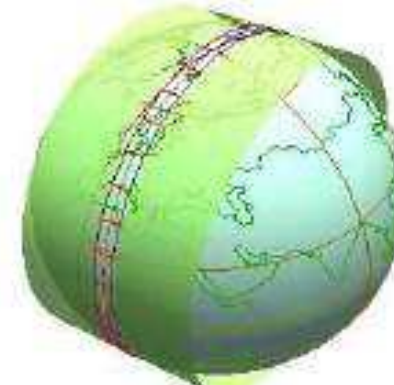


Umgang mit Koordinatensystemen – die „ETRS-Umstellung“



DHDN/GK



ETRS89/UTM

von der Wirklichkeit (Erde) zur Karte

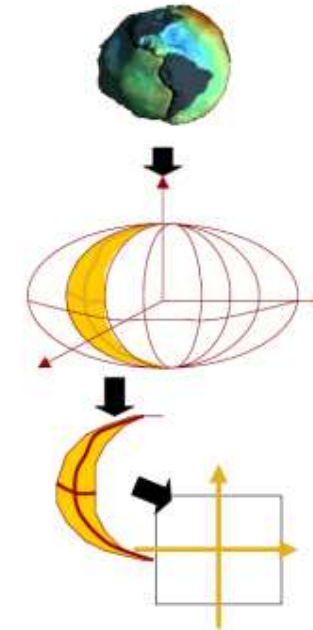
Erde – Ellipsoid – Abbildung in der Ebene

Erde ist 3-dimensionaler, unregelmäßiger Körper
(= schwer zu modellieren, zu beschreiben)

**1. Schritt: Abbildung auf Bezugskörper
(Referenzellipsoid, Rotationsellipsoid)**

2. Schritt: Abbildung auf Kartenebene (Projektion)

Abbildung von 3D nach 2D (= ebene Karte,
Bildschirm) ist immer verzerrt



Koordinaten...

- Daten räumlich darstellen
- geometrische Berechnung durchführen
- Integration räumlicher Daten aus verschiedenen Quellen
- Transformation in andere Bezugssysteme



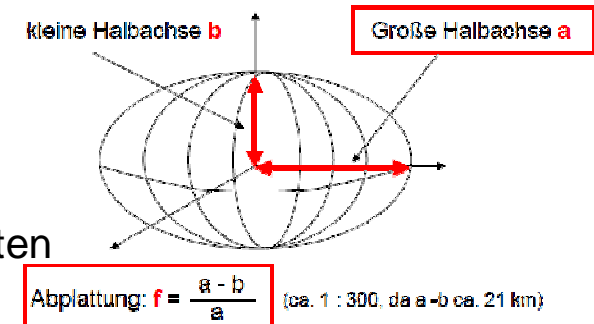
Geographische Koordinaten : Lagebezugsfläche ist Rotationsellipsoid \Rightarrow
gekrümmte Koordinatenlinien, Winkeleinheit (geogr. Breite und Länge) \Rightarrow ungeeignet
für Kartometrie!

Geodätische Koordinaten : Lagebezug x, y, rechtwinklig-ebene Koordinaten,
metrische Einheiten

Referenzellipsoide, Geodätisches Datum

Referenzellipsoide

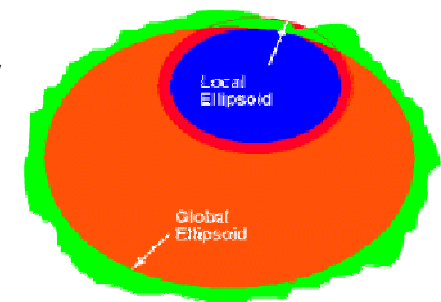
Bezeichnung	Große Halb- achse (m)	1 / Abplattung	Gebrauch
Bessel (1841)	6 377 563.396	299.1528128	BRD
Krassowsky (1940)	6 378 245.0	298.3	DDR
International/ Hayford (ED 50)	6 378 388.0	297.0	NATO Seekarten
GRS80	6 378 137.0	298.257222101	Europa
WGS84	6 378 137.0	298.257223563	GPS



