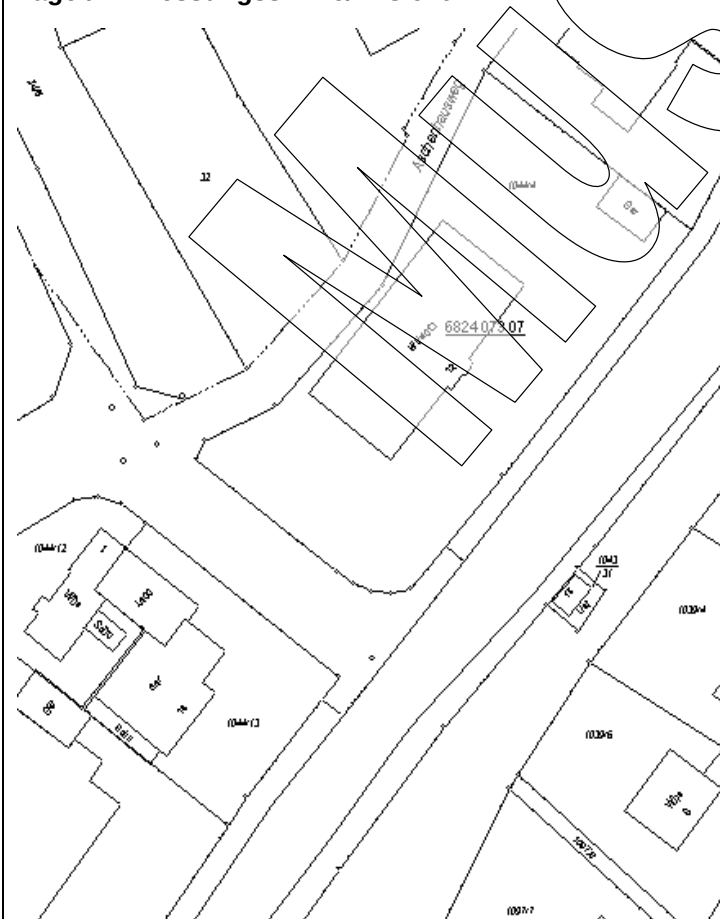
Antennenoffsets

	N [m]	E [m]	H [m]
L1	-0,00001	-0,00063	0,06203
L2	-0,00008	-0,00014	0,06426

Bemerkungen

keine

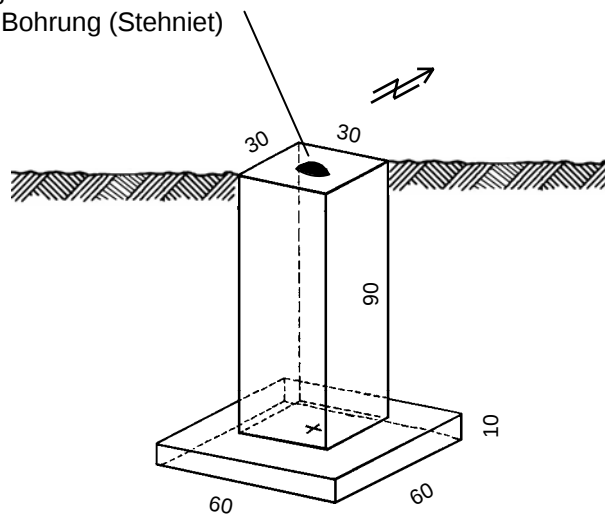
Lage-/Einmessungsskizze/Ansicht



Vermarkung der Geodätischen Grundnetzpunkte

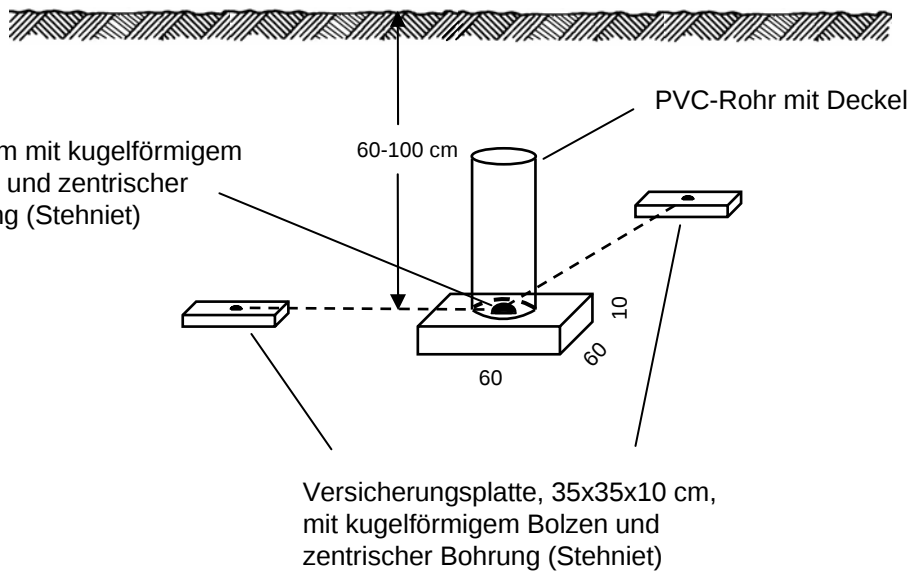
Pfeiler 30x30x90 cm, mit Stehniet

Kugelförmiger Bolzen mit
zentrischer Bohrung (Stehniet)

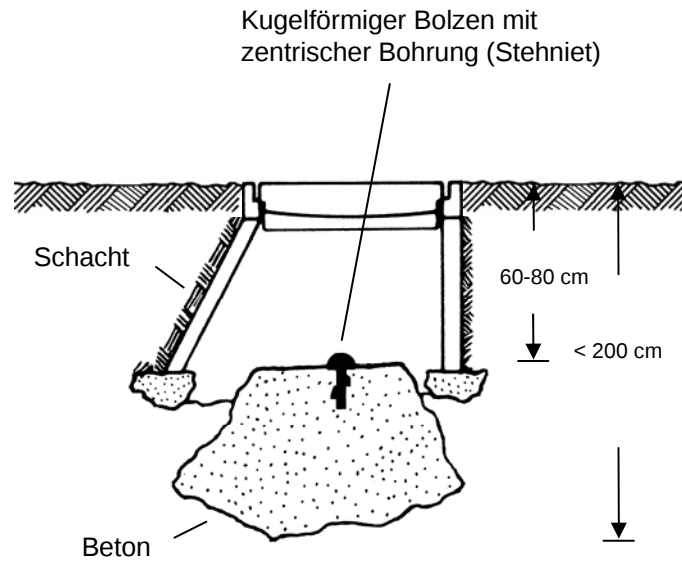


Platte unterirdisch, mit Stehniet

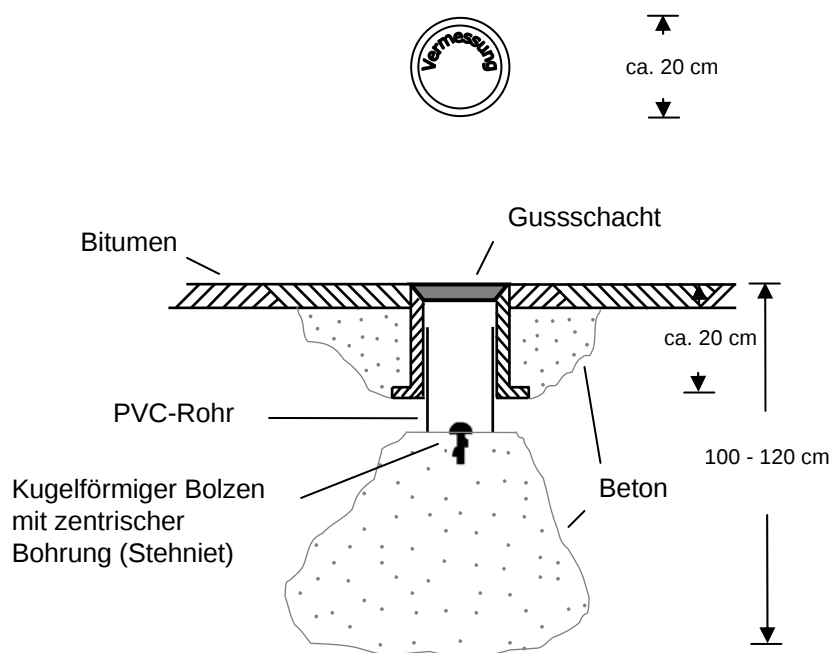
Zentrum mit kugelförmigem
Bolzen und zentrischer
Bohrung (Stehniet)



