

Das Gestein des Jahres wird seit 2007 von einem Fachkuratorium unter Leitung des BDG Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler e.V. ausgewählt. Mit der Nominierung zum Gestein des Jahres werden Gesteine, die aufgrund ihrer geologischen Entstehung und wirtschaftlichen Bedeutung bemerkenswert sind, stärker in das öffentliche Interesse gerückt.

Portrait

Grauwacke ist ein marines Sedimentgestein, welches in Hessen während des Erdmittelalters (Devon-Karbon) im Zuge der Gebirgsbildung des Rheinischen Schiefergebirges entstanden ist.

Unter dem Begriff Grauwacke wird ein graues bis dunkelgraues, teilweise auch braun- oder rotgraues Gestein bezeichnet, das in seiner Korngrößenverteilung dem Sandstein sehr ähnlich ist. Die klastischen Komponenten der Grauwacke bestehen aus Quarz, Feldspat und Gesteinsbruchstücken. Zwischen diesen Komponenten befinden sich feinklastische Tonminerale sowie Glimmer und Chlorid.

Neben den Tonschiefern ist die Grauwacke ein im Rheinischen Schiefergebirge weit verbreitetes Gestein. Teilweise sprach man daher auch vom „Rheinischen Grauwackengebirge“. Der Gesteinsname stammt ursprünglich aus dem Harzer Bergbau, wo der Begriff seit dem Ende des 18. Jahrhunderts verwendet wurde. Im Gegensatz zu den roten und braunroten eisen- und manganhaltigen, erzführenden Gesteinen haben die Bergleute das wirtschaftlich uninteressante graue Gestein als „graue Wacke“ bezeichnet. Grauwacken sind auch in anderen Teilen von Deutschland und Europa bekannt, z. B. im Thüringer Wald, der Lausitz, in den Ardennen, und sogar in den Appalachen der USA. Der Begriff Grauwacke ist daher heute sogar international gebräuchlich (z. B. Englisch: „greywacke“). In Hessen gibt es zusätzlich regionale Bezeichnungen für den Naturstein wie z. B. „Edersee-Grauwacke“ oder auch „Hessische Grauwacke“.

Zusammensetzung

Das Gestein zeichnet sich durch hohe Anteile an Gesteinsbruchstücken (bis zu 50%), Quarz (20 bis 50%) und Feldspat (25 bis 50%) aus, in geringeren

Mengen kommen auch Glimmer, Chlorit, Kalzit und weitere Minerale wie z. B. Pyrit, Apatit und Zirkon vor. Die Korngröße der Gesteinsbruchstücke, die je nach der Entfernung zum Liefergebiet und den Gesteinsarten unterschiedlich sein können, ist fein- bis mittelsandig bei eckig-kantiger Kornform und geringer Sortierung. Vor allem an der Basis von Grauwackenbänken können Kies- und Geröll-Beimengungen enthalten sein. Je nach Dominanz der Bestandteile unterscheidet man zwischen Quarzwacke, Feldspatwacke und lithischer Grauwacke (hoher Anteil von Gesteinsbruchstücken). Nach VINX (2005) ist die korrekte Bezeichnung für Grauwacke Litharenit.

