

**Die digitale Karte quartärer Sedimentgesteine in Österreich:
 Ein „Spin-off“ rohstoffgeologischer Bearbeitung**

THOMAS UNTERSWEG, PIOTR LIPIARSKI & MARIA HEINRICH*)

5 Abbildungen

Österreichische Karte 1 : 50 000
 Blätter 41, 59

Wien
 Quartär
 Lockergestein
 GIS-Datenbank

Inhalt

Zusammenfassung	117
Abstract	117
1. Einleitung	117
2. Methodische Vorgangsweise	118
3. Darstellung der Lockergesteine für ganz Österreich und die Struktur der Datenbank	120
4. Beispielhafte Datenbankabfrage zum Quartär im Raum Vöckla – Ager – Traun	120
Dank	120
Literatur	120

Zusammenfassung

Präsentiert wird eine Übersicht zur Darstellung der quartären Sedimente als Teil der Lockergesteinskarte von Österreich. Diese wurde als Grundlage für ein bundesweites Inventar nutzbarer und verfügbarer Vorkommen von Lockergesteinen erstellt. Erster Schritt zur Annäherung an das Ziel war die digitale Erfassung der natürlichen Verbreitung der Lockergesteine und ihre faziell-genetische und stratigraphische Charakteristik im Maßstab 1 : 50 000. Die dafür entwickelte Legenden- und Datenbankstruktur stellt einerseits die Nachvollziehbarkeit der Autorenschaft jedes einzelnen Polygons und andererseits praktikable Abfragemöglichkeiten sicher, die weit über rohstoffkundliche Anwendungen hinausgehen können.

**A Digital Map of Quaternary Sediments in Austria:
 A “Spin-off” of the Search for Raw Materials**

Abstract

We present an overview of quaternary sediments as part of the Map of Soft Rocks in Austria. This map is the result of an applied project on raw materials and was meant as a base for a nation-wide inventory of sand and gravel deposits. A first step was to digitize all natural extents of these deposits and to establish their genetic and stratigraphic characteristics at the scale of 1 : 50 000. Specifically designed legend and database structures permit the identification of the original author of each polygon and offer the possibility of queries which go far beyond the mere aspects of raw mate-

1. Einleitung

Die vorliegenden Ergebnisse wurden im Rahmen des Projektes „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“ erarbeitet. Ziel des Projektes war es, auf der Basis vorhandener geologischer Karten bundesländerweise Grundlagen für ein österreichweites, regionalisiertes Inventar verfügbarer Vorkommen an Lockergesteinen mit einheitlicher Klassifikation hinsichtlich Nutzung und Verwertung zu erstellen.

Die digitale Erfassung und Darstellung der natürlichen Verbreitung der entsprechenden Schichtglieder sowie ihre genetisch-fazielle und stratigraphische Charakteristik in einer Datenbank bzw. in einem Geographischen Informationssystem (GIS) waren notwendige erste Schritte in Richtung systematischer und nachvollziehbarer rohstoffgeologischer Bearbeitungen. Die weiteren Auswertungen erfol-

*) Dr. THOMAS UNTERSWEG, MAG. PIOTR LIPIARSKI, Dr. MARIA HEINRICH: Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A 1030 Wien.
 thomas.untersweg@geologie.ac.at, piotr.lipiarSKI@geologie.ac.at, maria.heinrich@geologie.ac.at.

gen im Zuge des Österreichischen Rohstoffplanes (WEBER, 2007) und sind derzeit in Arbeit. Sie berücksichtigen die Lage, die Größe und Mächtigkeit, die Qualität, die Bedeutung und die Grundwasserverhältnisse der Vorkommen in einer Abfolge von Bewertungsschritten. Die speziell für den Rohstoffplan entwickelte Evaluierungsmethodik wurde bereits mehrfach präsentiert (HEINRICH et al., 2006 a und b), sie ist Grundlage für die zwischen Bund und Bundesländern auszuhandelnden Maßnahmen für eine langfristig vorsorgende Rohstoffsicherung.

Für die DEUQUA 2008 soll der Fokus nicht auf den rohstoffgeologischen Ergebnissen liegen, sondern es soll die Lockergesteinskarte mit quartärgeologischem Schwerpunkt als „work in progress“ dem Fachpublikum zu Kritik und Anregung vorgestellt werden.

2. Methodische Vorgangsweise

Nennmaßstab für die Bearbeitung der einzelnen Bundesländer ist 1 : 50 000, die wichtigste geologische Kartenbasis ist die Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50 000. Vielfach konnten die entsprechenden Polygone aus dem digitalen Datenbestand der modernen Geologischen Karte 1 : 50 000 übernommen werden. Für die Bearbeitung von Gebieten, in denen moderne geologische Karten nicht zur Verfügung stehen, wurden teilweise unpublizierte Kartierungsergebnisse verwendet bzw. erforderlichenfalls auch einzelne Blätter oder Blattabschnitte neu kompiliert. Dort, wo aus Mangel an neueren Kartierungen geologische Karten auf alter topographischer Basis verwendet wurden, war es häufig notwendig, geologische

Grenzen vom Schreibtisch aus an die moderne topographische Karte anzupassen. Aus diesem Grund wurden in Bereichen, wo es vertretbar erschien, Angleichungen der Ausweisungen nach der topographischen Karte (ÖK 50) vorgenommen (z.B. Anpassung der Polygongrenzen von Talfüllungen und Auzonen an die Topographie).