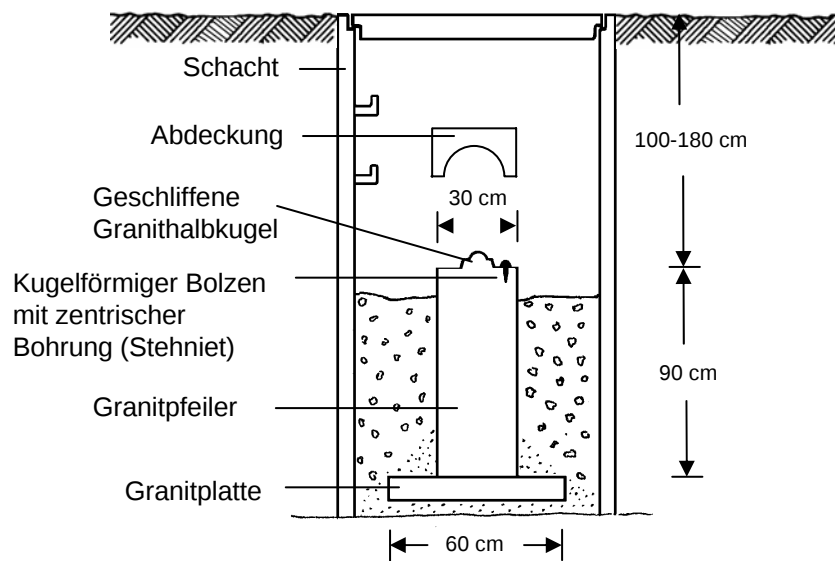
Bolzen (im Schacht)



Bolzen (mit Schutzkasten)



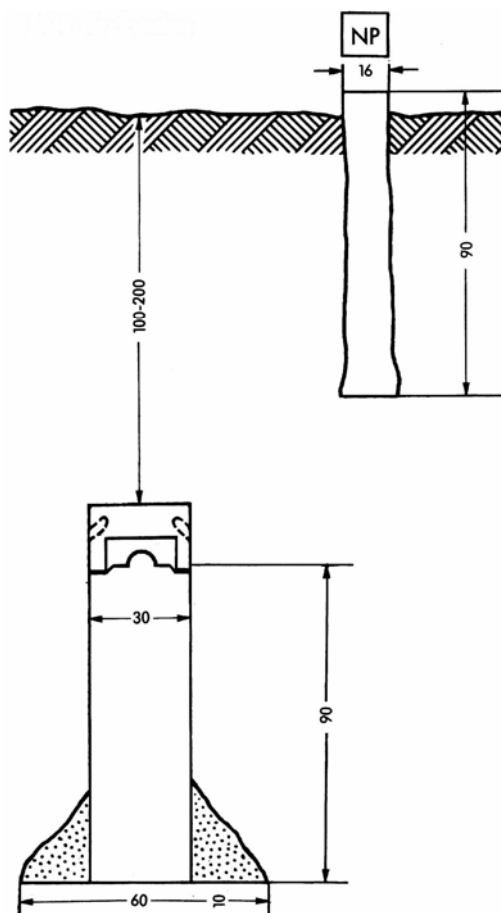
Bolzen (auf unterirdischer Festlegung)



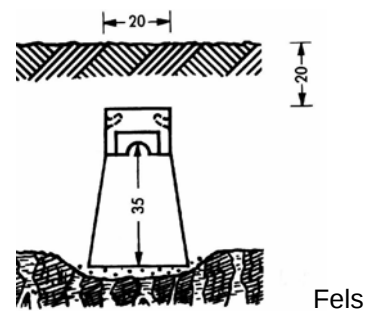
Vermarkung der Höhen- und Schwerefestpunkte

Unterirdische Höhenfestpunkte:

Unterirdische Festlegung (UF)



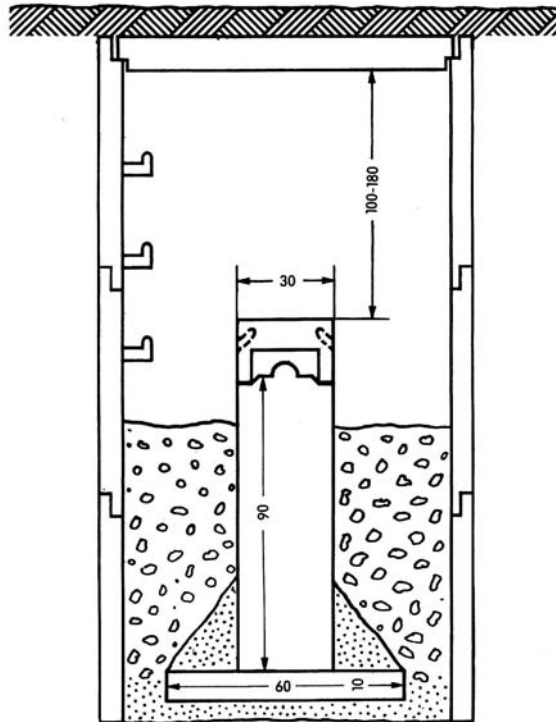
Kleine unterirdische Festlegung



Die UF ist ein Granitpfeiler. Aus seiner Kopffläche ist eine Halbkugel herausgearbeitet, auf deren höchste Stelle sich die Höhe bezieht. Der Pfeiler steht auf einer Granitplatte. Er ist im unteren Drittel einbetoniert und oben durch einen Betondeckel abgeschlossen. Meist wird in unmittelbarer Nähe der UF oder lotrecht über ihr ein Tagstein mit der Aufschrift NP eingebracht, der zum Aufsuchen der UF dient.

Wenn im felsigen Untergrund eine normale UF nicht eingebracht werden kann, wird eine kleine UF verwendet.

Unterirdische Festlegung in Schacht



I.d.R. werden die UF in Schächte aus Betonrohren mit einem Durchmesser von 1 m gesetzt.

Weitere unterirdische Höhenfestpunkte:

Unterirdische Bolzen (UB): Höhenbolzen in Fundamenten oder im Fels

Unterirdische Rammpfähle (UR): Höhenbolzen in tief eingerammten Schleuderbetonpfählen

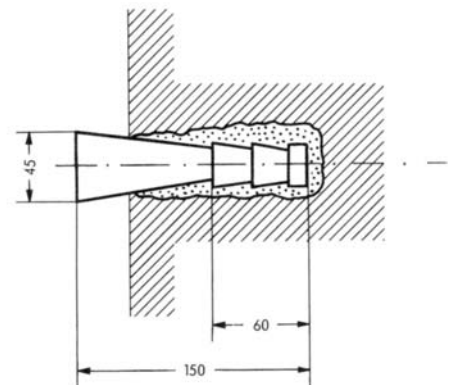
Oberirdische Höhenfestpunkte:

Mauerbolzen (MB)

Mauerbolzen werden entsprechend ihrer Anbringung am Bauwerk in Horizontalbolzen (Bolzenachse horizontal) und Vertikalbolzen (Bolzenachse vertikal) unterschieden. Mögliche Inschriften: Höhenmarke, NivP, HP oder Nummer.

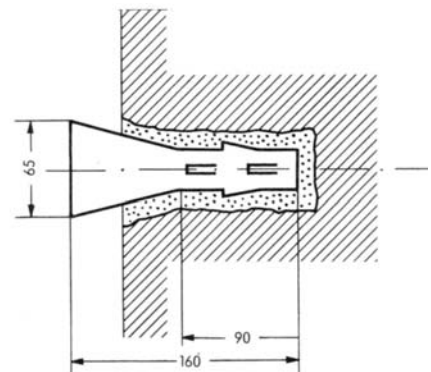
Horizontalbolzen

MB mit kegelförmigem Kopf und vierkantigem Schaft aus Grauguss, verzinkt; korrosionsbeständiges Aluminium oder Edelstahl (DIN 18708).



Horizontalbolzen

MB aus Gusseisen, bis 1955 verwendet.



