



Bedeutung von Felsen aus der Sicht des Naturschutzes und ihre Berücksichtigung bei Maßnahmen zur Verkehrssicherheit von Straßen

CHRISTOPH SCHÖNBORN & KATRIN HEUCKE

1 Einleitung

Offene Felsbildungen sind häufig bedeutende Lebensräume von Pflanzen- und Tierarten. Oft befinden sie sich im Bereich von Mittelgebirgstälern, in denen gleichzeitig Verkehrswege verlaufen. Ausgelöst durch Sukzessionsvorgänge am Fels kann es hier zu Problemen für die Verkehrssicherheit von Straßen kommen. Anders als im Baumschutz, wo es mit den Baumschauen seit langem ein etabliertes Instrument der Benehmensherstellung zwischen Straßenbau- und Naturschutzbehörden gibt, steht die Zusammenarbeit hinsichtlich der Felslebensräume noch am Anfang. Aufgrund der naturräumlichen Ausstattung ist eine solche Zusammenarbeit innerhalb Sachsen-Anhalts wohl am ehesten im Landkreis Harz angezeit.

Im vorliegenden Beitrag sollen zum einen die naturschutzrechtlichen Rahmenbedingungen in Bezug auf die Felsen kurz umrissen und beispielhaft auf bedeutende Artvorkommen im Landkreis Harz hingewiesen werden. Zum anderen wird der Verfahrensablauf einer Felsicherung aus straßenplanerischer Sicht vorgestellt. Als Anregung für einen notwendigen, ressortübergreifenden fachlichen Diskurs werden Anforderungen

formuliert, die an Maßnahmen zur Felsicherung zu stellen sind, und abschließend erste Erfahrungen und Lösungsvorschläge vorgestellt.

2 Naturschutzrechtliche Aspekte

Die Richtlinie 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitatrichtlinie, FFH-RL) listet in Anhang I verschiedene felsige Lebensräume als natürliche Lebensraumtypen (LRT) von gemeinschaftlichem Interesse auf, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen (Tab. 1). Hartgesteinsfelsen im sauren Urgestein des Harzes, und damit der überwiegende Teil der im Landkreis Harz vorhandenen Felsbildungen, gehören zum LRT 8220 – Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation. Besonders im FFH-Gebiet „Devonkalkgebiet bei Elbingerode und Rübeland“ (FFH0082LSA) kommen Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation (LRT 8210) vor. Die biologisch reichen basophilen Felsfluren des Devonkalkgebietes sind von landesweiter Bedeutung. Von den LRT auf Festgestein können solche auf Verwitterungsprodukten des Felsens unterschieden werden. Je nach Bodenreaktion handelt es sich wiederum entweder

Tab. 1: Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Bereich offener Felsbildungen.

		Bodenreaktion	
		sauer	basisch
Substratstruktur	Festgestein	Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation (8220)	Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation (8210)
	Felsgrus	Silikatfelsen mit Pioniervegetation des Sedo-Scleranthion oder des Sedo albi-Veronicion dillenii (8230)	* Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen (Alyso-Sedion albi) (6110)

um Silikattfelsen mit Pioniervegetation (LRT 8230) oder um die als prioritär eingestuften Lückigen basophilen oder Kalk-Pionierrasen (LRT *6110).

Offene Felsbildungen sind gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG. SCHUBOTH et al. (2008) definieren offene Felsbildungen als „innerhalb und außerhalb des Waldes vorkommende, vegetationsarme, meist spärlich von Moosen, Flechten, Farnen und spezialisierten Blütenpflanzen bewachsene Gesteinsblöcke sowie vegetationsarme Felsköpfe, Felsspalten, Felsbänder und Felsüberhänge“. Das Vorkommen von speziell an diese besonderen Standorte angepassten Arten wird in der Definition also bereits explizit erwähnt. Alle natürlichen Felsen, die mehr als einen Meter aus dem Boden herausragen, sowie alle natürlichen Felsköpfe, Felsspalten, Felsbänder und Felsüberhänge sind als geschützt einzustufen.

Nicht zuletzt unterliegt eine Reihe der an Felsen vorkommenden Arten dem Artenschutz. Besonders geschützte Pflanzenarten (gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 lit. c BNatSchG i. Z. m. Anlage 1 zu § 1 BArtSchV), die im Landkreis Harz zumindest regional mehr oder weniger regelmäßig auch an straßennahen Felsen und Felsböschungen erwartet werden können, sind z. B. Astlose Graslilie (*Anthericum liliago*), Gewöhnliche Zwergmispel (*Cotoneaster integerrimus*), Großblütiger Fingerhut (*Digitalis grandiflora*), Großes Windröschen (*Anemone sylvestris*), verschiedene Nelken (*Dianthus* spp.) und Steinbrecharten (*Saxifraga* spp.) sowie Bärlappgewächse (*Lycopodiales* spp.) und Schildfarne (*Polystichum* spp.). Felsen prägen darüber hinaus auch das Landschaftsbild in besonderem Maße, weshalb ihre Erhaltung und Entwicklung als besonderer Schutzzweck in die Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet Harz und Nördliches Harzvorland aufgenommen wurde. Veränderungen der Gestalt von Felsen, welche die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können, sind als Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne des § 14 BNatSchG zu behandeln.