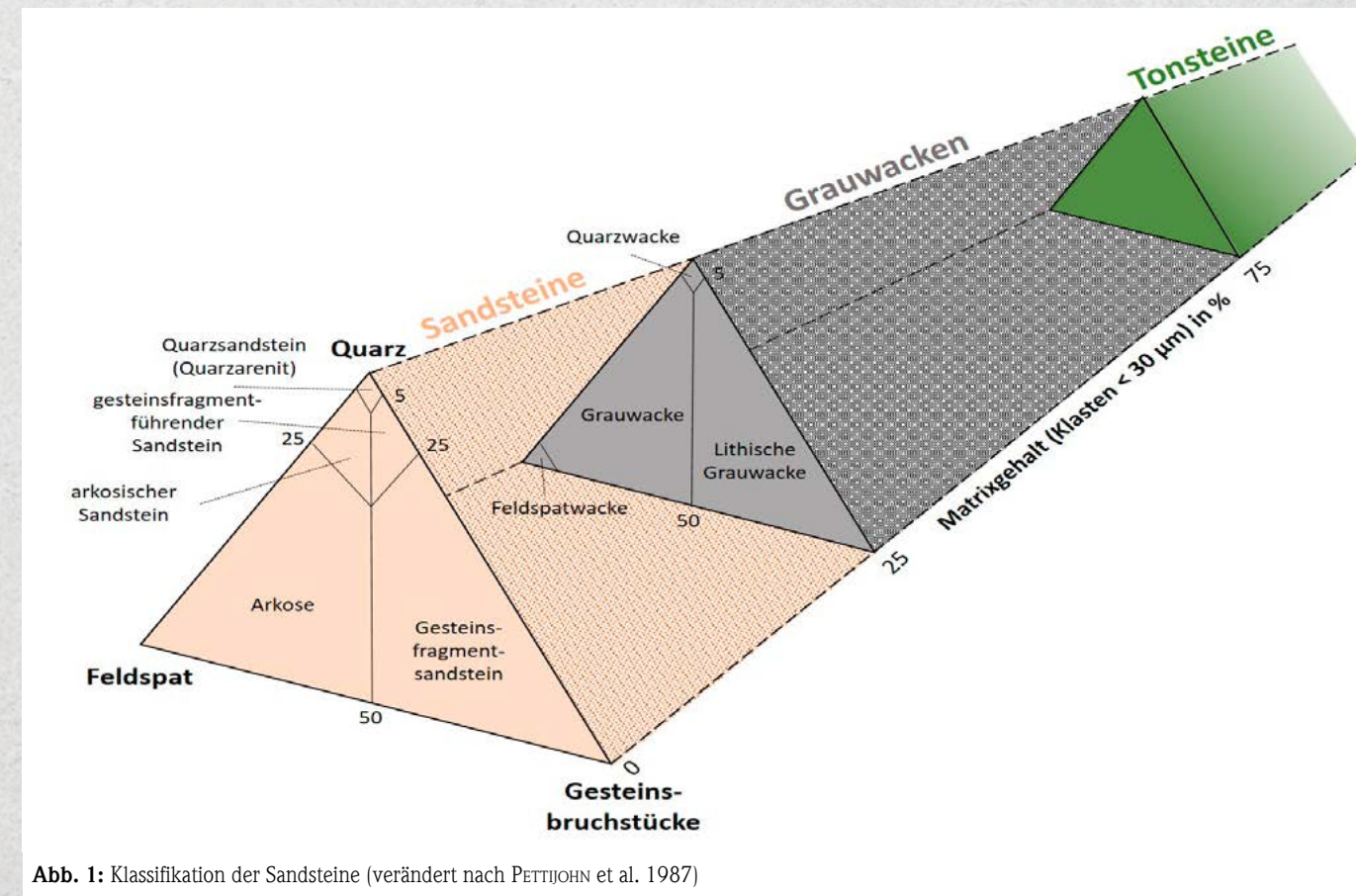


Abb. 1: Klassifikation der Sandsteine (verändert nach PETTJOHN et al. 1987)

Der Zusammenhang zwischen den Sedimentgesteinen Sandstein, Grauwacke und Tonstein wird in dem Diagramm nach PETTJOHN et al. (1987) verdeutlicht. Die Gesteine werden anhand ihrer Hauptgemengteile Quarz, Feldspat und Gesteinsbruchstücken in Beziehung zu ihrem Matrixgehalt an feinklastischen Tonmineralen differenziert. Demnach wird ein Sandstein, der einen Matrixanteil zwischen 25–75% an Tonmineralen hat, als Grauwacke bezeichnet. Bei einem Matrixanteil > 75% an Tonmineralen wird das Gestein als Tonstein bezeichnet. Abb. 1 zeigt, dass Sandsteine und Grauwacken anhand ihrer Hauptgemengteile zusätzlich untergliedert werden.

Der Matrixanteil (d. h. Bestandteile <math>< 30 \mu\text{m}</math>) der Grauwacke liegt zwischen 25% und 75%. Die mineralogische Zusammensetzung ist verantwortlich für die Farbe des Gesteins, die von hellgrau über grün- und braungrau bis hin zu schwarzgrau variieren kann. Fossilien sind in Grauwacken selten zu finden.

