



Bund für  
Umwelt und  
Naturschutz  
Deutschland



FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Landesverband  
Niedersachsen e.V.  
Regionalverband Westharz

BUND Westharz • Petersilienstr. 23 • 38640 Goslar

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Braunschweig  
Ludwig-Winter-Straße 2  
38120 Braunschweig  
Per eMail vorab

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom  
Siehe Betreff

Unser Zeichen  
Kno

Datum  
1.11.2018

**Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG, Saint-Gobain Formula GmbH, Walkenried,  
Bek. d. GAA Braunschweig v. 3.9.2018, BS 18-093**

Sehr geehrte Damen und Herren,

zu dem oben genannten Abbauantrag der Fa. Saint-Gobain Formula nehmen wir wie folgt, auch namens des BUND-Landesverbands Niedersachsen, vertreten durch den Vorsitzenden Heiner Baumgarten, Stellung.

Da es sich bei dem Antrag

1. um eine Verlängerung des Abbaus von Naturgips für insgesamt zwei Abbaubereiche handelt,
2. die beiden Altgenehmigungen nach dem heutigen Wissensstand über den hohen Wert der Gipskarstlandschaft (Hotspot der Artenvielfalt, weltweite Einmaligkeit) zumindest für den Waldbereich am Nordhang auf Gips heute nicht mehr genehmigungsfähig wären,
3. auch um die Zusammenlegung zweier Betriebsbereiche zu einem Gesamtbetriebsbereich handelt
4. sowie um die Neubeantragung einer Erweiterung des Abbaus in das FFH-Gebiet Nr. 136 hinein,
5. die Summe der geplanten Abbaufäche 25 ha überschreitet und
6. es sich um Projekte im Sinne des § 34 BNatSchG handelt

fordern wir:

1. den Nachweis des überwiegenden öffentlichen Interesses gemäß § 34 Abs. 3 Nr. 1 und 2 BNatSchG als Grundlage für eine naturschutzrechtliche Befreiung,

**Geschäftsstelle**  
Petersilienstr. 23  
38640 Goslar  
Tel. (05321) 469 6075

**Bankverbindung**  
BUND Goslar  
Volksbank Nordharz e.G.  
IBAN: DE81 2689 0019 5096 6057 00  
BIC: GENODEF1VNH  
D-U-N-S ®-Nr. 324460880

2. die Ablehnung der Verlängerung der Abbaugenehmigungen für alle Waldbereiche der Altgenehmigungen und Integration dieser Waldflächen, die als potenzielle FFH-Flächen anzusehen sind, in das FFH-Gebiet 136 sowie in die angrenzenden Naturschutzgebiete,
3. die Durchführung einer UVP für Steinbrüche > 25 ha
4. die Durchführung einer FFH-Verträglichkeitsprüfung für das unmittelbar nördlich angrenzende FFH-Gebiet 136 und insbesondere für die neu zum Abbau beantragte Fläche im FFH-Gebiet 136.

### **Begründung**

Die Firma Saint-Gobain hat mit den Altgenehmigungen Juliushütte und Pontelberg damals Bereiche zum Abbau bewilligt bekommen, die zumindest in den Waldbereichen in das FFH-Gebiet 136 hätten aufgenommen werden müssen. Die Firma hat allein in Niedersachsen mehr als 10 Steinbrüche. In der vorgeschriebenen Abbauzeit wurde in den bewilligten Abbaugebieten Juliushütte und Pontelberg offensichtlich kaum Gips aus den beiden Abbaugebieten gewonnen. Da erst nach den genannten Abbaugenehmigungen die FFH-Richtlinie in nationales Recht umgesetzt wurde und die Waldbereiche z.T. FFH-Lebensraumtypen und Entwicklungsflächen auf Gips darstellen, reicht es aus unserer Sicht vollkommen aus, den Abbau auf die beantragten Ackerflächen zu beschränken. Die Fa. Saint-Gobain hat jüngst in Thüringen am Kuhberg 18 ha für den Gipsabbau bewilligt bekommen. Da sie nicht, wie ursprünglich zugesagt, ein weiteres Gipswerk im Thüringer Südharz aufbauen wird, kann das Rohgestein von weiteren 18 ha Fläche ins Werk Walkenried gehen. Die Bevorratung reicht auf jeden Fall mittel- bis langfristig.

Bei der Zusammenlegung der beiden Steinbrüche und der damit verbundenen Erweiterung handelt es sich um "Projekte" im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes.

Nach § 34 BNatSchG sind Projekte vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebiets zu überprüfen, wenn **sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen** (Zusammenlegung der beiden Steinbrüche!) geeignet sind, das Gebiet erheblich zu beeinträchtigen, und nicht unmittelbar der Verwaltung des Gebiets dienen. Soweit ein Natura 2000-Gebiet ein geschützter Teil von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 Absatz 2 ist, ergeben sich die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften, wenn hierbei die jeweiligen Erhaltungsziele bereits berücksichtigt wurden. Der Projektträger hat die zur Prüfung der Verträglichkeit sowie der Voraussetzungen nach den Absätzen 3 bis 5 erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Das Gesetz formuliert weiter:

„(2) Ergibt die Prüfung der Verträglichkeit, dass das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann, ist es unzulässig.

