

# Tensar®

## WIR STABILISIEREN



[www.tensar.de](http://www.tensar.de)

Rohstoffsicherheit  
Umweltschutz  
Arbeitsschutz  
Risikomanagement

Spezialtiefbau  
Elektromobilität  
Modellierung  
Schildvortrieb

Schachtbau/-sanierung  
Netzwerk/Kooperation  
Altbergbau  
Recht und Smart Mining



# Inhalt

## Impressum .....4

### AUF EIN WORT

*Martin Wedig*

### Bergbau und Umwelt ohne Wenn und Aber zusammen denken.....5

In unserer Gesellschaft fehlt es an Akzeptanz für den heimischen Bergbau. Maßnahmen für den Bergbau, für unsere Umwelt und für den Erhalt oder die Schaffung guter Lebensbedingungen sind gefragt.

**Auf ein Wort • Bergbau • Umweltschutz • Akzeptanz • Rohstoffsicherheit**

### GEOTECHNIK/TUNNELBAU/BERGBAU

*Christian Wieczorek und Roland Herr*

### Hohes Gefahrenpotenzial von Schlauchleitungen

### für moderne Hochdruckkompressoren .....7

Druckluftarbeiten auf Baustellen mit modernen Hochdruckkompressoren weisen ein hohes Gefahrenpotenzial für schwere Unfälle auf. Dieser Artikel macht auf die Gefahren aufmerksam und gibt Empfehlungen zur Auswahl geeigneter Schlauchleitungssysteme und zum fachgerechten Umgang damit auf den Baustellen.

**Geotechnik • Tunnelbau • Bergbau • HSE • Baubetrieb**

### GEOTECHNIK

*Margit Piber*

### Risikomanagement im Spezialtiefbau .....11

Maßnahmen des Risikomanagements können das Risiko von Bauprojekten maßgeblich reduzieren – auch im Spezialtiefbau. Das Instrument Risikomanagement (RM) wird erläutert und sein Nutzen anhand von drei Fallbeispielen des Spezialtiefbaus veranschaulicht.

**Geotechnik • Risikomanagement • Spezialtiefbau • Österreich**

### GEOTECHNIK/PRODUKTMELDUNG

*Industrieverband Geokunststoffe e. V.*

### Kennzeichnung und Qualitätssicherung

### von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaus .....15

Dieser Artikel möchte Bauüberwacher aus Ingenieurbüros und Behörden sowie Bauausführende sensibilisieren, in Regelwerken geforderte Nachweise für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaus konsequent zu fordern. Einschränkungen der Gebrauchstauglichkeit und Sicherheit der Bauwerke können so vermieden werden.

**Geotechnik • Produktmeldung • Geokunststoffe • Erdbau • Straßenbau • Qualitätssicherung**

### GEOTECHNIK/PRODUKTMELDUNG

*Katharina Maria Siegel*

### Sicherer Halt für Höhlenforscher

### im Dachsteingebirge in Österreich .....21

Ein internationales Team aus Höhlenforschern erforscht im Dachsteingebirge in Österreich unbekannte Höhlen unter der Erdoberfläche. Sichere Befestigungsmittel sind für die Erkundungen lebenswichtig.

**Geotechnik • HSE • Befestigungstechnik • Produktmeldung • Forschung • Österreich**

### BERGBAU/TUNNELBAU/PRODUKTMELDUNG

*Antje Matthäus*

### Elektrifizierte Fördertechnik –

### Li-Ionen-Batterien im deutschen Bergbau .....24

Die Produktvorstellung zeigt das Konzept der Batterietechnik von Epiroc. Vorteile von Elektrofahrzeugen werden kurz vorgestellt. Anhand von Leistungsberechnungen wird der mögliche Nutzen von Elektrofahrzeugen unter Tage dargestellt und es werden Finanzierungs-konzepte beispielhaft verglichen.

**Bergbau • Tunnelbau • Fördertechnik • Batterietechnik • Elektrofahrzeuge • Wirtschaftlichkeit**

### TUNNELBAU

*Dieter Handke und Eberhard Geißler*

### Modell für die Interaktion Schildvortriebsmaschine-

### Baugrund-Tübbingauskleidung .....27

Dieser Beitrag stellt das Kugelmodell zur Erfassung der Interaktion von Maschine, Baugrund und Tübbingauskleidung für Schildvortriebe im Tunnelbau vor. Für erste Abschätzungen ist die Handhabung einfacher und weniger aufwändig als bei detaillierten FE-Berechnungen. Das Modell wird auch im Schachtbau angewendet.