3 Beispiele für besondere Artvorkommen an straßennahen Felsen im Landkreis Harz

Besondere naturschutzfachliche Bedeutung erlangen offene Felsbildungen z. B. wegen der Vegetation der Grus- und Felsbandgesellschaften, als Lebensraum spezialisierter Insekten- und Weichtierarten sowie als Bruthabitat für Vögel. Eine Auswertung der Roten



Abb. 1: Rasen-Steinbrech (*Saxifraga rosacea*) bei Rübelaub. Foto: S. Lehnert.

Liste der gefährdeten Großschmetterlinge Deutschlands nach ihrer Habitatzuordnung zeigt, dass allein 67 gefährdete Falterarten ausschließlich oder teilweise in den Felsbandgesellschaften siedeln (BLAB 1993). In Felslebensräumen des Harzes erreichen viele Arten Arealgrenzen oder biogeografisch bemerkenswerte Vorposten, die z. T. eigenständige Evolutionseinheiten darstellen und für die daher eine besondere Verantwortung wahrzunehmen ist (SCHÖNBORN & GÜNTHER 2010).

Ein Beispiel hierfür ist der Rasen-Steinbrech (*Saxifraga rosacea* ssp. *rosacea*) (Abb. 1), der in Deutschland nur sehr lokal in wenigen Mittelgebirgen auftritt (BENKERT et al. 1996, HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989). In Sachsen-Anhalt sind lediglich aus dem Harz (Bodegebiet) Nachweise bekannt geworden, wobei die Fundorte aktuell überwiegend noch besiedelt sind. Die disjunkte Verbreitung, ein Ergebnis der eiszeitlichen Klimaschwankungen, führte zu einer genetischen Differenzierung der bereits seit langem voneinander isolierten Populationen. Diese stellen somit praktisch unabhängige evolutionäre Einheiten mit möglicherweise speziellen Standortanpassungen dar. Die im Harz vorkommenden Genotypen (basierend auf Sequenzen der Chloroplasten-DNA und der nuklearen DNA) sind spezifisch für dieses Gebiet und fehlen im gesamten restlichen Verbreitungsgebiet der Art (ELVINGER et al. 2009). Aus der Einzigartigkeit dieser Populationen erwächst eine besondere Verantwortung für ihre Erhaltung im überregionalen Rahmen. Aufgrund des Schutzstatus der Art war für die genetischen Untersuchungen von



Abb. 2: Großes Windröschen (*Anemone sylvestris*) bei Hüttenrode. Foto: S. Lehnert.



Abb. 3: Braunstielliger Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*) an einer Straßenböschung. Foto: U. Hammelsbeck.

N. ELVINGER eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung der Oberen Naturschutzbehörde erforderlich. Darin war minutiös geregelt, wie viele Stecklinge einem Steinbrechpolster entnommen werden durften. Dies konnte indes nicht verhindern, dass der für die Materialbeschaffung zuerst avisierte Standort noch vor Beginn der Untersuchungen im Zuge einer Verkehrs-sicherungsmaßnahme der Straßenbauverwaltung verloren ging. Zulässige Eingriffe waren damals von den Vorschriften des Artenschutzes ausgenommen.

Zu den auffälligeren Pflanzenarten in den Felsböschungen gehört das Große Windröschen (*Anemone sylvestris*) (Abb. 2), das bevorzugt auf kalkreichem Boden wächst und in Sachsen-Anhalt gefährdet ist (FRANK et al. 2004). Die Art befindet sich im hier betrachteten Gebiet stark im Rückgang und ist vielerorts schon erloschen (HERDAM 1993). Im Rübeler Kalkgebiet sind einige Standorte durch den Bau einer Stützwand entlang der B 27 im Jahr 2000 sowie durch die Sanierung einer Eisenbahnböschung Anfang der 1990er Jahre beeinträchtigt worden bzw. bereits verloren gegangen. Weitere bemerkenswerte Arten finden sich besonders auch unter den Farnpflanzen, z. B. den Streifenfarnen (*Asplenium* spp.) und Schildfarnen (*Polystichum* spp.). Abbildung 3 zeigt einen typischen Ausschnitt aus einer schutzwürdigen Felsböschung mit dem Braunstielligen Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*). Vom Lanzenschildfarn (*Polystichum lonchitis*) gibt es in Sachsen-Anhalt nur zwei aktuelle Fundorte, beide im Landkreis Harz. Das größere Vorkommen der vom Aussterben bedrohten Art umfasst z. Z. 15 Exemplare (HAMMELS-

BECK in litt.) und befindet sich im Bereich eines kürzlich gesicherten Felsabschnitts. Es konnte erreicht werden, dass die Pflanzen durch die Arbeiten nicht direkt betroffen waren. Jedoch ist nicht bekannt, ob sich im Zuge der Maßnahme ggf. Veränderungen des Standortklimas (z. B. Lichtfaktor und Luftfeuchtigkeit) ergeben haben und inwieweit diese einen Einfluss auf die offensichtlich empfindliche Art haben.