Die eher fest zementierte Grauwacke lässt sich nur schwer von der im Mineralbestand sehr ähnlichen, meist wenig verfestigten Arkose unterscheiden. Lediglich die Tonminerale der Matrix ermöglichen eine Unterscheidung: Arkosen enthalten hauptsächlich Kaolinit, Grauwacken vor allem Chlorit und Glimmer. Eine genaue Definition ist sehr schwierig, da die Gesteinsausprägungen fließend ineinander übergehen. Zusätzlich wird auch anhand des Bildungsraumes unterteilt: Arkosen sind kontinentale Molasseablagerungen, Grauwacken sind Bestandteil von marinen Flyschserien.

Entstehung

Die hessischen Grauwacken entstanden zur Zeit des Devons und Karbons vor ca. 350 bis 300 Millionen Jahren. Sie bestehen aus dem Abtragungsschutt einstiger Gebirgszüge, des sogenannten variszischen

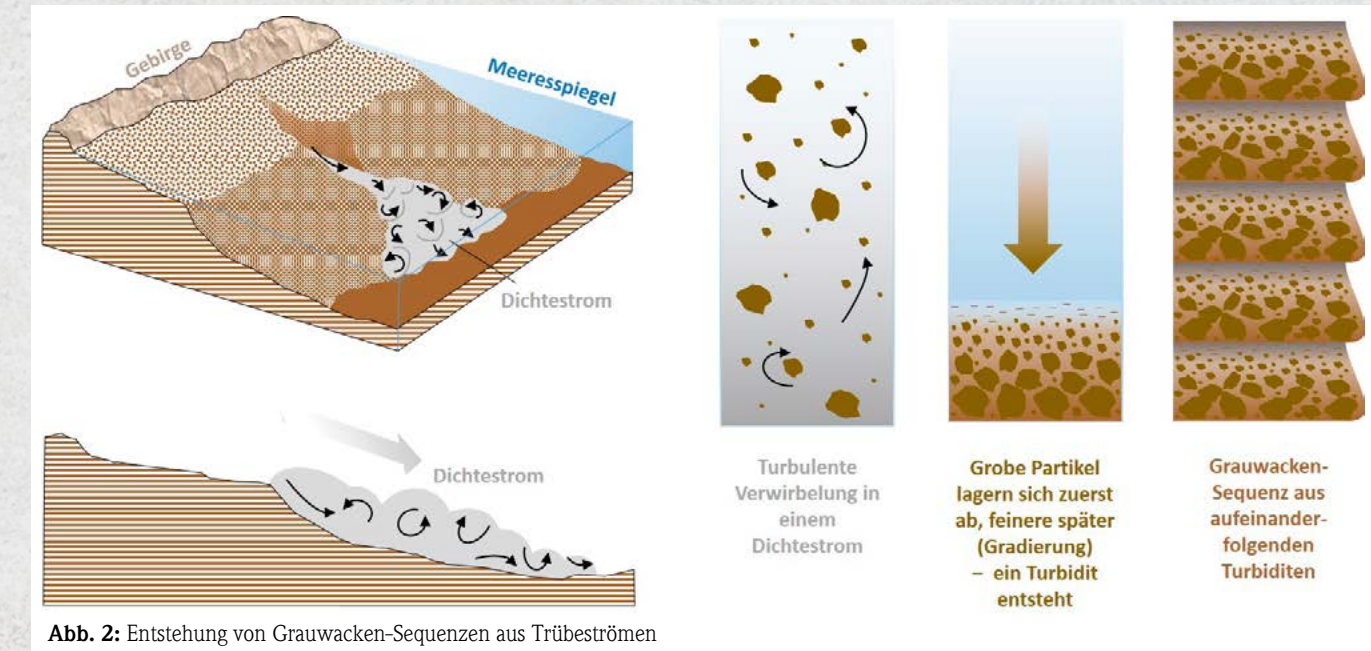


Abb. 2: Entstehung von Grauwacken-Sequenzen aus Trübestömen

Gebirges. Das zerkleinerte Gesteinsmaterial wurde abgetragen und über Flüsse in das vorgelagerte Meeresbecken transportiert.