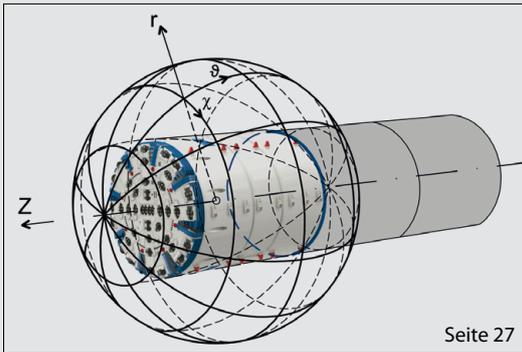
**Tunnelbau • Schachtbau • Modellierung • TBM • Tübbing • Baugrund**

## Titel

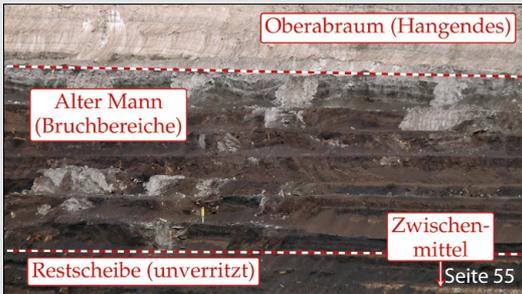
Tensar International gehört zu den globalen Marktführern für Bodenbewehrung und -stabilisierung mit Geogittern. Die Produkte werden z. B. zur Tragschichtstabilisierung, zur Bewehrung von Steilböschungen und zur Asphaltbewehrung eingesetzt. Die Niederlassung Tensar International GmbH in Bonn, Deutschland, bietet auch technische Unterstützung zur Realisierung sicherer, wirtschaftlicher und nachhaltiger Lösungen.

[www.tensar.de](http://www.tensar.de)





Seite 27



Seite 55



Seite 65

**INTERVIEW/TUNNELBAU****GeoResources Team****Schweizer Kompetenzzentrum SCAUT****für innovative Nutzungen des Untergrunds .....45**

Das GeoResources Team sprach mit Klaus Wachter, dem Geschäftsführer von SCAUT, dem Swiss Center of Applied Underground Technologies. Innovative Nutzungskonzepte des Untergrunds durch Anwendung und Weiterentwicklung vorhandenen Know-hows sind das Anliegen des Kompetenzzentrums.

**Tunnelbau • Interview • Schweiz • Kooperation • Innovation • Untergrund**

**BERGBAU****Thomas Ahlbrecht****Ausgewählte Schachtsanierungsprojekte .....49**

Der Beitrag beschreibt drei aktuelle oder kürzlich abgeschlossene Schachtsanierungsprojekte des Bergbauspezialunternehmens Redpath Deilmann GmbH, Dortmund: Schacht Konradsberg in Heilbronn, Schacht Zielitz 1 bei Magdeburg sowie Schacht Neurode in Heringen, Hessen.

**Bergbau • Schachtbau • Sanierung • Fördertechnik • Ankertechnik • Abdichtung**

**BERGBAU****Maximilian Hertrampf und Carsten Drebenstedt****Modellierung von altbergbauvorgeprägten Flözlagernstätten .....55**

In den Braunkohlenlagerstätten Mitteleuropas werden vermehrt Bereiche im Tagebau angeschnitten, die früher bereits über- oder untertägig mit teils hohen Abbauverlusten abgebaut wurden. Am Beispiel des Tagebaus Amsdorf wird eine Möglichkeit der 3D-Modellierung dieser Lagerstättenbereiche beschrieben, die heute wieder aufgrund der hohen Nachfrage nach Rohstoffen interessant sind.

**Bergbau • Altbergbau • Braunkohle • 3D-Lagerstättenmodell • Digitalisierung**

**BERGBAU****Walter Frenz****Aktuelle rechtliche Entwicklungen zum Smart Mining .....61**

Digitalisierung ist in aller Munde – auch im Bergbau. Doch wie verträgt sie sich aus rechtlicher und vertraglicher Sicht mit dem Eigentum und der Nutzung von Daten sowie der IT-Sicherheit? Unter Beachtung der aktuellen Rechtsprechung und Gesetzgebung werden diese Fragen diskutiert.

**Bergbau • Smart mining • Digitalisierung • Gesetze • Datenschutz**

**BERGBAU/TUNNELBAU****Nikolaus Fecht****Das E-Auto vom Bergbauzulieferer .....65**

Die letzte deutsche Zeche ist geschlossen, Aufträge aus dem deutschen Kohlenbergbau sind passé: Aber statt zu jammern, blickt der Bergbauzulieferer SMT Scharf nach vorn – und macht Dieselfahrzeuge für den weltweiten Untertagebetrieb elektromobil.