Die Fauna felsgeprägter Lebensräume weist ebenfalls zahlreiche Besonderheiten auf, auch wenn der Kenntnisstand hier aus methodischen Gründen lückenhafter

Abb. 4: Spanische Flagge (*Euplagia quadripunctaria*) bei Blankenburg. Foto: Ch. Schönborn.



ist als in Bezug auf die Pflanzenwelt. Die in Sachsen-Anhalt stark gefährdete Spanische Flagge (*Euplagia quadripunctaria*) (Abb. 4), eine prioritäre Schmetterlingsart nach der FFH-Richtlinie, besitzt ein Teilareal in den Durchbruchstätern des Nordharzrandes sowie in den Harzvorländern (MALCHAU et al. 2010) und besiedelt hier u. a. Felsformationen. Die Vorkommen befinden sich im Bereich der nördlichen Arealgrenze und sind daher von biogeografischem Interesse.

Wichtige straßennahe Standorte der naturschutzrelevanten Arten konzentrieren sich im Landkreis Harz besonders in den Talsystemen von Bode, Selke und Bere sowie im Elbingeröder Kalkgebiet. Als Beispiele können die B 81 am Unterberg mit einem Vorkommen des stark gefährdeten Grünstieligen Streifenfarns (*Asplenium viride*), die B 185 im Bereich von Alexisbad und Mägdesprung, die L 234 von Silberhütte nach Strassberg oder auch die L 93 im Luppbodetal genannt werden. Beeinträchtigt sind die straßenbegleitenden Felslebensräume hingegen entlang der L 93 Treseburg – Wienrode im Bereich des Wilhelmsblicks, wo im Jahr 1999 die Felsen abgenetzt wurden. Dort vollzieht sich eine Entwicklung, auf die unten noch eingegangen wird.

4 Geomorphologische Besonderheiten der Straßenverläufe im Harz

Pässe und Flusstäler prägen auch im Harz nicht nur wesentlich die Landschaft, sondern in besonderem Maße auch das Straßennetz. Bei der verkehrstechnischen Erschließung im Gebirge wurde früher nach dem Grundsatz des „geringsten baulichen Widerstandes“ verfahren. So ist es nicht verwunderlich, dass sich sehr viele Straßen an Bergflanken schmiegen oder den Flusstälern folgen. Beispielsweise wurde im Jahr 1890 die Straße im Bodetal zwischen Treseburg und Altenbrak gebaut, was wesentlich die touristische Entwicklung förderte. Bedingt durch die zur Verfügung stehende Technik wurden die Straßen so angelegt, dass der Abtrag des Gebirges bzw. des Felsens so gering wie möglich gehalten wurde. Es ist anzunehmen, dass viele straßennahe Felswände erst durch die Anlage der Wege und Straßen im Urgelände entstanden sind. Teilweise haben die senkrechten Felsanschnitte nur einen seitlichen Abstand von 50 Zentimeter zur Fahrbahn. Naturbedingt genügen viele Straßen im Harz hinsichtlich Breite und Tragfähigkeit nicht den Anforderungen der heutigen Verkehrsbelastung. Die Folge sind aufwändige Hangsicherungsmaßnahmen talwärts, die in kritischen Bereichen erforderlich wurden und immer wieder werden.

5 Zuständigkeiten der Straßenbauverwaltung

Die Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt (LSBB) nimmt als obere Landesbehörde Aufgaben der Straßenbauverwaltung wahr. Ihr obliegen insbesondere Planung, Bau und Betrieb der Bundesautobahnen, Bundesfernstraßen und Landesstraßen sowie auch die Unterhaltung und Instandsetzung einzelner Kreisstraßen auf der Grundlage von Verwaltungsvereinbarungen. Die operativen Aufgaben der Bereiche Straßenplanung und Entwurf, Straßenbau sowie Straßenbetrieb und -verwaltung werden in den Regionalbereichen erbracht. Die Aufgabe des Straßenbetriebsdienstes ist die Gewährleistung der Verkehrssicherheit als hoheitliche Kontrollaufgabe und die Gewährleistung der Langlebigkeit des zu betreuenden Straßennetzes. In diesem Zusammenhang obliegen den Autobahn- bzw. Straßenmeistereien Gernrode und Wernigerode im Regionalbereich West die Kontrollpflichten zur Sicherung der Straßen vor Steinschlag und Felssturz im Harz.

