

Die Störungsdatenbank der Geologischen Bundesanstalt im europäischen und lokalen Kontext

ESTHER HINTERSBERGER*, CHRISTOPH IGLSEDER*, GERIT E.U. GRIESMEIER*,
BENJAMIN HUET* & RALF SCHUSTER*

* Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien. esther.hintersberger@geologie.ac.at; christoph.iglseder@geologie.ac.at; gerit.griesmeier@geologie.ac.at; benjamin.huet@geologie.ac.at; ralf.schuster@geologie.ac.at

In den letzten Jahrzehnten wurden geologische Daten und Informationen immer umfangreicher und vielschichtiger. Um diese Daten zu sammeln und digital verfügbar zu machen, wurden und werden gerade an der Geologischen Bundesanstalt (GBA) verschiedene Datensätze entwickelt. Einer davon ist die Störungsdatenbank der GBA, die Informationen über verschiedene Deformationsereignisse an einzelnen Störungen bzw. Störungssystemen beinhaltet (HINTERSBERGER et al., 2017). Neben kinematischen und zeitlichen Eigenschaften sowie metamorphen Bedingungen mit entsprechenden publizierten Referenzen verfügt die Störungsdatenbank auch über die Möglichkeit, die Qualität der eingetragenen Daten abzuschätzen. Die so charakterisierten Störungsinformationen können dann mit Hilfe einer Identifikationsnummer (TEKL_NMB) mit entsprechenden Störungsgeometrien in verschiedenen Datensets oder 3D-Modellen verknüpft werden. Im Folgenden soll die Bedeutung und Verwendung dieser nationalen Störungsdatenbank sowohl im europäischen, wie auch im lokalen Kontext dargestellt werden.

Diese informationsbasierte Datenbank unterscheidet sich von anderen Störungsdatenbanken, welche auf die möglichst genaue Abbildung der Störungsgeometrie, meist in 3D, abzielen und entsprechende Informationen dazu beinhalten. Ein Beispiel dafür ist die Störungsdatenbank der Niederlande, wo Störungen hauptsächlich im Untergrund mit geophysikalischen Methoden erkundet und in 3D-Modellen dargestellt werden. Im Rahmen des EU-Projektes GeoERA – HIKE wird momentan die Struktur einer gemeinsamen europäischen Störungsdatenbank entwickelt. Dabei dienen die niederländische und österreichische Störungsdatenbank als Testobjekte für die Integration der beiden unterschiedlichen Ansätze in eine gemeinsame übergeordnete Datenstruktur, die der Vielseitigkeit der europäischen Geologie Rechnung tragen soll.

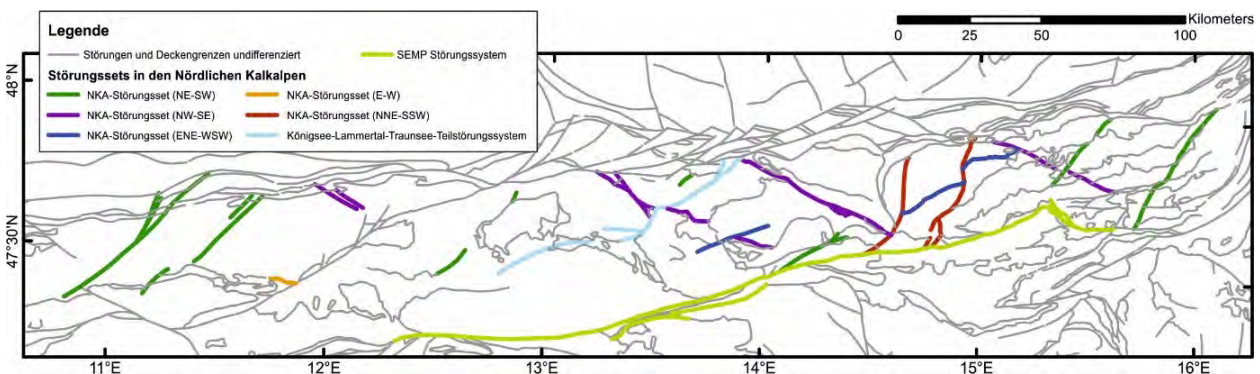


Abb. 1: Unterteilung der Störungen in den Nördlichen Kalkalpen (NKA) in Störungssets im Störungsdatensatz 1:1.000.000. Das Salzach-Ennstal-Mariazell-Puchberg (SEMP)-Störungssystem ist als Beispiel für ein Störungssystem dargestellt.