**(3) Abweichend von Absatz 2 darf ein Projekt nur zugelassen oder durchgeführt werden, soweit es**

1. aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, notwendig ist und
2. zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, nicht gegeben sind" (§ 34 BNatSchG).

Selbst wenn im Rahmen der UVP-VP eine Verträglichkeit des Projekts mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes bzw. auch der angrenzenden FFH-Gebiete attestiert wurde, ist dennoch zwingend nach § 34 Abs. 3 Satz 1 und 2 BNatSchG durch den Vorhabenträger das überwiegende öffentliche Interesse nachzuweisen und eine Alternativenprüfung durchzuführen.

**Aus unserer Sicht ist ein öffentliches Interesse, das eine naturschutzrechtliche Ausnahme begründen würde, bspw. mit dem Erhalt des Betriebs durch massive Bevorratung (s.o.), hier eindeutig nicht gegeben. Alternative Fläche würden sich u.a. durch die Zusammenlegung der Steinbrüche ergeben, wo Verbindungsbereiche ausgesteint werden sollten, um das Belassen von "Rippen" zu vermeiden. Diese Alternativen werden bisher zumindest nicht aufgezeigt.**

#### **Zu I: Neubeantragung einer Fläche von 0,75 ha im östlichen Anschluss an die zur Verlängerung beantragte Abbaufäche Juliushütte**

Die beantragte Erweiterungsfläche liegt im FFH-Gebiet 136 und im Landschaftsschutzgebiet Harz. Direkt angrenzend sind nach Osten die Thüringer Landesgrenze mit dem Grünen Band, nach Norden zur Talniederung der Zorge ein steiler Hangbereich mit Wald auf Gips im Naturschutzgebiet Juliushütte, nach Süden auf dem Oberhang und der Kuppe Äcker auf Dolomit.

#### **Flächenschutz der beantragten Fläche**

Da es sich bei der Fläche um einen Teil des FFH-Gebiets 136 – eines europäischen Schutzgebietes – handelt und die Fläche im Landschaftsschutzgebiet liegt, wird die Neubeantragung dieser Fläche zum Abbau strikt abgelehnt.

Geringfügigkeit der Größe der Fläche: die beantragte Fläche ist zwar nicht sehr groß, da aber die Karstlandschaft Südharz einmalig in Europa ist und Flächen auf Gips, die nicht geschützt sind, in der Regel abgebaut werden, verbietet sich jeder Abbau in Schutzgebieten im Gipskarst von selbst.

**Es kann nicht sein, dass Firmen kleine Flächen zum Abbau beantragen, um die naturschutzfachlichen und UVP-relevanten Fakten durch die Kleinheit der Flächen zu umgehen – und dann, wie auch im vorliegenden Falle, Jahre später die Summe der genehmigten kleinen Steinbrüche auf über 25 ha Fläche zusammenwachsen zu lassen, wenn die UVP-relevanten Fakten abgebaut sind! Im aktuellen Fall darf die FFH-Unverträglichkeit eines Abbaus im FFH-Gebiet nicht aufgrund der Kleinheit der Fläche heruntergespielt werden. Mit diesem System könnte man, so die Flächen nur klein genug gewählt sind, jedes FFH-Gebiet durchlöchern!**

## Umgebungsschutz

### Grünes Band

Die neu beantragte Abbaufäche grenzt östlich direkt an die Thüringer Landesgrenze, d.h. an das „Grüne Band“, das vom Thüringer Umweltministerium als „Nationales Naturmonument“ ausgewiesen werden soll. Dass dies noch nicht umgesetzt ist, liegt nicht am mangelnden Wert der Flächen. Nach unserer Geländekenntnis bestehen die Umgebungsflächen der beantragten Abbaufäche nach Osten, am Grünen Band, aus einem Mosaik von Hecken, Säumen, Halbtrockenrasen und Äckern auf Gips im Übergang zu Mischwald hangabwärts nach Ellrich. Das Grüne Band ist in diesem Bereich also reich strukturiert mit einer Vielzahl an verschiedenen Biototypen und bestens geeignet für das Nationale Naturmonument. Bei unseren Begehungen wurde z.B. *Galium boreale* gefunden – in Niedersachsen eine Rote Liste-Art!

### NSG Juliushütte

Natürlicherweise hat der Abbau von Wald am Oberhang einer nordexponierten Steilwand mit Mischwald Auswirkungen auf das kühlfeuchte Klima des Steilhangs, der Naturschutzgebiet ist. Auch deshalb ist der Abbau der FFH-Fläche abzulehnen.