Die gesetzlich begründete Verkehrssicherungspflicht besagt für den Straßenverkehr sinngemäß, dass derjenige, der auf Straßen in seiner Verfügung Straßenverkehr zulässt, die Pflicht hat, für einen verkehrssicheren Zustand zu sorgen (FGSV 2007). Der Sicherungspflichtige muss, soweit das mit zumutbaren Mitteln geschehen kann, die Verkehrsteilnehmer vor den Gefahren bewahren, die von der öffentlichen Straße selbst ausgehen und bei ihrer zweckgemäßen Benutzung drohen. Er hat dafür Sorge zu tragen, dass sich die Straße in einem dem regelmäßigen Verkehrsbedürfnis genügenden Zustand befindet. Dies gilt unabhängig von den persönlichen Pflichten nach der Straßenverkehrsordnung. Deshalb sind regelmäßige Verkehrsschauen vorgeschrieben, die auch die Fahrbahnseitenräume berücksichtigen und durch wöchentliche Streckenkontrollen durch den Straßenbauaustreiber untersetzt werden (FGSV 2007). Dabei stellen Straßenabschnitte mit angrenzenden Felsen für die Streckenkontrolleure des Straßen- und Betriebsdienstes eine besondere Herausforderung dar. Insbesondere sind hier zu nennen: B 185 (Mägdesprung – Alexisbad), B 242 (Tanne – Landesgrenze Niedersachsen), B 27 (Ortslage Königshütte), L 240 (Thale – Hexentanzplatz), L 93 / L 94 im Bodetal und L 235 (Harzgerode – Mägdesprung).

In den Felsbereichen ist immer mit Dynamik durch Erosion, Verwitterung oder andere äußere Einflüsse zu rechnen. Erfahrungswerte der Streckenkontrolleure sorgen hier für das notwendige Augenmaß. Felshänge, von denen eine Gefährdung für Verkehrsteilnehmer

durch Steinschlag ausgeht, sind aus Gründen der Verkehrssicherheit und der Schadensabwehr einschließlich der vorhandenen Schutzeinrichtungen regelmäßig zu warten. Die Wartung umfasst das Entfernen gelockerten Gesteins sowie das Entfernen von Bewuchs, wenn er zur Lockerung, Spaltung oder Abplatzung des Gesteins führen kann. Die regelmäßige Wartung ist nach Beendigung der Frostperiode durchzuführen (BMVBW 2004). Dessen ungeachtet obliegen auch den Grundstückseigentümern angrenzender Flächen Pflichten und Verantwortlichkeiten für die Gewährleistung der Verkehrssicherheit.

6 Planung von Verkehrssicherungsmaßnahmen

Die Abläufe hängen von der konkreten Gefährdungssituation ab. Bei Gefahr im Verzug wird sofort gehandelt. Werden durch die Streckenkontrolleure Auffälligkeiten in Felsbereichen festgestellt bzw. verkehrsgefährdende Steinschlagereignisse registriert, so müssen überhängende und verkehrsgefährdende Felsteile von den Straßenwärtern oder Spezialunternehmen gezielt zum Abstürzen gebracht, zerkleinert und von der Straße entfernt werden. Darüber hinaus ist die Regellösung für Situationen, die ein sofortiges Handeln erfordern, die Beauftragung einer Fachfirma mit der kurzfristigen händischen Felsberäumung von bereits losem Material über Hubsteiger oder manuell durch Abseilen an der Felswand. So wurden händische Beraubungen von Felsbereichen an Bundes- und Landesstraßen im Landkreis Harz 2008 als Notberäumung eines Felsbereiches an der B 27 (Ortslage Königshütte) und 2012 ebenfalls als Notberäumung an der L 94 (Almsfeld – Altenbrak) erforderlich.

Felssicherungsmaßnahmen am vorhandenen Straßennetz werden als Erhaltungsmaßnahme durch den Fachbereich Straßenbetrieb und -verwaltung innerhalb der LSBB geplant und durchgeführt. Ist eine langfristige Planung aufgrund der Gefährdungssituation nicht möglich, müssen die Erstellung der geologischen Gutachten, die Planung und die Bauvorbereitung in kurzen Zeiträumen ineinandergreifend erfolgen. Dies stellt nicht nur für die Auftragnehmer eine besondere Herausforderung dar, sondern auch für die Straßenbauverwaltung und alle anderen beteiligten Fachbehörden. Die gefährdeten Bereiche werden umgehend gemeinsam mit Vertretern des Landesamtes für Geologie und Bergwesen (LAGB) begutachtet. Durch die LSBB wird eine Stellungnahme zur gutachterlichen Bewertung der

Georisiken mit Empfehlungen zu den notwendigen Sicherungsmaßnahmen bei der Fachbehörde eingeholt. Dem LAGB kommt dabei eine beratende und Vorhaben begleitende Funktion zu.

