

Die Erdgeschichte Hessens - ein sehr kurzer Überblick

Der einleitende Teil von Band 1 der „GeoTouren in Hessen“ enthält einen Streifzug durch die Geologie Hessens. Um allzu lange Wiederholungen zu vermeiden, enthalten die Bände 2–4 jeweils nur eine komprimierte Kurzfassung dieses Kapitels, die aber auf alle wichtigen überregionalen Ereignisse in der Erdgeschichte Hessens eingeht (Abb. 2). Hinweise/ Informationen zur Regionalen Geologie werden jedoch – wie auch bereits in Band 1 – jeder Geotop-Einheit nochmals vorangestellt.

Die Verteilung von Land und Meer auf der Erdoberfläche war im Laufe der Erdgeschichte einem kontinuierlichen Wandel unterworfen. Meeresvorstöße wechselten sich mit dem Trockenfallen großer Teile der Landschaft ab, Gebirge entstanden und wurden wieder abgetragen. Aus zahlreichen Einzelbeobachtungen lassen sich diese Vorgänge und ihr Einfluss auf das Landschaftsbild vergangener Zeitalter erkennen. Die Hauptinformationsquellen für solche sog. paläogeographischen Rekonstruktionen sind die Gesteine und ihr Fossilinhalt. In Hessen sind solche Gesteinsüberlieferungen aus fast 500 Mio. Jahren erhalten. Um diese für menschliche Maßstäbe unvorstellbar lange Zeitspanne hierarchisch zu gliedern, wird die Erdgeschichte in drei Ären (Paläozoikum = Erdaltertum, Mesozoikum = Erdmittelalter und Känozoikum = Erdneuzeit) eingeteilt.

Das **Erdaltertum** (Paläozoikum) wird in sechs Zeiteinheiten gegliedert, von denen in Hessen aus den jüngeren fünf Einheiten Gesteine bekannt sind. Bei den ältesten aus dem **Ordovizium** (485–444 Mio. Jahre) und **Silur** (444–418 Mio. Jahre) – sie sind bei Gießen und Marburg, im Vordertaunus, im südlichen Kellerwald sowie im Kristallinen Odenwald und im Kristallinen Spessart aufgeschlossen – handelt es sich um metamorph überprägte, unter hohem Druck und hoher Temperatur aus magmatischen und Sedimentgesteinen hervorgegangene schiefrige Abfolgen. Letztere enthalten manchmal noch Fossilien als Zeugen einer Zeit, als das Leben noch auf die Weltmeere beschränkt war. Das heutige Hessen war damals Teil eines riesigen flachen Meeres.

Während des **Devons** (418–361 Mio. Jahre) setzte eine stärkere Absenkung des Meeresbodens ein. In diesem Meeresraum lagerten sich bis ins **Karbon** (361–296 Mio. Jahre) Sedimente wie Ton, Sand und Kalk ab, die heute als Tonschiefer, Quarzite, Grauwacken, Kiesel-schiefer und Kalksteine v.a. im Rheinischen Schiefergebirge verbreitet sind. Den Meeressedimenten zwischengeschaltete vulkanische Gesteine (z.B. Metabasalte, Keratophyre oder Porphyroide) zeugen von einem lebhaften untermeerischen Vulkanismus. An diese vulkanischen Ablagerungen sind im Lahn-Dill-Gebiet mächtige Eisenerzlager gebunden. Flach unter dem Meeresspie-