### Landschaftsbild und Tourismus

Die geplante Ausweisung des Grünen Bandes als Nationales Naturmonument ist auch ein wichtiger Baustein in der Verbesserung touristischer Angebote insbesondere für die strukturschwache, aber landschaftlich sehr attraktive Region Südharz. Damit sind in diesem Bereich alle Maßnahmen zu ergreifen, die auch das Landschaftsbild erhalten. Daher sollten in der Umgebung des Grünen Bandes keine Steinbrüche bewilligt werden. Der Naturparkplan Harz beschreibt in seiner geltenden Version die Steinbrüche im Südharz als massive Beeinträchtigung des Landschaftserlebens. An dieser Stelle ist auch zu kritisieren, dass der Gutachter nur auf die schriftlich formulierten „Ziele“ der FFH- und LSG-Vorschriften eingeht und nicht auf den sich dem Betrachter real bietenden Anblick. Ebenso muss bemängelt werden, dass in Bezug auf das FFH-Gebiet z.B. die Vorschriften für Pufferzonen und Umgebungsschutz nicht zitiert und damit nicht abgearbeitet wurden – ein weiterer Formfehler.

**Bei dem ohnehin sehr hohen Abbaudruck, der alle nicht geschützten Teile der Gipskarstlandschaft ohnehin trifft, wird es kategorisch abgelehnt, Flächen aus geschützten Gebieten der Karstlandschaft zum Abbau zu genehmigen. Den Abbaufirmen fehlen regelmäßig Ersatzflächen auf Gips, die allein zur normalen Kompensation der bereits bestehenden Abbaufächen nötig wären. Die neu zum Abbau beantragte Fläche könnte harmonisch in die reich strukturierte Biotoplandschaft am Grünen Band integriert werden, indem sie z.B. beweidet und nicht mehr als Acker genutzt wird. Hier könnte ein weiterer Halbtrockenrasen auf Gips generiert werden, z.B. als Ersatz für Abbaufächen bei Juliushütte.**

Die geplante Abbaufäche grenzt östlich unmittelbar an die Thüringer Grenze mit dem Grünen Band, das durchgängig als „Green Belt of Europe“ und speziell in Thüringen als „Nationales Naturmonument“ ausgewiesen werden soll. Hier fügen sich FFH-Flächen wie das geplante Abbauggebiet harmonisch den schützenswerten Flächen am Grünen Band an. Es liegen darüber hinaus direkt an die geplante Abbaufäche NSG-Planungen am Grünen Band der TLUG vom Mai 2018 vor.

**Es sei an dieser Stelle nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass seitens des Naturschutzes mit Entsetzen beobachtet wird, wie die Abbaufirmen seit Jahrzehnten trotz der bekannten Einmaligkeit der Karstlandschaft keine ernsthaften Bemühungen unternehmen, auf Sekundärgipse UND Gipsersatz umzusteigen. Große Mengen REA-Gipse sind in den vergangenen 25 Jahren nicht genutzt worden, weil der Naturgips eben immer noch billiger abzubauen ist.**

**Genehmigungsbehörden und Politik werden hier aufgefordert, mit einer den Umgebungsschutz von Schutzgebieten sichernden Vorgehensweise die Zerstörung einer europaweit einmaligen Landschaft einzuschränken.**

**Die bisher hohen Mengen an REA-Gipsen (ca. 7 Mio. t/Jahr aktuell) gehen seit 20 Jahren zum großen Teil nach Skandinavien, das keinen Naturgips besitzt, eben weil immer neue Abbaugenehmigungen im Naturgips dafür gesorgt haben, dass gute Ersatzstoffe nicht genutzt werden, weil sie geringfügig teurer sind. Eine Tatsache, die durch Nutzung von Zertifikaten wie dem blauen Umweltengel allemal beim Verbraucher hätten aufgefangen werden können.**

**Wenn Politik und Behörden nicht energisch den Naturgipsabbau restringieren, wird die aktuelle Tendenz der Abbaufirmen, weiterhin vorrangig Naturgips aus dem Südharz zu nutzen, zur weiterschreitenden Zerstörung einer einmaligen Landschaft führen, die es weltweit nicht mehr zu finden gibt.**

## **II. Verlängerung der Abbaugenehmigung gemäß §16(2) BImSchG für die Teilbereiche Juliushütte und Pontelberg: hohe Flächen- und Mengenbevorratung**

Wegen seiner hohen Bedeutung für Klimaschutz, Schutz des unterhalb auf breiter Fläche angrenzenden FFH- und Naturschutzgebiets, insbesondere dem Schutz von feuchten, nordexponierten Waldhängen mit naturnahen Biotopen bzw. Entwicklungsflächen zu diesen LRT hin, sollte die Verlängerung der beiden Abbaugenehmigungen nur noch für den Ackerbereich erstellt werden. Hiermit wäre auch der Puffer zum aktuell ausgewiesenen FFH-Gebiet gewährleistet, der insbesondere durch einen geschlossenen Waldbestand das feuchte Klima im Wald des FFH- Gebietes und NSG unterhalb schützen hilft.

