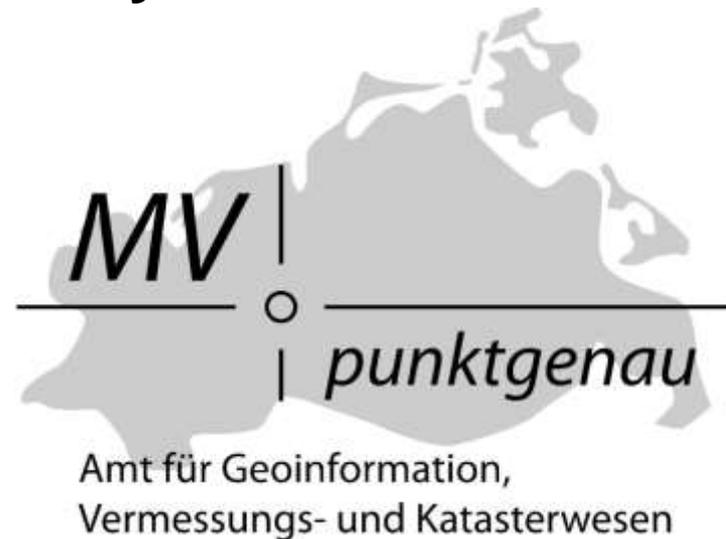


## Lagebezugssysteme und deren Verwendung in Geoinformationssystemen und Webanwendungen



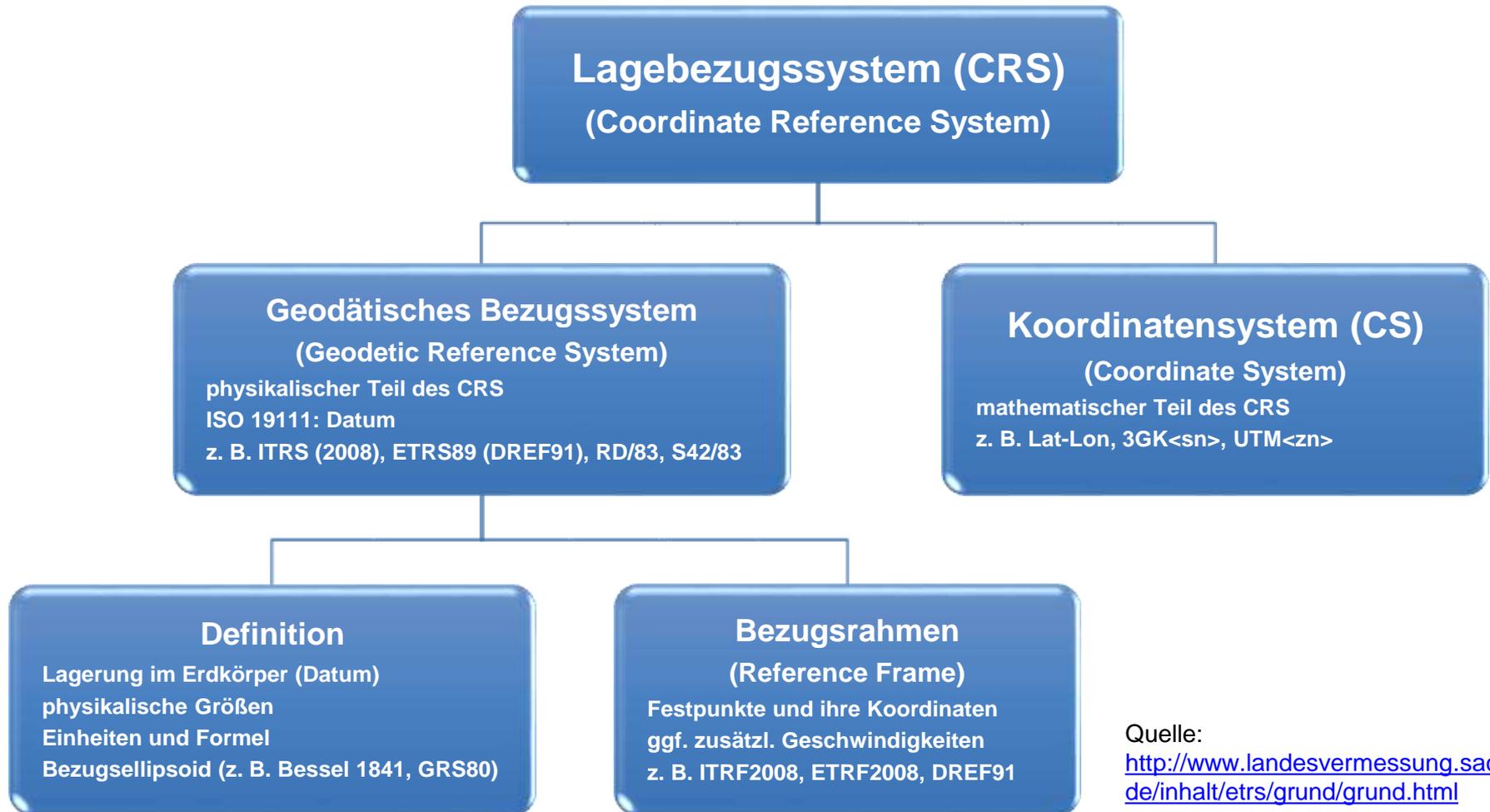
**Dr.-Ing. Jörg Rubach**

**Landesamt für innere Verwaltung M-V**

- 1) Definition von Lagebezugssystemen
- 2) Festlegungen von INSPIRE
- 3) Festlegungen der GDI-DE
- 4) Kodierung von Lagebezugssystemen
- 5) Web-Mercator-Projektion
- 6) Empfehlungen des Landes M-V für Koordinatenreferenzsysteme
- 7) Schlussfolgerungen



