



## Grundlagenvermessung

Die Grundlagenvermessung des LVermGeo realisiert einen amtlichen geodätischen Raumbezug durch Bereitstellung der Amtlichen Bezugssysteme Lage, Höhe und Schwere.

## Amtliche Bezugssysteme

Amtliche Bezugssysteme bilden die Grundlage für die raumbezogenen Informationssysteme des Landes, für alle öffentlichen Vermessungen, für die Führung des Liegenschaftskatasters, für die Geotopographische Landesaufnahme, für die Topographischen Landeskartenwerke und für das amtliche Kaufpreisinformationssystem.

In Sachsen-Anhalt sind die folgenden Amtlichen Bezugssysteme festgelegt:



© LVermGeo

	Bezugssystem	Geodätische Grundlagen	Kurzbezeichnung
Lage	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem (ETRS89) in der Universalen Transversalen Mercator-Abbildung (UTM)	Bezugsellipsoid: Geodätisches Referenzsystem 1980 (GRS80) Datum: an die Lage des stabilen Teils der europäischen Kontinentalplatte im ITRF89 (International Terrestrial Reference Frame) gebunden	ETRS89_UTM32 ETRS89_UTM33
Höhe	Normalhöhenystem des deutschen Haupthöhennetzes 2016 (DHHN2016)	Normalhöhen, Normalhöhennull (NHN), Datum: Amsterdamer Pegel	DE_DHHN2016_NH
Schwere	Deutsches Hauptschwerenetz 2016 (DHSN2016)	Bezugsniveau und der Schweremaßstab sind durch absolute Messungen der Schwerebeschleunigung festgelegt.	

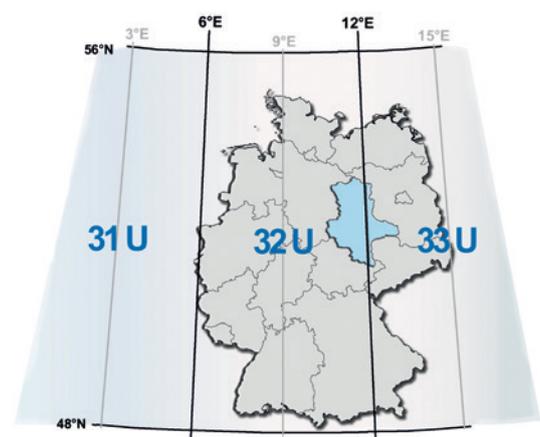


Die amtlichen Nachweise der Festpunkte werden im Amtlichen Festpunktinformationssystem - AFIS<sup>®</sup> geführt. Auf der Grundlage der im AFIS<sup>®</sup> geführten Daten wird ein einheitlicher Raumbezug für die Verfahren ALKIS<sup>®</sup>, ATKIS<sup>®</sup> und AKIS realisiert.

Aufgrund des Verlaufes des 12°-Meridians durch Sachsen-Anhalt werden die Geobasisdaten des Landes in den UTM-Zonen 32 und 33 abgebildet. Die Bereitstellung im Bezugssystem ETRS89 erfolgt zonentreu (32. und 33. UTM-Zone). Am 12°-Meridian kann der Nutzer zwischen beiden Zonen wählen. Der AFIS<sup>®</sup> - Datenaustausch erfolgt bundeseinheitlich über die Normbasierte Austausch-schnittstelle (NAS).



Testdaten AFIS<sup>®</sup>  
herunterladen



UTM-Zoneneinteilung, © LVermGeo

## Koordinatentransformation

Fachdaten, die auf der Liegenschaftskarte basieren, können mit dem Programm LSA\_TRANS aus dem Gauß-Krüger-Koordinatensystem, Krassowski-Ellipsoid in das Amtliche Bezugssystem der Lage ETRS89/UTM überführt werden. Das Programm können Sie unter [www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de](http://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de) kostenfrei downloaden.

Mit der „Bundeseinheitlichen Transformation für ATKIS<sup>®</sup> (BeTA2007)“ können Fachdaten der Geotopographie aus dem Gauß-Krüger-Koordinatensystem, Bessel-Ellipsoid in das Amtliche Bezugssystem der Lage ETRS89/UTM transformiert werden. Die notwendigen Dateien zum Download finden Sie unter <http://www.crs-geo.eu/BeTA2007>.