Folgende Hauptabschnitte der Bearbeitung waren zu durchlaufen:

- 1) Sammlung, Aktualisierung, Ergänzung bzw. Kompilation der geologischen Grundlagen.
- 2) Erstellung einer hierarchisch aufgebauten Generallegende mit offener Struktur, die alle (obertägig anstehenden) Lockersedimente des Paläogens/Neogens bzw. des Quartärs umfasst.
- 3) Zuordnung aller Legendeneinträge für jeweils ein Bundesland zu dieser Generallegende.
- 4) Auswertung und Interpretation der Kartenlegenden v.a. im Hinblick auf die lithologischen Eigenschaften der Gesteine.
- 5) Nach Abschluss der Arbeiten für die einzelnen Bundesländer wurden die Inhalte der hierarchischen Generallegende abgeglichen, ergänzt, erweitert und in eine Datenbank eingebracht, die nun sehr unterschiedliche und weitreichende Abfrage- bzw. Darstellungsmöglichkeiten bietet.
- 6) Auswahl der Farbgebung für die Übersichtsdarstellung.

Die Digitalisierung, Zuordnung und Auswertung aller Polygone wurde aus unterschiedlichen Quellen vorgenommen und im Maßstab 1 : 50 000 verarbeitet. Die Daten liegen daher flächendeckend in dieser Genauigkeit in der Datenbank vor. Insgesamt sind derzeit rund 146 000 Poly-