# 1. Definition von Lagebezugssystemen



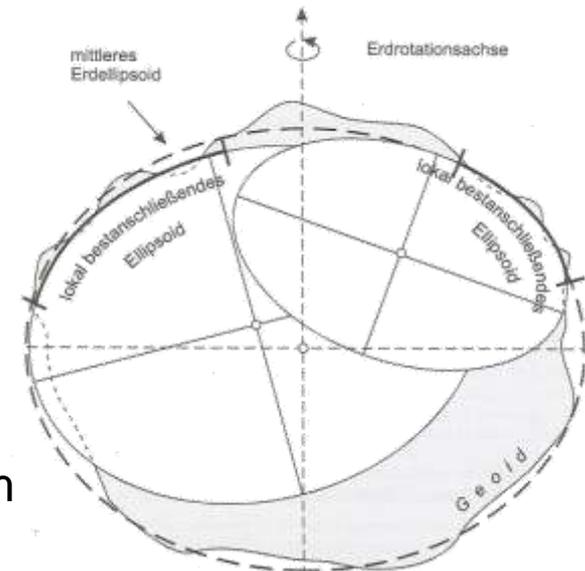
Quelle:

<http://www.landesvermessung.sachsen.de/inhalt/etrs/grund/grund.html>

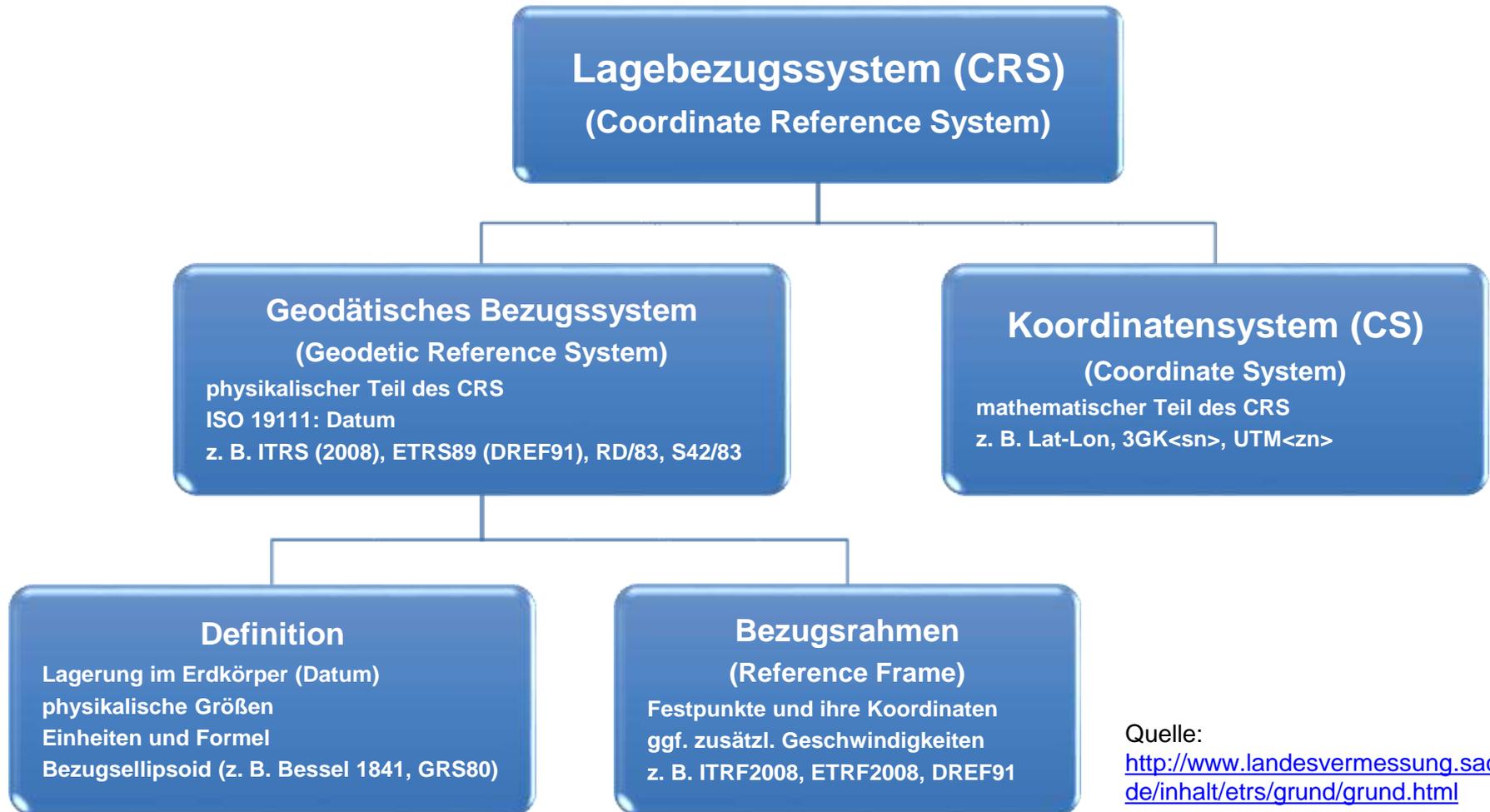
# 1. Definition von Lagebezugssystemen

## Geodätisches Bezugssystem (Geodätisches Datum)

- bildet den physikalischen Bestandteil eines Lagebezugssystems
  - enthält Definitionen und Festlegungen zur Lagerung und Orientierung des Koordinatensystems
  - mathematische Beziehung zwischen dem Erdkörper und einem globalen oder regional bestanschließendem Referenzellipsoid
  - wird durch physikalische Konstanten und Parameter (z. B. Rotationsgeschwindigkeit, Erdmasse, große Halbachse und Abplattung des Rotationsellipsoids) beschrieben
- Beispiel: **ETRS 89 (DREF 91)** auf Basis des Referenzellipsoids GRS80



