

ISBN 978-3-86944-160-3



  
**DGGV**  
Deutsche Geologische Gesellschaft  
Geologische Vereinigung

2015 . Heft 256

# EDGG

Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften



## Verbringung von Abfällen im Kali-Bergbau in Hessen und Thüringen

39. Treffen des Arbeitskreises Bergbaufolgen der Deutschen Geologischen Gesellschaft – Geologische Vereinigung

2015 . Heft 256

Verbringung von Abfällen im Kali-Bergbau in Hessen und Thüringen



Exkursionsführer und Veröffentlichungen der  
Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften

Heft 256

Sybille Busch (Hrsg.):

**Verbringung von Abfällen  
im Kali-Bergbau  
in Hessen und Thüringen**

Tagungspublikation

zum 39. Treffen des Arbeitskreises Bergbaufolgen  
der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften –  
Geologische Vereinigung

16.-17. Oktober 2015 in Teistungen

(Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Heft 256)  
ISBN 978-3-86944-160-3

Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften EDGG  
Herausgeber: Deutsche Geologische Gesellschaft – Geologische Vereinigung

Schriftleitung: Heinz-Gerd Röhling, Sybille Busch

Redaktion Heft 256: Sybille Busch

Herausgeber Heft 256: Sybille Busch i. A. Arbeitskreis Geowissenschaftliche Aspekte in Bergbaugebieten  
(AK Bergbaufolgen)

ISBN 978-3-86944-160-3  
Informationen zu diesem Titel: [www.meckedruck.de/9783869441603](http://www.meckedruck.de/9783869441603)

Vertrieb/Distributor: Mecke Druck und Verlag  
Christian-Blank-Straße 3  
37115 Duderstadt, Germany  
[www.meckedruck.de](http://www.meckedruck.de)

© Deutsche Geologische Gesellschaft – Geologische Vereinigung, Hannover 2015  
Layout: DesignRing Designmanagement GmbH, 06114 Halle  
Druck: Mecke Druck und Verlag, D-37115 Duderstadt

---

Titelbild: Einlagerung von Fässern in einer Untertagedeponie der K + S Aktiengesellschaft.  
(Foto: K + S Aktiengesellschaft)

Exkursionsführer und Veröffentlichungen der  
Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften  
Heft 256  
[ISBN 978-3-86944-160-3]

## Inhaltsverzeichnis

Programm .....	5
Vorwort des Arbeitskreises Bergbaufolgen .....	7
Dank für die Unterstützung .....	9
Rauche, Heidrun, Jockel, Andreas, Van der Klauw, Sebastiaan, Neubert, Jana, & Rauche, Henry: Die Thüringischen Kalisalz-Lagerstätten im weltweiten Vergleich: Ein lagerstätten- und montan- geologischer Exkurs.....	11
Kießling, Hartmut: Verbringung von Abfällen im thüringischen Kali-Bergbau .....	13
Lukas, Volker: Untertägige Deponierung von gefährlichen Abfällen .....	18
Jahn, Gerold: Rekultivierung mittelgroßer Abraumhalden in Niedersachsen .....	23
Van Elsen, Thomas: Rückstandshalden der Kali-Industrie als Refugien für den botanischen Artenschutz .....	29
Rauche, Henry, Ackermann, Carsten, Jockel, Andreas & Rauche, Heidrun: Randbedingungen für die Wiederaufnahme der Kalidüngemittelproduktion im Südharz-Kalirevier .....	38
Exkursionsführer – Untertagedeponie Herfa-Neurode. ....	39
Exkursionsführer – Untertageversatz in Sollstedt.....	44
Teilnehmerverzeichnis.....	49
Übersicht über die bisherigen Treffen und Publikationen des Arbeitskreises Bergbaufolgen.....	51

## Programm

### Freitag, 16.10.2015

#### Untertage-Befahrungen

1) K+S KALI GmbH, Werk Werra, Untertage-Deponie Herfa-Neurode, Herfagrund, D-36266 Heringen

08.00 Uhr Treffpunkt vor Ort  
Ende gegen 12.30 Uhr

2) NDH Entsorgungsbetreibergesellschaft mbH, Versatzbergwerk Sollstedt, Friedeweg 153, D-99759 Sollstedt

13.00 Uhr Treffpunkt vor Ort  
Ende gegen 16.30 Uhr

ab 18.00 Uhr Restaurant „Zur Erholung“, Brochthäuser Str. 65, D-37115 Brochthausen,  
Abendessen und Gespräche

ab 20.00 Uhr Abendvortrag

### Sonnabend, 17.10.2015

#### Vortragsveranstaltung

Ort: Bildungsstätte am Grenzlandmuseum Eichsfeld, Duderstädter Str. 5, D-37339 Teistungen

ab 09.00 Uhr Anmeldung

10.00 Uhr Eröffnung durch den AK Bergbaufolgen

10.10 Uhr Rauche, H.: Die Thüringischen Kalisalz-Lagerstätten im weltweiten Vergleich: Ein lagerstätten- und montangeologischer Exkurs