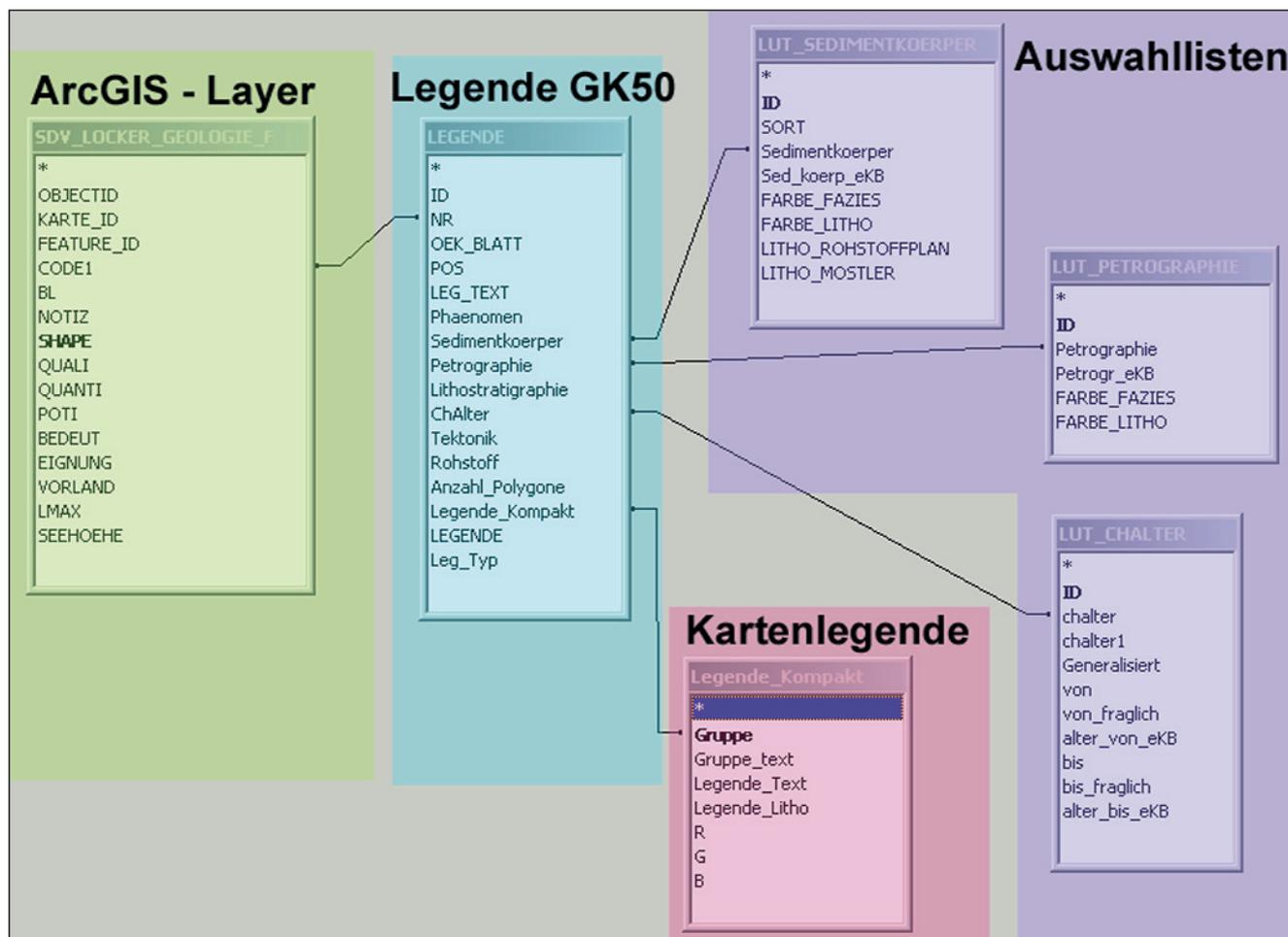
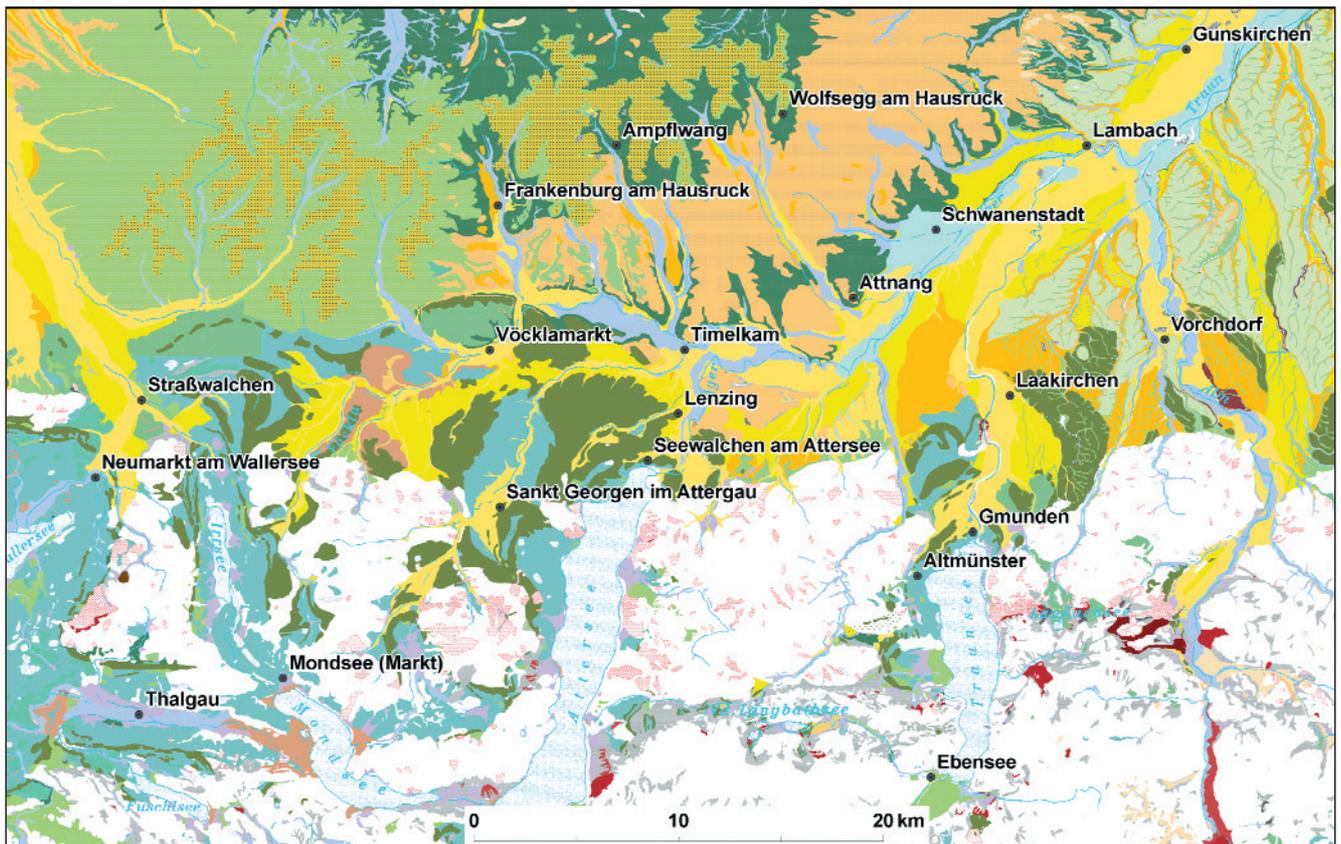


Abb. 1. Schema der Datenbank-/Legendenstruktur.