LSA\_TRANS  
downloaden



BeTA2007



Die im AFIS® geführten Festpunkte umfassen die Geodätischen Grundnetzpunkte, die Lage-, Höhen- und Schwerefestpunkte sowie die SAPOS®-Referenzstationspunkte.

Sie dienen, neben dem Anschluss von Vermessungen, der Realisierung und der Sicherung der Amtlichen Bezugssysteme und bilden die Grundlage bspw. für die Geotopographische Landesaufnahme oder für sonstige Lage-, Höhen- und Schweremessungen.

Auf Antrag werden für die Festpunkte Auszüge aus den Nachweisen abgegeben, soweit öffentliche Belange dem nicht entgegenstehen und eine sachgerechte Verwendung gewährleistet wird. Weiterhin werden Transformationen von Lagekoordinaten, Höhenumrechnungen und historische Höheninformationen angeboten.



Lagefestpunkt,  
© LVermGeo

Übersicht über die Auszüge aus den Nachweisen der Grundlagenvermessung:

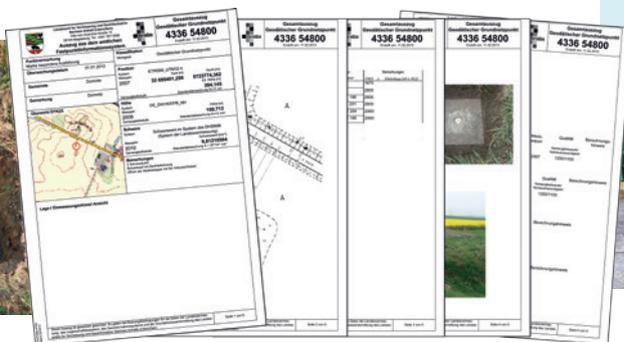
		Lagefestpunkt	Geod. Grundnetzpunkt	Höhenfestpunkt	Schwerefestpunkt	Referenzstationspunkt
<b>AdV-Standardausgabe</b>	<b>Einzelnachweis</b>					
	Vorblatt	x	x	x	x	x
	Skizze	x	x	x	x	x
	Punktliste	x	x	x	x	x
<b>LSA-Ausgabe</b>	<b>Einzelnachweis als Gesamtauszug</b>					
	Vorblatt	x	x	x	x	
	Skizze	x	x	x	x	
	Sicherungsvermessung	x	x			
	Liste	x	x	x	x	

\*Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland

<sup>2</sup>Land Sachsen-Anhalt



Schwerefestpunkt, © LVermGeo



Gesamtauszug Geodätischer Grundnetzpunkt, © LVermGeo



Höhenfestpunkt,  
© LVermGeo

Auszüge aus den Nachweisen der Grundlagenvermessung - analog	€ / Produkt
Punktlisten (pro angefangene 50 Punkte)	20,00
Einzelnachweis als AdV-Standardauszug	10,00
Einzelnachweis als Gesamtauszug LSA	15,00
Festpunktübersichten (bis einschließlich DIN A3)	10,00
Festpunktübersichten (größer DIN A3)	20,00
Mehrausfertigungen: für jede weitere Ausfertigung der analogen Ausgaben kommt der Faktor 0,2 zur Anwendung, sofern die Mehrausfertigungen in einem Arbeitsgang mit der Erstaufertigung bearbeitet werden können.	
<b>AFIS®-Datensätze</b>	<b>€ / Abgabe</b>
Bereitstellung, Mindestgebühr	50,00
	<b>€ / Objekt</b>
Festpunkt (je Lage-, Höhen- und Schwerefestpunkt) bis einschließlich 1 000 Objekte*	0,90

\*Ab einer Anzahl von über 1 000 Objekten finden Ermäßigungsfaktoren Anwendung. Bei Abgabe abweichend vom Standardformat (NAS) kommen Formatfaktoren zur Anwendung.



Der Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung SAPOS® ist ein Gemeinschaftsprojekt der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV).

Grundlage des Satellitenpositionierungsdienstes ist die Nutzung globaler Satellitennavigationssysteme (GNSS<sup>1</sup>). Derzeit ist dies die Nutzung des Satellitenpositionierungsdienstes NAVSTAR-GPS<sup>2</sup> und des russischen GLONASS<sup>3</sup> mit differenziellen Messverfahren (DGNSS<sup>1</sup>). Die Nutzung des europäischen Systems Galileo ist in Vorbereitung.