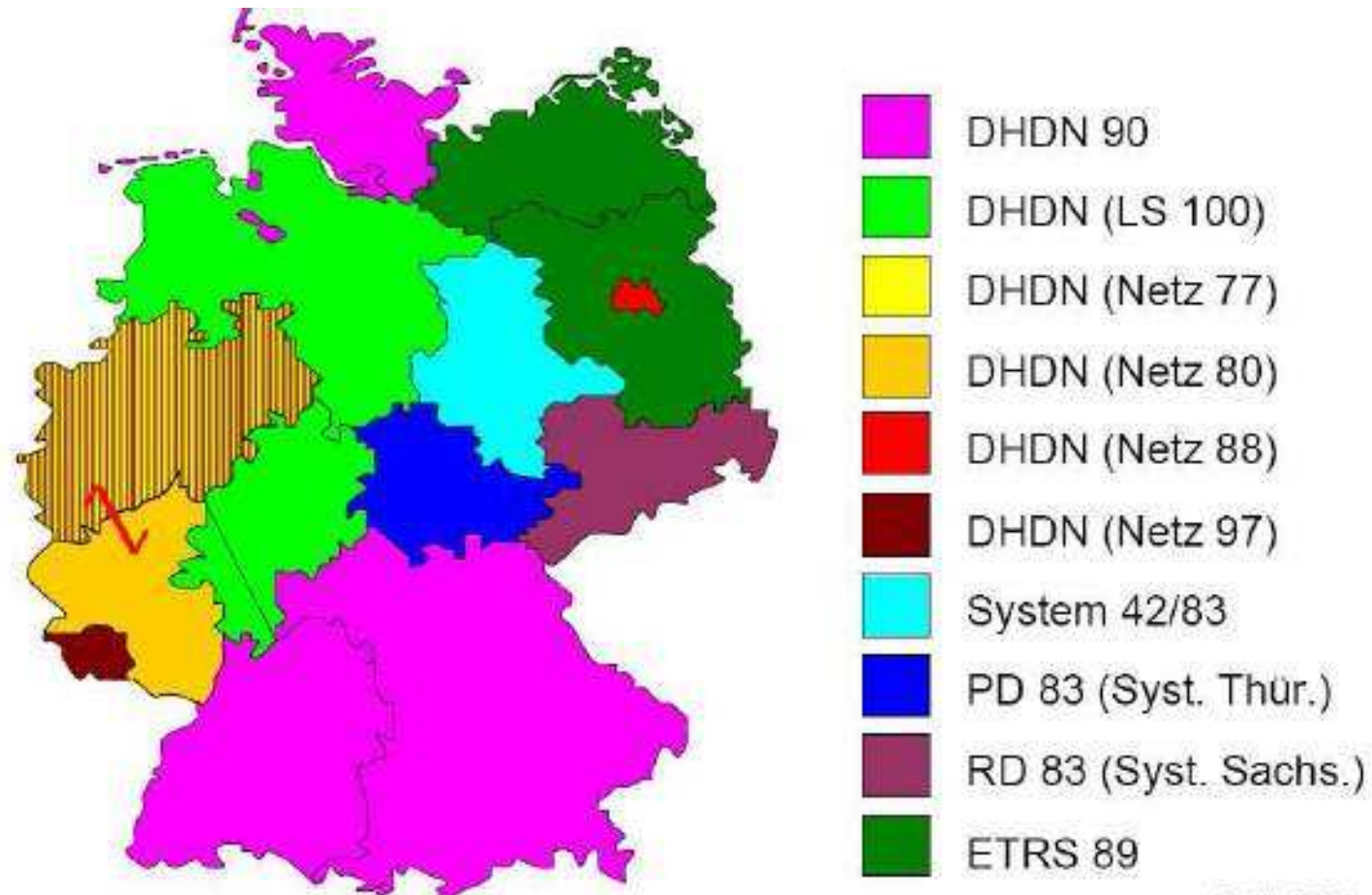
Geodätisches Datum = Definition von Form und Lage des Rotationsellipsoides

Bez.	Lage Ellipsoid	Form Ellipsoid	Anwendungsgebiete u.a.
DHDN	Rauenberg	Bessel 1841	alte Bundesländer
ETRS89	ITRF89	GRS80	Europa
S42/83	Pulkovo	Krassowsky	einige neue Bundesländer
PD83	Potsdam	Bessel 1841	Thüringen
RD83	Rauenberg	Bessel 1841	Sachsen

PD83, RD83 wurden rechnerisch aus S42/83 bestimmt



Lagebezugssysteme in Deutschland Stand 2008



Quelle: PG Koord.-bez. des AK RB

Deutschland im Jahr 2008

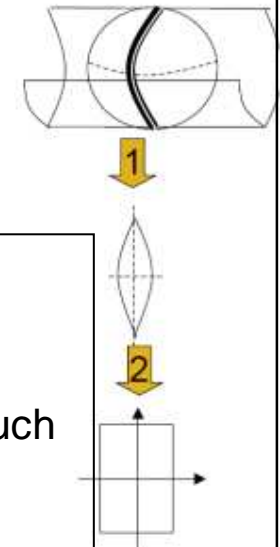
Abbildung in der Ebene - Projektionen

Abbildungen von 3D (Ellipsoid) auf 2D (z. B. aus GIS bekanntes Koordinatensystem) können maximal eine der folgenden Eigenschaften besitzen:

- **längentreu** (äquidistant, Längen sind genau) global nicht möglich, nur auf bestimmten Linien
- **flächentreu** (äquivalent) - bez. Flächengrößen, nicht -form!, global möglich
- **winkeltreu** (konform, Winkel sind genau) global möglich

Flächen- und Winkeltreue schließen sich gegenseitig aus!

Beispiel **Mercatorprojektion** (Zylinderprojektion): winkeltreu, nicht flächen- und längentreu



Deutsches Gauß-Krüger-System

Transversale Mercator-Abbildung auf Bessel-Ellipsoid

3° breite Meridianstreifen (ca. 300 km) mit Hauptmeridianen, 4. Streifen (Hauptmeridian = 12°) => **M-V**

Hochwert Y (geodätisch X; Northing) = tatsächlicher Abstand (in m) zwischen Äquator und Punkt auf Ellipsoid

Rechtswert X (geodätisch Y; Easting) = Abstand des Punktes vom Hauptmeridian (in m)

Bsp.: Güstrow X: 4512230, Y: 5962863

UTM

= **Universal Transversal Mercator-Projection**

Gebrauch durch NATO, USA, ab 2000 auch in Europa

6° breite Meridianstreifen (max. 800 km) Zonen-Nummerierung vom 1 bis 60

Deutschland in Zonen 32 (Hauptmeridian = 9°) und 33 (15°) (33: **M-V**)

Bsp.: Güstrow X: 33314159, Y: 5964542

GK- und UTM-Koordinaten nutzen dieselben mathematischen Grundlagen zur Projektion: Transversal Mercator, basierend auf Gauß

Vergleich von DHDN/GK und ETRS89/UTM

	DHDN/GKx	ETRS89/UTMz
X-Koordinate („Rechts...“; „East...“)	x=2: 2500000 +- Meridianabstand x=3: 3500000 +- Meridianabstand x=4: 4500000 +- Meridianabstand x=5: 5500000 +- Meridianabstand	z=32: 500000 +- Meridianabstand 3250000 +- Meridianabstand z=33: 500000 +- Meridianabstand 3350000 +- Meridianabstand 3500000 +- Meridianabstand
Y-Koordinate („Hoch...“, „North...“)	ca. 5250000 m – 6100000 m	ca. 5250000 m – 6100000 m
Bezugsmeridiane (ggf. Drehung)	6°, 9°, 12°, 15°	9°, 15°
Maßstab	Streckung am Streifenrand bis zu ca. 12,5 cm pro km	Stauchung in Streifenmitte 40 cm pro km
Ellipsoid	Bessel 1841	GRS 1980
Bezugssystem (Datum)	DHDN, DHDN90, RD83, ... Lokales Datum Rauenberg	ETRS 1989 geozentrisches Datum