# 1. Definition von Lagebezugssystemen

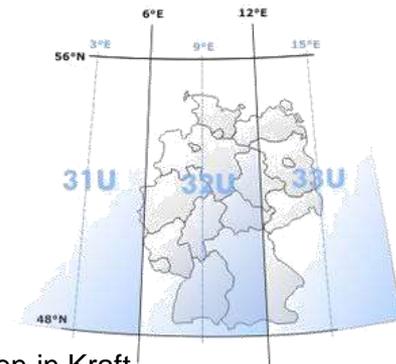
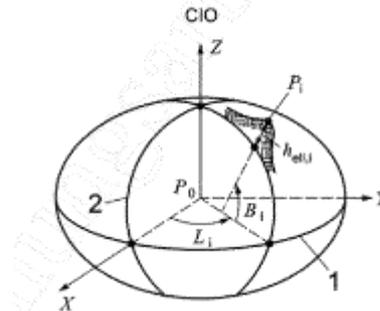
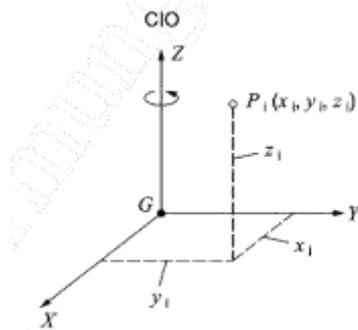
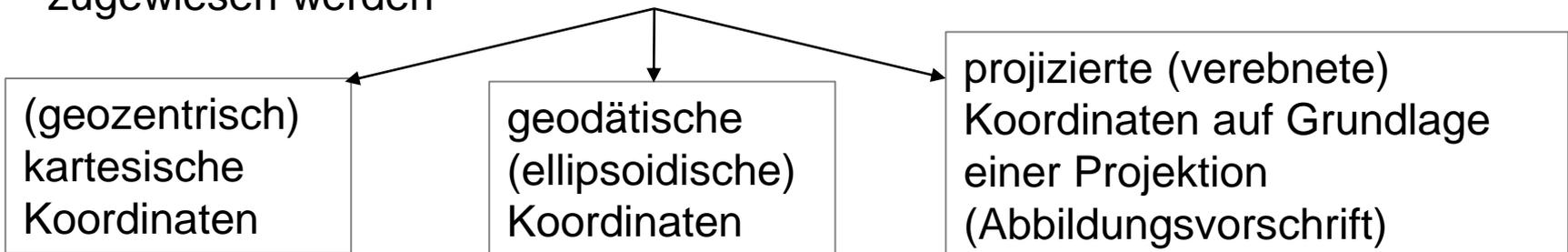


Quelle:  
<http://www.landesvermessung.sachsen.de/inhalt/etrs/grund/grund.html>

# 1. Definition von Lagebezugssystemen

## Koordinatensystem (Coordinate System - CS)

- bildet den mathematischen Teil eines Koordinatenreferenzsystems
- legt durch eine Reihe von Regeln fest wie einer Geometrie Koordinaten zugewiesen werden



Quelle: Abbildungen aus Norm-Entwurf DIN 18709-6 Normausschuss Bauwesen, inzwischen in Kraft

## 2. Festlegungen von INSPIRE



- INSPIRE-Richtlinie der EU von 2007 strebt eine erleichterte Nutzung und Verfügbarkeit von Geodaten in Europa an
- das Thema „Koordinatenreferenzsysteme“ ist eines von insgesamt 34 INSPIRE-Themen (Anhang 1 Nr. 1)
- für INSPIRE zu verwendende Koordinatenreferenzsysteme sind von den Grundsätzen her in Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 der Kommission vom 23. November 2010 zur Durchführung der INSPIRE-Richtlinie von 2007 hinsichtlich der Interoperabilität geregelt

8.12.2010

DE

Amtsblatt der Europäischen Union

L 323/11

### VERORDNUNG (EG) Nr. 1089/2010 DER KOMMISSION

vom 23. November 2010

zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten

## 2. Festlegungen von INSPIRE



In der Verordnung wird zu Koordinatenreferenzsystemen u. a. ausgeführt:

- Für drei- und zweidimensionale Koordinatenreferenzsysteme und die horizontale Komponente der kombinierten Koordinatenreferenzsysteme, die verwendet werden, um die Geodatensätze verfügbar zu machen, gilt in Gebieten, die im geografischen Geltungsbereich des Europäischen Terrestrischen Referenzsystems 1989 (ETRS89) liegen, **das Datum des ETRS89. ...**
- Geodatensätze sind unter Verwendung von mindestens einem der in den Abschnitten
  - 1.3.1 Dreidimensionale Koordinatenreferenzsysteme
  - 1.3.2 Zweidimensionale Koordinatenreferenzsysteme
  - 1.3.3 Kombinierte Koordinatenreferenzsysteme
- beschriebenen Koordinatenreferenzsysteme verfügbar zu machen, ....