10.40 Uhr Kießling, H.: Verbringung von Abfällen im thüringischen Kali-Bergbau

11.10 Uhr Glienke, J.: Entsorgungsaktivitäten in der K+S Gruppe  
Diskussion

#### 12.00 - 13.00 Mittagspause

13.00 Uhr Van Elsen, T.: Rückstandshalden der Kali-Industrie als Refugien für den botanischen Artenschutz

13.30 Uhr Rauche, H.: Randbedingungen für die Wiederaufnahme der Kalidüngemittelproduktion im Südharz-Kalirevier

Diskussion

14.20 Uhr Zusammenfassung und Schlusswort AK Bergbaufolgen

15.00 Uhr Führung im Grenzlandmuseum (2 Führungen, jeweils zeitversetzt)

16.30 Uhr Ende der Tagungsveranstaltung

## Vorwort AK Bergbaufolgen

### Sehr geehrte Damen und Herren,

die Entsorgung von Abfällen, die als gefährlich eingestuft werden, ist eine Herausforderung, die vor allen Industrienationen steht. Dabei müssen für die laut Bundesumweltministerium weltweit jährlich anfallende Menge von ca. 400 Mio. t umweltgerechte und langfristige Lösungen gefunden werden.

Ein Grund für das Entstehen dieser gewaltigen Menge ist, dass ständig neue Verfahren, Technologien und Produkte entwickelt werden, die immer mehr und seltenere Rohstoffe verbrauchen. Rohstoffe, bei deren Förderung problematische Reststoffe anfallen. Andererseits kaufen immer mehr Menschen bedenkenlos immer mehr Güter, bei deren Produktion und späteren Entsorgung große Mengen an giftigem Abfall entstehen. Diese gefährlichen Abfälle müssen in besonders sicheren Deponien abgelagert werden.

Deutschland ist weltweit führend im Recycling von Wertstoffen und bei den Sicherheitsstandards für Deponien. Für gefährliche Abfälle mit einem hohen Gehalt an Schadstoffen ist in Deutschland die umweltverträgliche Untertageverwertung oder Untertagebeseitigung gesetzlich vorgeschrieben. In beiden Fällen darf das nur in Bergwerken bzw. Kavernen erfolgen, für die durch einen Langzeitsicherheitsnachweis belegt ist, dass der vollständige Abschluss der Abfälle von der Biosphäre langfristig gewährleistet ist. Für die Verwertung bzw. Deponierung der Abfälle werden vor allem stillgelegte Salzbergwerke genutzt.

In Deutschland gibt es derzeit vier Untertagedeponien und 13 Standorte für Untertageverwertung.

Die Tagung bietet Ihnen die Möglichkeit, sich an zwei ausgewählten Standorten die Verbringung von Abfällen nach Untertage direkt ansehen zu können. Es werden Einlagerung bzw. Verwertung gezeigt, aber auch die Sicherheit für die nachfolgenden Generationen und die Möglichkeit von evtl. Rohstofflagern für die Zukunft demonstriert.

Neben Aspekten der Abfallverbringung werden neue Chancen der Kaligewinnung in Deutschland sowie positive Folgen des Kalibergbaus für die Natur angesprochen. So ist z.B. die Besiedelung der Salzhalden durch Halophyten eine Bereicherung der rückläufigen Binnensalzflora. Dabei muss eine Vereinbarkeit bzw. Verbindung von Standsicherheit im bergrechtlichen Sinne, Schutz des Wasserkörpers vor Versalzung und Erhalt von seltenen Pflanzenarten angestrebt werden.

Wir hoffen, Ihnen wieder viele neue und informative Sachverhalte vermitteln zu können und freuen uns, Sie bei einer weiteren Tagung des Arbeitskreises begrüßen zu dürfen.

Arbeitskreis Geowissenschaftliche Aspekte in Bergbaugebieten (AK Bergbaufolgen)  
Deutsche Geologische Gesellschaft - Geologische Vereinigung e. V.