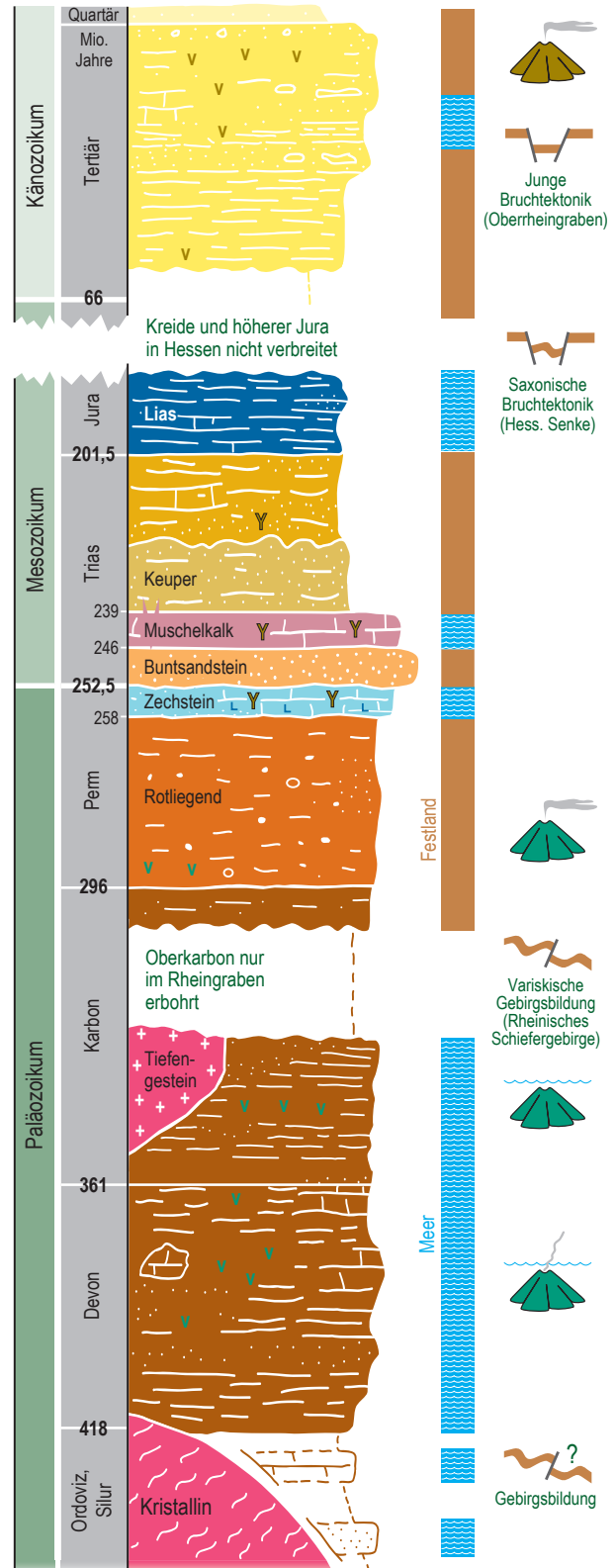


Abb. 2: Geologische Entwicklung in Hessen.

gel liegend, konnten sich bei tropischem Klima – das Rheinische Schiefergebirge lag im Devon bei etwa 20°

südlicher Breite – Korallen- und Stromatoporen-Riffe bilden, die den erloschenen Vulkanbauten aufsaßen. Großräumige Verschiebungen im Bereich der Erdkruste führten vor ca. 330–310 Mio. Jahren zur Kollision eines von Süden kommenden Festlandes (Teil von Gondwana) mit einer nördlichen Landmasse (Laurussia). Es entstand der Superkontinent Pangäa (griechisch: Ganze Erde), der vom Nord- bis zum Südpol reichte und erst wieder vor rd. 150 Mio. Jahren zerbrach. Die Kollisionsnaht, an der diese Kontinentalplatten zusammentrafen, verläuft in Hessen längs des südlichen Taunusrandes von SW nach NE. Die einengenden Kräfte falteten die vorher horizontal abgelagerten Gesteine zu einem Gebirge auf. Durch starken seitlichen Druck gegeneinander versetzt, liegen sie teilweise als ortsfremde Decken über jüngeren Gesteinen. Zu diesem sog. Variskischen Gebirge gehören das heutige Rheinische Schiefergebirge mit Taunus, Lahn-Dill-Mulde und Kellerwald, der Kristalline Odenwald sowie der Kristalline Spessart. Während der Gebirgsbildung (Orogenese) stiegen Gesteinsschmelzen in die obere Erdkruste auf. Diese Tiefengesteine (Granite, Diorite, Gabbros) bilden heute als in die SW–NE-streichenden Schieferzüge eingeschuppte Plutone den Kristallinen Odenwald.

Im **Rotliegend** (296–258 Mio. Jahre) wurde das Variskische Gebirge teilweise wieder abgetragen. Das Klima war wüstenartig; typische Gesteine sind Konglomerate, Sandsteine und Tonsteine. Diese sind meist rot gefärbt, da der Eisenanteil der Gesteine durch Kontakt mit dem Sauerstoff der Luft zu rotem Hämatit oxidiert wurde. Vulkanische Bildungen haben im Rotliegend Hessens keine größere Bedeutung.