In diesem Becken sammelt sich das lockere, wasserreiche Sediment entlang der Schelfkante, um von dort als dünnflüssiger Sedimentationsbrei in einzelnen Suspensionsströmen („turbidity currents“) lawinenartig in die tieferen Beckenbereiche zu strömen. Dabei bildeten sich sogenannte Turbidite. Erdbeben dienen oft als Auslöser für derartige Dichteströmungen. Sie bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu 70 km/h und können dabei mehr als 100 km zurücklegen.

Durch turbulente Verwirbelung kommt es zu einer schlechten Sortierung der Korngrößen innerhalb des Sedimentkörpers. Wo die Sedimentlawine zur Ruhe kommt und sich das Sediment etwas langsamer im Wasser absetzen kann, nimmt die Sortierung zu.

Zunächst setzen sich die gröberen, dann die feineren Partikel aus der Suspension ab. Ein abgelagerter Suspensionsstrom bildet daher jeweils eine nach oben feiner werdende (gradierte) Lage (Bouma-Sequenz), meist aber folgen viele Dichteströmungen übereinander, so dass Grauwacken-Sequenzen oft aus entsprechend vielen Einzellagen zusammengesetzt sind. Gradierte Schichtung in den Einzellagen ist typisch, aber auch lateral finden sich Korngrößenunterschiede: im hangnahen (proximalen) Teil werden die gröberen Korngrößen abgelagert, in hangfernen (distalen) Bereichen nehmen die Korngrößen ab und die Grauwacken verzahnen sich zunehmend mit Tonlagen.

Im Laufe der Zeit verfestigen sich die Gesteinsserien unter der Auflast überlagernder Sedimente diagenetisch zu einem Hartgestein. Während der andauernden Gebirgsbildung im Erdaltertum wurden auch die Grauwacken-Serien verfaltet, verschuppt und teils schwach metamorph überprägt.





Abb. 3: Nach oben hin feiner werdende (gradierte) Lage im ehemaligen Steinbruch am Mühlberg (Kulm-Grauwaacke) bei Kölschhausen (Lahn-Dill-Gebiet)



Abb. 4: Einzelne Turbidit-Ablagerungen innerhalb der Kulm-Grauwaacke-Formation im ehemaligen Steinbruch am Mühlberg

Rohstoffeigenschaften

Die Grauwaacke zeichnet sich meist durch eine sehr gute Haltbarkeit und Pflegeeigenschaften aus. Jedoch kann die Rohstoffqualität der Grauwaacken sehr unterschiedlich sein. Die Härte wechselt je nach Anteil zersetzter Feldspäte und weicher Gesteinsbruchstücke. Grauwaacken mit kieseligem Bindemittel zeichnen sich durch hohe Druckfestigkeit und gute Haltbarkeit aus. Schichtung und Klüftung sowie auch die Mächtigkeit und Häufigkeit zwischengeschalteter Tonschiefer schwankt stark. Von ökonomischem Interesse sind „massige“ d. h. vorwiegend grob bankige Grauwaacken-Abfolgen mit geringem Anteil an Schieferlagen (Titelbild: Steinbruch Dainrode). Die Abbaumächtigkeiten variieren je nach Lagerstätte zwischen 25 und 90 m.

Grauwaacken wurden in der Vergangenheit in Hessen als Naturwerksteine für die Produktion von Mauer- und Pflastersteinen sowie zur Herstellung von Bodenplatten genutzt. Sie versorgten meist nur die nächste Umgebung mit Bausteinen für Mauern und Häuser. Auch für Uferbefestigungen wurde die harte und widerstandsfähige Grauwaacke in Hessen eingesetzt. *Edersee-Grauwaacke* ist ein dunkelgraues, tonig-eisenhaltig gebundenes Gestein, das sehr dicht und homogen ist. Durch Verwitterungsprozesse der hessischen Grauwaacke entsteht partiell rostbraune Farbe an der Gesteinsoberfläche. Diese Farbe entsteht durch eisenhaltige Bindemittel, die im Gestein enthalten sind, und die dadurch hervorgerufenen Braunfärbungen überziehen das ansonsten graue bis dunkelgraue Gestein insbesondere an seinen Klüftflächen. Durch diese Färbung erhält das Gestein bei einem Einbau im Mauerwerk eine ansprechende Wirkung. Aufgrund der guten Frostschutthaftigkeit findet sie auch als Bruchsteine im Wasserbau Verwendung. Zum Bau der Staumauer der Edertalsperre wurden etwa 300 000 m³ *Edersee-Grauwaacke* verwendet (Abb. 5).