Quelle: Verordnung (EG) Nr. 1089/ 2010 der Kommission, Anhang II

## 2. Festlegungen von INSPIRE



- 1.3 Koordinatenreferenzsysteme
- 1.3.1 Dreidimensionale Koordinatenreferenzsysteme
  - Verwendung der Parameter des GRS80
  - Kartesische Koordinaten (X, Y, Z) oder Breite, Länge, ellipsoidische Höhe
- 1.3.2 Zweidimensionale Koordinatenreferenzsysteme
  - Verwendung der Parameter des GRS80
  - Ebene Koordinaten (X, Y)
    - der Lambertschen flächentreuen Azimutalprojektion,
    - der Lambertschen Schnittkegelprojektion oder
    - unter Verwendung der **UTM-Projektion**
  - oder Breite, Länge
- 1.3.3 Kombinierte Koordinatenreferenzsysteme
- ...

Quelle: Verordnung (EG) Nr. 1089/ 2010 der Kommission, Anhang II

## 2. Festlegungen von INSPIRE



Weitere Untersetzungen aus Sicht von INSPIRE sind zu finden:



INSPIRE  
Infrastructure for Spatial Information in Europe

D2.8.I.1 Data Specification on Coordinate Reference Systems –  
Technical Guidelines

# 3. Festlegungen der GDI-DE

## Festlegungen des Arbeitskreises „Architektur“ der GDI-DE

- 2007 Erarbeitung des Architekturkonzeptes der GDI-DE in der Version 1.0, das von Bund, Ländern und Kommunalen Spitzenverbänden beschlossen wurde
- September 2010 Veröffentlichung der Version 2.0 des Konzeptes
- November 2014 Veröffentlichung der Version 3 des Konzeptes unter dem Namen "Architektur der GDI-DE" modular in drei Dokumenten :
  - Ziele und Grundlagen,
  - **Technik** und
  - Maßnahmenplan



### Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland

Architektur der GDI-DE - Technik

Arbeitskreis Architektur  
27.01.2016  
Version 3.2.0

# 3. Festlegungen der GDI-DE

## Festlegungen des Arbeitskreises „Architektur“ der GDI-DE Dokument „Technik“, Ziffer 4 „Standards für Raumbezugssysteme“

- Ein Geodatendienst ist hinsichtlich des Raumbezugs zur GDI-DE konform, wenn die geometrische Kombinierbarkeit der bereitgestellten Geodaten aus Deutschland (GDI-DE) und Europa (INSPIRE) sichergestellt ist.
- Daher wird gefordert, dass Geodatendienste bei der Bereitstellung bestimmte Koordinatenreferenzsysteme mit ihren Projektionen unterstützen.
- Der Standard für den geodätischen Raumbezug in Deutschland ist das amtliche Bezugssystem **ETRS 89/ UTM**.
- ...
- Allgemein wird die Unterstützung zusätzlicher Koordinatenreferenzsysteme und Projektionen begrüßt, wie z. B. EPSG:4326 [WGS 84 geographisch] und EPSG:3857 [WGS 84 Web-Mercator].

Quelle: Dokument „Architektur der GDI Deutschland“ - Teil Technik V 3\_2\_0, Ziffer 4 Standards für Raumbezugssysteme, Seite 38

### 3. Festlegungen der GDI-DE

## Festlegungen des Arbeitskreises „Architektur“ der GDI-DE Dokument „Technik“, Ziffer 4 „Standards für Raumbezugssysteme“

Standards für Projektionen:

Je nach Anwendungsfall bzw. Maßstabsbereich sollten Geodatendienste darüber hinaus eine oder mehrere der folgenden Projektionen unterstützen:

- Übernahme der Vorgaben aus INSPIRE
  - ETRS89-LAEA (EPSG:3035)
  - ETRS89-LCC (EPSG:3034)
  - ETRS89-TMzn (EPSG 3045)
- zusätzlich für Maßstäbe größer 1:500.000 (amtliches Bezugssystem der AdV):
  - ETRS89/UTM zone 32 N (EPSG:25832) oder
  - ETRS89/UTM zone 33 N (EPSG:25833)

Quelle: Dokument „Architektur der GDI Deutschland“ - Teil Technik V 3\_2\_0, Ziffer 4 Standards für Raumbezugssysteme, Seite 39

# 4. Kodierung von Lagebezugssystemen

## Grundlagen der Verschlüsselung – OGC



- Open Geospatial Consortium (OGC) wurde 1994 als Open GIS Consortium gegründet und ist eine gemeinnützige Organisation
- Zielsetzung: Entwicklung von raumbezogener Informationsverarbeitung auf Basis allgemeinnütziger Standards zum Zweck der Interoperabilität
- OGC besteht aus Mitgliedern von Regierungsorganisationen, privater Industrie und Universitäten
- Als offene Standards wurden u. a. entwickelt:
  - WMS – Web Map Service, zur visuellen Darstellung von Geodaten als Karten
  - WFS – Web Feature Service, zum Downloaden von Daten mit Eigenschaften (z. B. Vektordaten)
- WMS lässt bewusst einige Details offen, die in den jeweiligen Anwendungen geregelt werden müssen (z. B. zu unterstützende Koordinatenreferenzsysteme)