Anwendung der Theorie

Transformation und/oder Projektion

Transformation:

Übergang von einem dreidimensionalen Bezugssystem (GCS) in ein anderes, Umformung, Näherungslösung, mit Datumsübergang

Bsp.: DHDN → ETRS89

RD83/GK 4. Streifen in ETRS89/UTM Zone 33 (Beispiel beinhaltet Transformation und Projektion)

Projektion:

Abbildung der dreidimensionalen Bezugsfläche (Ellipsoid, Kugel) in die Ebene, unterschiedliche Abbildungsflächen und -vorschriften, Umrechnung, eindeutig, ohne Datumsübergang

Bsp.: GK, UTM

RD83/GK 5. Streifen in RD83/GK 4. Streifen

Software zur Transformation/Projektion (im LUNG verwendet)

TRAFO: S42/83 und RD/83 in ETRS89 (LAIV M-V)

WGEO: alle gebräuchliche Systeme, für M-V angepasst (WASY GmbH)

TRANSDAT: alle gebräuchliche Systeme, geodätisch anspruchsvoll (C. Killet Software Ing.-GbR)

ARCGIS: viele Systeme weltweit, für M-V spezielle „prj“ und „gtf“, Firma ESRI

Trafo arbeitet mit speziell angepasstem Festpunktfeld für M-V

Lage- und Höhen-Transformation

mittels

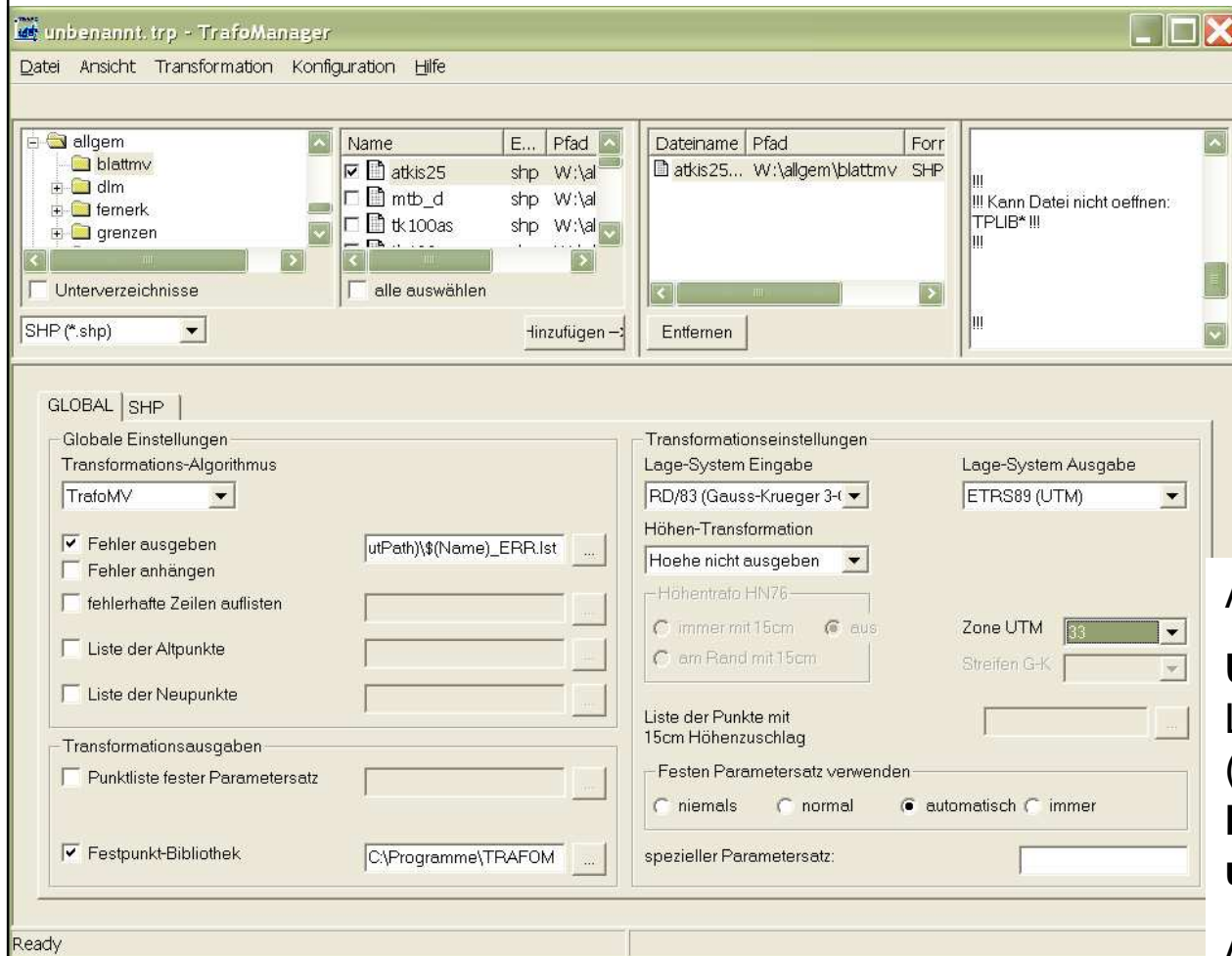
Festpunktfeld und Höhengitter

Trafo 8.02 - Transformationsprogramm (SHP) - User Manual (deutsch) - Version 8.02 (2010)

```

!!!
!!! Kann Datei nicht öffnen:
TPLIB* !!!
!!!
    
```