Am Anfang aller Aktivitäten stehen die Vermessung und ingenieurgeologische Untersuchungen, die einzelfallbezogen hinsichtlich des Inhaltes und Umfangs durch einen geotechnischen Sachverständigen in Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger unter Hinzuziehung des LAGB festzulegen sind. Sie sind entsprechend geltender Regelwerke zu planen und durchzuführen. Die bautechnischen Untersuchungen umfassen die Erkundung der Boden-, Fels- und Grundwasserverhältnisse und integrieren Labor- und Feldversuche für die Feststellung der Eigenschaften von Boden und Fels (FLOSS 2012). Parameter wie Gesteinsart, Lagerungsverhältnisse im Gebirge, Lagebestimmung der Klüfte und Störungen, Kluftabstände, Festigkeitseigenschaften von Gestein und Gebirge, hydrogeologische Situation und Chemismus sollen hier im Zusammenhang mit der geotechnischen Erkundung von Fels und verwitterungsanfälligen Gesteinen exemplarisch erwähnt werden. Im Ergebnis der geotechnischen Erkundung ist das Sicherungskonzept mit entsprechenden Maßnahmen zu erarbeiten. Maßgeblich sind neben der Topographie das Felsgefüge, die Gesteinsstruktur und die mechanischen Gesteinseigenschaften. Stark verwitterte, entfestigte oder mechanisch gestörte Gesteine erfordern in der Regel Sicherungsmaßnahmen. Das sind zum Beispiel mergelige Kalksteine, Schiefergesteine, Sandsteine, gebankte Gesteine mit wechselnder Verwitterungsfestigkeit und Fels mit ausgeprägtem Kluft- und Rissflächengefüge. Neben den Geologischen Gutachten und den fachtechnischen Planungen (Objekt- und Tragwerksplanung) sind, wie bei jedem anderen Eingriffsvorhaben in der Straßenbauverwaltung üblich, umweltfachliche Planungsbeiträge zu erarbeiten, auf deren Grundlage das behördliche Beteiligungs- und Genehmigungsverfahren durchgeführt wird. Lässt die Gefährdungssituation eine mittelfristige Planbarkeit zu, sind im Planungsablauf Zeiträume für eine naturschutzfachliche Bestandsaufnahme und -bewertung sowie für die Prognostizierung der Auswirkungen der in Frage kommenden Sicherungstechnologien auf die Felslebensräume im Sinne eines Umweltscreenings vorgesehen und ermöglichen so umfassend die erforderliche Berücksichtigung der naturschutzfachlichen und -rechtlichen Sachverhalte bei der Abwägung im behördlichen Genehmigungsverfahren. In Abhängigkeit vom Einzelfall können folgende umweltfachliche Planungsbeiträge erforderlich werden: Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP),

Artenschutzbeitrag (ASB), FFH-Verträglichkeitsprüfung bzw. FFH-Ausnahmeprüfung. Die einzelnen Planungsschritte (Vermessung, Geologische Gutachten, Objekt- und Tragwerksplanung, Umweltplanung) und Planungsphasen (Entwurfsplanung, Ausführungsplanung, Ausschreibung) bauen aufeinander auf und ermöglichen so Abwägungs- und Entscheidungsprozesse, die nicht dem Zeitdruck bei Gefahr im Verzug unterliegen.

Im Planungs- und Abwägungsprozess aller Beteiligten sind kompetente Lösungsansätze herauszuarbeiten, die dem hohen fachlichen Anspruch zur dauerhaften Gewährleistung der Verkehrssicherheit vor dem Hintergrund der besonderen Verantwortung für den gesetzlich geschützten Biotop der offenen Felsbildungen mit seinen im Harz vorkommenden Lebensraumtypen und den besonders geschützten Arten gerecht werden. Das setzt einen intensiven Abstimmungsprozess zwischen Planer, Auftraggeber und Naturschutzbehörde voraus, in dem es gelingt, eine Sicherungstechnologie festzulegen, die sowohl allen technischen Anforderungen gerecht wird, alle gültigen Regelungen und Vorschriften berücksichtigt, sich naturschutzrechtskonform umsetzen lässt und auch noch ästhetischen Gesichtspunkten gerecht wird.

Nach der Planungsphase schließt sich das behördliche Genehmigungsverfahren an. Nach Abschluss der Ausführungsplanung, der Ausschreibung und des Vergabeverfahrens kann mit der baulichen Umsetzung der Sicherungsmaßnahmen begonnen werden. Bisher wurden im Bereich des jetzigen Landkreises Harz an drei Straßenabschnitten Felssicherungen als bauliche Maßnahmen durchgeführt, und zwar 1997 und 1999 an der L 93 / L 94 im Bodetal bei Treseburg und Altenbrak sowie 2010 an der B 27 in der Ortslage Königshütte.

7 Technische Möglichkeiten der Fels-sicherung (Auswahl)

Die älteste Form einer Sicherung stellt die **händische Beraubung** dar. Dabei werden die Felswände am Seil bergmännisch überstiegen und das Lockergestein entnommen. Es handelt sich um eine Sofortmaßnahme bei Gefahr im Verzug, die kein Genehmigungsverfahren erfordert. Eine dauerhafte Lösung stellt sie nicht dar, man legt nur neue Verwitterungshorizonte frei.