Horizontalbolzen

MB des vormaligen RfL aus Schmiedeeisen, verzinkt



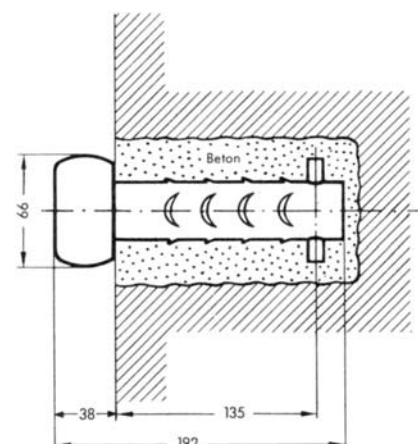
1881 – 1937



1937 – 1944

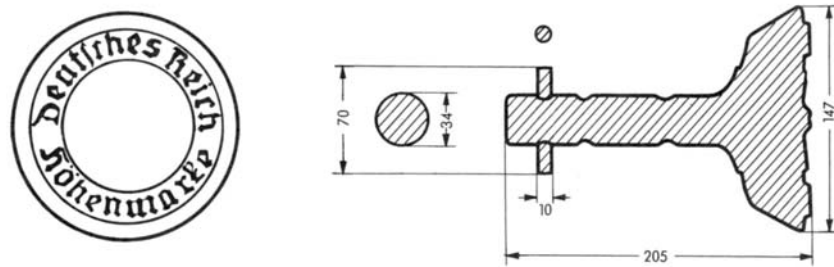


1907 – 1952
Tonnenbolzen



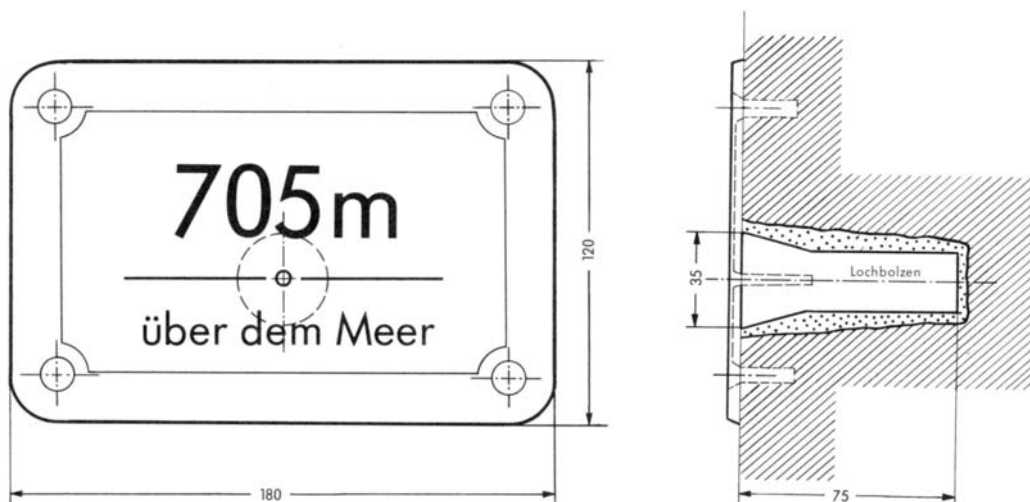
Maße in mm

Höhenmarke des RfL (HM)



Die Höhenmarke des früheren RfL (verwendet 1937-1945) besteht aus einem schmiedeeisernen Schaft mit Querriegel und einem gusseisernen Kopf.

Höhentafel mit Lochbolzen (HT)



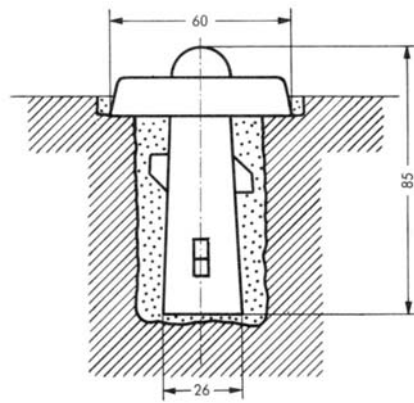
Messingbolzen mit Bohrung; Höhenbezugspunkt ist das Zentrum der Bohrung. Davor ist die Höhentafel angeschraubt.

Maße in mm

Mauerbolzen (MB)

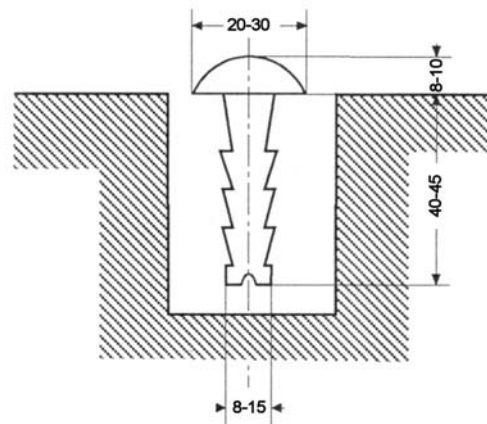
Vertikalbolzen

Tellerbolzen aus Grauguss, verzinkt, Inschrift Höhenmarke.



Messingbolzen

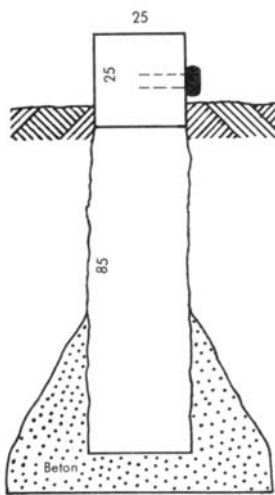
Stehniet



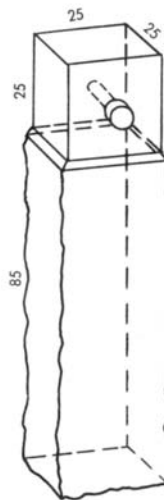
Sonstige Vermarkungen:

Geeignete vorgefundene Bolzen und Zeichen anderer Ausführungen können als Höhenfestpunkte verwendet werden.

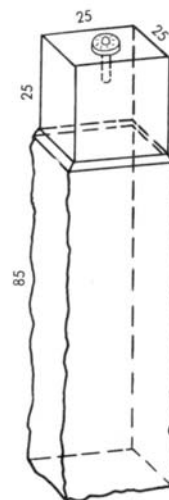
Pfeilerbolzen (PB)



Ausführung mit Horizontalbolzen

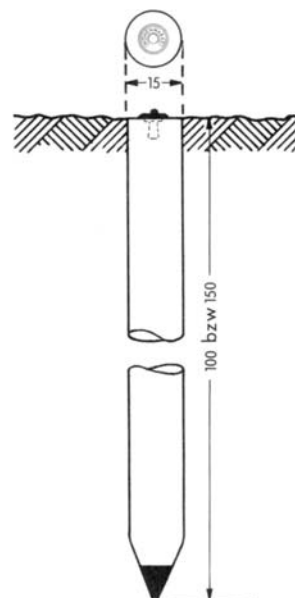


Ausführung mit Vertikalbolzen



Rammpfahl mit Vertikalbolzen (RP)

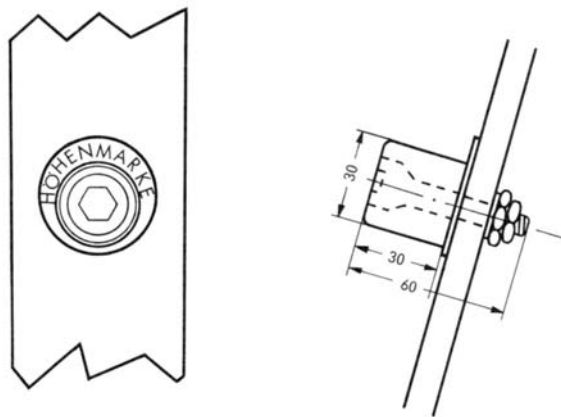
Der Rammpfahl ist ein vorgefertigter eisenarmer Schleuderbetonpfahl von 100 oder 150 cm Länge mit einer massiven Eisenspitze; maschinell wird er i.d.R. bodengleich eingerammt. Danach wird ein Vertikalbolzen in seine Kopffläche einzementiert. Wird nicht mehr verwendet.



Maße in cm

Höhenbolzen:

Schraubbolzen



Schraubbolzen aus Stahl oder Messing zum Anschrauben an Gittermasten
(seit 1962 verwendet).

NIVELLEMENTPUNKTFELD (NIVP-FELD) DES DHHN12

1. Geodätische Grundlagen

(1) Die Höhenfestpunkte im Deutschen Haupthöhennetz 1912 (DHHN12) werden als Nivellementpunkte (NivP) bezeichnet. Das Nivellementpunktfeld (NivP-Feld) besteht aus einzelnen Netzteilen (Beilage), die ab 1912 bearbeitet wurden. Dabei sind die neuen Netzteile mit Zwang an die bereits bestehenden angeschlossen.

(2) Baden-Württemberg liegt fast vollständig im Netzteil 6 des DHHN12, der in der Veröffentlichung "Das Deutsche Haupthöhennetz-Sechster Teil, 1952 Hauptvermessungsabteilung Reutlingen" beschrieben ist. Der auf das Land Baden-Württemberg entfallende Teil des DHHN12 umfasst 22 Nivellement-Schleifen. Ihre Längen betragen zwischen 90 und 340 km. Auf Grund von Wiederholungsmessungen in den Jahren 1952 bis 1970 wurde das DHHN12 in Baden-Württemberg neu berechnet.