Aufgegeben: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie
 Angegründet von:  **GeoIN Software GmbH**
Geographische Informationssysteme




The screenshot shows the TrafoManager application window. The top menu includes 'Datei', 'Ansicht', 'Transformation', 'Konfiguration', and 'Hilfe'. The main interface is divided into several sections:

- File Selection:** A tree view on the left shows folders like 'allgem', 'blattmv', 'dlm', 'fermerk', and 'grenzen'. A file list in the center shows files like 'atkis25.shp', 'mtb_d.shp', and 'tk100as.shp'. A file list on the right shows 'atkis25...' with path 'W:\allgem\blattmv' and format 'SHP'.
- Global Settings (GLOBAL | SHP):**
 - Transformations-Algorithmus:** Set to 'TrafoMV'.
 - Globale Einstellungen:**
 - Fehler ausgeben (Path: utPath)\\$(Name)_ERR.lst)
 - Fehler anhängen
 - fehlerhafte Zeilen auflisten
 - Liste der Altpunkte
 - Liste der Neupunkte
 - Transformationsausgaben:**
 - Punktliste fester Parametersatz
 - Festpunkt-Bibliothek (Path: C:\Programme\TRAFOM)
- Transformationseinstellungen:**
 - Lage-System Eingabe:** RD/83 (Gauss-Krueger 3-t)
 - Lage-System Ausgabe:** ETRS89 (UTM)
 - Höhen-Transformation:** Hoehe nicht ausgeben
 - Höhentrafo HN76:**
 - immer mit 15cm
 - am Rand mit 15cm
 - Liste der Punkte mit 15cm Höhenzuschlag:** (Empty field)
 - Festen Parametersatz verwenden:**
 - niemals
 - normal
 - automatisch
 - immer
 - spezieller Parametersatz:** (Empty field)

Aus der Zielstellung:
Übergang vom Lagebezugssystem S42/83 (ersatzweise auch RD/83) zum **ETRS89** für **große Punktmengen** und **verschiedene Dateiformate**
 Ausgaben auf benachbarten Bezugsmeridian möglich

Nur für die räumliche Ausdehnung von M-V!

WGEO arbeitet mit speziellen Anpassungen für M-V, ist relativ leicht zu bedienen

	Modus/Modul	Anwendungsbereich
WGEO® 4.0 Benutzeroberfläche	Basis-Modus	Georeferenzieren und raumbezogenes Bearbeiten von Raster- und Vektordaten
	Plus-Modus	Georeferenzieren und raumbezogenes Bearbeiten von Raster- und Vektordaten
	WGEO Professional	Projektoptimierte Georeferenzierung von Flurkarten und Topkarten
	Topkartenmodus	Projektoptimierte Georeferenzierung von Flurkarten und Topkarten
	Koordinatentransformation Berlin	Koordinatentransformation von Raster-, Vektor-, EDBS-, dBase- und Textdateien
	Koordinatentransformation Brandenburg	Koordinatentransformation von Raster-, Vektor-, EDBS-, dBase- und Textdateien
	Koordinatentransformation Sachsen-Anhalt	Koordinatentransformation von Raster-, Vektor-, EDBS-, dBase- und Textdateien
	Koordinatentransformation Mecklenburg Vorpommern	Koordinatentransformation von Raster-, Vektor-, EDBS-, dBase- und Textdateien
	Koordinatentransformation Deutschland (TROJA)	Koordinatentransformation von Raster-, Vektor-, EDBS-, dBase- und Textdateien

3 Floating-Lizenzen für Ressort vorhanden

Transformation

Transformationsmethode: Senatsverwaltung Berlin Schließen

Ausgangskoordinatensystem: 4083 Bessel GK 4 (MVP) Zielkoordinatensystem: 4083 Bessel GK 4 (MVP) Transformieren

4083 Bessel GK 3 (MVP) 4083 Bessel GK 3 (MVP) Optionen ...

4083 Bessel GK 4 (MVP) 4083 Bessel GK 4 (MVP) Hilfe

4083 Bessel GK 5 (MVP) 4083 Bessel GK 5 (MVP) Registrieren...

42/83 Krassowski GK 6 Auto (MVP) 42/83 Krassowski GK 6 Auto (MVP)

42/83 Krassowski GK 6 2 (MVP) 42/83 Krassowski GK 6 2 (MVP)

42/83 Krassowski GK 6 3 (MVP) 42/83 Krassowski GK 6 3 (MVP)

42/83 Krassowski GK 3 Auto (MVP) 42/83 Krassowski GK 3 Auto (MVP)

42/83 Krassowski GK 3 3 (MVP) 42/83 Krassowski GK 3 3 (MVP)

42/83 Krassowski GK 3 4 (MVP) 42/83 Krassowski GK 3 4 (MVP)

42/83 Krassowski GK 3 5 (MVP) 42/83 Krassowski GK 3 5 (MVP)

ETRS89 GRS80 UTM Auto (MVP) ETRS89 GRS80 UTM Auto (MVP)

ETRS89 GRS80 UTM Zone 32 (MVP) ETRS89 GRS80 UTM Zone 32 (MVP)

ETRS89 GRS80 UTM Zone 33 (MVP) ETRS89 GRS80 UTM Zone 33 (MVP)

Krassowski geographisch (MVP) Krassowski geographisch (MVP)

Bessel geographisch (MVP) Bessel geographisch (MVP)