Mit dem Beginn des **Zechsteins** (258 Mio. Jahre) drang das Meer von Norden kommend über die Hessische Senke bis nach Südhessen vor. In diesem Randmeer herrschte im Wasser anfangs eine stabile Schichtung mit nur unbedeutendem vertikalem Austausch zwischen einer sauerstoffreichen, stark belebten und lichtdurchfluteten, salzärmeren, oberflächennahen Zone und einer sauerstofffreien, wahrscheinlich auch höher mineralisierten Tiefenzone. Herabsinkende organische Stoffe konnten nicht – wie an der Luft oder im sauerstoffreichen Wasser – vollständig zu Kohlendioxid und Wasser oxidiert werden und sammelten sich an (euxinische Verhältnisse). Es entstand ein bis zu 50 cm mächtiger, bituminöser Schieferton, der als „Kupferschiefer“ abgebaut wurde.

In den folgenden 6–7 Mio. Jahren bildeten sich durch Hebungs- und Senkungsvorgänge wiederholt flache Senken. Das Meerwasser verdunstete in dem trockenen, heißen Klima; die Konzentration der darin gelösten

Stoffe erhöhte sich. Zuerst fielen die schwer löslichen Kalzium-Verbindungen (Karbonat [Kalk/Dolomit] aus, danach Sulfat [Anhydrit/Gips]), dann das mengenmäßig dominierende Natriumchlorid (als Steinsalz) sowie zuletzt die begleitenden Kalium- und Magnesiumsalze. Tonig-siltige Sedimente deckten die Verdunstungsrückstände ab. Insgesamt sind sieben solcher Zyklen bekannt. Die Steinsalzschieben sind mehrere hundert Meter mächtig, die Kalisalze (sie werden im Werra-Fulda-Raum untertage abgebaut) erreichen dagegen nur Flözdicken von 3–8 m.

Das **Erdmittelalter** (Mesozoikum) wird in drei Zeiteinheiten gegliedert: **Trias** (252,5–201,5 Mio. Jahre), **Jura** (201,5–145 Mio. Jahre) und **Kreide** (145–66 Mio. Jahre). In Hessen sind flächenhaft nur die Gesteine der Trias mit ihren Gruppen Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper verbreitet. Sedimente des Unteren Juras sind teilweise noch in Grabensystemen vorhanden; Oberer Jura sowie Kreide fehlen.

Während der Zeit des **Buntsandsteins** (252,5–246 Mio. Jahre) überwiegen kontinentale Verhältnisse. Die mittlere Jahrestemperatur war höher als heute, u.a. auch deshalb, weil Hessen als Teil des Germanischen Beckens damals viel weiter südlich, etwa bei 20° nördlicher Breite auf dem Superkontinent Pangäa lag. In diesem ariden Klima wurden – oft zyklisch aufgebaute – Sand-, Silt- und Tonstein-Folgen von verflochtenen bis mäandrierenden fluviatilen Systemen, welche in einen zentralen Playasee mündeten, abgelagert. Die meist rot gefärbten, plattigen bis bankigen Gesteine des Unteren und Mittleren Buntsandsteins sind in Hessen weit verbreitet (Ost- und Nordhessen, Marburger Bucht, Odenwald). Im Oberen Buntsandstein, der Röt-Formation, dominieren noch rote Ton- und Mergelsteine mit wenigen sandigen Zwischenlagen. Vereinzelt Meeresvorstöße aus östlicher Richtung in das Germanische Becken leiten mit den Strohgelben Kalken im obersten Röt an den Beckenrändern bereits zum Muschelkalk über, während im Beckentiefsten zur gleichen Zeit noch sandig-siltige Rotsedimente zur Ablagerung gelangten; auch Gips- und Steinsalzlagen kommen vor. Die Röt-Sedimente sind heute nur noch in Osthessen – z.B. im Ringgau – sowie hier in einzelnen Grabenstrukturen erhalten geblieben.

Der **Muschelkalk** (246–239 Mio. Jahre) ist durch seine flach-marine Karbonat-Sedimentation gekennzeichnet. Diese begann an den Beckenrändern früher als im Beckentiefsten, da sich der Vorstoß des Muschelkalkmeeres, ausgelöst durch tektonische Prozesse, über einen längeren Zeitraum hinzog (diachroner Verlauf).