(3) Die Höhen des DHHN12 sind auf die Höhenbezugsfläche durch den Normalpunkt bezogen. Diese Höhenbezugsfläche wird mit "Normalnull" (NN) bezeichnet; sie stimmt etwa mit den an der deutschen Küste beobachteten Mittelwassern überein. Der Normalnullpunkt liegt 37,000 Meter unter dem Normalhöhenpunkt von 1879 an der früheren Berliner Sternwarte. Der Normalhöhenpunkt von 1879 ist nicht mehr vorhanden; er wurde durch den Normalhöhenpunkt von 1912 ersetzt. Dadurch blieb jedoch die Höhenbezugsfläche NN unberührt.

(4) Die für die NivP berechneten Höhenwerte im DHHN12 stellen den Abstand der Punkte von der Bezugsfläche NN dar; sie werden mit "Höhen über NN" bezeichnet. Sie enthalten die normale orthometrische Korrektur (Nr. 5 Abs. 2).

2. Aufbau des NivP-Feldes

Das NivP-Feld des DHHN12 ist in die Niv-Netze 1. bis 3. Ordnung gegliedert. Zum Niv-Netz 1. Ordnung zählen die für die grundlegende Netzausgleichung verwendeten Niv-Linien des DHHN12 und die Niv-Linien des Zwischennetzes 1. Ordnung, die in der

Regel nach ähnlichen Methoden wie die Niv-Linien des DHHN12 gemessen, jedoch in das DHHN12 nach dessen Ausgleichung eingerechnet sind.

3. Bestimmung der NivP

Die Höhen des DHHN12 wurden durch geometrisches Nivellement bestimmt. In Baden-Württemberg entspricht das DHHN12 den Empfehlungen der Internationalen Assoziation für Geodäsie über Nivellements hoher Genauigkeit vom Jahr 1948.

4. Bezeichnung der NivP

Die NivP sind durch eine Nummer und durch Angabe der Vermarkung bezeichnet. Die NivP wurden innerhalb jeden Blattes der Topographischen Karte 1 : 25 000 (TK 25) nummeriert. Es erhielten NivP 1. Ordnung die Nummern 1 - 99 (Haupthöhenetz) und 100 - 199 (Zwischennetz 1. O.), NivP 2. Ordnung die Nummern 200 - 499 und NivP 3. Ordnung die Nummern ab 500.

5. Höhenangaben im DHHN12

(1) Die Höhen im DHHN12 sind auf volle Millimeter angegeben, sofern hierfür eine ausreichende Genauigkeit des Nivellements und eine genügende Höhenbeständigkeit des NivP vorlag. Traf dies nicht zu, so konnten die Werte auf Zentimeter ausgewiesen werden.

(2) Die gemessenen Höhenunterschiede wurden im Niv-Netz 1. Ordnung und erforderlichenfalls auch in den Niv-Netzen 2. und 3. Ordnung durch die normale orthometrische Korrektur (NOK) verbessert; sie wurde nach folgender Gleichung berechnet:

$NOK (mm) = 0,000825 \times M (Km) \times H (m)$. Hierin bedeuten:

H = Mittel der Meereshöhen des Anfangs- und Endpunktes der Nivellementstrecke und

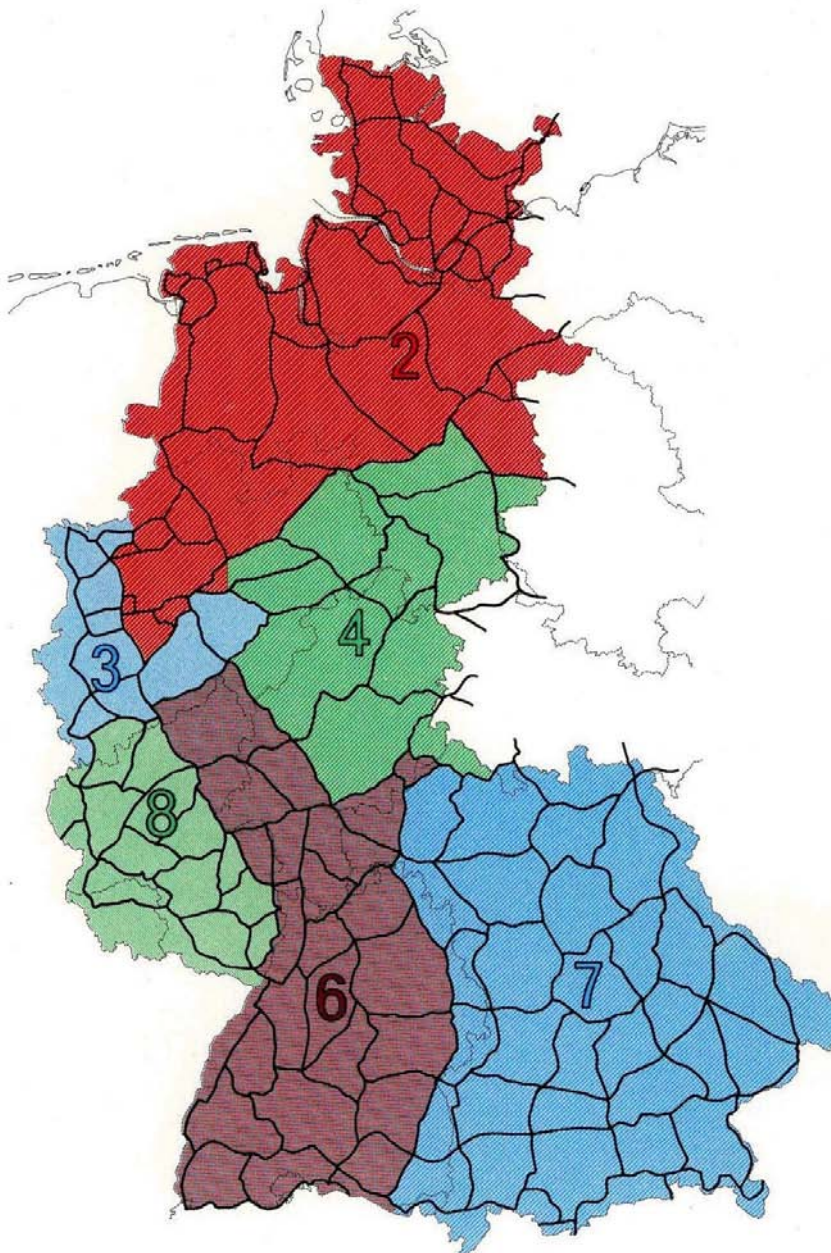
M = Differenz der geographischen Breiten des Anfangs- und Endpunktes der Nivellementstrecke, umgerechnet in km. Die NOK ist bei nordsüdlichem Verlauf der Nivellementstrecke positiv, bei südnördlichem Verlauf negativ.

(3) Die Höhen wurden durch Ausgleichung der Beobachtungsergebnisse (Netzausgleichung, Linienverknotung, Linieneinschaltung) ermittelt. Hierbei wurden die

Niv-Linien oder Niv-Netze jeweils Niv-Linien höherer oder gleicher Ordnung eingezeichnet.

Beilage

Deutsches Haupthöhennetz 1912 (DHHN12)



TRIGONOMETRISCHES FESTPUNKTFELD (TP-FELD)

1. Geodätische Grundlagen und Koordinatensysteme

(1) Die Grundlage für das TP-Feld ist das Deutsche Hauptdreiecksnetz (DHDN). Das DHDN ist aus einzelnen Netzteilen (Beilage 1) zusammengefügt. Dabei ist der 1895 fertig gestellte Schreibersche Block zwischen Elbe, Main und deutscher Westgrenze in seiner geographischen Koordinierung unverändert beibehalten worden. Der das Gebiet des Landes Baden-Württemberg umfassende Netzteil wurde im Jahre 1937 beobachtet. Er wird als Badisch-Württembergisches Hauptdreiecksnetz bezeichnet.

(2) Das DHDN ist bezogen auf das Erdellipsoid von Bessel. Zentralpunkt ist der Punkt Rauenberg. Das Netz ist mit der Dreiecksseite Rauenberg-Berlin, Marienkirche, astronomisch orientiert. Dieses System wird auch als Potsdam-Datum bezeichnet. Der Maßstab des DHDN ist gewonnen aus den auf das legale Meter umgerechneten Grundlinienmessungen bei Berlin (1846), Braak (1871), Göttingen (1880), Meppen (1883) und Bonn (1892); infolge unvermeidlicher Übertragungsfehler ist der Maßstab des DHDN nicht völlig einheitlich. Ausgehend vom Zentralpunkt sind die Koordinaten der übrigen Hauptdreieckspunkte durch geodätische Übertragung mit Hilfe des Azimuts und der ausgeglichenen Richtungen und Strecken berechnet worden.

(3) Für die TP sind durch unmittelbare konforme Abbildung des Erdellipsoids ebene rechtwinklige Koordinaten im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem bestimmt. In der Regel sind für sie Höhen über Normalnull (NN) ermittelt.