Abb. 5: Die Edersee-Talsperre ist aus Kulm-Grauwaacken aus nahegelegenen Steinbrüchen erbaut (Natursteinname: Edersee-Grauwaacke)

Verbreitung in Hessen

In Hessen kommen Grauwaacken mit großer Verbreitung im Rheinischen Schiefergebirge vor (Abb. 6). Hier handelt es sich überwiegend um die unterkarbonischen *Kulm-Grauwaacken*. Das größte Verbreitungsgebiet der devonischen Grauwaacken bildet der geologische Strukturraum der Gießener-Decke mit der Gießen-Grauwaacke-Formation. In anderen Regionen des Schiefergebirges treten devonische Grauwaacken z. B. als *Khena-Grauwaacke*, *Urf-Grauwaacke*, *Hundshausen-Grauwaacke* oder *Jesberg-Grauwaacke* in Erscheinung.

In den kleinen paläozoischen Aufbrüchen Nordosthessens, z. B. im *Werra-Grauwaackengebirge* zwischen Witzenhausen und Eschwege und im *Baumbacher Aufbruch* nordwestlich von Rotenburg a. d. Fulda, sind ausschließlich devonische Grauwaacken aufgeschlossen.

Derzeit werden diese Hartgesteine überwiegend für die Produktion von Schotter und Splitt gebrochen oder sie dienen als Zuschlagstoff für Asphalt und Beton oder als Frost- und Schottertragschichten beim Straßen- und Wegebau.

Grauwaacken besitzen als Hartstein nach den Basalten für den nordhessischen Raum die größte Bedeutung. In basaltarmen Landesteilen wie insbesondere für den Frankenger- und Korbacher Raum sind sie die einzigen Hartsteine in vertretbarer Transportentfernung.

Aktuell werden devonische Grauwaacken östlich des Meißners bei Berkatal (*Werra- oder Witzenhausener Grauwaacke*, Abb. 6) und bei Sterkelshausen, nordwestlich Rotenburg a. d. Fulda, die karbonischen *Kulm-Grauwaacken* im Kellerwald nördlich des Edersees bei Niederwerbe sowie östlich von Frankenberg bei Dainrode (Titelblatt), sowie westlich Marburg bei Einhausen abgebaut.

Gießener Grauwaacke steht derzeit nicht in Abbau. In der Vergangenheit wurde diese z. B. bei Kinzenbach, Rechtenbach oder Volpertshausen gebrochen.

Entsprechend ihrer regionalen Herkunft bzw. ihrer stratigraphischen Zuordnung lauten die hessischen Handelsnamen für den Naturstein: *Edersee-Grauwaacke*, *Hörre-Grauwaacke*, *Gießener Grauwaacke* oder *Kulm-Grauwaacke*.



Abb. 6: Grauwaacken-Steinbruch Frankershausen-Schafshof im Werra-Grauwaackengebirge; Grauwaacken werden überlagert vom Kupferschiefer (schwarz) und Zechsteinkalkstein