### **III. Zusammenlegung der beiden Abbaubereiche zu einem Steinbruch**

Da die Zusammenlegung der beiden Steinbrüche eine Größe von 25 ha Fläche überschreitet, halten wir die Durchführung einer UVP und einer FFH-VP für zwingend.

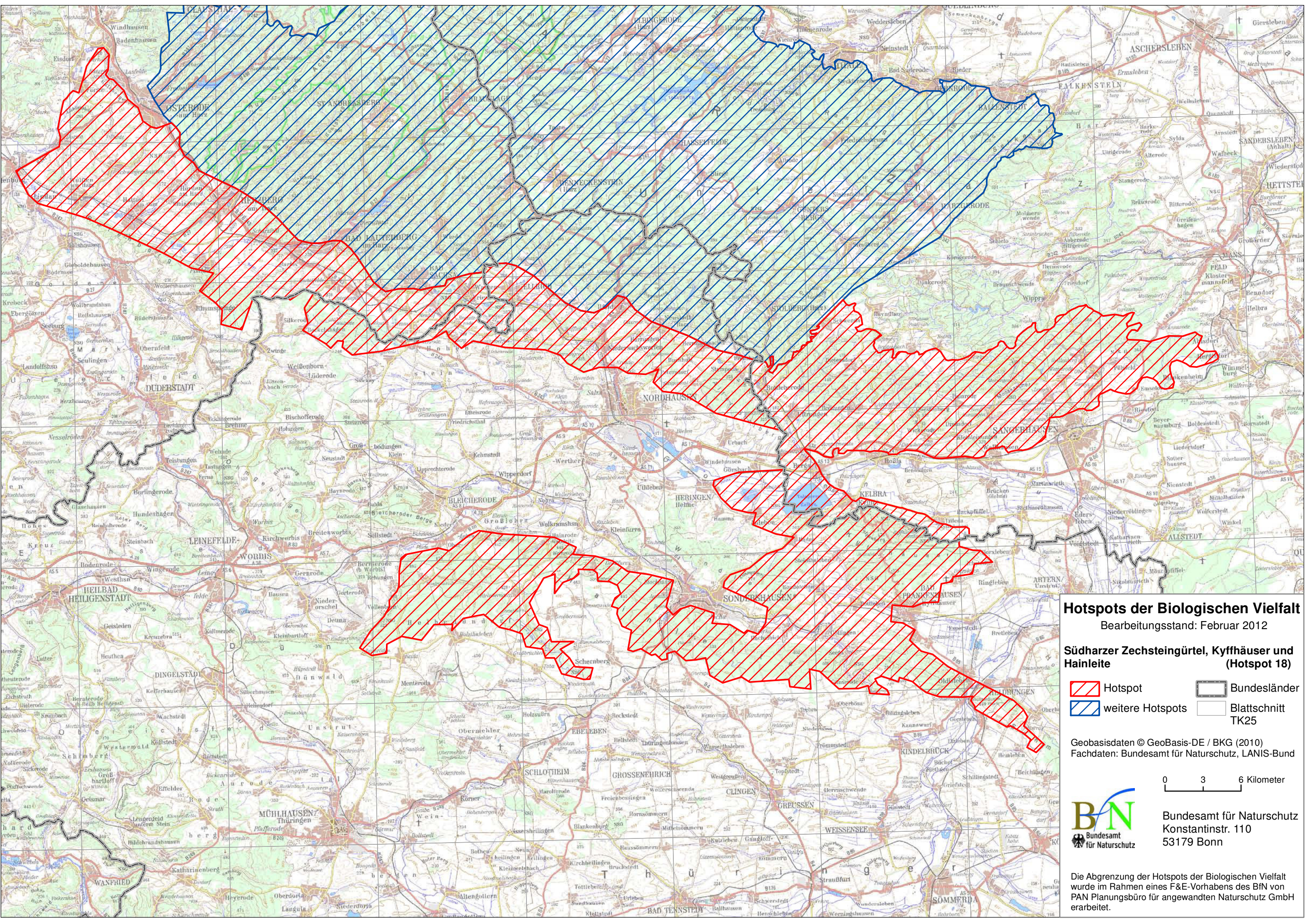
Mit freundlichen Grüßen



Dr. Friedhart Knolle

- Anlage 1: Karte des Hotspot-Gebiets
- Anlage 2: Zur internationalen Bedeutung des Südharzer Gipskarsts





**Hotspots der Biologischen Vielfalt**

Bearbeitungsstand: Februar 2012

**Südharzer Zechsteingürtel, Kyffhäuser und Hainleite**

- Hotspot
- weitere Hotspots
- Bundesländer
- Blattschnitt TK25

Geobasisdaten © GeoBasis-DE / BKG (2010)  
Fachdaten: Bundesamt für Naturschutz, LANIS-Bund



0 3 6 Kilometer

Bundesamt für Naturschutz  
Konstantinstr. 110  
53179 Bonn

Die Abgrenzung der Hotspots der Biologischen Vielfalt wurde im Rahmen eines F&E-Vorhabens des BfN von PAN Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH erarbeitet.