Die Störungsdatenbank der GBA wurde anfänglich für den Maßstab 1:1.000.000 entwickelt. Sie ist über den WMS (WebMapService) der multi-thematischen geologischen Karte der GBA einsehbar. Störungen und Scherzonen wurden auf diesem Maßstab in Störungssysteme bzw. in Störungssets zusammengefasst. Als Störungsset wird eine Anordnung von parallel verlaufenden Störungen bezeichnet, welche kinematisch und zeitlich in Verbindung stehen, wobei aber die Abstände zwischen den einzelnen Störungen den beobachteten Versatz entlang der Störungen übertreffen. Störungssets wurden vor allem im Bereich der Nördlichen Kalkalpen definiert (Abb. 1).

Dabei spielte neben einer geometrischen Anordnung auch ein ähnliches Verhalten während mindestens eines Deformationsereignisses eine wichtige Rolle. Die zeitliche Einordnung der Deformationsereignisse an den einzelnen Störungen, Störungssystemen und Störungssets ist oft nur schwer möglich. Daher wurde die geologische Entwicklung der Ostalpen in sogenannte Goevents unterteilt (HINTERSBERGER et al., 2017, basierend auf SCHUSTER & STÜWE, 2010; SCHUSTER et al., 2014; SCHUSTER, 2015), um eine leichtere Sortierung zu ermöglichen. Zum Beispiel ist hiermit die Abfolge der Deformation an den Störungssets der Nördlichen Kalkalpen (wie bei LINZER et al., 2002 beschrieben) gut darstellbar und auch abrufbar.

Basierend auf der gedruckten geologischen Karte von Niederösterreich im Maßstab 1:200.000 (SCHNABEL et al., 2002) bzw. deren digitaler Form, wurde in den letzten zwei Jahren der vorhandene Datensatz im Rahmen eines vom Amt der Niederösterreichischen Landesregierung finanzierten Projektes überarbeitet, mit störungsrelevanten Attributen ergänzt und an den aktuellen Wissensstand angepasst. In der Störungsdatenbank wurden dabei Informationen zu regionalen bzw. lokalen Störungen und Scherzonen (soweit vorhanden) eingearbeitet und ergänzt.

In einem weiteren Schritt wurden die bis dahin ausgeklammerten Deckengrenzen zwischen tektonischen Einheiten unterschiedlichen Rangs (Tektonische Groß- oder Untereinheit, Deckensystem, Decke) in die Datenbank integriert. Hierbei entwickelten wir eine Hierarchie parallel zu den tektonischen Einheiten (Abb. 2). Das Bezugselement in der Hierarchie der Deckengrenzen sind einzelne Segmente von Deckengrenzen.