Die Basis bilden mergelige Kalke, die sog. Wellenkalke und -dolomite, die in einem seichten Flachmeer von einigen 10er Metern Tiefe und Wattenmeer-ähnlichem Charakter abgelagert wurden. Im übersalzten Wasser konnte nur eine relativ artenarme, von Muscheln dominierte Weichbodenfauna bestehen. Dazwischen liegen meist nur wenige Meter mächtige fossilreiche Bankzonen (Oolith-, Terebratel- und Schaumkalkzone). Sie sind Zeugen kurzzeitiger Meerwassereinbrüche, verbunden mit einer besseren Wasserzirkulation, was sich in einer größeren Artenvielfalt äußerte.

Im Mittleren Muschelkalk wird das Germanische Becken zeitweise vom Meer abgeschnürt; es bildeten sich u.a. durch Eindampfung salinare Gesteine, die durch Subrosion – Auflösung durch zutretendes Wasser – weitgehend wieder weggelöst wurden. Übrig geblieben sind kavernöse Residualgesteine, sog. Zellendolomite, die dem Auswittern des Gipses ihr heutiges Aussehen verdanken. Ferner zeigen gelbliche bis graue, z.T. schwach bitumenhaltige, dichte Kalke, dolomitische Mergelkalke und Dolomite die lagunär-salinare Fazies an.

Nach zeitweiliger Unterbrechung öffnete sich im Oberen Muschelkalk erneut eine Verbindung zur Tethys, diesmal aber über das heutige Burgund. Die Abfolge beginnt mit massigen Kalksteinbänken (Trochitenkalk), deren reiche Fauna vollmarine Verhältnisse und optimale Lebensbedingungen anzeigt. In den darüber liegenden Ceratitenschichten sind Mergel- und Tonmergelsteine den plattigen Kalksteinen zwischengeschaltet, die durch Schillkalkhorizonte untergliedert werden. Zum Hangenden hin werden Ton-/Siltsteine und Dolomite häufiger.

Im **Keuper** (239–201,5 Mio. Jahre) war das Klima wüstenartig trocken, teilweise etwas feuchter, mit kurzzeitigen Meeresvorstößen über die Burgundische Pforte. Sande, Silte und Tone (z.B. Schilfsandstein, Lettenkohlsandstein) wurden in einem weiten, flachen Becken mit Flussrinnen, Seen und Sümpfen abgelagert. Auf amphibischen Landschaftsteilen zwischen den Flüssen und Seen abgelagerte Tone liefern Hinweise auf kurzzeitige Überflutungen und Austrocknung (Sulfat-Konkretionen, Salzablagerungen); kohlige Pflanzenreste und Wurzelböden sind bekannt. Die Ablagerungen – zumindest des Unteren Keupers – waren in Hessen flächendeckend verbreitet. Heute sind nur noch Reste dieser Schichtenfolge (Lettenkeuper) in den saxonischen Grabenstrukturen NE-Hessens sowie in den Senkungsmulden über dem Salzhang Osthessens erhalten; die jüngeren Keuper-Sedimente sind meist der Erosion zum Opfer gefallen.

Mit Beginn der **Lias**-Zeit (Unterer oder Schwarzer Jura, 201,5–174 Mio. Jahre) drang ein Flachmeer über die Keuper-Landschaft insbesondere von Norden nach Hessen vor. Im Gebiet von Fulda und Werra entstand eine sehr schmale Meeresverbindung, die Nord- mit Süddeutschland verband, die Hessische Straße. Es wurden Sand- und Tonsteine, Mergel und Kalksteine abgelagert; bituminöse Tonsteine können bedeutende Mutter-Gesteine für Erdöl-Lagerstätten sein. Lias-Sedimente sind nur im Oberrheingraben (erbohrt), in den saxonischen Grabenstrukturen der Niederhessischen Senke und in tertiären vulkanischen Brekzien (Rhön und Habichtswald) erhalten.

Die **Erdneuzeit** (Känozoikum) wird untergliedert in die Zeiteinheiten Tertiär (66–2,6 Mio. Jahre) und Quartär (2,6 Mio. Jahre bis heute).