# World-Wide Largest Biosphere Reserve On Sulphate Karst And The Schlotten Caves – Endangered Geo- And Biodiversity Hotspots In The South Harz, Germany

Friedhart Knolle<sup>1</sup>, Stephan Kempe<sup>2</sup>, Bärbel Vogel<sup>3</sup>, Hildegard Rupp<sup>4</sup>

**Affiliation:** <sup>1</sup>Editor, Verband der deutschen Höhlen- und Karstforscher VdHK, Grummetwiese 16, D-38640 Goslar, Germany, [fknolle@t-online.de](mailto:fknolle@t-online.de)

<sup>2</sup>Institute of Applied Geosciences, Technische Universität Darmstadt, Schnittspahnstr. 9, D-64287 Darmstadt, Germany, [kempe@geo.tu-darmstadt.de](mailto:kempe@geo.tu-darmstadt.de)

<sup>3</sup>President, Verband der deutschen Höhlen- und Karstforscher VdHK, Hauptstr. 5, D-87484 Nesselwang, Germany, [vorsitz@vdhk.de](mailto:vorsitz@vdhk.de)

<sup>4</sup>Hildegard Rupp, Zum Thingplatz 10, D-29229 Celle, Germany, [hilderupp@posteo.de](mailto:hilderupp@posteo.de)

## Abstract

The karst area at the South Harz Mountains (Central Germany) is a landscape with a unique character based on its geology. It features small-scale diversity of semi-natural structures and is important for the conservation of certain species. The South Harz area forms a 100 km long continuous belt of evaporitic rock from the Upper Permian (Zechstein) stretching from Osterode (Lower Saxony, Göttingen district) via the Nordhausen district (Thuringia) to the south-eastern edge of the Harz Mountains north of Sangerhausen (Saxony-Anhalt). The most important characteristics are the large areas of outcropping gypsum rocks, the largest and thickest anywhere in Central Europe. The solubility of gypsum in combination with high levels of precipitation has created intense karstification with an amazing diversity of gypsum karst features in a geologically short period of time. Amongst the about 170 caves are the largest anhydrite caves of Europe outside the Russian Platform. This is unique world-wide for sulphate karst areas. Only small areas of the landscape are effectively protected. Quarrying for gypsum, anhydrite and dolomite threatens core areas of the landscape. This also endangers the sustainable development of the South Harz Mountain region. Protection in form of a large-scale biosphere reserve is only given in Saxony-Anhalt – the only one of its kind world-wide. This illustrates the under-representation of sulphate-karsts in the global network of protected areas and sites.

**Keywords:** South Harz, karst landscape protection, evaporate karst, gypsum, anhydrite, world heritage

## 1. Introduction

The landscape of the South Harz is dominated by gypsum karst, forming one of the largest continuous gypsum karst areas in Europe (Kempe 1996). It occupies a narrow belt extending through the States of Lower Saxony, Thuringia and Saxony-Anhalt (Federal Republic of Germany) from Osterode am Harz in the West to Sangerhausen in the East. This sulphate belt has developed a remarkable density and variety of karst phenomena throughout the Pleistocene and Holocene. Karstification occurs mostly in the gypsified anhydrite layers of the Upper Permian, i.e. the anhydrite members A1, A2, A3 of the Werra, Staßfurt and Leine Zechstein (Upper Permian) salinar series, respectively. Dolomite and limestone outcrops complement the karst area. This outstanding landscape is worthy of preservation and several important sections are legally protected. However, the area and its outstanding importance is not well known internationally.

## 2. Epikarst and Biodiversity Hotspot

The most pronounced features of the South Harz karst landscape are more than 20,000 sinkholes in addition to countless uvalas, ponors and karstic springs, periodic lakes, about 170 caves and other karst phenomena plus many archaeological sites. All are confined in the small spaces of the individual gypsum outcrops. These natural conditions are a vast mosaic of closely interconnected but diverse habitats, including dry meadows, beech forests on sulphate rocks and dolomite (*Hordelymo-Fagetum lathyretosum*), gypsum escarpments,

stony terrain, spring bogs and water-filled fens. The South Harz gypsum karst area is also an important habitat for many bat species and the European Wildcat (*Felis sylvestris*).

The highly structured surface and its dry soils limits housing development, agriculture and forestry. Many parts of the karst are therefore in a semi-natural state. Calcareous beech woodlands are particularly worth protecting and dominate the flora together with dry calcareous grasslands. In addition, the north-western Atlantic and south-eastern continental climate

zones overlap in the Lower Saxony part of the gypsum karst. The geological conditions, especially the diversity of different karst types and climatic conditions, allow a specific large biodiversity. This has been the main reason why the German Federal Agency for Nature Conservation (BfN) has added this area to a list of 30 biological hotspots under the name of “**South Harz Zechstein Belt, Kyffhäuser and Hainleite**”. Even though, only parts of the landscape are protected.