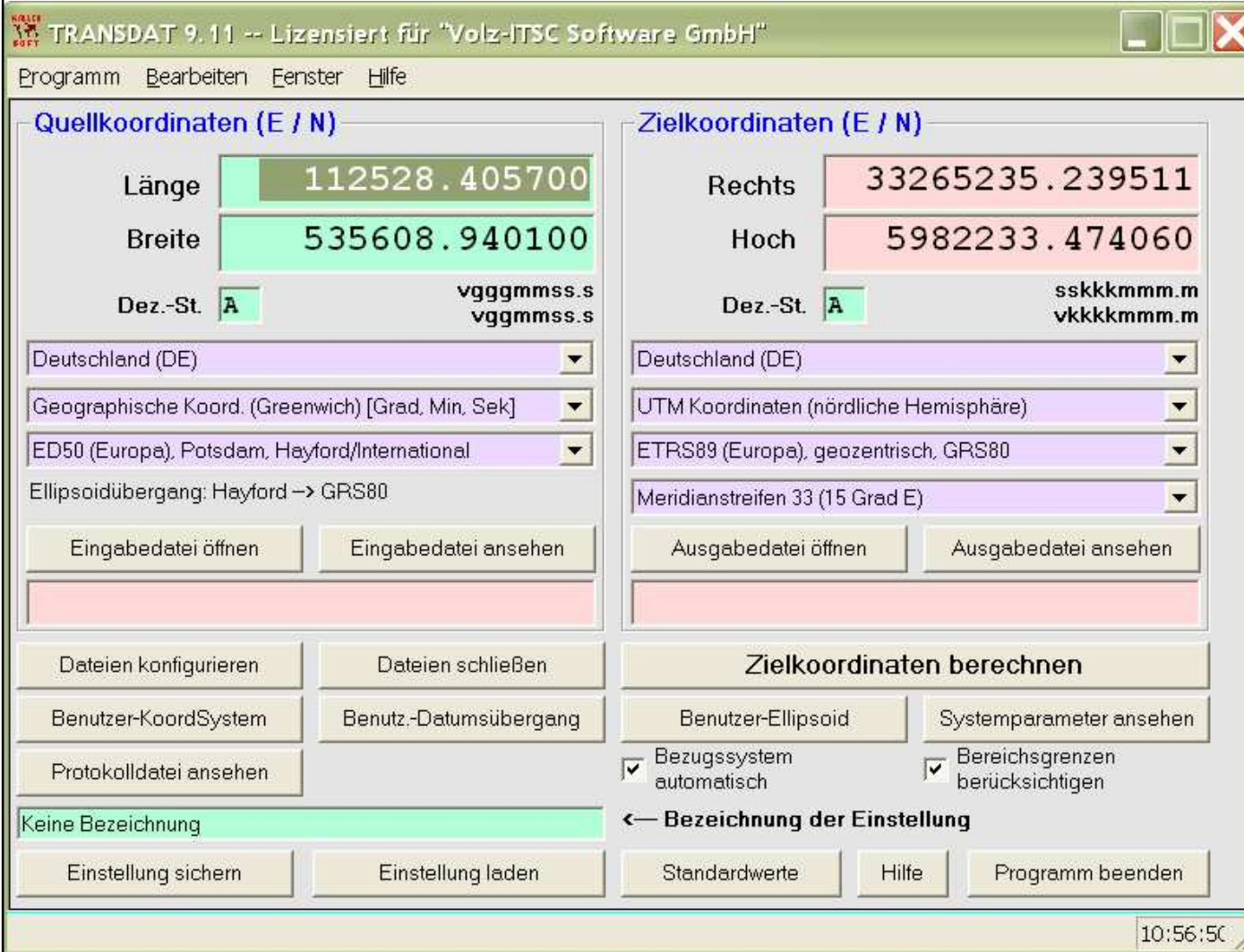
ETRS89 geographisch (MVP) ETRS89 geographisch (MVP) Einzelpunkt

Bezugssystem 40/83 (Reichsdreiecksnetz), Ellipsoid Bessel, Koordinatensystem Gauß-Krüger, Bezugsmeridian 12°6L, 4.Streifen (Mecklenburg-Vorpommern)

Eingabe: X: 112.542,000 Y: 535.617,000 Z: 0,000 Ausgabewert übernehmen

Ausgabe: X: Y: Z:

Transdat ist geodätisch anspruchsvoll und erfordert entsprechendes Know-How!



Koordinatentransformationen mit und ohne Wechsel des geodätischen Bezugssystems (Datumsübergang) in hoher Qualität und mit großer Geschwindigkeit