Die im **Tertiär** (66–2,6 Mio. Jahre) abgelagerten Sedimente sind vorwiegend klastisch und zumeist unverfestigt, wie z.B. der Rupelton oder der Kasseler Meeresand (Mitteloligozän, vor ca. 28 Mio. Jahre).

In den nicht vom Meer überfluteten Regionen bildeten sich vom Alttertiär bis zum Ende des Miozäns lateritische Verwitterungsdecken. In den Taschen (Schlotten) verkarsteter Kalke sammelten sich Roterden, mit denen Eisen- und Manganerzkonglomerationen verknüpft sein können. In die limnischen und fluviatilen Sedimente – bunte, feuerfeste Tone und helle, kalkfreie, z.T. verfestigte Quarzsande – sind bis 100 m mächtige Braunkohleflöze eingeschaltet.

Ein intensiver Vulkanismus sorgte dann vor allem im Jungtertiär für eine teilweise deutliche Umgestaltung der Landschaft. Es entstanden der Vogelsberg (eines der größten zusammenhängenden Vulkangebiete Mitteleuropas), der Westerwald und die Rhön sowie eine Vielzahl kleiner Vulkanvorkommen, insbesondere in Nordhessen.

Das **Pleistozän** (2,6–0,01 Mio. Jahre) wird durch einen Wechsel von Warm- und Kaltzeiten gekennzeichnet. Während der Kaltzeiten lag Hessen im Periglazialraum. Im eisfreien, aber vom Permafrost (Dauerfrostböden) geprägten Raum entwickelten sich typische Landschaftsformen (z.B. Felsenmeere oder Buckelwiesen) und Sedimenttypen: Kies- und Sand-erfüllte Ebenen (Oberrheingraben), Löss- bzw. Lösslehmdecken (Wetterau und die West-exponierten Hänge des Bergsträßer Odenwaldes) sowie Fließerden (meist an den Talhängen der Mittelgebirge). Die heutigen Flüsse bildeten ihre charakteristischen Terrassenlagen aus. Vor gut 10 000 Jahren begann das warmzeitlich geprägte Holozän mit

nur moderaten, kurzfristigen Klimaschwankungen; typische Ablagerungen sind die Auensedimente in den Flusstälern. Die jüngsten Bildungen des Quartärs, die

durch Verwitterungsprozesse entstandenen rezenten Böden, werden je nach Ertragsfähigkeit als Ackerland, Weideland oder Forstflächen genutzt.

Literatur

SCHAFT, A. (2017): GeoTouren in Hessen – Geologische Streifzüge durch die schönsten Regionen Hessens – Band 1: Odenwald, Oberrheingraben und Taunus. – Umwelt und Geologie: 204 S., zahlr. Ktn. u. Abb.; Wiesbaden (HLNUG).

SCHAFT, A. (2018): GeoTouren in Hessen – Geologische Streifzüge durch die schönsten Regionen Hessens – Band 2: Vogelsberg, Wetterau, Hessischer Spessart und Hessische Rhön – Umwelt und Geologie: X + 250 S., zahlr. Ktn. u. Abb.; Wiesbaden (HLNUG).

Anmerkungen

Die **geologischen Karten** bei den einzelnen GeoTouren des vorliegenden Bandes sind meist Ausschnitte aus den amtlichen Geologischen Karten (**GK25**) von Hessen. Da zwischen den Kartierungen der einzelnen Kartenblätter teilweise mehrere Jahrzehnte liegen, stimmten die kartierten Einheiten und somit die Karten-Legenden der Einzelblätter manchmal nicht überein. In den Karten-Ausschnitten, die sich über mehrere Blätter der GK 25 erstrecken, musste deshalb ein Randabgleich vorgenommen werden, Anpassungen von geologischen Einheiten wurden erforderlich.

Die verwendeten Kartengrundlagen wurden von der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Wiesbaden, zur Verfügung gestellt. Auf allen Kartendarstellungen sind am Kartenrand in schwarz jeweils die Gauss-Krüger-Koordinaten (auf vielen Navigationsgeräten als Deutsche Koordinaten bezeichnet), in blau die UTM-Koordinaten angetragen. Die Farbe für die Darstellungen der GeoTouren in den Karten wurde immer so gewählt, dass sie sich möglichst deutlich vom Hintergrund abhebt, Varianten in der Wegführung sind punktiert. Für die Darstellung der GeoTouren werden geologische Karten bevorzugt. Fernwanderwege, die eine zu starke Vereinfachung der Geologie erforderlich gemacht hätten sowie Wanderwege, die keinen direkten Bezug zur umgebenden Geologie aufweisen, wie z.B. bergbauhistorische Touren, werden auf topographischen Karten dargestellt.