## Die Deutsche Gesellschaft für Geowissenschaften – Geologische Vereinigung dankt für die Unterstützung des 39. Treffens ihres Arbeitskreises Bergbaufolgen:

K + S Aktiengesellschaft



NDH Entsorgungsbetreiber-gesellschaft mbH  
Betriebsstelle Sollstedt



Ercosplan Ingenieurgesellschaft  
Geotechnik und Bergbau mbH



Thüringer Landesbergamt



Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie



Rauche, H., Jockel, A., Van der Klauw, S., Neubert, J. & Rauche, H. (2015): Die Thüringischen Kalisalz-Lagerstätten im weltweiten Vergleich: Ein lagerstätten- und montangeologischer Exkurs. – In: Busch, S. (Hrsg.): Verbringung von Abfällen im Kali-Bergbau in Hessen und Thüringen. – Exkurs.f. u. Veröffl. DGG, 256: S. 11-12, 1 Abb.; Hannover.

## Die Thüringischen Kalisalz-Lagerstätten im weltweiten Vergleich: Ein lagerstätten- und montangeologischer Exkurs

Heidrun Rauche, Andreas Jockel, Sebastiaan Van der Klauw, Jana Neubert & Henry Rauche

ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, Arnstädter Str. 28, D-99096 Erfurt, mining@ercosplan.com

Kaliohstoffe werden vornehmlich für die Herstellung von Kalidüngemitteln genutzt. Im Jahr 2014 betrug die Weltkaliproduktion insgesamt etwa 65 Mio. Tonnen Fertigprodukte mit einem Wertstoffinhalt von etwa 41 Mio. Tonnen  $K_2O$ . Die dafür erforderliche Wertstoffkomponente ist das Element Kalium, das in der Natur vor allem in Form anorganischer Salze aber auch in silikatischer Bindung zum Beispiel in Glimmer-, Feldspat- oder Tonmineralen vorkommt. Für die Kalidüngemittelproduktion sind heute allein die anorganischen Salze, die auch als Kalisalze bezeichnet werden, von Interesse. Diese Kalisalze kommen einmal in gelöster Form in natürlichen Gewässern als (flüssige)

wässrige Lösungen unmittelbar an der Erdoberfläche oder im Porenraum oberflächennaher Sedimente vor. In der Regel weisen diese natürlichen Lösungen relativ geringe Konzentrationen auf. Andererseits treten Kalisalze als (feste) Gesteine mehr oder minder tief im geologischen Untergrund auf. Diese Vorkommen sind in der geologischen Vergangenheit mehrheitlich durch solare Evaporation wässriger Lösungen entstanden. Mit der Verdunstung der Ausgangslösungen hat dabei bereits eine enorme Wertstoffanreicherung stattgefunden. In Verbindung mit anderen Salzen bilden diese natürlichen chemischen Sedimente Hunderte bis Tausende Meter mächtige Gesteinsformationen, welche



Abb. 1: Globale Verteilung der heute bekannten Kalilagerstätten und prozentuale Anteile der in Gewinnung stehenden Lagerstätten an der Weltkaliproduktion 2014.



über geologische Zeiträume durch andere Sedimente überdeckt und dadurch vor dem Einfluss von Niederschlägen oder auch zirkulierender Grundwässer und somit vor ihrer Wiederauflösung geschützt wurden.

Hinsichtlich des Stoffbestandes sind zwei Haupttypen von festen Kalisalzlagerstätten, der Sulfattyp und der Chloridtyp, zu unterscheiden, die auch mit Blick auf ihre Wertstoffinhalte sowie Nebenkomponenten unterschiedlich und daher auch für die Rohstoffgewinnung, vor allem aber für die Rohstoffaufbereitung bedeutsam sind: Der Sulfattyp ist durch das Auftreten von Mineralen mit Magnesium und Kalium in sulfatischer Bindung ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) charakterisiert, obgleich auch hier Chloride nicht fehlen. In seiner normativen Zusammensetzung spiegelt dieser Typ etwa die chemische Zusammensetzung des rezenten Meerwassers wider. Im Hinblick auf die Kalidüngemittelproduktion enthalten diese Rohstoffe also nicht nur den Hauptnährstoff Kalium sondern auch Schwefel und Magnesium. Der überwiegende Teil der heute

bekanntesten Kalisalzlagerstätten (Abb. 1) gehört dagegen dem Chlorid-Typ an, dem solche sulfatischen K-Mg-Mineralen weitgehend fehlen, da es im Zuge der Evaporation des Meerwassers bereits zu stofflichen Verschiebungen infolge bakterieller Sulfatreduktion und/oder des  $\text{CaCl}_2$ -Eintrages in das Evaporationsbecken durch Zustrom meteorischer Wässer kam.

Im Vortrag werden die thüringischen Kalisalzlagerstätten des Werra-Reviers (Zechstein 1) und des Südharz-Unstrut-Reviers (Zechstein 2) mit Lagerstätten heute wichtiger Kalibergbauregionen der Welt verglichen, wobei sowohl die stofflichen wie auch die strukturellen Unterschiede und insbesondere deren Auswirkungen auf die Rohstoffgewinnung und -aufbereitung und letztlich auch die Wirtschaftlichkeit der Kaliproduktion erläutert werden.