**Bergbau • Tunnelbau • Zulieferer • E-Mobilität**

**Impressum****GeoResources Zeitschrift / Journal**

6. Jahrgang, Fachzeitschrift für Bergbau, Tunnelbau, Geotechnik und Equipment  
Erscheinungsdatum: 24.02.2020

ISSN | Digital 2364-0278 • Druck 2364-8414

**Erscheinungsweise:**

GeoResources erscheint mit 4 Ausgaben pro Jahr in deutscher (GeoResources Zeitschrift) und 4 Ausgaben in englischer Sprache (GeoResources Journal) als Online-Ausgaben ([www.georesources.net](http://www.georesources.net)). Zusätzlich erscheinen Zeitschrift und Journal in angepasster Auflagenhöhe in gedruckter Form. Bei Interesse an gedruckten Exemplaren setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung, um weitere Informationen zu erhalten ([abo@georesources.net](mailto:abo@georesources.net)).

**Bezugspreis:**

Online kostenfrei, Printausgaben 100 €/a je Sprache, deutsch und englisch kombiniert 150 €/a, Studenten 50 % Rabatt, incl. Porto, Verpackung und dt. Steuern.

**Chefredaktion:**

Dr.-Ing. M.A. Katrin Brummermann

Mobil: +49 151 70 888 162

E-Mail: [kb@georesources.net](mailto:kb@georesources.net)

Dipl.-Ing. Manfred König

Mobil: +49 172 244 16 16

E-Mail: [mk@georesources.net](mailto:mk@georesources.net)

**Media und Anzeigen:**

E-Mail: [advertising@georesources.net](mailto:advertising@georesources.net)

Tel.: +49 2841 60 789 67

**Herstellung/Layout/DTP:**

Herbert Stimper

E-Mail: [hs@georesources.net](mailto:hs@georesources.net)

Gudrun Klick

E-Mail: [info@gudrun-klick.de](mailto:info@gudrun-klick.de)

[www.grafklick.de](http://www.grafklick.de)

**Herausgeber:**

GeoResources Portal Manfred König

Oleanderweg 12, 47228 Duisburg

Mobil: +49 172 244 1616

Tel.: +49 2841 60 789 67

E-Mail: [press@georesources.net](mailto:press@georesources.net)

**Druck:**

Kiess und Makossa Mediengruppe GmbH,  
Gelsenkirchen

**Copyright:**

Alle Rechte vorbehalten ©GeoResources Portal, Duisburg, [www.georesources.net](http://www.georesources.net)

Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne die Genehmigung des Copyrightinhabers in irgendeiner Form, durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren, reproduziert oder in eine von Maschinen oder Datenverarbeitungsanlagen verwendbare Form gebracht und genutzt werden. Ausgenommen sind Wissenschaft und nichtkommerzieller Unterricht. Eine Anzeige der Nutzung ist erwünscht. Die Inhalte der eingereichten Manuskripte bleiben im Eigentum der Autoren (Verfasser), solange die Einreichung unentgeltlich erfolgte. Die inhaltliche Verantwortung für mit Namen gekennzeichnete Beiträge und gelieferte Fotos und Grafiken übernimmt der Verfasser.

# Das E-Auto vom Bergbauzulieferer – in Hamm geht es um Watt

Nikolaus Fecht, Fachjournalist, Gelsenkirchen, Deutschland

Die letzte deutsche Zeche ist geschlossen, Aufträge aus dem deutschen Kohlenbergbau sind passé: Aber statt zu jammern, blickt der Bergbauzulieferer SMT Scharf nach vorn – und macht Dieselfahrzeuge für den weltweiten Untertagebetrieb elektromobil.

**Bergbau • Tunnelbau • Zulieferer • E-Mobilität**

„Noch eine Runde!“ Das Reporterteam ist nicht zu bremsen. Wir machen bei der SMT Scharf AG in Hamm eine Probefahrt mit dem E-Cruiser, einem zum Elektroauto umgebauten Toyota Land Cruiser (**Bilder 1 und 2**). Wo sonst ein starker Diesel brummt, surrt nun leise ein starker Elektromotor – fast nicht hörbar. Umso intensiver hören wir nun andere Geräusche, etwa wenn der rund zwei Tonnen schwere Pickup über unebenen Asphalt rollt. Wir könnten noch viele Runden drehen – die Batteriekapazität reicht für ca. 120 km.