Das LVermGeo verfügt in Sachsen-Anhalt über ein flächendeckendes Netz von achtzehn permanent messenden GNSS-Empfängern, den SAPOS®-Referenzstationen. Diese Stationen dienen der Bereitstellung des dreidimensionalen Raumbezugs und der Bestimmung von Koordinaten im Amtlichen Bezugssystem der Lage sowie in Verbindung mit einem angepassten Quasigeoid der Ableitung von Höhen über Normalhöhennull.

<sup>1</sup> (Differential) Global Navigation Satellite System

<sup>2</sup> Navigation System with Timing And Ranging - Global Positioning System

<sup>3</sup> Globalnaja Nawigazionnaja Sputnikowaja Sistema



SAPOS®-Referenzstationen © LVermGeo

Benutzern aus Verwaltung, Planung, Wirtschaft, Logistik, Verkehr, Landwirtschaft und Touristik werden zentimetergenaue Positionierungen unmittelbar ermöglicht, wobei durch zusätzliche Maßnahmen im Postprocessing noch höhere Genauigkeiten erzielbar sind.

Mit SAPOS® wird in Sachsen-Anhalt u. a. die Basis für alle öffentlichen Vermessungen bereitgestellt. Hierzu zählen die Vermessungen zur Führung des Liegenschaftskatasters und die für die Geotopographische Landesaufnahme.



Referenzstation Magdeburg,  
© LVermGeo



Referenzstation Seehausen,  
© LVermGeo



Referenzstation Halle,  
© LVermGeo



Referenzstation Wittenberg,  
© LVermGeo

### SAPOS®-Servicebereiche

SAPOS® gliedert sich in drei Servicebereiche mit unterschiedlichen Eigenschaften und Positionsgenauigkeiten.

Servicebereiche	Verfügbarkeit	Genauigkeit (Lage)	Genauigkeit (Höhe)
Echtzeit Positionierungs-Service (EPS)	Echtzeit	0,3 - 0,8 m*	0,5 - 1,5 m
Hochpräziser Echtzeit Positionierungs-Service (HEPS)	Echtzeit	1 - 2 cm*	2 - 3 cm
Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service (GPPS, GPPS-PrO)	Postprocessing	≤ 1 cm*, **	1 - 2 cm

\*Diese Genauigkeit ist unter normalen Bedingungen erzielbar, abhängig von ionosphärischen und atmosphärischen Bedingungen sowie von der Punktlage (Mehrwege, Abschattungen, usw.).

\*\*bei GPPS-PrO in Abhängigkeit von Messdauer und Anzahl der Wiederholungen



Vor der ersten Nutzung der SAPOS®- Servicebereiche ist eine Anmeldung unter [www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de](http://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de) erforderlich.

### EPS - Echtzeit Positionierungs-Service

Die für den Servicebereich EPS benötigten Echtzeitkorrekturen werden über das Internet mittels Ntrip<sup>1</sup>-Verfahren zur Verfügung gestellt. Bei Nutzung der EPS-Virtuellen Referenzstation (VRS) sind sogar Lagegenauigkeiten bis 0,3 m erreichbar.

#### Nutzungsmöglichkeiten

- Erfassung geographischer Daten für Geoinformationssysteme
- Positionierung in Land- und Forstwirtschaft
- Datenerfassung im Umweltschutz (z. B. Baumkataster)
- Verwendung für sicherheitsrelevante Aufgaben (z. B. Einsatzleitsysteme für Polizei, Feuerwehr, Katastrophenschutz)



© LVermGeo

### HEPS - Hochpräziser Echtzeit Positionierungs-Service

Zur Verringerung der entfernungsabhängigen Fehleranteile bei der Positionsbestimmung sind alle landeseigenen SAPOS®-Referenzstationen und achtzehn Stationen der benachbarten Bundesländer in einer Echtzeitvernetzung zusammengefasst.

Die Bereitstellung der Ergebnisse erfolgt als Flächenkorrekturparameter (FKP), als VRS oder nach dem Master-Auxiliary-Concept (MAC). Auf diese Weise lassen sich Lagegenauigkeiten von 1 bis 2 cm und Höhenngenauigkeiten von 2 bis 4 cm bei Messzeiten von wenigen Sekunden (Initialisierung nach durchschnittlich 35 Sekunden) erzielen. Die Korrekturdaten für HEPS werden mit dem Verfahren Ntrip im Format RTCM<sup>2</sup> 2.3 und 3.2 über das Internet bereitgestellt.