mögliche Dateiformate:
txt, dbf, shp und
Einzelpunkttransformation

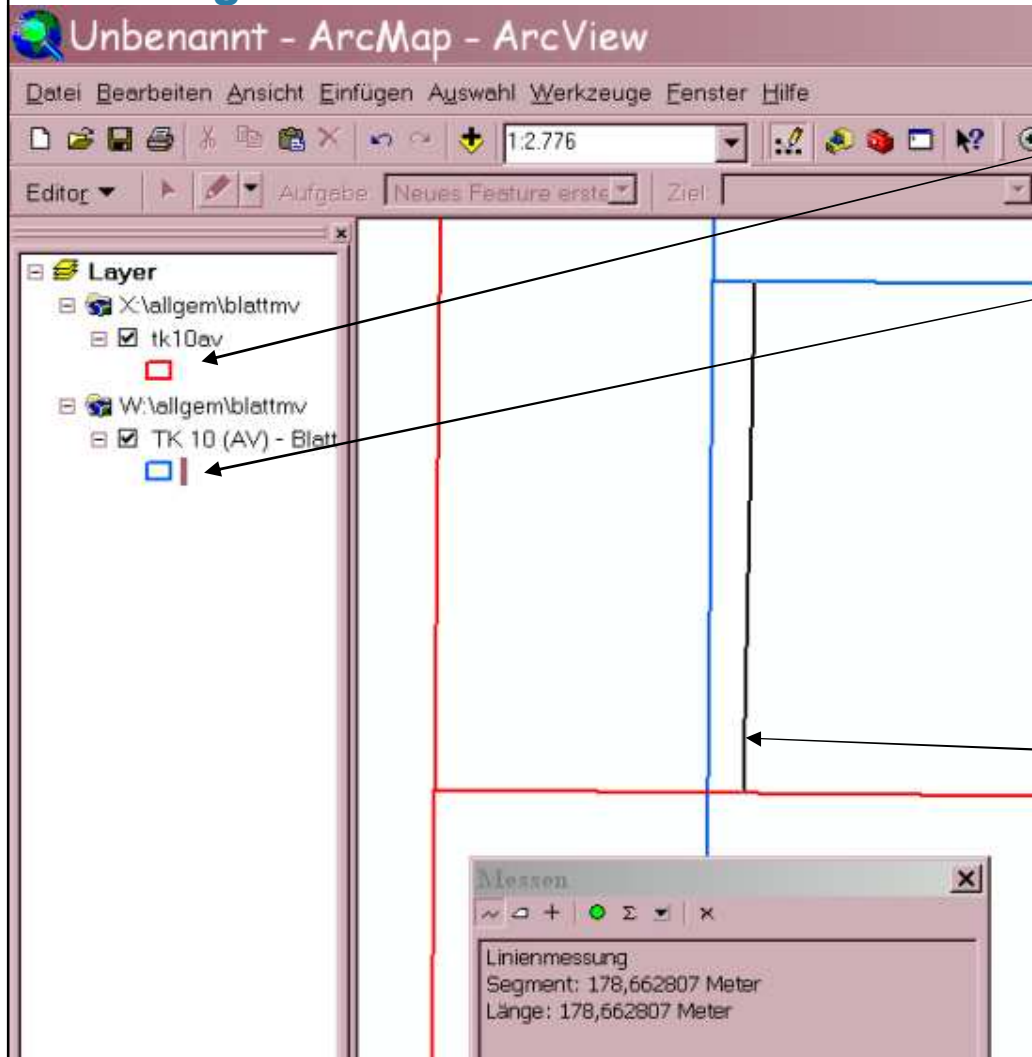
Stapelverarbeitung

viele bekannte Systeme
und Möglichkeit, eigene
zu bauen

und vieles mehr.....

„on the fly“-Projektion in ArcGIS I

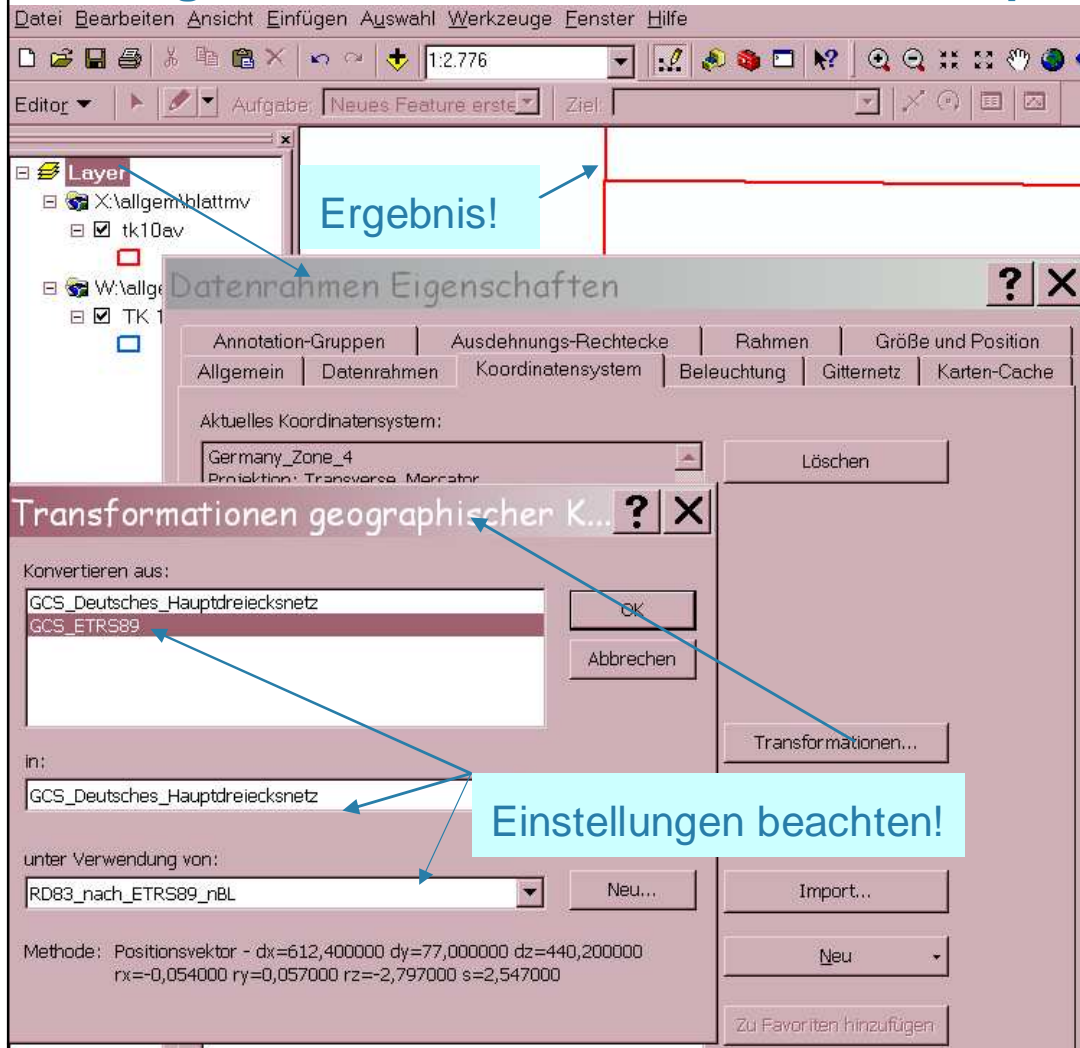
Eine Möglichkeit mit ArcGIS zu transformieren und zu projizieren!