(4) Die Meridianstreifen erstrecken sich über je 3 Längengrade. Der Hauptmeridian (Mittelmeridian) in Baden-Württemberg ist der Meridian 9° östlich Greenwich. Die Abszissenachse ist das Bild des Hauptmeridians. Abszissenanfangspunkt ist der Schnitt der Abszissenachse mit dem Bild des Äquators. Der positive Zweig der Abszissenachse weist nach Norden. Der Verjüngungsfaktor ist gleich eins. Die Ordinaten werden nach Osten hin positiv gezählt. Die Abszissenachse jedes Meridianstreifensystems hat den Ordinatenwert 500 000 m. Hierdurch erhalten die Ordinaten der

einzelnen Punkte stets positive Werte. Den Ordinaten wird außerdem noch eine Kennziffer vorangesetzt, die gleich dem dritten Teil der Längengradzahl des Hauptmeridians ist. Die Ordinaten werden Rechtswerte, die Abszissen Hochwerte genannt.

2. Aufbau des TP-Feldes

(1) Das TP-Feld ist in die TP-Netze 1. bis 4. Ordnung gegliedert. Zum TP-Netz 1. Ordnung (Beilage 2) zählen die Punkte des DHDN und die Zwischenpunkte 1. Ordnung, die in Baden-Württemberg von 1938 bis 1947 nach ähnlichen Methoden wie die Punkte des DHDN beobachtet und als Einzel- oder Mehrpunkte berechnet wurden.

(2) Das TP-Netz 1. Ordnung ist in drei Stufen durch die TP-Netze 2., 3. und 4. Ordnung verdichtet. Durch die Netzverdichtung sollte bei möglichst gleichmäßiger Verteilung der TP etwa folgende Punktdichte erreicht werden

im TP-Netz 2. Ordnung 1 TP auf 50 bis 100 km²,

im TP-Netz 3. Ordnung 1 TP auf 5 km² und

im TP-Netz 4. Ordnung 1 TP auf 1 km² .

Die TP höherer Ordnung werden jeweils mitgezählt.

(3) Die TP sind entweder Bodenpunkte oder Hochpunkte. Bodenpunkte sind durch besondere, in den Erdboden eingebrachte Marken festgelegt. Hochpunkte sind durch hochgelegene Bauwerksteile dargestellt oder durch Marken auf und an Bauwerken bezeichnet.

(4) Die TP sind so ausgewählt, dass der Netzaufbau übersichtlich ist, die Bestimmungsstücke günstig liegen, überschüssige Bestimmungsstücke oder andere durchgreifende Messungsproben vorhanden sind, möglichst eine Anschlusssicht vom Boden aus nach einem Hochpunkt oder nahe gelegenen Bodenpunkt besteht und bereits vorhandene Polygonnetze sowie weitere Vermessungen einfach angeschlossen werden können. Fehlt eine Anschlusssicht, z.B. im Walde, so ist in der Regel ein wenigstens 100 m entfernter Zwillingpunkt (Zw) bestimmt; er gilt als exzentrische Vermarkung.

3. Genauigkeit der TP

(1) Die TP sind bestimmt durch Richtungsmessung, Streckenmessung oder GPS-Verfahren.

(2) In Baden-Württemberg entspricht das DHDN hinsichtlich der Anlage und der Genauigkeit den Empfehlungen der Internationalen Assoziation für Geodäsie vom Jahre 1963. Nach diesen Empfehlungen sollen folgende Minimalforderungen eingehalten werden:

1. mittlerer Fehler der auf der Station ausgeglichenen Richtung kleiner als $0,4''$,
2. Dreieckswiderspruch kleiner als $2,5''$,
3. mittlerer relativer Längenfehler der Endseite eines Grundlinienvergrößerungsnetzes kleiner als $1 : 400\,000$,
4. mittlerer relativer Fehler von Streckenmessungen als Ersatz für Grundlinien und Grundlinienvergrößerungsnetze kleiner als $1 : 300\,000$,
5. mittlerer relativer Fehler von Streckenmessungen in Traversen und Trilaterationen kleiner als $1 : 200\,000$,
6. mittlerer relativer Lagefehler benachbarter Hauptdreieckspunkte kleiner als $1 : (100\,000 \sqrt{s/30})$ (wobei s gleich der Punktentfernung in Kilometern ist),
7. mittlerer Fehler des Ausdrucks $A-L \cdot \sin B$ auf Laplace-Punkten kleiner als $1''$ und
8. mittlerer Azimutfehler der Dreiecksseiten kleiner als $2''$.

(3) Die Messverfahren zur Netzverdichtung sollten sicherstellen, dass für den mittleren Koordinatenfehler die Fehlergrenze von $\pm 0,04$ m eingehalten wird.

(4) Die Höhen über NN der TP sind durch geometrisches Nivellement mit Anschluss an nahegelegene Nivellementpunkte, durch trigonometrische Höhenübertragung oder mit GPS-Verfahren ermittelt. Die Höhenbestimmung ist so angelegt, dass der mittlere Fehler der TP-Höhen $\pm 0,07$ m nicht übersteigt.

4. Vermarkung der TP

(1) Die Vermarkungen für TP (Beilage 3) sind Vermessungszeichen im Sinne von § 17 und § 18 VermG.

(2) Zwillingspunkte (Nr. 2 Abs. 4) sind wie TP 4. Ordnung vermarktet. An geeigneten, günstig gelegenen Bauwerken können auch Turmbolzen (Absatz 4) als Vermarktung für Zwillingspunkte dienen.

(3) In der Regel sind für jeden TP Sicherungsmarken eingebracht, damit der TP überprüft und im Falle seiner Zerstörung wiederhergestellt werden kann.

(4) Hochpunkte sind nach den nachfolgend genannten Grundsätzen gesichert:

1. Zu ebener Erde ist ein exzentrischer Punkt mit Pfeiler und Platte (Nr. 5 Abs. 1) oder einer anderen Tagesmarke zu vermarkten, von dem aus eine Anschlusssicht besteht.

2. Am Fuß des Bauwerks ist im festen Mauerwerk ein Turmbolzen nach Beilage 3 Blatt 2 mit der Aufschrift TP einzubringen. Bereits vorhandene Bolzen ähnlicher Art und mit anderer Aufschrift können benutzt werden, wenn eine vertikale Bohrung angebracht ist.

3. Die Beobachtungs- und Zielpunkte im oberen Teil des Bauwerks sind in der Regel durch Bolzen oder Schrauben mit genauer Punktbezeichnung nach Beilage 3 Blatt 2 oder sonstige geeignete Marken zu vermarkten.

(5) Die Art der Sicherungsmarken und ihre Tiefe im Erdboden oder ihre Höhe über dem Erdboden oder einer anderen Ausgangsfläche sind im Nachweis der TP vermerkt.

5. Bezeichnung der TP

(1) Die TP sind durch Nummern und Namen bezeichnet.

(2) Die TP sind innerhalb jedes Blattes der Topographischen Karte 1: 25 000 (TK25) nummeriert. Dabei erhielten in der Regel TP 1. Ordnung und TP 2. Ordnung die Nummern 1 bis 10, TP 3. Ordnung die Nummern 11 bis 50 und TP 4. Ordnung die Nummern ab 51. Ein in der Lage unveränderter TP behält seine Nummer stets bei. Änderte sich die Lage eines TP, so erhielt er die Unternummern 10, 20, 30, 40 oder 50. Zwillingspunkte und exzentrische Vermarktungen sind mit Unternummern (außer

10, 20, 30, 40 oder 50) unter der Stammnummer des Zentrums nachgewiesen; wenn sich die Lage änderte, wurde eine neue Unternummer vergeben.

(3) Der TP-Name besteht im Regelfall aus dem Namen der Gemarkung und einem unterscheidenden Zusatz (Absatz 4). Der TP-Name konnte auch nach einer allgemein bekannten geographischen Bezeichnung gebildet werden, ohne den Namen der Gemarkung voranzusetzen. Zwillingpunkte erhielten denselben Namen wie das Zentrum, aber mit dem Zusatz Zwillingpunkt (Zw), auch wenn sie nicht in derselben Gemarkung liegen.

(4) Der Zusatz (Absatz 3) kann bestehen aus einer topographischen Bezeichnung oder dem Namen eines Gewanns, eines Bauwerks und gegebenenfalls des Bauwerksteils. Als weitere Unterscheidung konnte eine Zahl beigefügt werden.

6. Koordinaten und Höhen der TP

(1) Bei der Berechnung der Koordinaten für die TP sind die durch die Abbildung bedingten Entfernungs- und Richtungsverzerrungen berücksichtigt und die Messungswidersprüche ausgeglichen.

(2) Die Koordinaten werden auf volle Zentimeter angegeben.