<sup>1</sup> Networked Transport of RTCM via Internet Protocol

<sup>2</sup> Radio Technical Commission for Maritime Service

#### Nutzungsmöglichkeiten

- Liegenschaftsvermessung und Luftbildvermessung
- Flurbereinigung, Bodenschätzung
- Datenerfassung für Geoinformationssysteme
- Hydrografie (z.B. Seevermessung, Tiefenprofile)
- Versorgungsunternehmen (z. B. Leitungsdokumentationen)
- Ingenieurvermessung
- Betriebsleitsysteme
- Land- und Forstwirtschaft (z. B. teilschlagspezifische Bewirtschaftung)



© LVermGeo

### GPPS - Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service

Der Service dient der Koordinatenbestimmung durch eine nachträgliche Auswertung (Postprocessing) und wird in den zwei Dienststufen GPPS (RINEX<sup>3</sup>-Daten-Download) und GPPS-PrO (Online-Berechnungsdienst) bereitgestellt.

#### GPPS

GPPS ist die Dienststufe, in der die RINEX-Korrekturdaten zur Verfügung gestellt werden. Sie dient der Positionsbestimmung in amtlichen Bezugssystemen. Grundlage des Services ist die Nutzung der Satellitenpositionierungssysteme GPS und GLONASS sowie die nachträgliche Auswertung (Postprocessing) mit einer geeigneten Software. Die Dienststufe GPPS ermöglicht bei Nutzung von broadcast Ephemeriden (Satellitenbahndaten) im Postprocessing Genauigkeiten von 1 cm. Dazu werden auf den SAPOS®-Referenzstationen die Daten aller verfügbaren Satelliten im empfangereinabhängigen Austauschformat RINEX aufgezeichnet.

<sup>3</sup> Receiver Independent Exchange Format



Die RINEX-Daten werden im Internet zur Verfügung gestellt. Die benötigten Daten können bis zu einem Datenalter von einem Jahr unter Angabe der Station(en), des Datums, der Uhrzeit sowie des Aufzeichnungsintervalls (30 Tage = 1 sec, über 30 Tage = 15 sec) frei gewählt werden. Der Datenabruf über das Internet ist mit aktuellen Browsern möglich. Ältere RINEX-Daten können rückwirkend bis zum 1. Januar 2006 mit einem Aufzeichnungsintervall von 15 Sekunden auf Antrag bezogen werden.

Im Postprocessing-Verfahren werden durch die Verwendung von Langzeitbeobachtungen und präzisen Ephemeriden Genauigkeiten im Sub-Zentimeterbereich ermöglicht.

© LVermGeo



### Nutzungsmöglichkeiten

mit broadcast Ephemeriden:

- Liegenschaftsvermessung
- Flurbereinigung
- Ingenieurvermessung
- Luftbildvermessung
- Grundlagenvermessung

mit präzisen Ephemeriden:

- spezielle Aufgaben der Grundlagenvermessung
- wissenschaftliche und geodynamische Untersuchungen
- Überwachungsaufgaben (Küstenschutz, Pegelüberwachungen)
- Referenzsysteme der Landesvermessungen

### GPSS-PrO

GPSS-PrO ist der Online-Berechnungsdienst zur Auswertung von GNSS-Beobachtungen auf der Grundlage des permanenten SAPOS®-Referenzstationsnetzwerkes. Dabei sind die erreichbaren Genauigkeiten auf dem Level von GPSS, also 1 cm in der Lage und 1 bis 2 cm in der Höhe.

Sie können Ihre RINEX-Daten (mind. 5 Minuten, Intervall 15 Sekunden) hochladen. Nach wenigen Minuten kann das Auswertergebnis heruntergeladen werden.

Vorteile des Dienstes

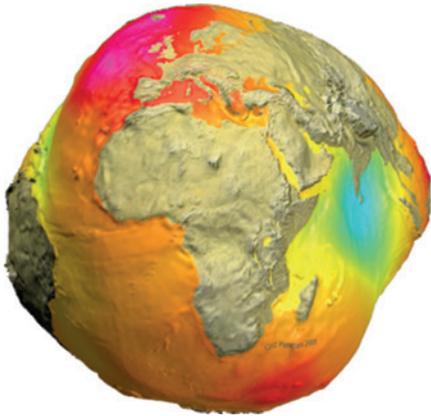
- eine Mobilfunkabdeckung des Messgebietes ist nicht notwendig
- kein eigenes Auswertprogramm erforderlich
- Erhöhung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit durch Verlängerung der Messzeit
- automatische Zuordnung hochwertiger Antennenkalibrierungen
- die Koordinaten sind im ETRS89 als XYZ, BLH und UTM verfügbar, die Höhe ist als ellipsoidische Höhe im ETRS89 und als physische Höhe im DHHN2016 verfügbar
- Lösungen sind auch mit nur vier Satelliten möglich (HEPS mindestens 5 Satelliten)
- volle Unterstützung von GPS und GLONASS