# 4. Kodierung von Lagebezugssystemen

*European Petroleum Survey Group*



## Grundlagen der Verschlüsselung – EPSG und OGP

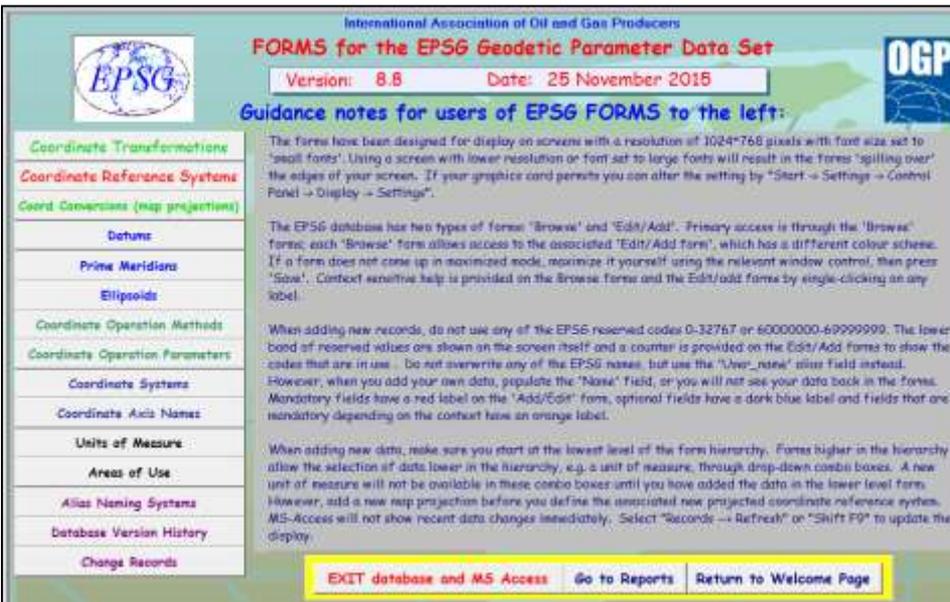
- European Petroleum Survey Group Geodesy (EPSG)
- EPSG bekannt geworden durch den Aufbau ihres Systems von weltweit eindeutigen 4- bis 5-stelligen Schlüsselnummern für Koordinatenreferenzsysteme und andere geodätische Datensätze, wie Referenzellipsoide oder Projektionen (EPSG-Codes)
- System der EPSG-Codes wird unter gleichen Namen von der Nachfolgeorganisation, der International Association of Oil & Gas Producers (OGP) weitergeführt
- EPSG-Codes haben sich für Web-Anwendungen als Quasi-Standard durchgesetzt



# 4. Kodierung von Lagebezugssystemen

## Grundlagen der Verschlüsselung – EPSG und OGP

- EPSG-Codes werden als Kennungen z. B. in OGC-konformen Diensten (z.B. WMS, WFS) verwendet und ausgewertet.
- Damit ist gewährleistet, dass der räumliche Bezug von Geodaten eindeutig angegeben und weltweit einheitlich verwendet werden kann.



**International Association of Oil and Gas Producers**  
**FORMS for the EPSG Geodetic Parameter Data Set**  
 Version: 8.8 Date: 25 November 2015

**Guidance notes for users of EPSG FORMS to the left:**

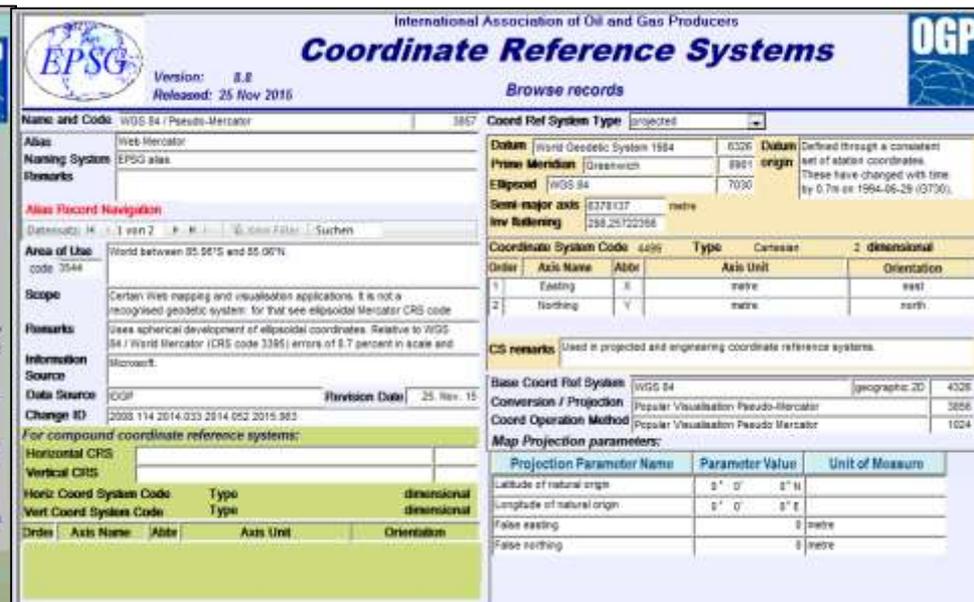
The forms have been designed for display on screens with a resolution of 1024\*768 pixels with font size set to 'small fonts'. Using a screen with lower resolution or font set to large fonts will result in the forms 'spilling over' the edges of your screen. If your graphics card permits you can alter the setting by "Start -> Settings -> Control Panel -> Display -> Settings".

The EPSG database has two types of forms: 'Browse' and 'Edit/Add'. Primary access is through the 'Browse' forms; each 'Browse' form allows access to the associated 'Edit/Add' forms, which has a different colour scheme. If a form does not come up in maximized mode, maximize it yourself using the relevant window control, then press 'Save'. Context sensitive help is provided in the Browse forms and the Edit/add forms by single-clicking on any label.