<sup>1</sup> Die Bezeichnung  $\text{K}_2\text{O}$  oder Kaliumoxid wird traditionell genutzt, um den Kaliumwertstoffgehalt von Rohsalzen oder Kalifertigprodukten unabhängig von der anionischen Komponente Chlorid oder Sulfat zu beschreiben.

Kießling, H. (2015): Verbringung von Abfällen im thüringischen Kali-Bergbau. – In: Busch, S. (Hrsg.): Verbringung von Abfällen im Kali-Bergbau in Hessen und Thüringen. – Exkurs.f. u. Veröfftl. DGG, 256: S. 13-17, 6 Abb., 1 Tab.; Hannover.

## Verbringung von Abfällen im thüringischen Kali-Bergbau

Hartmut Kießling

Thüringer Landesbergamt, Puschkinplatz 7, D-07545 Gera, hartmut.kiessling@tlba.thueringen.de

### 1. Einleitung

In Folge des Abbaus der in Thüringen gehäuft vorkommenden Kalirohsalze blieben seit jeher zwangsläufig untertägige Hohlräume zurück. Die Bergleute versuchten diese Hohlräume zu nutzen und mit Versatz zu sichern, um einerseits das Ausbringen zu erhöhen und andererseits die geotechnische Standsicherheit im Bergwerk zu erhalten.

Eine Möglichkeit der Erhaltung der Standsicherheit war der gezielte Einbau von anfallenden Bergmassen, das Setzen von Steinmauern zur Abstützung der Firste und das Verbringen von Aufbereitungsrückständen in die untertägigen Hohlräume. Generell ausschlaggebend war jedoch stets die wirtschaftliche Gewinnung des Wertstoffes Kali, wohingegen die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme die Voraussetzung der Rückstandsverbringung in den Abbaubereich war. So zum Beispiel Anfang des 20. Jahrhunderts, als Sturzversatz aus Aufbereitungsrückständen untertägig eingebracht wurde.

Zu Zeiten der Kaligewinnung mittels Schrapper-technologie wurden Aufbereitungsrückstände verspült. Der so eingebrachte Spülversatz drainierte aus, verfestigte sich und ermöglichte unter anderem die Teilgewinnung der ursprünglich dauerstandsicheren Grubenpfeiler. Ebenso entlastete diese Art Versatz die übertägigen Entsorgungsprobleme der Aufbereitungsrückstände. Der Spülversatz mittels Schrapper-technologie war jedoch nicht überall anwendbar und außerdem kostenintensiv. Mit der Weiterentwicklung der Technologien hin zur gleislosen Gewinnung und elektrostatischen Aufbereitung entstanden übertägige Rückstandshalden, woraufhin die untertägige Entsorgung entbehrlich wurde.

Mit der Einstellung des Kalibergbaues musste geklärt

werden, wie die einzelnen Bergbaustandorte zu revitalisieren sind. Das geltende Bergrecht fordert von den Bergbautreibenden einen Abschlussbetriebsplan, welcher genaue Aussagen zum gefahrlosen Stilllegen und dem Rückbau der Gruben und Anlagen beinhalten muss.

Im Ergebnis dieser Bewertung wurde festgestellt, dass nicht wenige Abbaufelder in den thüringischen Bergwerken in Folge von Pfeilerschwächungen (ersichtlich in Abb. 1) und dem Auffahren weiterer Abbauscheiben unterdimensioniert sind. Die Dauerstandsicherheit war unter diesen Umständen nicht mehr gegeben. Um bergbauinduzierte Gebirgsschläge zu verhindern und das übertägige Senkungsverhalten zu minimieren, bedurfte es einer zusätzlichen Sicherung durch Versatzmaßnahmen.

Bei der Suche nach geeigneten Versatzstoffen waren die aufgehaldeten Aufbereitungsrückstände aus der Kaliproduktion sofort im Fokus. Bei näherer Kostenbetrachtung war das Zurückbringen dieser Materialien jedoch wesentlich kostenintensiver als die untertägige ortsnahe Gewinnung von Steinsalz (NaCl) als Versatzmaterial. Sogenannte Bergemühlen entstanden (=Versatz bergbaueigener Materialien).



Abb. 1: Reste eines ehemaligen Pfeilers (Foto: TLBA).

Nach weiteren Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen geriet man über bereits erfolgreiche Versatzmaßnahmen im Erzbergbau (dort wurde bereits im letzten Jahrhundert erhärtender Versatz aus bergbaufremden Stoffen hergestellt und eingesetzt, zum Beispiel in Form von Zement, Filteraschen, Kies, Sand u.ä. Materialien) hin zum Versatz mit bergbaufremden Materialien.