## 3. Hypokarst and Mining

Since the 16<sup>th</sup> century, copper shale miners in the area of Mansfeld have known phreatic anhydrite caves without natural entrances in the subsurface and named them “Schlotten” (Kempe 2014). They are mostly situated in the Mansfeld Basin within the Zechstein anhydrite, but some underlie the Biosphere Reserve and are open for restricted public visits. These Schlotten-type caves are the largest anhydrite caves in



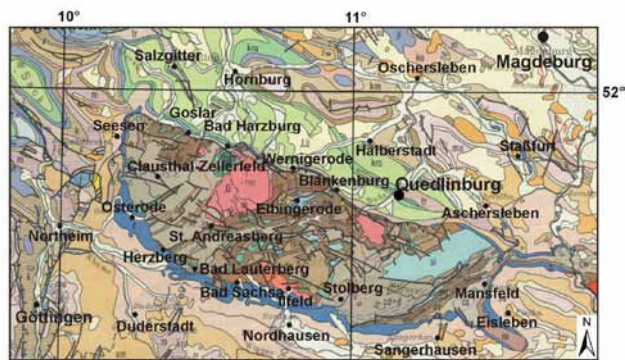


Figure 1. Geological map of the South Harz Zechstein belt between Osterode and Sangerhausen plus the Schlotten cave area near Eisleben and Mansfeld. Graphics: Geopark Harz . Braunschweiger Land . Ostfalen, modified by Stefan Mohr.



Figure 2. Sachsenstein sulphate cliff near Bad Sachsa. Photo: Detlef Tront.

Europe outside the Russian Platform. The most famous of them are the “Wimmelburger Schlotten” near Eisleben. Four geological and geochemical preconditions are required to form these caves: Inflow of sulphate-poor and carbonate-rich groundwater via a locally fractured limestone karst aquifer, superposition by an impermeable rock (in this case anhydrite), presence of steeply inclined fault zones in the anhydrite yielding the initial permeability, and development of a secondary calcium-sulphate solubility due to carbonate precipitation near the boundary between limestone and anhydrite. The water input derives from meteoric precipitation sinking into a jointed limestone aquifer. The easily soluble, but impermeable anhydrite forms the upper boundary of the caves and induces the formation of a pressurised aquifer between limestone and anhydrite. Anhydrite is generally impermeable because tectonic fissures are quickly closed again by a volume increase during the gypsification. The Mansfelder Schlotten can be classified as strata-boundary caves between limestone and anhydrite rock. The cavities start to develop along horizontal shear zones with sigmoidal joints. When the carbonate-rich water meets the anhydrite rock at such a fault, the solubility equilibrium changes, and fine-grained carbonates precipitate. By this process, the water gains a secondary calcium-sulphate solubility and large hypogene cavities develop by slow, density-driven convection. The karst water regime is a siphon-drainage system (Kupetz and Knolle 2015).



Figure 3. Beech forest on gypsum in the Höllstein area near Walkenried. Photo: Hans-Georg Mendel.



Figure 4. The Wimmelburger Fluchtwegschlotten, one of the largest Schlotten cave rooms near Eisleben. Photo: Klaus Stedingk.

#### 4. Landscape History

The fens and lakes in the South Harz gypsum karst sinkholes are excellent archives for the reconstruction of vegetation, land use and emission rates over millennia. Pollen is preserved very well due to the anoxic conditions in bogs especially in the hypolimnion of lakes. Studies of the varved sediments of the Lake Jues sinkhole in Herzberg provided a well-dated, continuous and highly sensitive environmental and climatic reconstruction of the Holocene for the mid-latitudes in Central Europe. The results serve as an important link between the better investigated neighbouring regions. This sinkhole is one of the largest of its type in Germany and collapsed during a Laacher See volcanic event ~ 13,000 BP. Tephra from this event was found at the base of Jues sinkhole (Meischner and Gröger 2008).

Climate shifts, mainly in phase with those recorded from other European regions, are inferred from changing limnological conditions and terrestrial vegetation. Significant changes occurred at 11,600 yrs BP (Preboreal warming), between 10,600 and 10,100 yrs BP (Boreal cooling), and between 8,400 and 4,550 yrs BP (warm and dry interval of the Atlantic). From 4,550 yrs BP the climate became gradually cooler, wetter and more oceanic. This trend was interrupted by warmer and dryer phases between 3,440 and 2,850 yrs BP and probably between 2,500 and 2,250 yrs BP (Voigt *et al.* 2008).



Figure 5. Gypsum quarry destroying the Zechstein landscape south of Walkenried. Photo: Reiner Cornelius.

Palynological studies provide reconstruction of vegetation and settlement history from the Preboreal throughout the Holocene. Deciduous primeval forests dominated by oaks (*Quercus*) spread from the beginning of the Holocene at 10,020 a BP. From 7,600 a BP on in the Neolithic period first settlements and arable farming began to affect the forests. Floral change again took place during Bronze Age when the beech (*Fagus*) superseded the primordial tree species. This process bearing significant ecological effects. Biomass and biodiversity of arthropods declined in the forests, since the number and biomass of foliage-feeding invertebrates associated with oak exceed those associated with the beech (Alexander *et al.* 2006).