When adding new records, do not use any of the EPSG reserved codes 0-32767 or 60000000-69999999. The lower bond of reserved codes are shown on the screen itself and a counter is provided on the Edit/Add forms to show the codes that are in use. Do not overwrite any of the EPSG names, but use the 'User\_name' alias field instead. However, when you add your own data, populate the 'Name' field, or you will not see your data back in the Forms. Mandatory fields have a red label on the 'Add/Edit' form, optional fields have a dark blue label and fields that are mandatory depending on the context have an orange label.

When adding new data, make sure you start in the lowest level of the forms hierarchy. Forms higher in the hierarchy allow the selection of data lower in the hierarchy, e.g. a unit of measure, through drop-down combo boxes. A new unit of measure will not be available in these combo boxes until you have added the data in the lower level forms. However, add a new map projection before you define the associated new projected coordinate reference system. MS-Access will not show recent data changes immediately. Select "Records -> Refresh" or "Shift F9" to update the display.

**EXIT database and MS Access**   **Go to Reports**   **Return to Welcome Page**



**International Association of Oil and Gas Producers**  
**Coordinate Reference Systems**  
 Version: 8.8 Released: 25 Nov 2015

**Browse records**

Name and Code: WGS 84 / Pseudo-Mercator 3857

Alias: Web Mercator  
 Naming System: EPSG alias  
 Remarks: **Alias Record Navigation**

Area of Use: World between 05.00°S and 85.00°N

Scope: Certain web mapping and visualization applications. It is not a recognised geodetic system. For that see ellipsoidal Mercator CRS code

Remarks: Uses spherical development of ellipsoidal coordinates. Relative to WGS 84 / World Mercator (CRS code 3395) errors of 0.7 percent in scale and skewness.

Information Source: OGP  
 Data Source: OGP  
 Revision Date: 25 Nov 15  
 Change ID: 2008 114 2014 033 2514 052 2015 583

For compound coordinate reference systems:

Horizontal CRS	Vertical CRS
Horizontal CRS	Vertical CRS
Horizontal CRS	Vertical CRS

Horizontal CRS: 

Code	Type	Dimensional

Vertical CRS: 

Code	Type	Dimensional

Coord Ref System Type: projected

Datum: World Geodetic System 1984 6326  
 Prime Meridian: Greenwich 8901  
 Ellipsoid: WGS 84 7030  
 Semi-major axis: 6378137 metre  
 Inv Flattening: 298.25722356

Coordinate System Code: 4496 Type: Cartesian 2 dimensional

Order	Axis Name	Abbr	Axis Unit	Orientation
1	Easting	E	metre	east
2	Northing	N	metre	north

CS remarks: Used in projected and engineering coordinate reference systems.

Base Coord Ref System: WGS 84 geographic 3D 4326  
 Conversion / Projection: Pseudo-Visualization Pseudo-Mercator 3856  
 Coord Operation Method: Pseudo-Visualization Pseudo-Mercator 1024

Map Projection parameters:

Projection Parameter Name	Parameter Value	Unit of Measure
Latitude of natural origin	0° 0' 0" N	
Longitude of natural origin	0° 0' 0" E	
False easting	0 metre	
False northing	0 metre	

# 4. Kodierung von Lagebezugssysteme

## Verwendung von EPSG-Codes

- Für Deutschland existieren für die Verschlüsselung des amtlichen Lagebezugssystems ETRS89/ UTM in Abhängigkeit der Schreibweise der Koordinaten insgesamt 9 EPSG-Codes.

UTM-Zone	E-N	zE-N	N-zE
31	25831	5649	5651
32	25832	4647	5652
33	25833	5650	5653

- Die umrandeten EPSG-Codes wurden im Jahre 2011 auf Antrag der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) bei OGP geschaffen.

# 4. Kodierung von Lagebezugssysteme

query by filter   retrieve by code

Code:    Retrieve   Reset   ?

EPSG Geodetic Parameter Registry   Version: 8.9

Welcome guest! | ([login or register](#)) | [help](#)



Note: Codes are only unique within a type, therefore multiple codes may be retrieved.

## ChangeRequest

[metadata](#)

## Change Request [EPSG::2011.011]

Code: *EPSG::2011.011*  
Reporter: *Jörg Rubach; LAIV-MV*  
Request: *Add Germany UTM data*  
Actions Taken: *Deprecated area 3643. For proj 4648, changed area code from 3643 to 2861. For CRS 4647, changed area code from 3643 to 2861. For areas 2860-62, amended name and description. For CRSs 3043-45, amended name and added further cross-referencing remarks; for CRS 3045 also extended scope. For areas 3644 and 3659, in name corrected degree symbol. Added proj 5647-48 and projCRS 5649-5653. For areas 3879, 3901 and 3904, updated bounding box coordinates.*  
Entity Types Affected: *Area; Coordinate Reference System; Coordinate Operation*  
Codes Affected: *2860-62 3643-44 3659 3879 3901 3904; 3043-45 4647; 4648*  
Report Date (UTC): *2011-02-11*  
Closed Date (UTC): *2012-01-21*

## 4. Kodierung von Lagebezugssysteme

### Koordinatenreferenzsysteme für AFIS-ALKIS-ATKIS gemäß GeoInfoDok der AdV

Die CRS-Kurzbezeichnung setzt sich aus folgenden Informationen zusammen:

- *[Land]\_[geodätisches Datum]\_[Koordinatensystem]\_[Submerkmale des Koordinatensystems (z. B. Lagestatus)]*

#### 8.1.3 Koordinatenreferenzsysteme für 3D-Positionsangaben

Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
DHDN, ellipsoidische (geodätische) Koordinaten incl. ellipsoidische Höhe		DE	DE_DHDN_Lat-Lon-h
System 42/83, ellipsoidische (geodätische) Koordinaten incl. ellipsoidische Höhe		SN	DE_42-83_Lat-Lon-h
ETRS89, ellipsoidische (geodätische) Koordinaten incl. ellipsoidische Höhe		Europa	ETRS89_Lat-Lon-h