Die bergbaufremden Materialien müssen entsprechenden bauphysikalischen, chemischen und gesundheitlichen Anforderungen genügen, wie z.B. gefahrlos über den Schacht in die Grube gelangen, am Versatzort stabilisierend wirken, einen anorganisch-mineralischen Charakter besitzen und keine explosive Atmosphären bilden.

Man baute auf den Erfahrungen der „Alten“ auf. Im Folgenden kamen der Sturzversatz und erste Versuche des Spülversatzes mit geeigneten Abfällen zur Anwendung. Auch der Einbau von Big-Bags, wie in der schon betriebenen Untertagedeponie in Hessen, wurde umgesetzt.

Voraussetzung für den Einsatz von Abfällen zur Verwertung im Versatz war u.a das Vorliegen eines Langzeitsicherheitsnachweises, welcher besagt, dass die Errichtung, der Betrieb und die Nachbetriebsphase eines Bergwerks, in das Abfälle zur Verwertung eingebracht werden sollen, zu keiner Beeinträchtigung der Biosphäre führen können. Dieser Nachweis konnte nicht für alle versatzpflichtigen Bereiche erbracht werden.

Dies hatte zur Folge, dass in den einzelnen Bergwerken sehr unterschiedliche Verfahrweisen zur Anwendung kamen und die Thüringer Bergbauunternehmen eine Vorreiterrolle auf diesem Gebiet übernommen haben.

Der Gesetzgeber hat die verschiedenen Versatzmöglichkeiten und die Anforderungen, wann Abfälle für Versatz verwendet werden können, in der Versatzverordnung (VersatzV) geregelt. Anzumerken ist, dass vor allem in den stillgelegten Gruben die Sicherung der unterdimensionierten Grubenbaue ohne den Einsatz von Abfällen zur Verwertung im Versatz mit Steuergeldern finanziert werden müsste.

Für jeden im Versatz zu verwertenden Abfall eines Erzeugers ist eine berg-

baurechtliche Zulassung erforderlich. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens ist seitens des Verwerfers der Nachweis gegenüber der zuständigen Behörde zu erbringen, dass die geforderten chemischen und bauphysikalischen Eigenschaften des Versatzmaterials, i.d.R. durch Mischung geeigneter, untereinander verträglicher Komponenten, eingehalten wird. Bei den genannten Eigenschaften handelt es sich unter anderem um Verarbeitungseigenschaften, Festigkeitswerte nach Einbau, Verträglichkeit mit dem Wirtsgestein oder das Gasbildungsverhalten.

Ein weiteres Zulassungskriterium sind gesundheitliche Aspekte, die die Bergleute vor gesundheitsgefährdenden Auswirkungen der Versatzmaterialien bewahren sollen, zum Beispiel Toxizitätsbewertungen oder gefahrstoffrechtliche Einstufungen der Abfälle zur Verwertung.

## 2. Erörterung der Versatztechnologien

Als Versatztechnologien kommen in Thüringen in der Regel mechanische oder hydraulische Verfahren zum Einsatz.

### 2.1. Big-Bag-Versatz

Beim Big-Bag-Versatz handelt es sich um ein mechanisches Versatzverfahren. Der Einbau der Abfälle zur Verwertung erfolgt in dafür geeigneten Gebinden. Bei der vorliegenden Technologie kommen FIBC's aus strapazierfähigem Kunststoffgewebe zum Einsatz. Die international gebräuchliche Kurzbezeichnung FIBC steht als Abkürzung für *Flexible Intermediate Bulk Container* (englisch für *flexibler Zwischenbehälter für Schüttgüter*).



Abb. 2: Anlieferung von Big-Bags an den Einbauort (Foto: TLBA).



Der **Arbeitskreis Bergbaufolgen** der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften setzt die Arbeit des 1995 gegründeten Arbeitskreises Bergbaufolgelandschaften der GGW fort. Bisher fanden die nachfolgend aufgeführten Veranstaltungen statt. Bestellungen zu Restexemplaren der einschlägigen Tagungsbände bis einschließlich des 22. Treffens sind möglich über die Geschäftsstelle der DGG, Stilleweg 2, 30655 Hannover; Tel.: 0511 – 643-2507, Fax.: 0511 – 643-2695, e-mail: info@dgg.de.

Ab dem Tagungsband zum 23. Treffen erfolgt der Vertrieb über Mecke Druck und Verlag, Christian-Blank-Str. 3, 37115 Duderstadt.