Hingegen beseitigen **Schutznetze** (Abb. 5) das Problem auf lange Sicht. Sie bestehen aus einem hochfesten Drahtgeflecht mit Verseilungen, Seilankern, Seilklemmen, Systemkrallplatten und Nägeln. Die Ausführung



Abb. 5: Mittels Schutznetz gesicherter Felsen an einer Straße. Foto: G. Bürger.

hängt von den aufzunehmenden Energien ab (leichte, mittlere oder schwere Bauweise). Eine Kombination mit anderen Schutzbauweisen ist möglich. Die vernetzten Felsbereiche sind alle drei Jahre zu warten, indem die Netze im unteren Bereich geöffnet und die hinter dem Netz befindlichen Lockergesteine entnommen werden. Die Farbe des Schutznetzes kann an die des Felsens angepasst werden.

Fangzäune (Abb. 6) sind Schutzbauten gegen Stein-schlag, welche die Aufprallenergie (bis 300 KJ) aufnehmen und über flexible Stahldrahtseilnetze ableiten. Die Dimensionierung erfolgt über computergesteuerte Steinschlagsimulation, in deren Ergebnis die zu erwartende Energie an der Zauntrasse und die Sprunghöhen des Gesteins ermittelt werden. Hingegen dienen **Fangbarrieren** dem Schutz vor Geröll und werden am Böschungsfuß errichtet. Im Gegensatz zum Fangzaun ist eine landschaftsbildkonforme Ausführung mit Holz möglich.



Abb. 6: Fangzaun unterhalb eines Felsens. Foto: J. Gross.

Das Versiegeln der Hohlraumstrukturen mit **Spritzbeton** schafft eine hohe Beständigkeit gegen Abrasion und Erosion und ermöglicht die Lagestabilisierung von Einzelblöcken. Eine Anpassung an die Geländeform und Gesteinsfarbe ist zwar möglich, jedoch führt diese Variante zur völligen Vernichtung der Mikrostrukturen (Biochorien) des Felslebensraums.

Schließlich ist auch eine **Profilerverweiterung** durch mechanischen Abtrag mit Reißgerät und Bagger und/oder durch Sprengung möglich, um die Neigungsverhältnisse zu optimieren. Der Abtrag durch Reißen und Sprengen sowie das Profilieren müssen vorsichtig, schonend und ohne tiefgreifende Gefügestörungen und Spannungsumlagerungen des Gebirges durchgeführt werden (FLOSS 2012). Dabei wird beim „Abscherverfahren“ das Gefüge weniger tiefgründig gestört als bei anderen Verfahren und die spätere Abwitterung reduziert. Für Sprengungen sind verschiedene Gesteine unterschiedlich gut geeignet. Die Profilverweiterung ermöglicht eine uneingeschränkte Biotopentwicklung, sofern sie nicht mit anderen Verfahren (Vernetzungen u. a.) kombiniert wird.

Bei den bisherigen Felssicherungsmaßnahmen im Landkreis Harz kamen sowohl Vernetzungen mit Sechseckmaschendrahtgeflecht als auch Steinschlag-schutzzäune zum Einsatz.

8 Auswirkungen auf die Lebensräume und Vorschläge zur Minimierung von Beeinträchtigungen

Die Auswirkungen von Felssicherungsmaßnahmen zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit auf die Funktionen des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild sind in Abhängigkeit von der gewählten Variante ganz unterschiedlich zu bewerten. Bereits seit langem werden Hangberaubungen vorgenommen bzw. gelenkte Abstürze herbeigeführt. Diese vor 1990 gängige Methode ist mit den Zielen des Naturschutzes vielfach vereinbar. Da Probleme mit der Festigkeit des Gesteins erfahrungsgemäß nach dem Winter auftreten, wurde im Frühjahr kurz die Straße gesperrt und das lose Gestein heruntergesprengt. Auf diese Weise wird eine wahrscheinlich ohnehin ablaufende Entwicklung (Sukzession) gelenkt und beschleunigt. Wenn die entscheidenden Biotopqualitäten erhalten bleiben oder sich im Nachhinein wieder einstellen können, ist keine erhebliche Beeinträchtigung des geschützten Biotops gegeben. Seit den 1990er Jahren werden verstärkt stationäre geotechnische Sicherungssysteme angewendet, wobei der Felsen mit einem Schutznetz abgedeckt wird (Abb. 5). Hier fällt die Bewertung anders aus. Verschattung und Akkumulation von Verwitterungsprodukten u. a. Feinsubstraten hinter dem Netz, ggf. verstärkt durch Laubeintrag, führen zu negativen Veränderungen der Biotopqualität, die von hoch spezialisierten Arten nicht toleriert werden. Im Vergleich zu unbeeinflussten Felsen kommt es zu einer wesentlich stärkeren Bodenbildung und in der Folge zur Ansiedlung weit verbreiteter Pflanzenarten. Diese Selbstbegrünung wird von vielen Menschen positiv wahrgenommen, zumal wenn die Sicherungseinrichtung zusätzlich in einer wenig sichtbaren Farbe ausgeführt wird. Tatsächlich ist gerade diese Ausbreitung konkurrenzstarker Gräser, Stauden oder Gehölze auf Kosten empfindlicher, an offene und flachgründige Standorte angepasster Arten und Zönosen ein Problem für den Naturschutz. Aus dem naturschutzfachlich wertvollen Sonderbiotop wird auf diese Weise allmählich ein Allerweltsbiotop. Darüber hinaus ist mit hoher Wahrscheinlichkeit von toxischen Wirkungen bedingt durch Auswaschung von Metallionen auszugehen.