Based on the landscape features and ecological qualities, there also exists a wealth of archaeological sites in the South Harz Zechstein belt. The Einhornhöhle cave near Herzberg-Scharzfeld, a cave bear site with Neanderthal tool findings has been known since prehistoric times. More recently the Lichtensteinhöhle cave near Osterode am Harz has become known. It can be dated to the Late Bronze Age by archaeological findings (Flindt and Hummel 2015) and comprises among others, a rich bat fauna. The tree-dwelling stenoecious Bechstein's bat had been the most frequent bat species in Holocene oak forests but was a rare species in the beech forests of the Late Bronze Age cultural landscape (Rupp 2017).

The beech declined in the Middle Ages when humans exploited large areas due to a demand for charcoal for mining. The extraction of metals started more than 4,000 years ago. Geochemical investigations of fens in karst sinkholes in the South Harz allow detection of the emissions produced by mining, as the high portion of low density organic material with very low background concentrations of heavy metals, and the near-neutral pH-values in most of these mires prevent migration of heavy metals. Emission of dust and other harmful elements can be correlated with changes in vegetation (after Hettwer *et al.* 2002).

## Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz



Figure 6. Signet of the only Biosphere Reserve on sulphate rocks worldwide.

### 5. Threats and Chances

Unfortunately, parts of this landscape have already been destroyed. In many places gypsum, anhydrite and dolomite is quarried predominantly by globally operating business groups. Every year, millions of tons are processed for construction materials, such as gypsum wallboards, plaster, etc., and karst phenomena with their characteristic flora and fauna are irreversibly lost. Valuable natural heritage and long-term development prospects for the region are sacrificed for short-term jobs and profits. But this must not happen any more, since natural gypsum can be substituted by synthetic, especially gypsum from flue gas desulphurisation (FGD) in nearly all fields of application. FGD gypsum is a waste product of smoke desulfurization. Not all of this gypsum is used for the building industry and must be locally stored or even deposited. Phosphogypsum also can be used as a substitute material for natural gypsum in different technical fields (Yang *et al.* 2015).

Gypsum karst areas, which are now being unnecessarily destroyed, developed over hundreds of thousands of years and represent geosites and biotopes with a significant ecological importance for biodiversity, groundwater systems and the defining landscape elements in Europe. Compensatory measures such as restoration can never substitute primary ecotopes that evolved over a geological and rather than a biological time frame. Restoration would take centuries and the geomorphological structure of this unique habitat and also the karst phenomena would be irrecoverably lost. Because of the current tempo of species extinction, due to climate change, ecological niches like the gypsum karst become indispensable. For this reason sustainable production in the case of utilisation of synthetic gypsum instead of natural gypsum is an economic advantage, resource efficient and above all a guarantee for the protection of biodiversity and landscape ecology in Europe (Röhl 2003).

### 6. Protection by World Heritage Status?

The environmental and speleological NGOs in Lower Saxony, Thuringia and Saxony-Anhalt vigorously object to the issuing of new extraction permits. In order to ensure the long-term protection of the gypsum karst landscape they demand the establishment of a cross-boundary UNESCO Biosphere Reserve, designated "Karstlandschaft Südharz", and the nomination of more gypsum karst areas as Natura 2000 sites also in Lower Saxony and Thuringia. The environmental NGOs have lodged a complaint with the EU, because important gypsum areas comprising habitat types and species worth of protection have not been nominated for protection in the interest of the continued gypsum mining.



The South Harz gypsum karst is part of the Geopark Harz . Braunschweiger Land . Ostfalen since 2002, UNESCO Global Geopark since 2015 and was declared a German National Geosite in 2006. For more geo-tourist information see also <http://www.karstwanderweg.de>.

So far, Saxony-Anhalt has been the only German state to consistently protect its share of the gypsum karst belt as a Biosphere Reserve. Declared in 2009, it has an area of 30,034 ha and ranges from Stolberg in the West to Sangerhausen in the East. There is no other Biosphere Reserve in a gypsum karst area in the world.

Sulphate karst areas are massively under-represented in the global network of protected areas and sites. Following Guidelines 4 and 9 (IUCN 1997) and Recommendation 4 from IUCN (2008), parties whose territories include karst terrains situated on evaporite rocks should consider the potential of their sites for natural World Heritage recognition, and this consideration should be started for the gypsum karst landscape described above.

## Acknowledgements

We thank the administration of the Biosphere Reserve Karstlandschaft Südharz as well as Elke Blanke, Michael K Brust, Mandy Henning-Hahn, Dr Manfred Kupetz, Fritz Reinboth, Anne-Margarete Runge, Ursula Schäfer and all other quoted and not-quoted colleagues for cooperation and help.