(3) Beiderseits des Grenzmeridians zweier Meridianstreifen sind die Gauß-Krüger-Koordinaten in einem Bereich von mindestens je fünf Längenminuten in beiden Streifen ermittelt.

(4) Für die Punkte des DHDN sind geographische Koordinaten berechnet.

(5) Soweit notwendig, werden Koordinaten in älteren Systemen im Nachweis der TP weitergeführt.

(6) Bei der Berechnung der Höhen aus trigonometrischen Messungen sind die Krümmung der Erdoberfläche und die Strahlenbrechung berücksichtigt. Bei Bodenpunkten ist sowohl die Höhe für die Tagesmarke als auch für die unterirdische Vermarkung ermittelt. Die Höhen werden auf volle Zentimeter angegeben.

(7) An den Grenzen gegen den Freistaat Bayern und die Länder Hessen und Rheinland-Pfalz ist das TP-Feld jeweils in Absprache mit der zuständigen Behörde des benachbarten Landes bearbeitet.

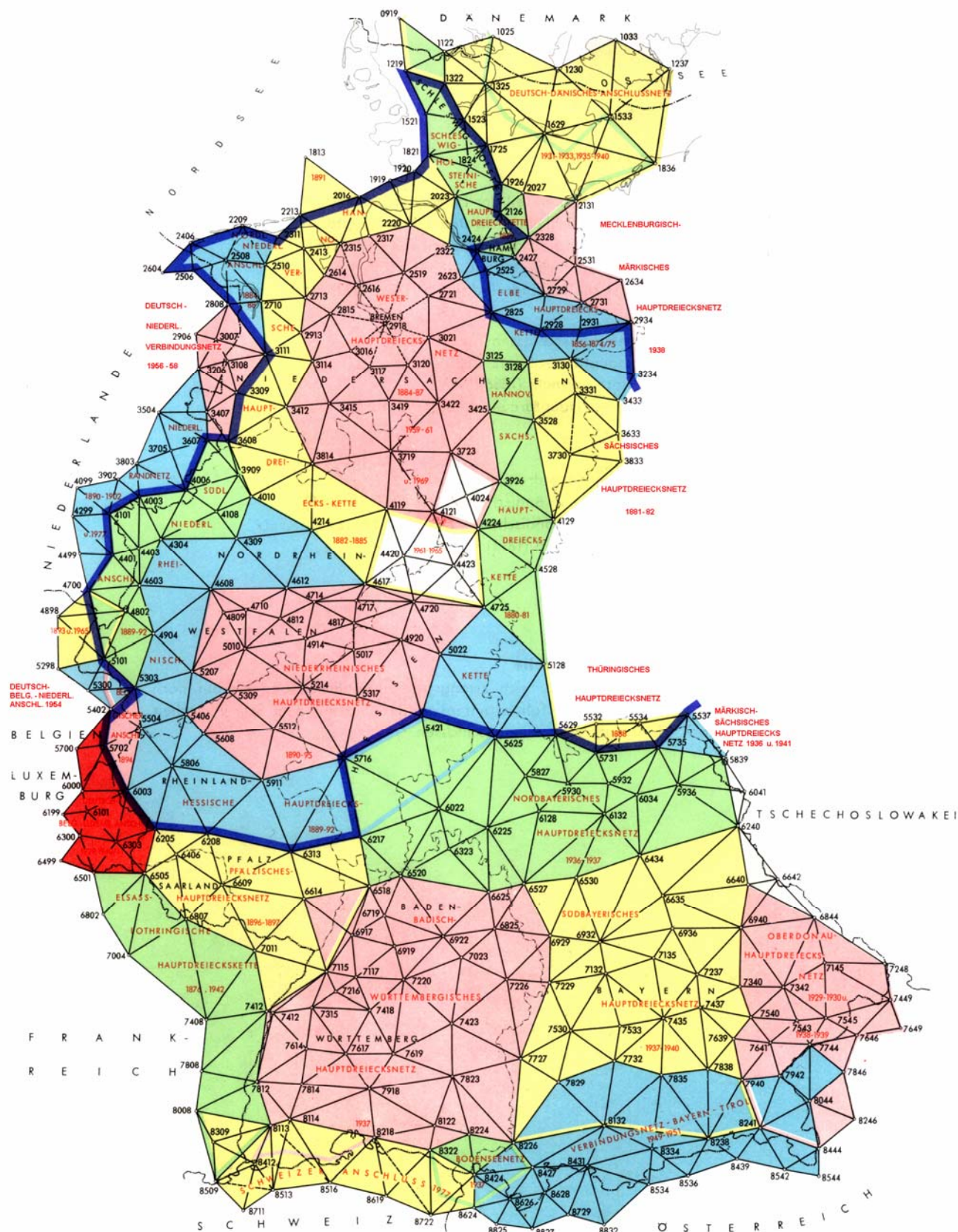
Beilagen:

Beilage 1: Deutsches Hauptdreiecksnetz (DHDN)

Beilage 2: TP-Netz 1. Ordnung in Baden-Württemberg

Beilage 3: Vermarkungen der TP

DEUTSCHES HAUPTDREIECKSNETZ (DHDN)



**SCHREIBERSCHER BLOCK
und spätere Änderungen**

Die den Hauptdreieckspunkten beigeetzten Zahlen
geben die zugehörigen Blattnummern der TK 25 an.

Maßstab 1: 4 000 000
0 20 40 60 80 100km
Stand des DHDN: 1977

Der Schreibersche Block

umfasst die Netzteile nördlicher und südlicher Teil der Elbe-Hauptdreieckskette (1874-1875), westlicher Teil der Schleswig-Holsteinischen Hauptdreieckskette (1869) Hannoversch-Sächsische Hauptdreieckskette (1880-1881), Hannoversche Hauptdreieckskette (1882-1885), Rheinisch-Hessische Hauptdreieckskette (1889-1892)

mit den von ihnen eingeschlossenen Füllnetzen
Sächsisches Hauptdreiecksnetz (1881-1882),
Weser-Hauptdreiecksnetz (1886-1887),
Niederrheinisches Hauptdreiecksnetz (1893-1895)

sowie das Thüringische Hauptdreiecksnetz (1888), den nördlichen Niederländischen Anschluss (1884-1888), den südlichen Niederländischen Anschluss (1889-1892), den Belgischen Anschluss (1894).

Die süddeutschen Netzteile

wurden zunächst je für sich zwangsfrei ausgeglichen und hierauf nach dem Helmertschen Verfahren untereinander und mit dem Schreiberschen Block schrittweise zusammengeschlossen.*)

*) Kneißl, M.: Die Ergebnisse der Ausgleichungen und der Zusammenschlüsse der süddeutschen Dreiecksnetze. Nachrichten aus dem Reichsvermessungsdienst, Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme 1941, Heft 1, S. 42.

TP-Netz 1. Ordnung in Baden-Württemberg



Bearbeitung und Druck: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg

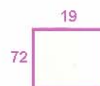
Kartengrundlage: Reliefkarte des Landes Baden-Württemberg 1:1 000 000



Hauptdreiecksnetz
(1937 u. 1977 beobachtet)



Zwischenpunktnetz
(1938 - 1947 u. 1977 beobachtet)



Blattnummer der
Top. Karte 1:25 000

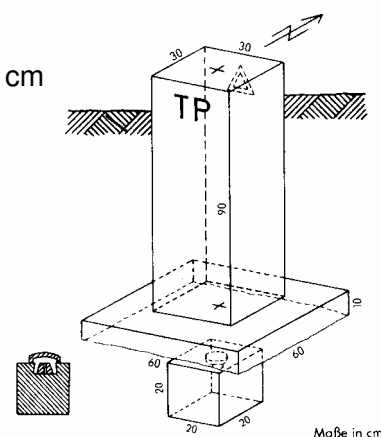
Vermarkung der TP

Wertart	Bezeichnung der Vermarkung	Abbildungen
Vermarktungs- schlüssel in Skizze	Begriffsbestimmung	

Einheitsvermarkungen

2101 Festlegung 1. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 30x30 cm

10 TP-Pfeiler 1. Ordnung
 Maße: 30x30x90 cm
 Platte: 60 x 60 x 10 cm
 Steinwürfel: 20x20x20 cm
 mit Tonkegel unter Tondeckel
 Material: Granit



2111 Festlegung 2. bis 4. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 16x16 cm

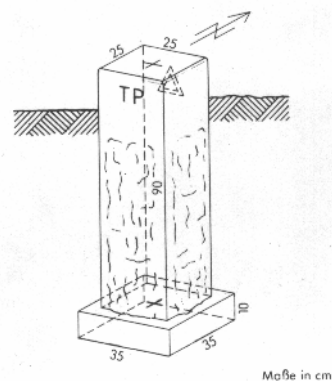
11 TP-Pfeiler 2. bis 4. Ordnung
 Maße: 16x16x90 cm
 Platte: 30x30x10 cm
 Material: Granit