Quartär

- Anthropogene Aufschüttung (Holozän)
- Alluviale Ablagerung in breiten Tälern (Holozän)
- Alluviale Ablagerung in schmalen Tälern (Holozän)
- Vernässung/Sumpf/Moor (Würm bis Holozän)
- Rutschmasse (Würm bis Holozän), Gleitmasse (Neogen)
- Lehm (Pliozän bis Holozän)
- Schwemmfächer, Schwemmkegel (Pleistozän bis Holozän)
- Schuttstrom (Quartär)
- Hangschutt, z.T. mit Moränenmaterial (Pleistozän bis Holozän)
- Hangbrekzie (Pleistozän bis Holozän)
- Bergsturz-Ablagerung (Pleistozän bis Holozän), Blockschutt (Pleistozän bis Holozän)
- Murenkörper (Würm bis Holozän)
- Blockgletscher-Ablagerung (Würm bis Holozän)
- Solifluktsionsdecke, Deluvio-äolische Ablagerungen (Pleistozän bis Holozän)
- Holozäne Terrasse (Holozän), Spätglaziale Terrasse (Würm bis Holozän)
- Moränen-Ablagerung, Moränenstreu (Pleistozän bis Holozän)
- Grundmoräne (Pleistozän bis Holozän)
- End-/Seitenmoräne (Pleistozän bis Holozän)

- Eisrand-Ablagerung, Delta-Ablagerung (Pleistozän bis Holozän), Kame- und Os/Esker-Ablagerung (Riss, Würm)
 - Glazilakustrine Ablagerung (Würm)
 - Glazifluviale Ablagerung (Pleistozän bis Holozän)
 - See-Ablagerung (Pleistozän bis Holozän), Feinklastische Sedimente (Würm)
 - Niederterrasse (Würm)
 - Hochterrassenschotter, Hochterrasse, meist mit Löss/Lehmbedeckung (Riss)
 - Deckenschotter, Deckenschotter mit Löss/Lehm (Günz, Mindel)
 - Löss, Lösslehm (Pleistozän)
 - Grobklastische Sedimente (Quartär), Terrassensediment, Fluviale Ablagerung (Pleistozän bis Holozän)
 - Konglomerat (Würm), Fluviale Ablagerung (Konglomerate) (Pleistozän)
 - Kalktuff (Quartär)
- Tertiär**
- Feinklastische Sedimente, Mergel (Paläogen bis Neogen)
 - Feinklastische Sedimente und Sand, teilweise mit Kalk und/oder Kohle (Paläogen bis Neogen)
 - Sand (Paläogen bis Neogen)
 - Fein- bis grobklastische Sedimente, teilweise mit Kalk und/oder Kohle (Paläogen bis Neogen)
 - Grobklastische Sedimente (Paläogen bis Neogen)
 - Kalksandstein (Paläogen bis Neogen)
 - Kalkstein, Kalktuff (Paläogen bis Neogen)

Abb. 2. Ausschnitt aus der Lockergesteinskarte im Bereich des Alpenvorlandes nördlich von Mondsee, Attersee und Traunsee.

gone (Quartär: 130 000, Paläogen/Neogen: 16 000) bzw. ca. 7 000 Karteneinträge – das sind Legendenzeilen der verwendeten Originalkarten – (Quartär: 5860, Paläogen/Neogen: 1120) enthalten.

Inhaltlich wurden alle kartenmäßig verfügbaren paläogenen/neogenen und quartären Ablagerungen erfasst. Sowohl im Paläogen/Neogen als auch im Quartär handelt es sich teilweise auch um Festgesteine (z.B. Konglomerate, Brekzien, neogene Kalke oder Sandsteine). Vielfach sind diese jedoch nur teilweise oder lokal verfestigt bzw. mit Lockergesteinen verzahnt und daher in den Kartenunterlagen häufig nicht getrennt ausgewiesen. Es erschien daher zweckmäßig, für die schwerpunktmäßig rohstoffgeologische Betrachtung alle paläogenen/neogenen bzw. quartären Gesteine in die Bearbeitung mit einzubeziehen.

Die Legendeneinträge der verwendeten Kartenunterlagen bzw. Kompilationen wurden für jedes Kartenblatt fortlaufend nummeriert. Jeder Eintrag ist durch einen Code gekennzeichnet, wobei die ersten drei Zahlen die Kartenblattnummer und die weiteren Ziffern die fortlaufende Nummerierung in der Kartenlegende bedeuten (z.B. 022.002). Wurden auf einem Kartenblatt Korrekturen, Ergänzungen oder Differenzierungen vorgenommen oder wurden Teile der Karte neu kompiliert bzw. ganze Kartenteile aus Kartierungsergebnissen übernommen, wird der Code durch drei Buchstaben erweitert (z.B. 022-DIF.001), sodass eindeutig erkennbar ist, aus welcher Quelle der jeweilige Eintrag stammt oder wer die Korrektur, Differenzierung bzw. Kompilierung vorgenommen hat und wer der Autor der übernommenen Kartierung ist.