- Vereinheitlichung der bestehenden Systemvielfalt in der Bundesrepublik wird erst mit dem Übergang auf ETRS 89 möglich sein

Quelle: GeoInfoDok, Version 7.0.2 vom 10. Mai 2015, Hauptdokument S. 158



# 5. Web-Mercator-Projektion

## Web-Mercator-Projektion (EPSG:3857)

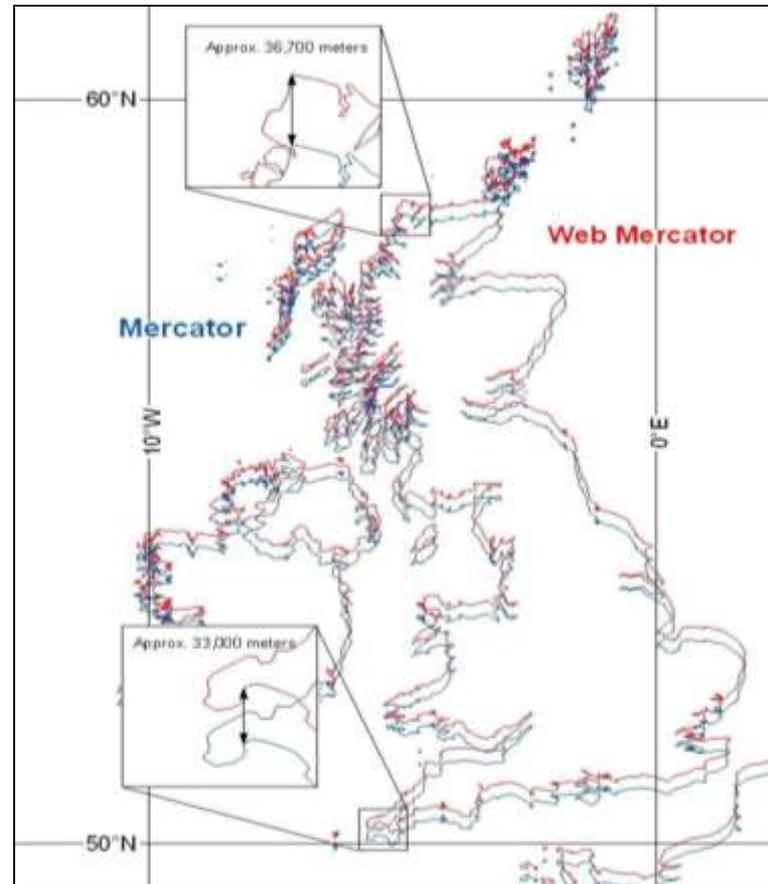
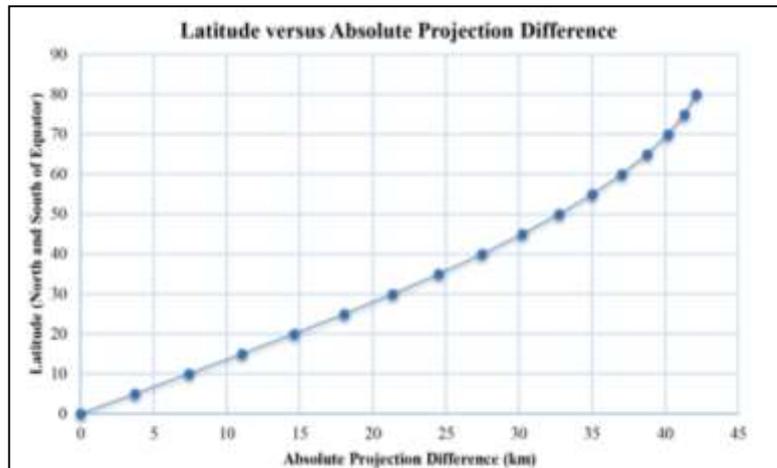
- ist parallel zu den Bemühungen der Verwaltungen und der Staaten in Europa um ein einheitliches Lagebezugssystem und eine auf Standards basierende Geodateninfrastruktur entwickelt worden
- ist die heute am häufigsten (z. B. von Google, Yahoo und Bing) verwendete Projektion innerhalb von Webanwendungen
- Pseudonyme: Spherical Mercator, WGS 84 Web-Mercator oder Pseudo-Mercator-Projektion
- Projektion basiert auf der Verwendung von ellipsoidischen Koordinaten bezogen auf das WGS 84 Ellipsoid, mit Projektion auf Basis einer kugelförmigen (statt einer ellipsoidischen) Erdfigur
- für Nutzer, die eine Weiterverarbeitung der Daten beabsichtigen, besteht die potentielle Gefahr der falschen Verwendung der Daten

Quellen:

1. National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) Standardization Document
2. <https://alastaira.wordpress.com/2011/01/23/the-google-maps-bing-maps-spherical-mercator-projection/>

# 5. Web-Mercator-Projektion

Auswirkungen Web-Mercator-Projektion im Vergleich zur UTM-Abbildung



Quelle: National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) Standardization Document, Implementation Practice Web Mercator Map Projection, Version 1.0.0, Stand: 18. April 2014, Seiten 11 und 12

## 6. Empfehlungen des Landes M-V für Koordinatenreferenzsysteme



- **Verwendung des EPSG-Codes 5650**, da gemäß Landesbezugssystemerlass M-V die Führung der gesamten Landesgeodatenbestände auch in nur einer Zone zulässig ist.
- Der EPSG-Code 5650 zeichnet sich dadurch aus, dass im Ostwert die Zonenkennzahl 33 vorangestellt wird, so dass auch ohne explizite Angabe des Bezugssystems für den Nutzer erkennbar ist, in welchem Bezugssystem die Daten vorliegen.
- Ist davon abweichend die **Verwendung anderer EPSG-Codes** beabsichtigt, so sind die in nachfolgender Tabelle aufgeführten EPSG-Codes zu nutzen, um eine Einheitlichkeit der verwendeten Lagebezugssysteme im Land zu erreichen.