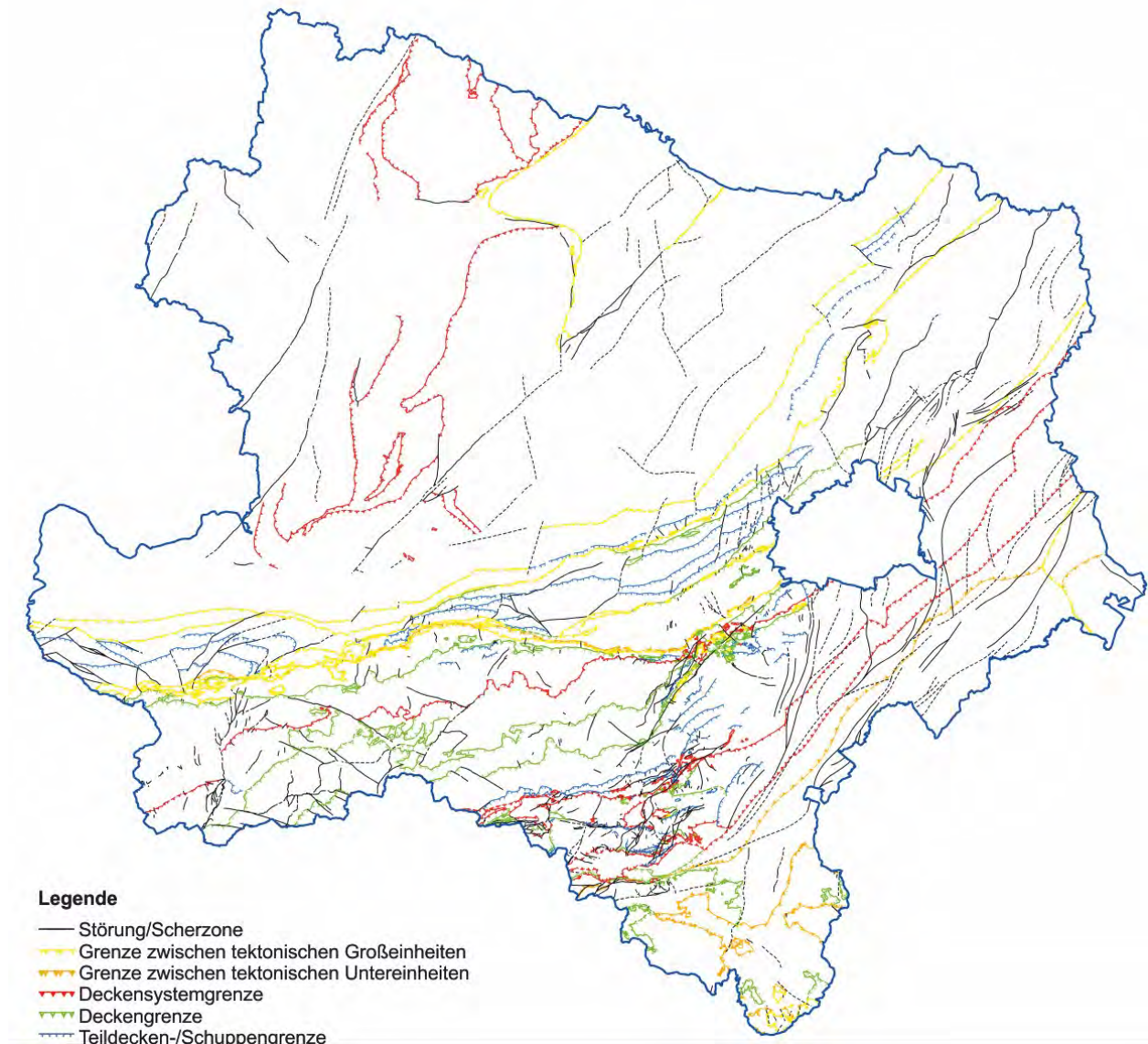


Abb. 2: Sortierung der Deckengrenzen in Niederösterreich nach ihrer höchsten Hierarchiestufe.

Da Decken häufig über mehr als eine liegende Decke überschoben wurden, wird in diesem Fall die Deckengrenze in mehrere Segmente untergliedert und, vergleichbar mit Störungen und Scherzonen, mit einer eigenen TEKL_NMB versehen. Dadurch wird ein Segment jeweils durch eine hangende und liegende Decke definiert, z.B. das „Segment der Deckengrenze zwischen Laab- und Lunz-Decke“ (Tab. 1). Dabei wird als erstes die liegende und als zweites die hangende Decke genannt. Mehrere Segmente bilden zusammen die Basis einer Decke, z.B. die „Basis der Lunz-Decke“. Teile dieser Deckenbasis können wiederum als Grenze zwischen höheren tektonischen Einheiten gelten (Tab. 1). In einer weiteren über die TEKL_NMB verknüpften Tabelle werden neben der zeitlichen Einordnung und den kinematischen Charakteristika der Bewegung an den einzelnen Segmenten auch der jeweils maximal erreichte Metamorphosegrad erfasst (Tab. 2). Somit steht zum ersten Mal ein geschlossenes, tektonisches und geodynamisches Bild für ein Landesgebiet in Österreich im Maßstab 1:200.000 zur Verfügung. Trotz anfänglicher Entwicklung der Störungs- und Deckengrenzen-Datenbank für bestimmte Maßstäbe, ist ihre Anwendbarkeit jedoch im Prinzip nicht maßstabsgebunden. So kann die in der Datenbank gespeicherte Information zu einzelnen Störungen bzw. Deckengrenzen auch durch einfache Abfragen erreicht werden. Andererseits können auch Deckengrenzen und Störungen auf Spezialkarten in lokalen Maßstäben mittels der TEKL_NMB mit den Informationen in der Störungsdatenbank verknüpft werden, wie anhand der Geologischen Karte der Gurktaler Alpen 1:200.000 (IGLSEDER, 2019) gezeigt werden soll.