Servicebereiche	Taktrate	Nutzungseinheit	Gebühr in €
EPS	1 Hertz	pro Jahr	150,00
HEPS*	1 Hertz	je Messung / Einwahl pro angefangene Minute	0,10**
GPSS*	≤ 1 Hertz	pro Minute je Referenzstation	0,20***
	> 1 Hertz		0,80
GPSS-PrO	≤ 1 Hertz	pro ausgewertete Minute (Mindestzeit 5 min)	0,20
	> 1 Hertz		0,80

\*Für die Nutzung wird von jedem Endnutzer eine Mindestgebühr von 10,00 € pro Monat erhoben. Bei gleichzeitiger Anmeldung bei SAPOS®-HEPS und SAPOS®-GPSS wird die Mindestgebühr nur einmal erhoben.

\*\*Alternativ kann eine Pauschalgebühr von 250,00 € pro Monat für die Vergabe einer individuellen Nutzerkennung erhoben werden.

\*\*\*Alternativ kann eine Pauschalgebühr von 500,00 € pro Monat für jede Referenzstation erhoben werden.



Geoid, © GFZ-Deutsches GeoForschungsZentrum

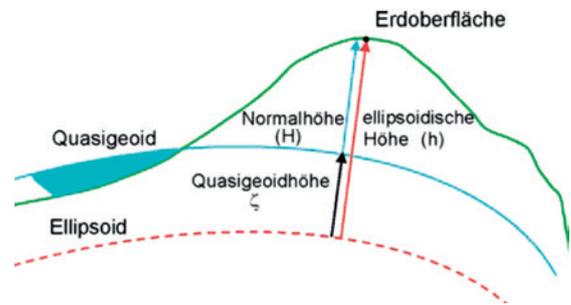
Das Geoid stellt die Figur der Erde dar, welche durch die von der Schwerkraft unterworfenen Oberfläche der Ozeane repräsentiert wird. Das Geoid ist damit eine Niveauläche des Erdschwerfeldes. Zu den Landbereichen kann man sich diese Fläche unter den Kontinenten fortgesetzt vorstellen.

Als Höhenbezugsfläche ist das Geoid nur bedingt geeignet, da es aufgrund der fehlenden Informationen über den Aufbau der Erdkruste und deren Massenverteilung nicht bestimmt werden kann. Das Geoid kann nur angenähert bestimmt werden. Das Ergebnis dieser Bestimmung wird als Quasigeoid bezeichnet und ist die Bezugsfläche für die Normalhöhen.

**Quasigeoid Sachsen-Anhalt**

Mit dem Produkt Quasigeoid Sachsen-Anhalt ist die Transformation zwischen ellipsoidischen Höhen im ETRS89 und Normalhöhen im DHHN2016 möglich.

Hiermit lassen sich ohne weitere Korrekturen nivellitische Höhen im DHHN2016 unter Nutzung von SAPOS® berechnen.



Zusammenhänge zwischen ellipsoidischer Höhe, Normalhöhe und Quasigeoidhöhe, © LVermGeo

- Genauigkeit ca. 1 cm
- Datenformate
  - ASCII
  - Trimble-Format (GGF)
  - Leica-Format (GEM)
  - SurvCE-Format (GSF)
- Datenträger
  - CD-ROM Windows-Betriebssystem (XP/Vista/Windows 7, Windows 10)
  - Linux-Betriebssystem
- Aktualität 2016

Als kostenfreie Online-Serviceleistung wird auf der Internetseite des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) unter [www.bkg.bund.de/geoid](http://www.bkg.bund.de/geoid) eine Berechnung von Quasigeoidhöhen für Einzelpunkte angeboten.



„Aschersleber Globus“ im Stadtpark Aschersleben, © LVermGeo

Quasigeoid des Landes Sachsen-Anhalt	Gebühr in €
Basisbetrag, für einen bis fünf Arbeitsplätze	50,00