- Datei aus Laufwerk X: hat Projektion aus Datei *ETRS89 UTM Zone 33d8 C.prj*
- Datei aus LW W: hat Projektion aus Datei *Germany Zone 4.prj*
- Der Übergang vom System RD/83 ins System ETRS89 beinhaltet einen Datumsübergang
- In ArcGIS muss deshalb für ein arbeiten „on the fly“ eine Transformation eingestellt werden
- Abweichung ohne Transformation ca. 75 m im Rechtswert und ca. 180 m im Hochwert
- Transformationen können beim Einladen eines neuen Themas oder im Datenrahmen vereinbart werden

„on the fly“-Projektion in ArcGIS II

Die folgenden Arbeitsschritte sind ein Beispiel aus dem LUNG!



Arbeitsschritte:

1. Shape-Dateien brauchen PRJ-Dateien

ETRS89 UTM Zone 33d8 C.prj

Koordinatensystem wählen:

Coordinate Systems\Projected

Coordinate Systems\Utm\Other GCS

Germany Zone 4.prj Koordinatensystem

wählen: *Coordinate*

Systems\Projected Coordinate

Systems\National Grids

2. Übergang RD83-ETRS89 erfordert Transformation (siehe Beispiel)

RD83_nach_ETRS89_nBL.gtf

unter *C:\Dokumente und*

Einstellungen\<user>\Anwendungsdaten\ESRI\ArcToolbox\Custom Transformations

Anschließend können die Daten ins gewünschte System exportiert werden.



Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern

Landesamt für
Umwelt, Naturschutz
und Geologie M-V



[Impressum/Kontakt](#) | [Hilfe zum Kartenportal Umwelt](#) | [Zur Anmeldung](#)

Themenauswahl

- Ortssuche
- Allgemeines
 - Administrative Grenze
 - Siedlungsbereiche
 - Gemeinden
 - Ämter
 - Kreise
 - Planungsregionen
 - Staatliche Ämter f
 - Blattschnitte
 - Naturräumliche Gliede
 - Digitales Landschaftsn
- Geobasisdaten
 - DOPDLM
 - DOP
 - Satellitenbild (NASA)
 - Topographische Karten
 - Topographische Karten
- Geologie
 - Landesbohrdatenspeic
 - Geotourismus
 - Altlastenkataster
 - Übersichtskarten (1:5)
 - Geothermie (Erdwärm
 - Potenzialkarten (1:
 - 0 bis 40 m (18)
 - 0 bis 40 m (24)
 - 0 bis 60 m (18)
 - 0 bis 60 m (24)

Erläuterungen

Hier erscheinen kurze Tipps zu den Atlas-Optionen und Karten-Layern.