3. Darstellung der Lockergesteine für ganz Österreich und die Struktur der Datenbank

Die nunmehr vorliegende Lockergesteinskarte für ganz Österreich bietet erstmals einen Überblick zur Verbreitung aller Lockergesteinsvorkommen (Paläogen/Neogen und Quartär). Sie liegt als Datenbank vor und gewährleistet dadurch umfangreiche Informationen, die weit über die rohstoffkundlichen Anwendungen hinausgehen. Technisch gesehen ist sie ein ArcGIS™-Layer, das mit Hilfe von ESRI® ArcSDE-Technologie auf dem zentralen SQL-Server™ der Geologischen Bundesanstalt gespeichert ist. Den Aufbau der Datenbank und die Relationen (Beziehungen) zwischen den Tabellen zeigt die Abb. 1. Durch den im Kapitel 2 beschriebenen CODE wird die Karte mit der Generallegende verknüpft. Diese Legende ist für sämtliche Abfragen und thematische Karten von großer Bedeutung, weil dort die von den Autoren unterschiedlich definierten Begriffe mit Hilfe eines Thesaurus geordnet und vereinheitlicht werden.

Einen Ausschnitt aus der Karte zeigt Abb. 2. Hier sind sowohl paläogene/neogene als auch quartäre Sedimente in einer stark zusammengefassten Version dargestellt. Beispielsweise sind „Moränen“ zwar nach „Seiten/Endmoräne“, „Grundmoräne“ und „Moränen-Ablagerung“ (undifferenziert) unterschieden, jedoch ohne Alterszuordnung.

Abfragen nach spezifischen Fragestellungen, etwa nach genetisch-faziellen, lithologischen oder stratigraphischen Gesichtspunkten sind sehr rasch realisierbar und im GIS in diversen Kartenmaßstäben mit stark generalisierten oder auch individuell differenzierten Legenden möglich. Das GIS ermöglicht auch relativ einfache Updates, sodass neuere Kartierungsergebnisse die Qualität und Nutzbarkeit der Karte rasch verbessern können.

Die Verwendung von Unterlagen unterschiedlicher Autoren und unterschiedlicher Qualität führt zwangsläufig zu einer gewissen Inhomogenität. Probleme bei speziellen

Abfragen aus der Datenbank ergeben sich vor allem, wenn auf den geologischen Grundlagen rigorose Zusammenfassungen vorgenommen wurden, wie z.B. „Hangschutt und Schwemmfächer“, „Moränen i.A.“, „Terrassenschotter“ oder „Tonmergel, Sand, Schotter, Kalk, nicht differenziert“, d.h. wenn entweder die Alterseinstufung fehlt oder keine eindeutige lithologische Zuordnung vorhanden ist.

4. Beispielhafte Datenbankabfrage zum Quartär im Raum Vöckla – Ager – Traun

Der Vorteil der unkompliziert zu erstellenden thematischen Datenbankauszüge liegt einerseits in der Zusammenschau und in der Möglichkeit, rasch einen regionalen Überblick zu einem bestimmten Thema erhalten zu können. Als Beispiel für eine selektive Abfrage aus der Datenbank sind Seiten/Endmoränen und zugehörige glazifluviale Terrassenschüttungen (glaziale Serien) aus den vier klassischen alpinen Eiszeiten Günz, Mindel, Riß und Würm farblich unterschiedlich dargestellt (Abb. 3 bis 5). Der gewählte Ausschnitt deckt einen Bereich ab, für den durchwegs qualitativ hochwertige und moderne Bearbeitungen des Quartärs als Kartenbasis zur Verfügung standen.

Andererseits sind in Gebieten, in denen moderne Kartierungen fehlen, die Ergebnisse oft unvollständig oder widersprüchlich. Dort kann die Übersicht helfen, regional und thematisch jene Bereiche zu identifizieren, in denen Forschungsbedarf besteht. In manchen Fällen wird es vielleicht sogar möglich sein, durch die selektiv einsetzbaren Werkzeuge der Lockergesteinskarte eine Verbesserung des Kenntnisstandes im Hinblick auf die zeitliche Einordnung oder auf prozessbezogene Interpretationen quartärer Sedimente zu erreichen.

Dank

Die Arbeiten zum Projekt „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“ erfolgten im Rahmen des Vollzuges des Lagerstättengesetzes im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit. Der Lockergesteinskarte liegt eine jahrelange und sehr mühsame Kleinarbeit an Zeichen-, Kompilations- und Digitalisierungsarbeiten zu Grunde, die nur durch die intensive und aufmerksame Mitwirkung einer Reihe von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in ein kohärentes Ergebnis umgesetzt werden konnte. Namentlich angeführt werden sollen hier IRENA LIPIARSKA, BEATRIX MOSHAMMER, GERLINDE POSCH-TRÖZMÜLLER, BERNHARD ATZENHOFER, RUDI BERKA, KLEMENS GRÖSEL, OTTO KREUSS, SEBASTIAN PFLEIDERER und HEINZ REITNER. Ihnen allen gebührt herzlicher Dank und höchste Anerkennung! Für Korrektur und Verbesserung des Manuskriptes danken wir Dido MASSIMO und Sebastian PFLEIDERER.