Als Alternative zum Festverbau sollte daher vorrangig die Möglichkeit einer herkömmlichen Hangberaubung geprüft werden. Alternativ zum mechanischen Abtrag kann auch durch Sprengungen eine vergleichbare Wirkung erzielt werden. Sollte dies nicht realisierbar sein, ist der Aufbau eines Sicherungssystems im Nahbereich

der zu schützenden Güter in Erwägung zu ziehen, z. B. die Errichtung einer Fangbarriere oder eines Fangzaunes möglichst dicht am Straßenrand. Besonders letztere sind im Regelfall mit einem erheblichen Eingriff in das Landschaftsbild verbunden. Sie sollten dennoch zum Einsatz kommen, wenn auf diese Weise Abnetzungen vermieden und bedeutende Artvorkommen erhalten werden können. Technische Lösungen, die zur Überdeckung von Felsfläche führen, sind aus Naturschutzsicht im Regelfall am ungünstigsten.

Grundsätzlich sollten folgende Vermeidungs-, Minimierungs- und Schutzmaßnahmen regelmäßig auf ihre Anwendbarkeit in konkreten Vorhaben geprüft werden:

- Ausschluss bestimmter Felsbereiche hinsichtlich des Einbaus von Steinschlagschutznetzen
- Sicherstellung einer Ökologischen Baubegleitung
- Festlegung von Zuwegungen, Baubetriebsflächen und „Bautabuflächen“
- Bauzeitenregelungen bzw. Absuchen des Baufeldes nach Lebensstätten in Abhängigkeit vom betroffenen Arteninventar (WERNER & MROZIK 2010)
- verbindliche Regelung von Gehölzentnahmen vor Baubeginn
- weitestgehende Schonung der vorhandenen Vegetation bei der Beräumung der Felsen von lockerem Gesteinsmaterial; Installation der Sicherungsnetze unter Einbeziehung und direkter Begleitung durch den Ökologischen Bauüberwacher
- Artenschutzmaßnahmen in Abhängigkeit der Betroffenheit von streng geschützten Arten (z. B. Fledermäuse), z. B. provisorischer Verschluss der Bohrlöcher bis zum Setzen der Anker (KARDEL et al. 2009)
- Umsiedlung wertgebender Arten
- farbliche Anpassung der Steinschlagschutznetze an die zu sichernden Felsen aus ästhetischen Gründen.

9 Abstimmung zwischen Straßenbau- und Naturschutzbehörde

Nach Vorliegen der Stellungnahme des LAGB erfolgt in der Regel eine Vorinformation der Naturschutzbehörde über das geplante Vorhaben und die aktuelle Situation. Die zuständige Naturschutzbehörde informiert den Vorhabenträger über die Schutzgebetsituation, besondere Lebensräume und zu berücksichtigende Artenschutzbelange, weist auf die erforderlichen naturschutzrechtlichen Genehmigungen hin und gibt Hinweise zum weiteren Vorgehen sowie der ggf. zu favorisierenden Technologie. Durch den Vorhabens-

träger sind rechtzeitig vor Baubeginn die naturschutzrechtlichen Genehmigungen in Abhängigkeit von der Schutzgebetsituation (z. B. NSG, LSG, FFH-Gebiet) unter Vorlage der umweltfachlichen Planungsbeiträge einzuholen. Die dort formulierten naturschutzfachlichen Auflagen zur Vermeidung und Minimierung vermeidbarer Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sowie zum Schutz bestimmter Bereiche vor baubedingten Beeinträchtigungen müssen Bestandteil der Bauvertragsunterlagen sein.

Bauanlaufberatung und relevante Bauberatungen sollten durch Teilnahme eines Vertreters der Naturschutzbehörde unterstützt werden. Angeraten ist der Einsatz einer Ökologischen Bauüberwachung beziehungsweise die Einbeziehung der Fachgruppe Umweltschutz/Landschaftspflege der LSBB, die als Schnittstelle zwischen Bauverantwortlichen und Naturschutzseite fungiert.

Um darüber hinaus ein besseres Bewusstsein für das Thema zu erzeugen und einen Verfahrensweg für problematische Fälle zu suchen, lud die Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Harz Vertreter der LSBB sowie ehrenamtliche Gebiets- und Artenkenner zu einer gemeinsamen Beratung ein. Hier hatten zunächst beide Seiten Gelegenheit zur Erläuterung ihrer jeweiligen fachspezifischen Sicht, um im anschließenden Meinungsaustausch gemeinsam Lösungsmöglichkeiten zu finden.