„Die Nachfrage nach Batteriefahrzeugen nimmt sehr stark zu, da die Anforderungen zum Schutz der Beschäftigten im Bergbau immer strenger werden“, wird uns während der Fahrt erklärt. SMT Scharf stellt mit weltweit 440 Mitarbeitern vor allem entgleisungssichere Monorails und Schienenflurbahnen für den Untertagebau her (**Bild 3**).

Weil die Zufuhr von Frischluft in Untertagebergwerken mit großem Energieaufwand verbunden ist, rechnet sich die Umstellung auf emissionsfreie Antriebe für Bergwerksbetreiber. Daher hat SMT Scharf auf Basis des Toyota Land Cruiser einen E-Cruiser entwickelt und mit hohem Aufwand an die strengen Ex-Schutz-Bedingungen unter Tage angepasst. Dieses Allradfahrzeug mit dem klassischen Dieselantrieb, von dem etliche Tausend im Bergbau im Einsatz sind, hat sich als robustes Transportfahrzeug bewährt. Den E-Cruiser verdankt der Mittelständler vor allem Markus Wilting, dem Leiter von technischer Entwicklung und Konstruktion. In seinem Büro geht's um Bergbau, wie ein Plakat von der Essener Zeche Zollverein signalisiert. „Das ist für mich ein Stück Heimat“, erklärt uns der gebürtige Essener, der kurz vor einem Kundenbesuch steht. „Unsere Entwicklung eignet sich nicht nur für den Steinkohlenbergbau, sondern auch für den sonstigen Untertageeinsatz – also etwa in Eisenerzbergwerken“, sagt der Maschinenbauingenieur. „Doch noch steht viel Pionierarbeit mit internationalen Genehmigungs- und Zulassungsbehörden an, denn es gibt keine Normen für die Zulassung der Technik. Der Aufwand ist hoch,



**Bild 1:** Umrüstungsarbeiten unter der Motorhaube

Fotos 1, 3 und 4: Kai Rüsberg



**Bild 2:** Zum E-Auto umgebauter Toyota Land Cruiser auf der bauma 2019

Foto: Manfred König

denn die Zulassungen variieren von Land zu Land.“ Als Vorbild dienen Entwicklungen aus dem Stammgeschäft.

Wir verlassen Wiltings Büro und wechseln zur Stippvisite in die direkt neben seinem Büro gelegene Endmontage, in der lärmende Betriebsamkeit herrscht. Es wird geschraubt, gehämmert, gelötet, geschweißt und montiert. In der hohen Halle mit weißen Wänden und dem typischen blauen Kunststoffindustrieboden entstehen vor allem Einschienenhängebahnen (EHB) für den Berg- und Tunnelbau (**Bild 3**). Quer durch die Halle ragen Stahlträger, auf denen EHB-Zugmaschinen, sogenannte Katzen, auf die letzten Arbeitsschritte warten. Wilting überprüft kurz mit Facharbeiter Gregor Steinger anhand einer Checkliste den Arbeitsfortschritt.

Diesen Katzen verdankt SMT Scharf sein Know-how rund um die Elektromobilität: Vor mehr als 20 Jahren entstand für das Bergwerk Ibbenbüren eine „Bat-



**Bild 3:** Herstellung von Einschienenhängebahnen



**Bild 4:** Ertüchtigung eines Fahrladers für den Steinkohlenbergbau

teriekatze“. „Wir nutzen mit der Lithium-Phosphat-Eisen-Batterie in den Katzen nicht den Akku mit der höchsten Energiedichte, aber dafür die sicherste und langlebteste Technik“, betont Wilting. „Daher kommt sie auch als Energiespeicher in Gebäuden zum Einsatz. Für die Technik spricht, dass sie sich im Fall der Fälle auch mit Wasser löschen lässt.“

Ortswechsel: Es geht über den Hof zu einem langgestreckten Gebäude, in dem sich ein Lager und die sogenannte Erprobungshalle befinden. „Hier reparierten wir noch vor kurzem Bauteile für Prosper-Haniel, die letzte deutsche Zeche“, blickt Standortleiter Jörg Ahmann auf deutsche Bergbaugeschichte zurück. Nun ist sie eine Erprobungshalle, in der aus Dieselfahrzeugen Elektroautos für den Untertagebetrieb entstehen.