Literatur

- HINTERSBERGER, E., IGLSEDER, C., SCHUSTER, R. & HUET, B. (2017): The new database “Tectonic Boundaries” at the Geological Survey of Austria. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **157**, 195–207, Wien.
- IGLSEDER, C. (2019): Geologische und Tektonische Karte der Gurktaler Alpen 1:250.000. – In: GRIESMEIER, G.E.U. & IGLSEDER, C. (Eds.): Arbeitstagung 2019 der Geologischen Bundesanstalt. – Geologie des Kartenblattes GK25 Radenthein-Ost (Murau), 48-54, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- LINZER, H.-G., DECKER, K., PERESSON, H., DELL'MOUR, R. & FRISCH, W. (2002): Balancing lateral orogenic float of the Eastern Alps. – *Tectonophysics*, **354**/3–4, 211–237, Amsterdam.
- SCHNABEL, W. (Koord.), FUCHS, G., MATURA, A., ROETZEL, R., SCHARBERT, S., KRENMAYR, H.-G., EGGER, J., BRYDA, G., MANDL, G., NOWOTNY, A. & WESSELY, G. (2002): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- SCHUSTER, R. (2015): Zur Geologie der Ostalpen. – *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, **64**, 143–165, Wien.
- SCHUSTER, R. & STÜWE, K. (2010): Die Geologie der Alpen im Zeitraffer. – *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark*, **140**, 5–21, Graz.
- SCHUSTER, R., DAURER, A., KRENMAYR, H.G., LINNER, M., MANDL, G.W., PESTAL, G. & REITNER, J.M. (2014): Rocky Austria: The Geology of Austria – brief and colourful. – 80 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.

TEKL_NMB	Klassifikationseinheit	Anwendungshinweis	Beispiel
55000-59999	Segmente zwischen Decken	= Basiseinheit, die entsprechend der hier angegebenen Hierarchie weiter zusammengefasst werden kann. Für den Fall, dass eine Decke auf mehrere Decken überschoben wurde, wird die Deckengrenze in Segmente unterteilt, sodass ein Deckengrenzensegment stets durch eine tektonische Einheit im Hangenden und im Liegenden definiert ist.	Das Segment der Deckengrenze zwischen Laab- und Lunz-Decke (55083)
51000-51999	Basis einer Decke, bestehend aus mehreren Segmenten	Entsteht aus der Kombination eines oder mehrerer Deckengrenzensegmente an der Basis einer Decke.	= Teil der Basis der Lunz-Decke (51015)
50500-50999	Grenze zwischen Deckensystemen	Falls die Basis einer Decke (bzw. ein Segment) gleichzeitig auch die Grenze zwischen zwei Deckensystemen darstellt, so wird dieses entsprechend gekennzeichnet.	= Teil der Grenze zwischen dem Rhenodanubischen und dem Tirolisch-Norischen Deckensystem (50526)
50100-50499	Grenze zwischen tektonischen Untereinheiten	Falls ein Segment gleichzeitig auch die Grenze zwischen zwei tektonischen Untereinheiten darstellt, so wird dieses entsprechend gekennzeichnet.	= Teil der Grenze zwischen den Unteren Penninischen Decken und dem Oberostalpin (50102)
50010-50099	Grenze zwischen tektonischen Großeinheiten	Falls ein Segment gleichzeitig auch die Grenze zwischen zwei tektonischen Großeinheiten darstellt, so wird dieses entsprechend gekennzeichnet.	= Teil der Grenze zwischen dem Penninikum und dem Ostalpin (50011)
50000	Alpine Überschiebungsfrent / Basis des Alpidischen Orogens	Falls eine Grenze zwischen tektonischen Großeinheiten gleichzeitig auch Teil der Alpenen Überschiebungsfrent ist, so wird dieses entsprechend gekennzeichnet.	Diese Grenze zwischen der Eurasischen Platte und dem Alpenen Orogen verläuft häufig an der Basis der Allochthonen Molasse.