## Bibliographic References and Links

Alexander K, Butler J, Green T, 2006. The value of different tree and shrub species to wildlife. – *British Wildlife* **18**, 18-28.

Flindt S, Hummel S, 2015. *Die Lichtensteinhöhle. Bestatungsplatz einer Großfamilie aus der Bronzezeit. 2nd ed.*, HöhlenErlebnisZentrum Iberger Tropfsteinhöhle Iberger Tropfsteinhöhle, Bad Grund.

Hettwer K, Deicke M, Ruppert H, 2002. Fens in karst sinkholes – archives for long-lasting „immission“ chronologies. *Water, Air, and Soil Pollution* **149**, 363-384.

IUCN, 1997. *Guidelines for Cave and Karst Protection*. Gland, Switzerland, [http://www.iucn.org/about/union/commissions/wcpa/wcpa\\_puball/wcpa\\_pubsubject/wcpa\\_cavespub/](http://www.iucn.org/about/union/commissions/wcpa/wcpa_puball/wcpa_pubsubject/wcpa_cavespub/) (access 21 May 2017).

IUCN, 2008. World Heritage Caves and Karst. A Thematic Study. *IUCN World Heritage Studies* 2, Gland, Switzerland, [http://www.iucn.org/about/union/commissions/wcpa/wcpa\\_puball/wcpa\\_pubsubject/wcpa\\_cavespub/?2079/World-Heritage-Caves-and-Karst](http://www.iucn.org/about/union/commissions/wcpa/wcpa_puball/wcpa_pubsubject/wcpa_cavespub/?2079/World-Heritage-Caves-and-Karst) (access 21 May 2017).

Kempe S, 1996. Gypsum karst of Germany. In: A Klimchouk, D Lowe, A Cooper, U Sauro (Eds.). *Gypsum Karst of the World. International Journal of Speleology Special Issue* 25 (3-4), 209-224.

Kempe S, 2014. How deep is hypogene? Gypsum caves in the South Harz. In: A Klimchouk, ID Sasowsky, J Mylroie, SA Engel, AS Engel (Eds.). *Hypogene Cave Morphologies. Karst Waters Institute Special Publication* **18**, 57-64.

Knolle F, 2007. Karstlandschaft Südharz – die Entwicklung des einzigen Biosphärenreservats der Welt im Gipskarst. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft für Karstkunde Harz* 2007 (3-4), 2-25, [http://www.karstwanderweg.de/publika/argekaha/3+4\\_07/2-25/index.htm](http://www.karstwanderweg.de/publika/argekaha/3+4_07/2-25/index.htm) (access 21 May 2017).

Knolle F, Kempe S, 2009. *The South Harz Gypsum Karst – A Unique Landscape*. <http://www.karstwanderweg.de/publika/knolle/engl/index.htm> (access 21 May 2017).

Kupetz M, Knolle F, 2015. Mansfelder Schlotten – occurrence and origin of the largest Central-European strata-boundary anhydrite caves. *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften - German Journal of Geology* **166** (4), 327-339.

Meischner D, Grüger E, 2008. Entstehung des Erdfalls Jues in Herzberg am Harz vor 12.916 Jahren. In: HG Röhling, H Zellmer (Eds.). *GeoTop 2008 – „Landschaften lesen lernen“*, 12. Internationale Jahrestagung der Fachsektion GeoTop der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften 56, 19.

Röhl S, 2003. The example of the Südharz gypsum karst landscape: striving to preserve a singular landscape. *Naturfreunde Internationale, Protecting Landscapes – Experiencing Europe, Campaign Info No. 1, 3*, Wien, [http://www.nfi.at/dmdocuments/KI1\\_Natura2000\\_EN.pdf](http://www.nfi.at/dmdocuments/KI1_Natura2000_EN.pdf) (access 21 May 2017).

Rupp H, 2017. Die bronzezeitliche Fledermausfauna (Chiroptera, Mammalia) der Lichtensteinhöhle im Südharz im Spiegel paläoökologischer Rekonstruktionen. *Mitteilungen des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher* **63** (2): 58-64.

Voigt R, Grüger E, Baier J, Meischner D, 2008. Seasonal variability of Holocene climate: a palaeolimnological study on varved sediments in Lake Jues (Harz Mountains, Germany). *Journal of Paleolimnology* **40** (4), 1021-1052.

Yang QR, Yan P, Zhang GF, 2015. Utilization status and expectation of phosphogypsum. In: A Sheng (Ed.). *Energy, Environment and Green Building Materials. Proceedings of the 2014 International Conference on Energy, Environment and Green Building Materials (EEGBM 2014)*, Nov. 28-30, 2014, Guilin, Guangxi, China, pp. 323-326.

<http://www.bioreskarstsuedharz.de> (access 21 May 2017).

<http://www.einhornhoehle.de> (access 21 May 2017).

<http://www.geoakademie.de> (access 21 May 2017).

<http://www.geopark-harz.de> (access 21 May 2017).

<http://www.karstwanderweg.de> (access 21 May 2017).