An diesem Montagmorgen rüsten dort zwei Facharbeiter, Jannis Brösel und Patrick Wündisch, zwei Dieselfahrzeuge zu Elektroautos um. Die Männer im Blaumann kommen von der Überkopparbeit auf der Hebebühne und beugen sich nun über die Motorhaube des anderen Autos (**Bild 1**). Wir treffen uns in der Pause zum Kurzinterview. „Wir haben einen Lehrgang beim TÜV Süd mitgemacht und erhielten beim Fahrzeughersteller eine Produktschulung“, berichtet der Industriemechaniker Jannis Brösel. „Die größte Herausforderung ist der Umgang mit den Elektrobauteilen. Von daher war es wie eine zweite Ausbildung.“ „Wir müssen wegen des ständigen Umgangs mit Hochspannung von 400 V besonders auf die Sicherheit achten“, betont sein Arbeitskollege Patrick Wündisch. Für das Projekt E-Cruiser wurden insgesamt acht Mitarbeiter ausgebildet.

Die wichtigste Rolle spielt beim Umrüsten die Batterie. Bei den Pickups entschieden sich die Westfalen für übliche Lithium-Ionen-Akkus, die allerdings eine sehr aufwendige Behandlung erfahren. Jede einzelne Zelle wird in eine spezielle chemische Flüssigkeit getaucht, die keinen Strom leitet und nicht brennt. In einem kleinen, durchsichtigen Plastiktank mit klarer Flüssigkeit unter der Motorhaube befindet sich das chemische Spezialgemisch, das in Zellen und Elektronik gepumpt wird und sie so ständig kühlt.

Die Westfalen dokumentieren alle Montageabläufe und leiten daraus das Prozessmanagement für die spätere, größere Produktion ab. Ein benachbarter Hallen-trakt dient noch als Lager. Geplant ist dort eine Bauplatzmontage mit separaten Arbeitsplätzen, an denen kundenspezifisch Fahrzeuge umgerüstet werden. Die SMT Scharf AG entschied sich gegen Serienproduktion, weil sie ihre Elektroautos in kleinen Stückzahlen maßgeschneidert produzieren will.

Product Development Manager Markus Bäcker tritt hinzu: „Ich bin der Kümmerer, der dafür sorgt, dass alles funktioniert – von der Konformitätserklärung, der Absatzplanung bis hin zur Zusammenarbeit mit dem Systemlieferanten.“ Vorerst lagern im künftigen Wirkungsbereich des Betriebswirts noch Kisten und Kästen. Dahinter steht unübersehbar ein Elektro-fahrlader der kanadischen Tochter RDH Scharf, der in Eisenerzbergwerken mit seiner Schaufel bis zu drei Tonnen gesprengtes Erz oder Salz aufnehmen kann (**Bild 4**). Der Tausendsassa transportiert gesprengtes Material bis zur Kippstelle oder belädt einen Muldenkipper. Seine Lithium-Eisen-Phosphat Batterie wird mit einem druckfesten Gehäuse ausgestattet und für den Einsatz im Steinkohlenbergbau fitgemacht. Ein Akku dieses Typs steht neben dem Fahrlader. Der Elektroingenieur Daniel Schweins öffnet eine dicke Stahlblechplatte: „Dieses druckfeste Gehäuse verhindert, dass bei hoher Methangaskonzentration Zündfunken nach außen gelangen.“

Wie geht es weiter in Hamm? Die Elektromobile von SMT Scharf kommen nicht nur im Bergbau an. Auf der Baumaschinenmesse bauma in München (**Bild 2**) interessierte sich nicht nur der Bergbau für E-Cruiser, sondern besonders auch Stadtwerke, Stahlhersteller und Kraftwerke. Doch auch ohne diese Interessenten bahnt sich für die Westfalen ein interessanter Markt an, denn den Untertagebergbau wird es noch lange geben. Letztendlich stammen praktisch alle Rohstoffe für Solarzellen, Windräder, Batterien, Elektromotoren, komplette E-Autos oder auch Handys aus Bergbau oder Recycling.

### Klaus Stöckmann

**Kontakt:** klaus.stoekmann@vdma.org

### Nikolaus Fecht

**Kontakt:** nfecht@presseagentur-fecht.de



RELIABLE TRANSPORT SYSTEMS  
FOR MINING & TUNNELLING



MONORAIL

DUORAIL

RUBBER TYRED

DIESEL



CONDUCTOR RAIL



BATTERY



SMT Scharf GmbH | Römerstraße 104 | 59075 Hamm | Germany | P +49 (0) 2381 96001 | info@smtscharf.com www.smtscharf.com

Projekt- und Personallösungen für

BERGBAU

TUNNELBAU

INDUSTRIE

KRAFTWERK



+49 203 54 47 47 41

info@sut-gmbh.eu