Literatur

- HEINRICH, M., REITNER, H., LIPIARSKI, P. & UNTERSWEIG, T. (2004): Bundesweite Vorsorge Lockergesteine – Bericht über die Arbeiten für die Projektjahre 1999 und 2000 mit Schwerpunkt Kärnten und Oberösterreich. – Unveröff. Bericht, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 47 Blatt, 13 Abb., 7 Tab., 7 Beil., Wien.
- HEINRICH, M., PFLEIDERER, S., UNTERSWEIG, T. & WEBER, L. (2006a): Rohstoffgeologische Evaluierung von Kiessandvorkommen im Rahmen des österreichischen Rohstoffplans. – Abstract zur Poster-Präsentation PANGEO, 17.–20. 9. 2006, 1 S., 1 Poster, Wien – Innsbruck.
- HEINRICH, M., UNTERSWEIG, T., PFLEIDERER, S. & WEBER, L. (2006b): Minerals Planning in Austria – Nationwide Evaluation of Aggregates. – In: OSMANAGIC, M. & GACANIN, E. (ed.): Proceedings – Second Book 5th Pan-European Conference on Planning for Minerals and Transport Infrastructure: The way forward PEMT'06, 477–484, 7 Fig., Sarajevo.

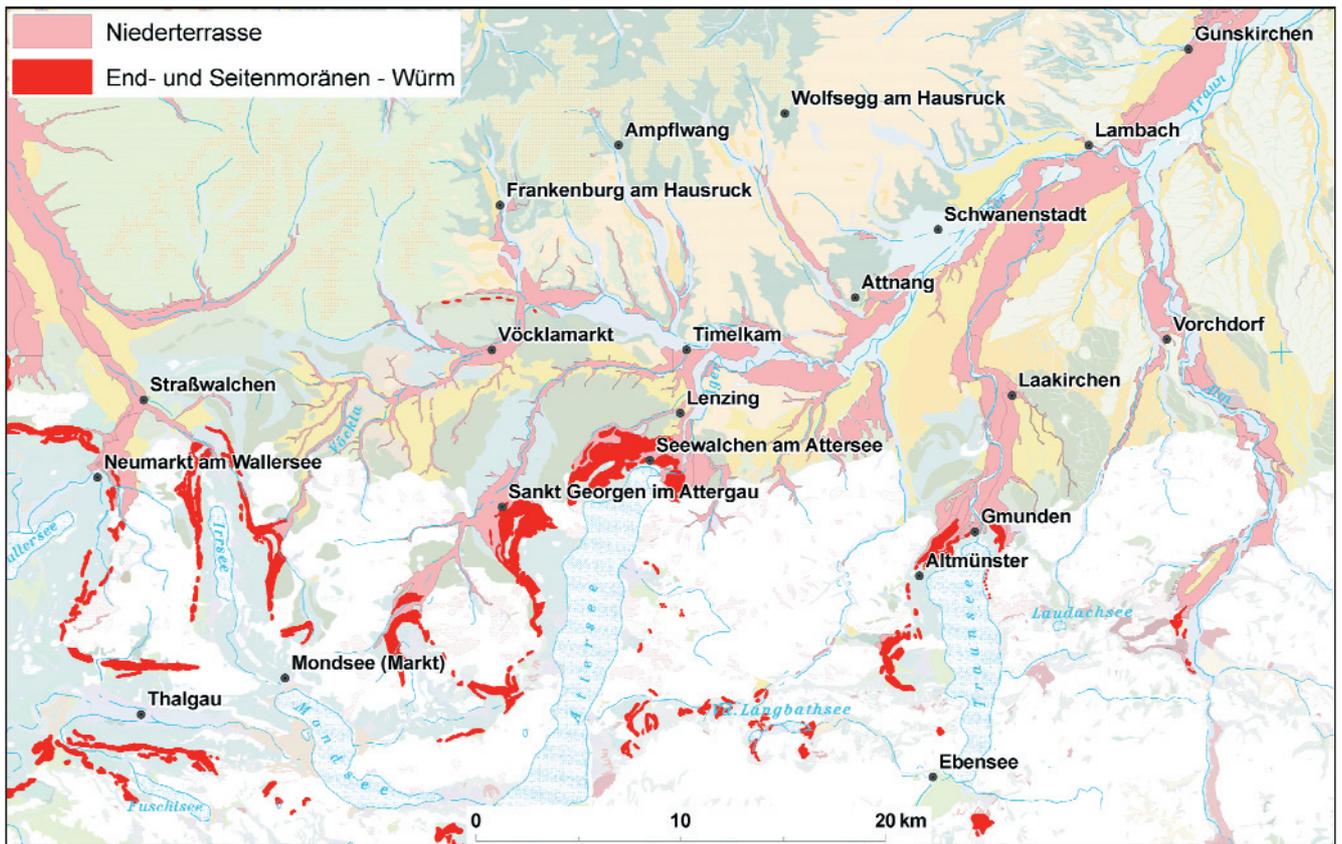


Abb. 3. Kartendarstellung der Datenbankabfrage: End/Seitenmoränen (Würm) und Niederterrasse (Würm).