Wichtige Informationen zu den einzelnen GeoTouren (**Stammdaten**) finden sich i.Allg. am Beginn einer Wegbeschreibung. Hier sind neben den Gauss-Krüger-Koordinaten noch die geographischen Koordinaten des Startpunktes aufgeführt. Die im Text erwähnten Wegpunkte korrespondieren mit den Nummern in den jeweiligen Karten. Die **Weglängen** der beschriebenen Wanderwege können den zugehörigen Höhenprofilen entnommen werden. Diese geben bei jeder Wanderung einen Eindruck von den zu erwartenden Steigungen. Bei der Angabe des Höhenunterschieds handelt es sich um die Summe der Höhendifferenzen aller An- bzw. Abstiege. Da es entlang dieser Touren viel zu sehen und zu besichtigen gibt, werden i.Allg. keine Wanderzeiten vorgegeben. Um ausreichend Gelegenheit für die Erkundung der am Weg liegenden Sehenswürdigkeiten zu haben und ab und an auch eine Pause einschieben zu können, sollte mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von lediglich 2–3 km/h geplant werden.

Sämtliche **GPS-Daten** wurden – abgesehen von ganz wenigen Teilstücken – im Gelände aufgezeichnet und am PC nachbearbeitet. Sie wurden anhand des offiziellen Kartenmaterials nochmals überprüft und ggf. korrigiert, z.B. in Gebieten mit schwa-

chem GPS-Signal. Da die Recherchen und Aufzeichnungen für diesen Band bereits im Jahr 2011 begannen, können zwischenzeitliche Änderungen des Wegverlaufs nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Alle Hinweise zu Wegführung und Anschlussverhältnissen können deshalb evtl. nicht mehr auf dem aktuellen Stand sein. Obwohl GPS-Daten eine hervorragende Orientierungshilfe im Gelände bieten, ist bei Unklarheiten jedoch immer noch eigener Sachverstand und Orientierungssinn für die richtige Einschätzung der Situation erforderlich. Deshalb sollten die Geräteangaben – für jede Route wurde der .gpx-Track auf der Homepage des HLNUG zum **Download** unter www.hlnug.de/themen/geologie/geotope/geotopfuehrer/geotouren-durch-hessen.html bereitgestellt – nie unkritisch übernommen werden.

Im Text wurden die von der Subkommission Perm/Trias im Jahr 2013 genehmigten Abkürzungen für die Formationen des Zechsteins verwendet (z.B. **zWCA** oder **zLAN**), in den Tabellen 8 und 9 kam die (ältere) numerische Gliederung (**z1–z7**) zur Anwendung.

Um den Text nicht unnötig zu komplizieren, werden die Begriffe **Buntsandstein** und **Muschelkalk** sowohl für den jeweiligen Zeitabschnitt als auch für die in diesem Zeitraum abgelagerten Gesteine verwendet. Der Begriff **Formation** wird öfter mit „Fm.“ abgekürzt. Im geologischen Sprachgebrauch wird in Abkürzungen nach internationaler Vereinbarung für **Osten** der Buchstabe „E“ (engl.: east) verwendet.

Für die Bezeichnung von Örtlichkeiten wurde immer der lokal gebräuchliche Namen benutzt, was zu geringfügigen Unterschieden in der Schreibweise von Begriffen ähnlicher Herkunft führen kann (z.B.: Carlstollen und Carlsstollen).

Einige GeoTouren führen teilweise durch **Naturschutzgebiete**, hier darf nicht vom ausgewiesenen Weg abgewichen werden. Manche ehem. Steinbrüche dürfen nur zu bestimmten Zeiten im Jahr betreten werden; diese werden ggf. im jeweiligen Text genannt.