1. Treffen Rascher, J. & Brause, H. (Eds.): **Geowissenschaftliche Probleme der Bergbaufolgelandschaften im Raum Weißwasser/ Oberlausitz**, Bad Muskau, 6.-7. Oktober 1995. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **196** (1995), 65 S., 24 Abb., 8 Tab., 44 Lit., 6,14 €
2. Treffen Thomae, M (Ed.): **Bergbaufolgelandschaften und Bergschäden des Kalibergbaus**, Staßfurt, 20.-21. September 1996. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **198** (1996), 154 S., 51 Abb., 25 Tab., 99 Lit., 7,67 €
3. Treffen Brause, H. (Ed.): **Folgeerscheinungen des Steinkohlenbergbaus im Raum Zwickau-Oelsnitz**, Bergbaumuseum Oelsnitz, 25.-26. April 1997. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **198** (1997), 54 S., 33 Abb., 3 Tab., 53 Lit., 10,23 €
4. Treffen Kupetz, M. (Ed.): **Folgen des Lausitzer Braunkohlenbergbaus**, Cottbus, 24.-25. Oktober 1997. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **196** (1997), 65 S., 24 Abb., 8 Tab., 44 Lit., 6,14 €
5. Treffen Gatzweiler, R. & Marski, R.(Eds.): **Sanierung von Halden des Uranbergbaus**, Schlema, 26.-27. Juni 1998. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **203** (1998), 52 S., 18 Abb., 6 Tab., 39 Lit., 10,23 €
6. Treffen Kühn, M. (Ed.): **Bergbaufolgen, Bauschäden und Sanierungsprobleme am Dom „St. Marien“ in Zwickau** (Bergbaufolgeprobleme in der Innenstadt von Zwickau). Treffen gemeinsam mit dem Förderverein zur Erhaltung des Domes „St. Marien“ zu Zwickau e.V., 07.11.1998 – Informationshefte Dom St. Marien, Zwickau 9 (1998), 32 S., 18 Abb., 1 Tab., 4 Lit./ zugleich als Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **204** (1998), 4,09 €
7. Treffen Hartmann, O. (Ed.): **Kali-, Steinsalz und Kupferschiefer in Mitteldeutschland**, Magdeburg, 19.-20. Februar 1999. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **205** (1999), 182 S., 85 Abb., 19 Tab., 12,78 €
8. Treffen Thomae, M. (Ed.): **Braunkohlenbergbaufolgelandschaften im Rahmen der EXPO 2000**, Dessau, 15.-16. Oktober 1999. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **207** (1999), 56 S., 22 Abb., 2 Tab., 72 Lit., 7,67 €
9. Treffen Schauer, M. & Brause, H. (Eds.): **450 Jahre Steinkohlen- und Uranerzbergbau im Raum Freital und seine heutigen Auswirkungen**, Freital-Burgk, 12.-13. Mai 2000. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **208** (2000), 66 S., 23 Abb., 6 Tab., 83 Lit., 7,67 €
10. Treffen Schellenberg, F., Schlegel, J. & Brause, H. (Eds.): **Bergbaufolgelandschaften beim Kaolinabbau in Caminau**, Königswartha-Caminau, 21. Oktober 2000. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **210** (2000), 25 S., 6 Abb., 84 Lit., 5,11 €
1. Tertiär-Workshop: Leipzig, 16. März 2001. – dazu keine Tagungspublikation
11. Treffen Rauche, H., Thomae, M. & Hartmann, O. (Eds.): **Aspekte der Langzeitsicherheit bei der Nachnutzung und Stilllegung von Kali- und Steinsalzbergwerken**. Zugleich Festkolloquium anlässlich des 70. Geburtstages von Herrn Dr. rer. nat. Arnold Schwandt, Sondershausen, 30.-31. März 2001. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **211** (2001), 292 S., 105 Abb., 5 Tab., 12,67 €
12. Treffen Kupetz, M. & Rascher, J. (Eds.): **Geopark Muskauer Faltenbogen**. Zugleich 1. Treffen des Arbeitskreises „Muskauer Faltenbogen“. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **215** (2001), 29 S., 7 Abb., 2 Tab., 54 Lit., 5,11 €
13. Treffen Blumenstengel, H., Thomae, M. & Frellstedt, H. (Eds.): **Das Tertiär von Röblingen**. Zugleich 2. Tertiär-Workshop, Stedten/ Amsdorf, 3. Mai 2002. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **216** (2001), 51 S., 27 Abb., 2 Tab., 134 Lit., 8,00 €
14. Treffen Kleeberg, K. & Brause, H. (Eds.): **Marmor im Erzgebirge: Geologie, Gewinnung, Bergbaufolgelandschaften**, Hammerunterwiesenthal, Pockau-Lengefeld, Frauenstein, Hermsdorf, 16.-17. Mai 2003. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **218** (2003), 48 S., 20 Abb., 8 Tab., 111 Lit., 8,00 €
15. Treffen Hartmann, O. & Schönberg, G. (Eds.): **Kali-, Steinsalz und Kupferschiefer in Mitteldeutschland IV**, Magdeburg, 26.-27. September 2003. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **222** (2003), 124 S., 87 Abb., 13 Tab., 8,00 €