Tab. 1: Hierarchie der Deckengrenzen mit entsprechendem Bereich der TEKL_NMB, bevorzugter Bezeichnung, Anwendungshinweis sowie einem Beispiel.

Attribut	Beschreibung	Auswahl
TEKL_NMB	Eindeutige ID für jedes Segment (> 55000)	Siehe AUS_Deckengrenzen (Liste der Deckengrenzen in Österreich und deren Hierarchie)
Hangendes	Tektonische Einheit im Hangenden des Segmentes (gleiche Hierarchiestufe wie Liegendes, im Idealfall Decke)	Liste tektonischer Einheiten (z.B. gba_HIER_V_TEKT_GESAMT)
Liegendes	Tektonische Einheit im Liegenden des Segmentes (gleiche Hierarchiestufe wie Hangendes, im Idealfall Decke)	Liste tektonischer Einheiten (z.B. gba_HIER_V_TEKT_GESAMT)
EV_GEOEV_NMB	Grobe zeitliche Einordnung der Deformation entlang des Segmentes zu einem Geoevent	EV1-EV13a (Liste der Geoevents, siehe HINTERSBERGER et al., 2017)
EV_U_AGE_STR	Oberes stratigraphisches Alter	Stratigraphische Tabelle von Österreich
EV_L_AGE_STR	Unteres stratigraphisches Alter	Stratigraphische Tabelle von Österreich
Meta_Cond	Metamorphe Bedingungen während der Deformation	Diagenese (DIA), unterhalb der Grünschieferfazies (SGS), untere Grünschieferfazies (LGS), obere Grünschieferfazies (UGS), Hochdruck-Grünschieferfazies (HPGS), Übergang Grünschiefer-/Amphibolitfazies (GAT), Amphibolitfazies (AM), Blauschieferfazies (BS), obere Blauschieferfazies (UBS), Übergang Blauschiefer/Eklogitfazies (BET), Eklogitfazies (ECL), Ultrahochdruck (UHP), Granulitfazies (GRA)
OR_CHAR	Charakter der Orientierung, entweder aufrecht oder überkippt bzw. in- oder out-of-sequence	in-sequence/aufrecht; in-sequence/überkippt; out-of-sequence/aufrecht; out-of-sequence/überkippt
OR_DIP	Generelles Einfallen der Deckengrenze	Vertical (90°–85°), steep (85°–60°), modest (60°–30°), low-angle (30°–5°), horizontal (5°–0°)
OR_DIPDIR	Generelle Einfallrichtung der Deckengrenze	N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW.
KIN_DIREC	Generelle Bewegungsrichtung des hangenden Blockes	Top-to-N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW
KIN_SENSE	Relativer Bewegungssinn	aufschiebend; abschiebend; dextral seitenverschiebend; sinistral seitenverschiebend; keine Bewegungsrichtung
KIN_DISPL_MIN	Minimaler Versatz in km	Zahl
KIN_DISPL_MAX	Maximaler Versatz in km	Zahl
QUALITY	Qualität der obigen Angaben	gut belegt; teilweise belegt; wenig belegt; nicht belegt; kontroversiell
REF_KURZ	Referenzen zu obigen Angaben	Erstautor(_etal)_Jahr
COMM	Genereller Kommentar	Freier Text

Tab. 2: Liste der Attribute zur Beschreibung von Segmenten der Deckengrenzen mit entsprechenden Auswahllisten bzw. mit dem Hinweis auf mögliche Auswahllisten. Obligatorische Daten sind fettgedruckt.