2121 Festlegung 2. bis 4. Ordnung, Bezugspunkt Kopf 20x20 cm

12 TP-Pfeiler 2. bis 4. Ordnung
 Maße: 20x20x90 cm
 Platte: 35x35x10 cm
 Material: Granit

2131 Festlegung 2. bis 4. Ordnung,
 Bezugspunkt Kopf 25x25 cm

13 TP-Pfeiler 2. bis 4. Ordnung
 Maße: 25x25x90 cm
 Platte: 35x35x10 cm
 Material: Granit



Beilage 3

Blatt 2
(zu Nr. 5)

Wertart

Bezeichnung der Vermarkung

Abbildungen

Vermarkungs-
schlüssel
in Skizze

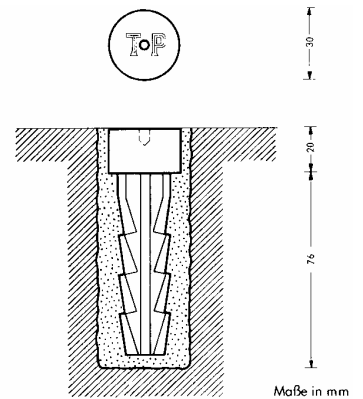
Begriffsbestimmung

2140

Plattformbolzen mit Aufschrift TP

14

Im Mauerwerk senkrecht eingebrachter Bolzen. In der Kopfmitte des Bolzens ist eine Bohrung angebracht (0 0,2 cm)
Material: Leichtmetall



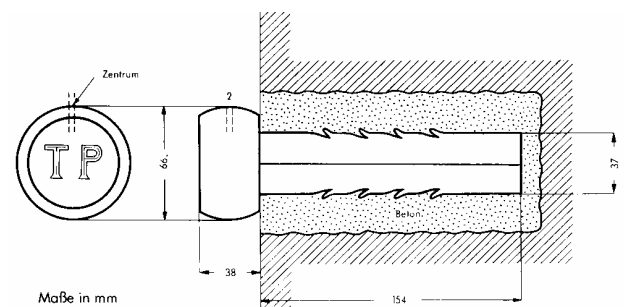
Der Bolzen kann mit entsprechender Bohrung
auch als Turmbolzen verwendet werden

2150

Turmbolzen mit Aufschrift TP

15

Im Mauerwerk waagrecht ein-
gebrachter Bolzen. Die Boh-
rung (0 0,2 cm) befindet sich
in der Regel am höchsten Punkt
des Bolzens.
Material: Schmiedeeisen



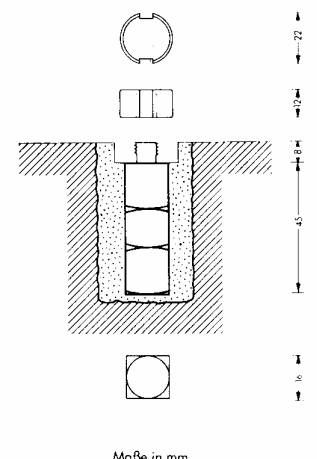
Die Turmbolzen sind so in das Mauerwerk einzusetzen,
daß ein in die Ausbohrung gesteckter Stift lotrecht steht

2160

Leuchtschraube oder -bolzen

16

Im Mauerwerk senkrecht eingebrachter Bolzen
mit zentrischer Bohrung (0 0,1 cm). Das
Gewinde am Kopfteil des Bolzens dient zur
Befestigung von Zielmarken u.ä.. Gewinde und
Bohrung sind gewöhnlich durch eine Schutz-
kappe abgedeckt.
Material: Messing



1310

Bolzen

17

Turmbolzen oder sonstiger Bolzen.
Senkrecht oder waagrecht eingebracht.

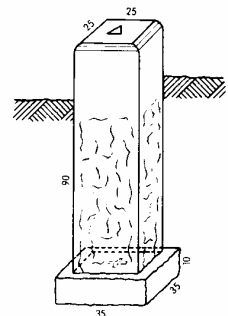
Wertart	Bezeichnung der Vermarkung	Abbildungen
Vermarkungs- schlüssel in Skizze	Begriffsbestimmung	

Abweichende Vermarkungen

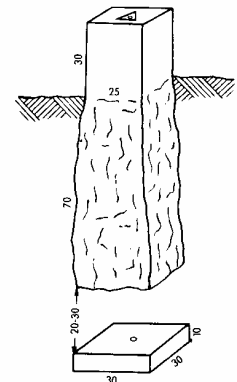
2150	Pfeiler mit Aufschrift AP
20	Wie 2111, jedoch mit Aufschrift AP

2210	Plattformbolzen mit Aufschrift AP
21	Wie 2140, jedoch mit Aufschrift AP

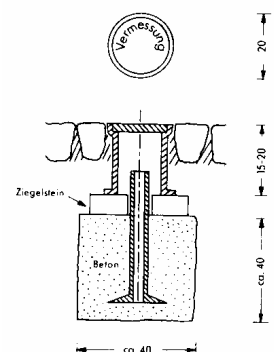
2410	Alte Festlegung Württemberg
41	Alte (historische) Festlegung Material: Granit



2540	Alte Festlegung Baden
54	Alte (historische) Festlegung Material: Granit



2550	Rohr mit Schutzkasten (Grundständer)
55	Die Festlegung wird in der Regel in bebautem Gelände straßeneben versenkt. Zentrum: Rohr unter Eisendeckel Aufschrift auf Eisendeckel: Vermessung



Maße in cm

Wertart	Bezeichnung der Vermarkung	Abbildungen
---------	----------------------------	-------------

Vermarkungs-
schlüssel
in Skizze

Begriffsbestimmung

2750

Steinpfeiler

75

Steinpfeiler in besonderer Form
(z.B. Beobachtungspfeiler, Turmpfeiler)
Material: Naturstein oder Ziegelmauerwerk

2760

Betonpfeiler

76

Pfeiler in beliebiger Form
(z.B. Betonstein, Betonblock, Betonsockel)
Material: Beton

2770

Kreuz (gemeißelt)

77

Meißelkreuz, Kreuzschnitt mit/ohne einge-
meißeltem(s) Loch in Brüstung, Felsen,
Plattform usw.

Hochpunkte

2800

Knopf

80

Turmknopf, Giebelknopf usw.

2810

Mitte

81

Turmmitte, Schornsteinmitte, Laternenmitte usw.

2820

Spitze

82

Turmspitze, Giebelspitze, Helmspitze, Dachspitze, Mastspitze usw.

Wertart	Bezeichnung der Vermarkung	Abbildungen
---------	----------------------------	-------------

Vermarkungs- schlüssel in Skizze	Begriffsbestimmung	
--	--------------------	--

2830	Kreuz	
------	-------	--

83	Turmkreuz, Kreuzblume, Rosette usw.	
----	-------------------------------------	--

2840	Helmstange	
------	------------	--

84	Helmstange, Kreuzstange, Kreuzschaft usw.	
----	---	--

2850	Fahnenstange	
------	--------------	--

85	Fahnenstange	
----	--------------	--

2860	Wetterfahne	
------	-------------	--

86	Wetterfahne, Wetterhahn, Windrose, Windmesser usw.	
----	--	--

2870	Blitzableiter	
------	---------------	--

87	Blitzableiter	
----	---------------	--

2880	Antenne	
------	---------	--

88	Fernsehanenne, Funkantenne, Rundfunkantenne	
----	---	--

2890	Rohrstange	
------	------------	--

89	Sirenenstange, Abzugsrohr, Rohrstange an Masten, Türmen, Schornsteinen usw.	
----	---	--

Unterirdische Vermarkungen

2900	Platte, unterirdisch	
------	----------------------	--

90	Platte in verschiedenen Größen Zentrum: Meißelkreuz oder Leuchtbolzen Material: Granit	
----	--	--

Wertart	Bezeichnung der Vermarkung	Abbildungen
---------	----------------------------	-------------

Vermarkungs- schlüssel in Skizze	Begriffsbestimmung
--	--------------------

2910	Steinwürfel, unterirdisch
------	---------------------------

91	Steinwürfel Material: Granit
----	---------------------------------

2920	Steinplatte, unterirdisch
------	---------------------------

92	Platte in verschiedenen Größen Zentrum- Meißelkreuz, Loch, eingelassenes Rohr usw. Material: Sandstein, Kalkstein, Klinker usw.
----	---

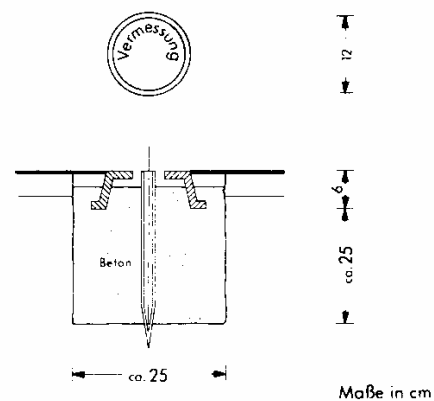
Sonstige Vermarkungen

1100	Stein
74	

1140	Kunststoffmarke
25	

1200	Rohr
94	

1210	Rohr mit Schutzkappe
79	(Ulmer Deckel)



Erläuterungen zur Vermarkung der TP mit Pfeiler und Platte

(Wertarten 2101, 2111, 2121 und 2131)

Beschreibung der Vermarkung

Pfeiler und Platte bestehen aus Granit und haben die aus der Zeichnung ersichtlichen Formen, Kennzeichen und Maße.