16. Treffen Wimmer, R., Holz, U. & Rascher, J. (Eds.): **Bitterfelder Bernstein: Lagerstätte, Rohstoff, Folgenutzung**, Bitterfeld, 4.-5. Juni 2004. – Exkurs.f. u. Veröfftl. GGW, Berlin **224** (2004), 85 S., 65 Abb., 3 Tab., 203 Lit., 10,00 €
17. Treffen Kupetz, M. & Brust, M. K. (Eds.): **Karst und Altbergbau am Kyffhäuser: Salz - Kupfer – Gips – Alabaster**, Rottleben, 8.-9. April 2005. – Exkurs.f. u. Veröfftl. DGG, Berlin/Hannover **225** (2005), 50 S., 12 Abb., 3 Tab., 76 Lit., 8,00 €
18. Treffen Hinke, K. et al. (Eds.): **Uranbergbau im Raum Ronneburg (Thüringen) – Sanierung und Folgenutzung**, Ronneburg, 7. Oktober 2005. – Exkurs.f. u. Veröfftl. DGG, Berlin/Hannover **228** (2005), 24 S., 13 Abb., 5 Tab., 9 Lit., 4 Beilagen, 4,00 €
19. Treffen Schmiedel, S. & Kleeberg, K. (Eds.): **Vom Bergwerk zum Endlager, Bergbaufolgenutzung des Salzbergwerkes Morsleben und der Eisenerzgrube Konrad bei Salzgitter**, Morsleben, Salzgitter, 4.-5. Mai 2006. – Exkurs.f. u. Veröfftl. DGG, Berlin/Hannover **231** (2006), 19 S., 3 Abb., 2 Tab., 6 Lit., 4,00 €
20. Treffen Rascher, J. et al. (Ed.): **Braunkohle und Parklandschaften in der Muskauer Heide**, Nochten, Bad Muskau, 22.-23. September 2006. – Exkurs.f. u. Veröfftl. DGG, Berlin/Hannover **232** (2006), 39 S., 14 Abb., 3 Tab., 28 Lit., 5,00 €
21. Treffen Thomae, M. (Ed.): **Rohstoffabbau im Geopark Harz – Braunschweiger Land – Ostfalen**, Langenstein, 18.-19. Mai 2007. – Exkurs.f. u. Veröfftl. DGG, Berlin/Hannover **232** (2006), 39 S., 14 Abb., 3 Tab., 28 Lit., 5,00 €
22. Treffen Bülow, W. v. & Brause, H. (Eds.): **Bergbau in Südwest-Mecklenburg**, Nieklitz, Ludwigslust, 21.-22. September 2007. – Exkurs.f. u. Veröfftl. DGG, Berlin/Hannover **234** (2007), 79 S., 45 Abb., 4 Tab., 1 Bildtafel, 116 Lit., 5,00 €
23. Treffen Brust, M.K., Kupetz, M. & Schmiedel, S. (Eds.) (2008): **Gips- und Anhydritkarst in der Mansfelder Mulde – Die Wimmelburger Schloten**, Hettstedt, Wimmelburg, 23.-24. Mai 2008. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 235: 78 S., 37 Abb., 4. Tab.; Hannover, 19,95 €
24. Treffen Rascher, J., Wimmer, R., Krumbiegel, G. & Schmiedel, S. (Eds.) (2008): **Bitterfelder Bernstein versus Baltischer Bernstein – Hypothesen, Fakten, Fragen – II. Bitterfelder Bernsteinkolloquium**, Bitterfeld, 25.-27. September 2008. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 236: 168 S., 92 Abb., 9 Tab.; Hannover, 29,95 €
25. Treffen Wrede, V. & Schmiedel, S. (Eds.) (2009): **Nationaler GeoPark Ruhrgebiet – Eine Bergbauregion im Wandel**, Witten, 04.-07. Juni 2009. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 238: 100 S., 98 Abb., 5 Tab.; Hannover, 24,95 €
26. Treffen Pustal, I. & Kleeberg, K. (Eds.) (2009): **Schieferbergbau in Thüringen und Franken – Gewinnung und Folgenutzung**, Ludwigsstadt, Lehesten, 11.-12. September 2009. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 240: 52 S., 36 Abb., 1 Tab.; Hannover, 15,95 €
27. Treffen Rascher, J., Heidenfelder, W. & Walter, H. (Hrsg.) (2010): **Landschaftsentwicklung, Bodenschätze und Bergbau zwischen Mulde und Elbe (Nordwestsachsen)**, Röcknitz, 07.-08. Mai 2010. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 243: 142 S., 124 Abb., 4 Tab.; Hannover, 32,90 €
28. Treffen Neubert, A. & Rascher, J. (Hrsg.) (2010): **Kolloquium „Karl May und der Bergbau, literarische Darstellung und montanistische Realität“**, Hohenstein-Ernstthal, 12. Juni 2010. – Mitteilungen des Geschichtsvereins Hohenstein-Ernstthal, 7: 89 S., 32 Abb.; Hohenstein-Ernstthal, 7,50 € zzgl. Porto zu beziehen bei karl-may-haus@hohenstein-ernstthal.de
29. Treffen Hoppe, A., Röhling, H.-G. & Schüth, C (Hrsg.) (2010): **GeoDarmstadt2010: Geowissenschaften sichern Zukunft. Kurzfassungen der Vorträge und Poster**, Darmstadt, 10.-13. Oktober 2010. – Schriftenreihe der DGG, 68: 52 S., 36 Abb., 1 Tab.; Hannover.
30. Treffen Busch, S. (Hrsg.) (2011): **Geologie und Rohstoffgewinnung auf und um Rügen**, Vilm, 27.-28. Mai 2011. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 245: 68 S., 64 Abb., 3 Tab.; Hannover, 24,95€
31. Treffen Kleeberg, K. (Hrsg.) (2011): **Von der „Theerkuhle“ zum Ölschacht – Gewinnung von Erdöl und Kalisalz in Niedersachsen**, Wietze, 16.-18. September 2011. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 246: 60 S., 46 Abb.; Hannover, 22,95€
32. Treffen Stedingk, K. & Kleeberg, K. (Hrsg.) (2012): **Erzbergbau und Oberharzer Wasserwirtschaft – Bergbaufolgen im UNESCO-Weltkulturerbe**, Clausthal-Zellerfeld, 27.-28. April 2012. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 247: 148 S., 122 Abb., 11 Tab., 4 Taf., 2 Anh.; Hannover, 34,95€
33. Treffen Röhling, H.-G. (Hrsg.) (2012): **GeoHannover2012: GeoRohstoffe für das 21. Jahrhundert Exkursionsführer**, Hannover, 01.-03. Oktober 2012. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 248: 124 S.; Hannover, 34,95€