# 6. Empfehlungen des Landes für Koordinatenreferenzsysteme



Koordinatenreferenzsystem (CRS)	Ellipsoid	Streifenbreite/ Zonenbreite	Streifen/ Zone	Mittelmeridian	Reihenfolge der Koordinatenachsen	EPSG
ETRS89 geographisch	GRS80				lat-long	4258
ETRS89UTM	GRS80	6°	Zone 32	9° östliche Länge	zE-N	4647
ETRS89 UTM	GRS80	6°	Zone 33	15° östliche Länge	zE-N	5650
ETRS89 UTM	GRS80	6°	Zone 32	9° östliche Länge	E-N	25832
ETRS89 UTM	GRS80	6°	Zone 33	15° östliche Länge	E-N	25833
ETRS89 UTM + DHHN92	GRS80	6°	Zone 32	9° östliche Länge	E-N + height	5555
ETRS89 UTM + DHHN92	GRS80	6°	Zone 33	15° östliche Länge	E-N + height	5556
WGS 84 geographisch	WGS 84				lat-long	4326
RD83 geographisch	Bessel				lat-long	4314
RD83GK	Bessel	3°	4. Meridian-streifen	12° östliche Länge	E-N	5678
RD83GK	Bessel	3°	5. Meridian-streifen	15° östliche Länge	E-N	5679
42/83 geographisch	Krassowski				lat-long	4178
42/83 GK	Krassowski	3°	4. Meridian-streifen	12° östliche Länge	E-N	5674
42/83 GK	Krassowski	3°	5. Meridian-streifen	15° östliche Länge	E-N	5675
42/83 GK	Krassowski	6°	4. Meridian-streifen	9° östliche Länge	E-N	5664
42/83 GK	Krassowski	6°	5. Meridian-streifen	15° östliche Länge	E-N	5665
WGS 84 Web- Mercator	WGS 84				E-N	3857

# 6. Empfehlungen des Landes für Koordinatenreferenzsysteme



## aktuelle Auswahlmöglichkeiten zu Kartenprojektionen und Koordinatenanzeigen im Geodatenviewer GAIA-MV



# 7. Schlussfolgerungen

- Unabhängig vom verwendeten Lagebezugssystem, in dem Geodaten vorliegen, ist bei einer Datenabgabe zwingend die **Angabe des Bezugssystems in Form des EPSG-Codes** sowie ggfs. weiterer Hinweise zu empfehlen, um eine korrekte Darstellung bzw. Weiterverarbeitung der Daten zu gewährleisten.
- Für Transformationen zwischen den in Mecklenburg-Vorpommern existierenden Lagebezugssystemen empfiehlt sich das landeseigene **Transformationsprogramm „TRAFO“** zu verwenden, welches über einen integrierten Stützpunktsatz verfügt und somit für jeden zu transformierenden Punkt die Berechnung eines individuellen Transformationsparametersatzes ermöglicht, so dass eine Lagegenauigkeit von 2-3 cm landesweit erreichbar ist.

# 7. Schlussfolgerungen

- Den **Nutzern von Geowebdiensten** muss bewusst sein, dass die eingebundenen Dienste, soweit sie in einem anderen als ihrem originären Lagebezugssystem referenziert werden, eine **geringere Darstellungsgenauigkeit (dm bis m)** aufweisen können, da für die Transformation in der Regel die Transformationsparametersätze der EPSG-Datenbank verwendet werden, die sich auf landesweite Parametersätze beziehen.
- Benötigt ein Nutzer eine **genauere Transformation** muss er die benötigten Daten mit Hilfe eines WFS downloaden und **selbst transformieren**.

- <http://www.adv-online.de/Geodaetische-Grundlagen/>
- Entwurf zur DIN 18709-6, Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen in der Geodäsie – Teil 6: Geodätische Bezugssysteme und Bezugsflächen, März 2015
- <http://www.landesvermessung.sachsen.de/inhalt/etrs/grund/grund.html>
- European Commission (2014). INSPIRE - Data Specification on Coordinate Reference Systems
- GDI-DE Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland - Teil Technik, Version 3.2.0, 27.01.2016, Standards für Raumbezugssysteme
- INSPIRE-Verordnung (EG) Nr. 1089/2010, Anhang II
- National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), Standardization Document (2014)



# Kontaktdaten des Referenten

## Dr.-Ing. Jörg Rubach

Dezernatsleiter Geodätischer  
Raumbezug, Aufsicht über die  
Vermessungsstellen  
Landesamt für innere Verwaltung  
Mecklenburg-Vorpommern  
Amt für Geoinformation, Vermessungs-  
und Katasterwesen

Lübecker Straße 287

19059 Schwerin

Tel. (0385) 588-56031

Fax (0385) 588-482-56039

E-Mail: [joerg.rubach@laiv-mv.de](mailto:joerg.rubach@laiv-mv.de)

Internet: [www.laiv-mv.de](http://www.laiv-mv.de) und  
[www.lverma-mv.de](http://www.lverma-mv.de)