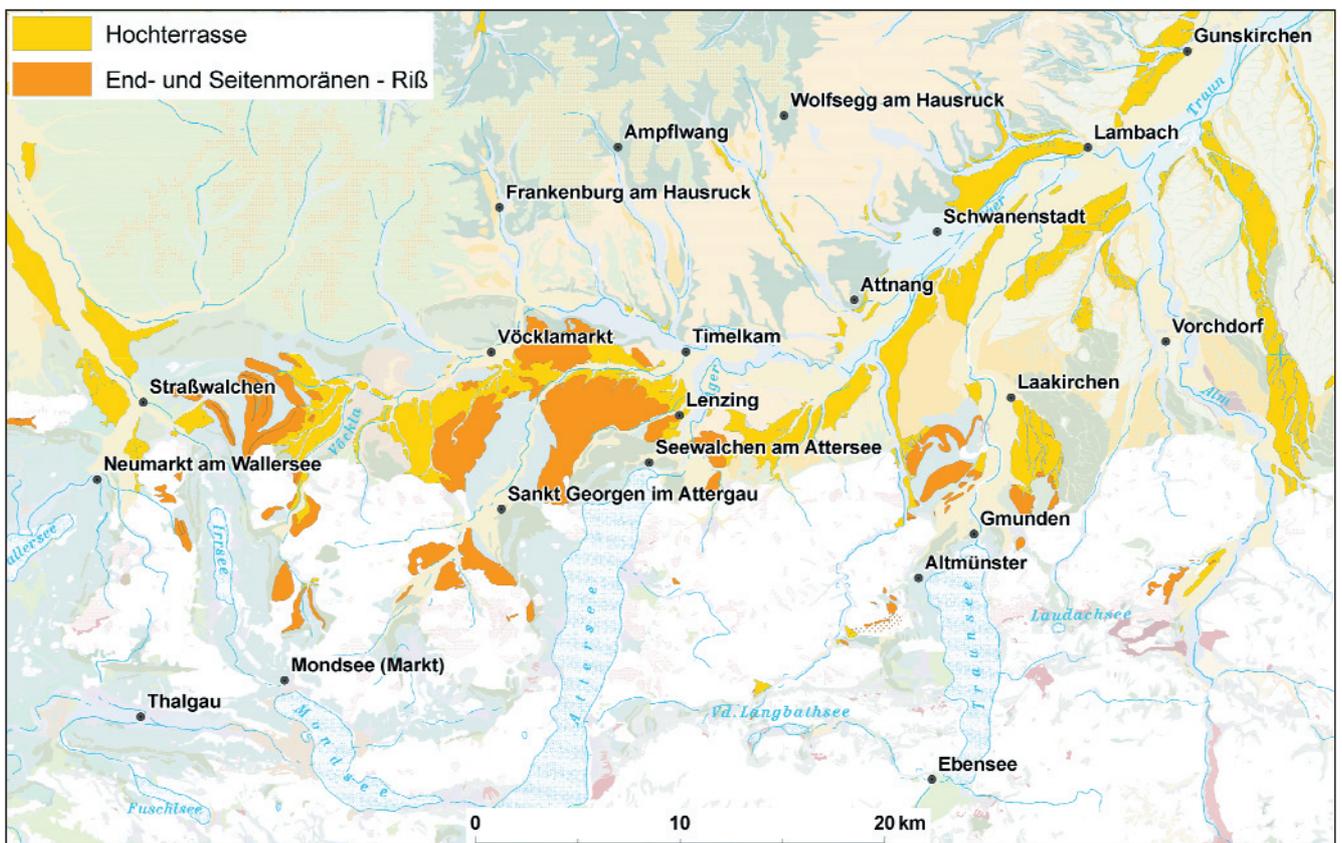


Abb. 4. Kartendarstellung der Datenbankabfrage: End/Seitenmoränen (Riß) und Hochterrasse (Riß).