34. Treffen Rascher, J., Rappsilber, I. & Wimmer, R. (Hrsg.) (2013): **Bitterfelder Bernstein und andere fossile Harze aus Mitteleuropa – III. Bitterfelder Bernsteinkolloquium**, Bitterfeld-Wolfen, 23.-25. Mai 2013. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 249: 138 S., 142 Abb., 4 Tab., 4 Taf.; Hannover, 29,95€
35. Treffen Kleeberg, K. & Cramer, B. (Hrsg.) (2013): **Hans Carl von Carlowitz und die Nachhaltigkeit – eine 300-jährige Geschichte**, Freiberg, 13.-14. September 2013. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 250: 92 S., 38 Abb., 10 Tab., 2 Taf.; Hannover, 24,95€
36. Treffen Rascher, J. & Standke, G. (Hrsg.) (2014): **Vom Braunkohleabbau zur Tourismusregion: Das „Leipziger Neuseenland“ – eine Landschaft im Wandel**, Markkleeberg, 16.-17. Mai 2014. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 251: 176 S., 153 Abb., 10 Tab.; Hannover, 39,95€
37. Treffen Weiß, B. (Hrsg.) (2014): **Südthüringen – Industrie, Gewerbe und andere Folgen des Bergbaus**, Suhl, 12.-13. September 2014. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 253: 108 S., 116 Abb., 3 Tab.; Hannover, 29,95€
38. Treffen Busch, S., Grosser, R., Schroeckh, B. & Rascher, J. (Hrsg.) (2015): **Energie aus heimischen Brennstoffen: Der Braunkohleabbau Cottbus-Nord und die Lausitzer Landschaft nach der Braunkohle**, Cottbus, 29.-30. Mai 2015. – Exkurs.f. und Veröfftl. DGG, 254: 148 S., 132 Abb., 22 Tab.; Hannover, 29,95€





# DEA

## Erfahrung zählt

### Die neue DEA – seit 1899

Als deutsches Unternehmen mit Sitz in Hamburg setzen wir auf langjährige Erfahrung, geologische Expertise, innovatives Ingenieurwissen und Hightech. Umweltschutz und Sicherheit haben bei der Förderung von Öl und Gas im In- und Ausland höchste Priorität. Und auch der transparente und offene Dialog ist uns wichtig.

Noch Fragen? [www.dea-group.com](http://www.dea-group.com)