Der würfelförmige Kopf und die Kanten des Pfeilers sowie die Oberseite der Platte sind glatt bearbeitet. Die übrigen Flächen sind bossiert und bruchrauh gespalten. Der Fuß des Pfeilers ist so bearbeitet, dass der Pfeiler fest und lotrecht auf der ebenen Fläche der horizontalen Platte steht. In der Mitte der Kopffläche des Pfeilers und der Oberseite der Platte ist parallel zu den Kanten je ein Kreuz eingehauen. Auf einer Seitenfläche des Pfeilers sind die Buchstaben TP und auf der gegenüberliegenden Seitenfläche ist ein Dreieck eingemeißelt. Kreuze, Buchstaben und Dreieck sind mit schwarzer Farbe ausgezogen.

Zu einer Festlegung 1. Ordnung gehört zusätzlich ein Würfel aus Granit, in den oben ein mit einem Deckel geschützter Tonkegel eingesetzt ist.

Einbringen der Vermarkung

Die Platte wird waagerecht so in eine etwa 0,90 m tiefe Grube gelegt, dass ihre Kanten in die Haupthimmelsrichtungen zeigen. Für die Ausrichtung der Platte sind Wasserwaage und Kompass zu benutzen. Nachdem die Platte durch Einfüllen und Feststampfen von Erde befestigt ist, wird der Pfeiler zentrisch unmittelbar auf die Platte gestellt. Das Kreuz des Pfeilers muss genau lotrecht über dem Kreuz der Platte sein. Zwischen Pfeiler und Platte ist keine Erde einzubringen. Der Pfeiler ist so zu drehen, dass seine Kanten parallel mit den Kanten der Platte verlaufen und die Pfeilerfläche mit der Inschrift TP auf die Südseite kommt. Vor dem weiteren Einfüllen von Erde ist der Höhenunterschied zwischen den Oberflächen von Pfeiler und Platte zu messen. Die eingefüllte Erde ist gut festzustampfen. Die Kopffläche des Pfeilers soll etwa 0,15 m aus dem Boden ragen.

Bei einer Festlegung 1. Ordnung wird zusätzlich ein Granitwürfel eingebracht. Er ist vor dem Einbringen der Platte zentrisch so zu setzen, dass seine Kanten in die Haupthimmelsrichtungen zeigen. Anschließend wird er mit einer 20 cm starken Erdschicht bedeckt, worauf die weitere Festlegung wie oben beschrieben erfolgt.

Vermarkung der AP und der Versicherungspunkte

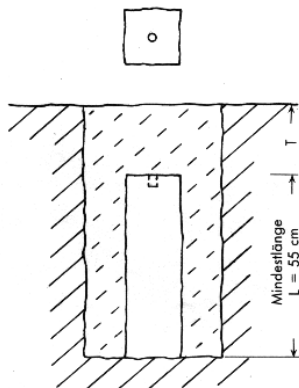
1. Allgemeines

Das Vermessungszeichen soll den AP mit einer Genauigkeit von wenigen Millimetern definieren. Das erfordert einen genau definierten Bezugspunkt auf dem Vermessungszeichen, dauerhaftes Material und standsichere Einbringung.

Die nachfolgenden Vermarkungsarten stellen die Regelfälle dar. In begründeten Fällen sind Ausnahmen zulässig. Die angegebenen Maße gelten als Anhalt.

2. Natürliche Bodenoberfläche und unbefestigte Wege

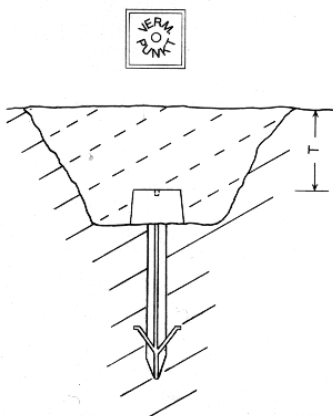
2.1 Stein mit Loch



Die Tiefe T richtet sich nach den Verhältnissen an Ort und Stelle.

In Gebieten mit intensiver Bodenbewirtschaftung (z. B. Ackerflächen) soll die unterirdische Vermarkung mit einer Tiefe T von ungefähr 40 cm erfolgen. Bei felsigem Untergrund oder wegen anderen Hindernissen kann dabei ausnahmsweise von der Mindestlänge L entsprechend abgewichen werden.

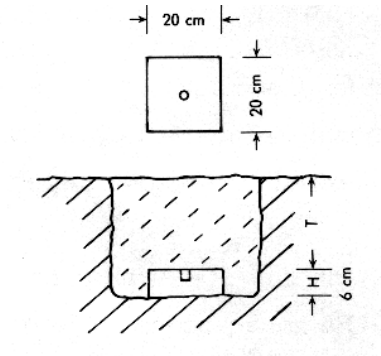
2.2 Marke aus Kunststoff



Die Vermarkung soll mit einer Tiefe T von mindestens 40 cm erfolgen.

Die Marken sollen nur verwendet werden, wenn ihre Einbringung ohne feste Bedingungen (z. B. vorgegebene Richtung oder Strecke) erfolgen kann.

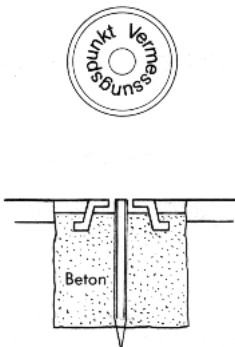
2.3 Platte mit Loch



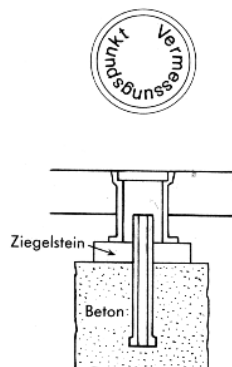
Die Vermarkung soll mit einer Tiefe T von mindestens 40 cm erfolgen.

3. Flächen mit Bitumen- oder Teerdecke

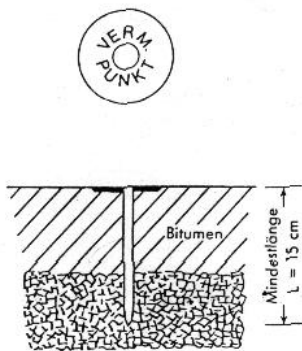
3.1 Rohr mit Schutzkappe (Ulmer Deckel)



3.2 Rohr mit Schutzkasten (Grundständer)



3.3 Rohr mit Kopfplatte



Die Vermarkung wird nur bei gut verdichtetem Unterbau angewendet.

4. Flächen mit Pflaster oder kleinen Platten

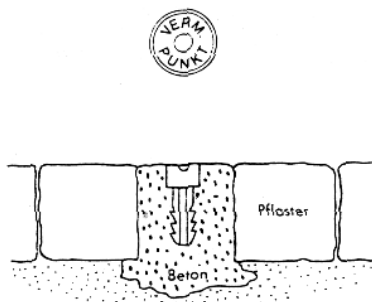
4.1 Rohr mit Schutzkappe (Ulmer Deckel)

Darstellung bei Nr. 3.1 dieser Anlage

4.2 Rohr mit Schutzkasten (Grundständer)

Darstellung bei Nr. 3.2 dieser Anlage

4.3 Bolzen in Beton



4.4 Rohr mit Kopfplatte in Beton

Anstelle eines Bolzens kann ein Rohr mit Kopfplatte (Darstellung bei Nr. 3.3 dieser Anlage) in Beton verwendet werden.

5. Flächen aus Beton oder mit großen Platten**5.1 Bolzen mit Dübel****5.2 Bolzen in Beton**

Darstellung bei Nr. 4.3 dieser Anlage.

5.3 Rohr mit Kopfplatte in Beton

Anstelle eines Bolzens kann ein Rohr mit Kopfplatte (Darstellung bei Nr. 3.3 dieser Anlage) in Beton verwendet werden.