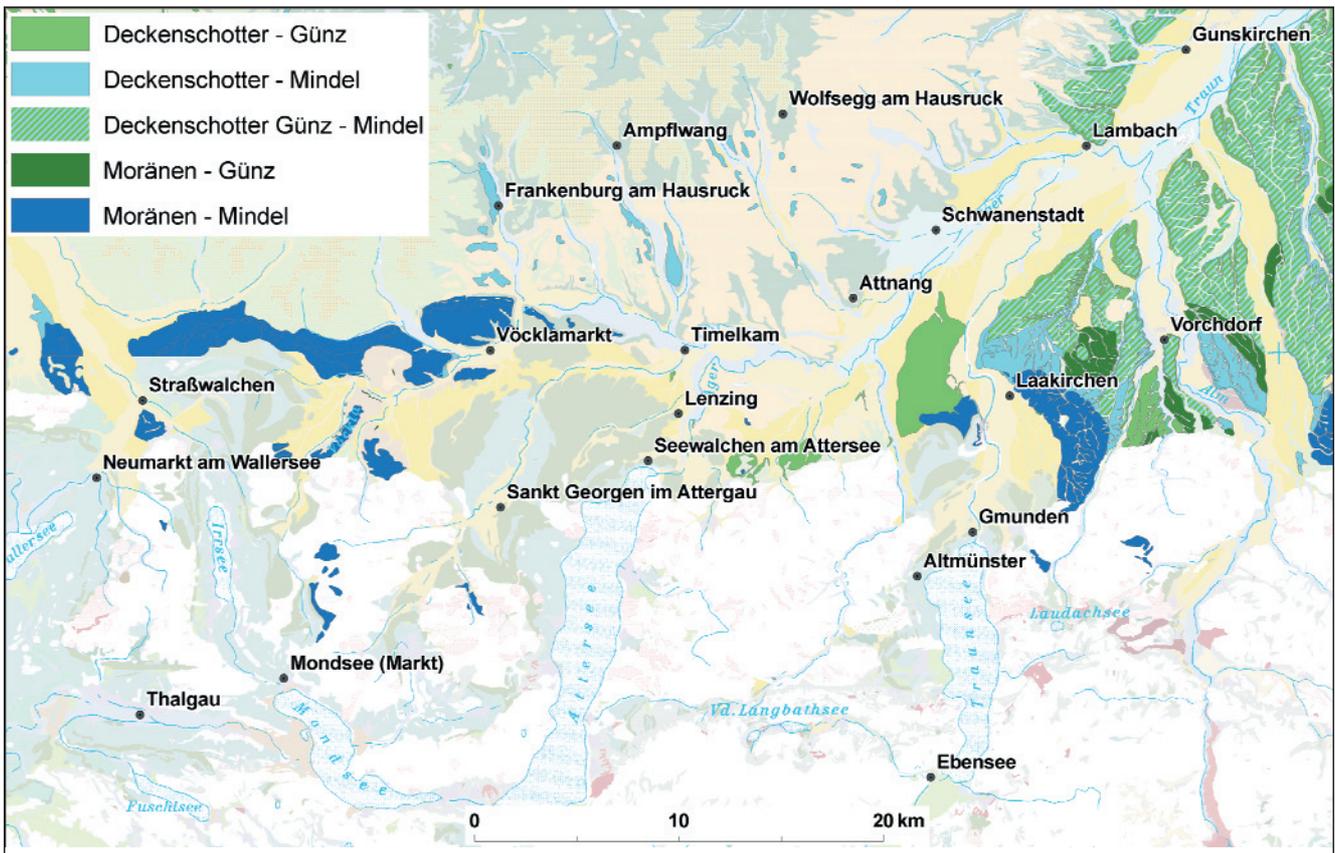


Abb. 5. Kartendarstellung der Datenbankabfrage: Moränen (Günz-Mindel, Präriß) und Deckenschotter (Günz-Mindel).

MOSHAMMER, B., POSCH-TRÖZMÜLLER, G., LIPIARSKI, P., REITNER, H. & HEINRICH, M. (2002): Erfassung des Baurohstoffpotentials in Kärnten Phase 1: Lockergesteine. – Unveröff. Enderbericht, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, iv+77 Bl., illustr., 3 Beil., 5 Anh., Wien.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G., HEINRICH, M., LIPIARSKA, I., LIPIARSKI, P. & UNTERSWEIG, T. (2005): Voruntersuchungen des Bundes als Basis für überregionale und regionale Rohstoff-Vorsorgekonzepte (Lockergesteine) unter schwerpunktmäßiger Betrachtung des natürlichen Angebotes, „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“, Bericht über die Arbeiten für das Projektjahr 2002 mit Schwerpunkt Salzburg. – Unveröff. Bericht, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 80 Bl., 13 Abb., 3 Tab., 3 Beil., Wien.

UNTERSWEIG, T. & HEINRICH, M. (2004): Voruntersuchungen des Bundes als Basis für überregionale und regionale Rohstoff-Vorsorgekonzepte (Lockergesteine) unter schwerpunktmäßiger Betrachtung des natürlichen Angebotes, „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“, Steiermark. – Unveröff. Bericht, Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 46 Bl., 5 Tab., 5 Beil., Wien.

UNTERSWEIG, T. & HEINRICH, M. (2004): Bundesweite Vorsorge Lockergesteine – Bericht über die Arbeiten im 3. Projektjahr mit Schwerpunkt Burgenland. – Unveröff. Bericht, Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-043/1999, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, 27 Bl., 3 Abb., 3 Tab., 3 Beil., Wien.

UNTERSWEIG, T., HEINRICH, M., LIPIARSKA, I. & LIPIARSKI, P. (2006): Voruntersuchungen des Bundes als Basis für überregionale und regionale Rohstoff-Vorsorgekonzepte (Lockergesteine) unter schwerpunktmäßiger Betrachtung des natürlichen Angebotes, „Bundesweite Vorsorge Lockergesteine“, Niederösterreich und Wien. – Unveröff. Bericht, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv, Wien.

WEBER, L. (2007): Der Österreichische Rohstoffplan. – Jb. Geol. B.-A., 147/1+2, 223–229, 5 Abb., 6 Tab., Wien.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 9. Juni 2008