Wer sich die Zeit nimmt, die oft weitläufigen, teilweise steilen und im Topbereich manchmal auch exponierten Geotope zu erkunden, sollte – um das „Abenteuer“ genießen zu können – erhöhte **Vorsicht** auf dem manchmal wackeligen und rutschigen Untergrund walten lassen. Bei Objekten im Wald ist auf waldtypische Gefahren (z.B. abfallende Äste) zu achten. Der Besuch von aktiven **Steinbruchbetrieben** ist i.Allg. kein Problem, die Anmeldung im Büro sollte allerdings selbstverständlich sein. Aber auch stillgelegte Steinbrüche sind in der Regel keine Spielplätze oder Kletterfelsen, es muss hier u.a. mit Steinschlag, auch größeren Ausmaßes, gerechnet werden. Daher ist unbedingt ein

deutlicher Sicherheitsabstand zu Wänden oder steilen Böschungen einzuhalten. Auf besondere Probleme, z.B. schlecht erkennbare Wegführung oder beginnende Verbuschung, wird – soweit bei der Bearbeitung des vorliegenden Bandes bekannt – bei der jeweiligen Tour gesondert hingewiesen.

Abschließend sei nochmals explizit darauf hingewiesen, dass – obwohl alle Touren sorgfältig und nach bestem Wissen recherchiert sind – jegliche Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt aus der Benutzung dieses Führers entstehen, ausgeschlossen wird. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, ist das HLNUG nicht für deren Inhalte verantwortlich.

Einige Fachbegriffe sind in einem **Glossar** (Anhang) am Ende des Bandes kurz erläutert. Im Text sind sie durch einen → Pfeil vor dem Begriff hervorgehoben.

Für die Ausstattung der vierbändigen Reihe „GeoTouren in Hessen“ wurde bewusst das **DIN A4-Format** gewählt. Detaillierte Kartenausschnitte, insbesondere aus der GK25, sind z.B. im DIN A5-Format oder kleiner nicht vernünftig darstellbar, Fotos in Briefmarkengröße verfehlen ihre Wirkung. Die Bände sollen das Interesse an geologisch und bergbaulich interessanten Objekten wecken, sie sind keine Wanderführer im klassischen Sinn. Oft sind die Wege vor Ort auch ausreichend markiert, die von der Homepage des HLNUG (kostenfrei) herunterladbaren Tracks, die sich auf jedes Smartphone oder Navigationsgerät übertragen las-

sen, unterstützen zudem noch bei der Orientierung im Gelände, so dass die Wege auch ohne zusätzliche Karte begangen werden können.

Herr Dipl.-Geol. Thomas Schindler, Spabrücken, fertigte im Rahmen eines Dienstleistungsvertrages mit dem HLNUG, Wiesbaden, Kurzbeschreibungen zu mehreren Geotopen im Werra-Meißner-Kreis; verwendete Textpassagen sind zitiert. Herrn Prof. Dr. Christoph Heubeck, ehemals Berlin, heute Jena, danke ich für zwei gemeinsame „aufschlussreiche“ Geländebegehungen und die Bereitstellung eigener Geländeaufnahmen sowie kurzgefasster Berichte aus Berliner Diplom-Arbeiten seiner Studierenden. Teile dieser Beiträge flossen in vorliegende Arbeit ein, die zugrunde liegenden Texte wurden als unveröffentlichte Arbeiten in das jeweilige Literaturverzeichnis eines Kapitels übernommen. Herr Prof. Dr. Flick, Marktoberdorf, ist Koautor von Tab. 9 „120 Geotope im Werra-Meißner-Bergland“ und stellte Exkurse für diesen Band zur Verfügung. Herrn Dipl.-Geol. Wilfried Hacker, Eschwege, danke ich für Diskussionen über Geotope und Hinweise auf GeoTouren im Werra-Meißner-Kreis, Herrn Heinz Probst, Nentershausen, für Informationen zum lokalen Bergbau und eine Geländebegehung. Für ebenfalls je eine Geländebegehung danke ich Frau Susanne Pfingst, Geo-Naturpark Frau-Holle-Land, Eschwege und Frau Stefanie Weigelmeier, Untere Naturschutzbehörde, Eschwege. Herr Stefan Zaenker, Fulda, das Atelier Schellenberger, Waldkappel, die Gemeinden Alheim und Meißner sowie die Tourist-Information Eschwege, stellten Fotos zur Verfügung.