Suche

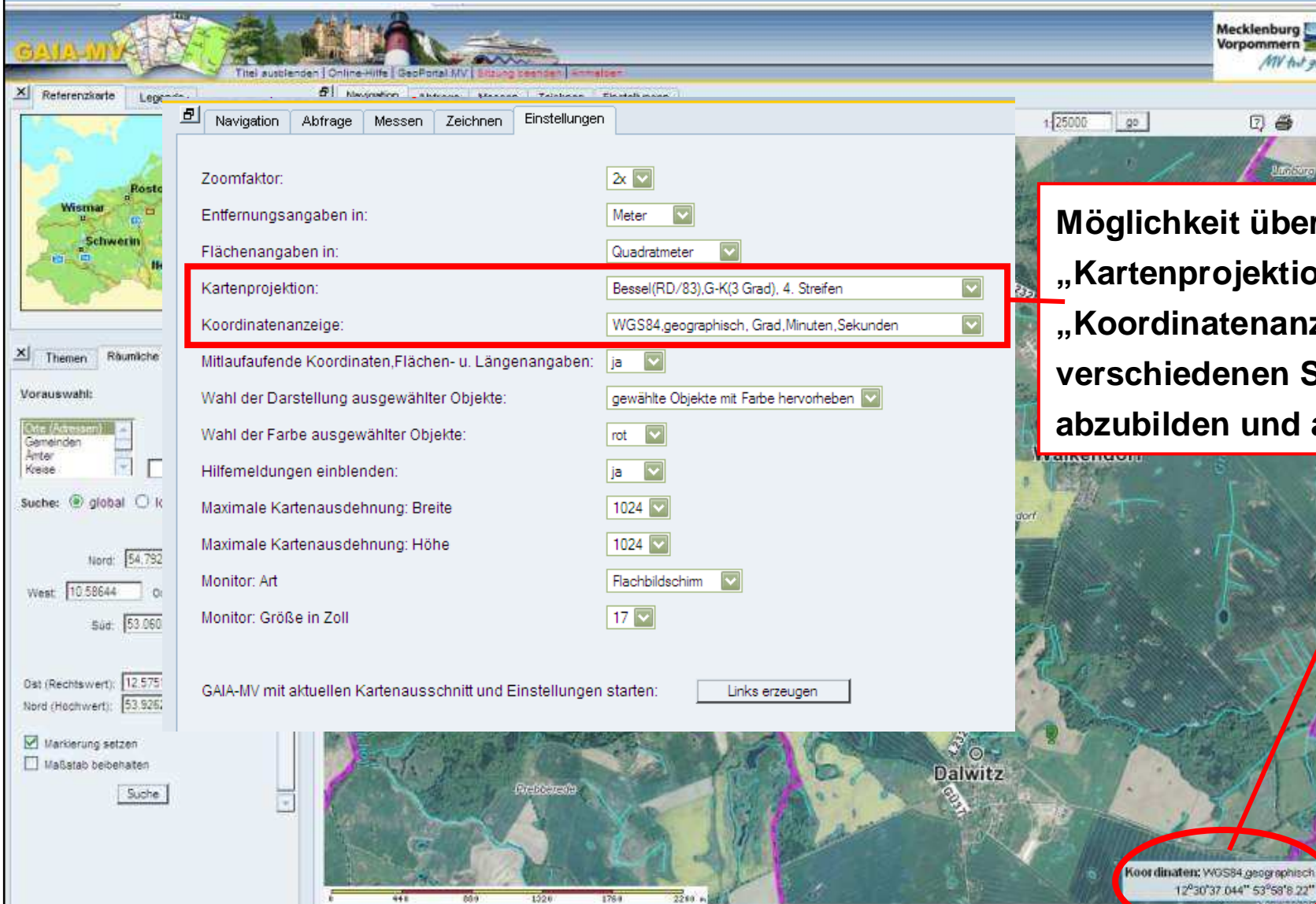
erweiterte Suche



- ### Legende
- KREISE u. KREISFREIE STÄDTE
 - Städte
 - Gewässer
 - Mecklenburg-Vorpommern
 - Nachbarländer
 - Festland

- UTM 33N 8d EPSG:35833
- GK 2 EPSG:31466
- GK 3 EPSG:31467
- GK 4 EPSG:31468
- GK 5 EPSG:31469
- WGS-84 EPSG:4326
- UTM 32N EPSG:25832
- UTM 33N EPSG:25833
- UTM 33N 8d EPSG:35833
- UTM 33N 8d EPSG:35833

R=33525560 H=5786074



ETRS89-Umstellung

allgemeine Ziele des Bezugssystemwechsels nach ETRS89

- Vereinheitlichung der heute heterogenen geodätischen Grundlagen der Geobasisdaten
- Schaffung einer Grundlage für eine zukunftsfähige, europaweite Geodateninfrastruktur (GDI-DE, INSPIRE)
- Wirtschaftlichkeit von Satellitenvermessung (SAPOS und ETRS89)
- Erfassung der dritten Dimension im ETRS89 als Grundlage für Gebrauchshöhen

ETRS89-Umstellung LUNG M-V

- mit dem **Erlass zu amtlichen geodätischen Bezugssystemen des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Landesbezugssystemerlass)**, Verwaltungsvorschrift des Innenministeriums vom 15. März 2005 (II 00-1 - 561.0), ist das geodätische Bezugssystem der Lage das **European Terrestrial Reference System 1989** (ETRS 89) das amtliche System
- Ende 2007 wurde auf „Anregung“ des LU, Abteilung VI, die Umstellung des Bezugssystems RD83/GK 4. Streifen auf das amtliche Bezugssystem ETRS89/UTM Zone 33 zuerst im LUNG und anschließend im gesamten Ressort vereinbart
- nach einer Vorbereitungsphase wurde Ende 2008 die Umstellung mit der Software TRAF0 vollzogen, im Anschluss daran wurden die Geodaten weiterer zum Ressort gehörender Einrichtungen umgestellt

- alle Geodaten auf dem Geodatenlaufwerk des LUNG liegen im amtlichen Bezugssystem vor **aber** weiterhin werden alte und zum Teil neue Projekte im alten System bearbeitet
- die Datenherausgabe erfolgt im amtlichen Bezugssystem **aber** viele andere Einrichtungen und Büros arbeiten noch im alten System, daher wird viel „transformiert“ und überall sind Werkzeuge und das entsprechende Know-How erforderlich
- durch die Umstellung eines lokalen Bezugssystems auf ein globales Bezugssystem sind die Abweichungen von Flächenberechnungen zum Teil erheblich; Beispiel dafür sind die im RD83 erstellten amtlichen Gebietskulissen von **Natura 2000** (Abweichung der Flächengröße durch die Umstellung der Systeme beträgt in der Kulisse der Europäischen Vogelschutzgebiete ca. - 375 ha – auf Einzelgebiete bezogen von + 22 ha bis - 106 ha, 33 der 60 Gebiete weichen kaum ab)
- dadurch entsteht Diskussionsbedarf in Bezug auf **konstante amtliche Flächenangaben** (Geodaten und ihre Eigenschaften wie Flächengröße hängen grundsätzlich von geodätischen Parametern wie Referenzellipsoid und Projektion ab und ändern sich mit diesen)

M-V-spezifisches Problem:

- **geodätisch korrekt** ist eine Rechtswertdarstellung **mit Zonenangabe (AdV)**, in der Praxis hat sich **die Angabe ohne Zone durchgesetzt** (wie in Brandenburg); in M-V wird die Zone 33 mitgeführt
- das hat Folgen in vielen über das Land hinausgehenden Anwendungen wie WEBGIS aber auch in Standardwerkzeugen wie ArcGIS; Projektions- und Transformationsdateien müssen entsprechend angepasst werden (siehe ArcGIS) => zusätzlicher Aufwand
- schwerwiegendere Folgen sind nicht auszuschließen (nochmalige Umstellung); das LAiV hat sich noch nicht abschließend dazu geäußert, ist sich der Problematik aber bewusst und reagiert intern darauf

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Tel.: 03843 / 777- 232 Fax: - 9232
E-Mail: margot.holz@lung.mv-regierung.de
URL: <http://www.lung.mv-regierung.de>

Fazit:

Durch die Umstellung auf das System ETRS89 sind die Daten nicht genauer und ist die Arbeit mit räumlichen Informationen nicht einfacher geworden, das Gegenteil ist der Fall.

Es stehen weiterhin viele Probleme auf dem Weg zur Harmonisierung der räumlichen Daten an, die auf EU-, Bundes- und Landesebene gelöst werden müssen.