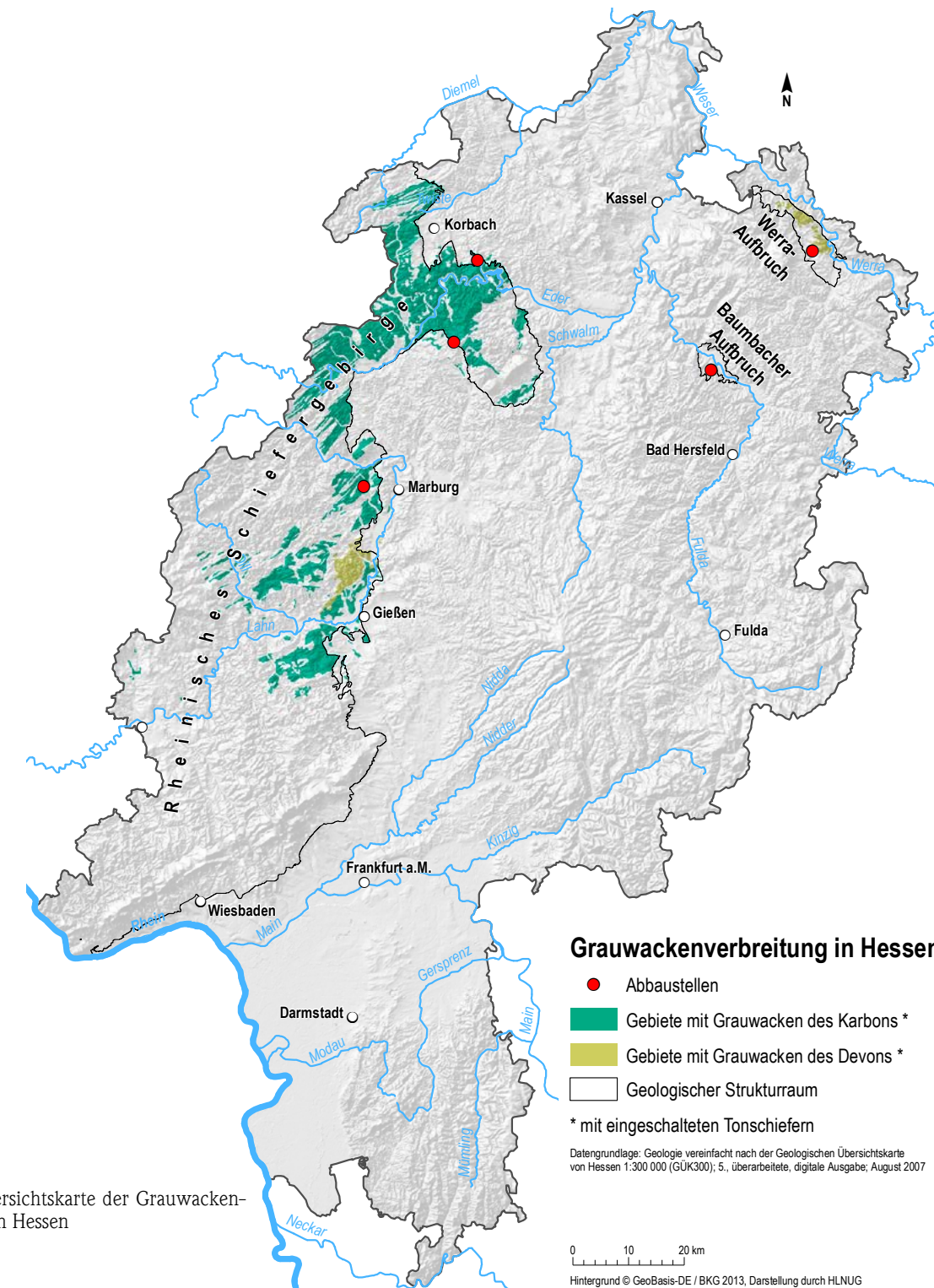


Abb. 7: Übersichtskarte der Grauwaackenverbreitung in Hessen

Ansprechpartner

Anne Kött
Tel.: 0611 6939-734

Dr. Wolfgang Liedmann
Tel.: 0611 6939-914

Dr. Heiner Heggemann
Tel.: 0611 6939-933

Titelbild

Steilstehende Grauwaackenbänke im Steinbruch Dainrode

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Rheingaustraße 186
D-65203 Wiesbaden

Tel.: +49 (0)611 6939-111
Fax: +49 (0)611 6939-113
E-Mail: vertrieb@hlnug.hessen.de

www.hlnug.de

© HLNUG 2023 - alle Rechte vorbehalten

Das HLNUG auf Twitter:

https://twitter.com/hlnug_hessen



Für eine lebenswerte Zukunft