Es bestand Einigkeit darüber, dass das Leben und die Gesundheit von Menschen Vorrang vor allen anderen Belangen, also auch denen des Naturschutzes, haben muss. Ein entspannter Umgang mit der Verkehrssicherheit (Abb. 7), wie er in anderen Ländern durchaus üblich ist und aus Naturschutzsicht oftmals wünschenswert erscheint, ist daher vor dem Hintergrund normaler Verkehrsdichte in der Harzregion nicht realistisch. Umso wichtiger ist es, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft im Zuge von Sicherungsmaßnahmen zu unterlassen und nach zumutbaren Alternativen zu suchen, so wie dies auch vom Gesetzgeber gefordert wird (§ 15 Abs. 1 BNatSchG).

Von Felsen ausgehende Gefahren für die Verkehrssicherheit werden erst sehr spät offenbar, so dass eine vorausschauende „Felsenschau“ (analog zur jährlichen Baumschau) wenig sinnvoll ist. Die Beurteilung der Auswirkungen von Maßnahmen zur Felsicherung auf den Naturhaushalt wird daher auch durch den Umstand erschwert, dass unter Berücksichtigung des Zeitfaktors bei realen Gefährdungssituationen in der Regel keine naturräumliche Bestandsaufnahme und erst recht keine darüber hinausgehende Fachplanung erfolgen kann. Hier könnte eine verstärkte Nutzung der im Zuge der



Abb. 7: Felssturz und einfaches Warnschild, Marauresch (Rumänien). Foto: Ch. Schönborn.

Umsetzung von Natura 2000 in Regie des Landesamtes für Umweltschutz durchgeführten Kartierungen der FFH-Lebensraumtypen insofern Abhilfe schaffen, als zumindest die schutzrelevanten Bereiche identifiziert werden können. Allerdings wird der dort verwendete Maßstab (i. d. R. 1:10.000) die kleinräumige Verteilung bedeutsamer Artvorkommen meist nicht erkennen lassen. Auf der anderen Seite sollten im Rahmen der Entwicklung einer Erhaltungsstrategie für das Straßennetz diejenigen Felsbereiche herausgearbeitet werden, bei denen nicht auszuschließen ist, dass auf Grund „verkehrssicherheits- und/oder substanzgefährdender Zustände“ mit der Notwendigkeit „kurzfristig einzuleitender Maßnahmen“ gerechnet werden kann (FGSV 2001). Eine Möglichkeit wäre der Aufbau eines Katasters aller Felsbereiche an Straßen im Zuständigkeitsbereich der LSBB und seine Verknüpfung mit Umweltdaten. Der immer noch erforderliche „Feinabgleich“ im konkreten Vorhaben muss letztlich durch kurzfristige Bündelung des vorhandenen Expertenwissens durch die Untere Naturschutzbehörde erfolgen.

Ein weiterer Mangel ist das Fehlen belastbarer, auf langfristigen Untersuchungen basierender Daten über die Auswirkungen von geotechnischen Sicherungsanlagen auf die Schutzgüter des Naturschutzes. Hier sollte ein Monitoring etabliert und ehrenamtliche Naturschützer mit Gebietskenntnissen einbezogen werden. Als Pilotprojekt wurde zunächst ein Standort im Tal der Kalten Bode bei Königshütte mit dem o. g. Vorkommen des Lanzen-Schildfarns ausgewählt. Ein Jahr nach Abschluss der Sicherungsmaßnahme waren negative Aus-

wirkungen zunächst nicht erkennbar und der Bestand geringfügig angestiegen (HAMMELSBECK in litt.).

Für die Festlegung der technischen Variante der Felsicherung ist die fachliche Stellungnahme des LAGB maßgeblich. Es findet aber immer eine einzelfallbezogene Abwägung statt, in der auch die Kosten, der spätere Unterhaltungsaufwand und die Dauerhaftigkeit der gefundenen Lösung eine Rolle spielen. Hier müssen Naturschutzaspekte eine zukünftig stärkere Berücksichtigung finden. Allerdings sind bei der Wahl der Variante auch Zwangspunkte zu beachten, die vom Naturschutz nicht beeinflusst werden können. So sind z. B. bei Hangberaubungen unter Einsatz von Sprengmitteln bestimmte Mindestabstände zu Wohngebäuden und anderen Schutzgütern einzuhalten (FLOSS 2012).

Sofern kein ausreichender Lebensraumschutz gelingt, sollten als „letztes Mittel“ auch Umsetzungen bemerkenswerter Pflanzenarten in Erwägung gezogen werden. Vor dem Hintergrund der kleinräumigen genetischen Differenzierung (s. o.) kommen dabei nur innerhalb des Naturraumes gelegene Standorte als Ersatzhabitate in Frage. WEGENER et al. (2004) schildern einen erfolgreichen Umpflanzversuch mit dem Sumpf-Glanzkraut (*Liparis loeselii*), einer Orchideenart des Anhangs II der FFH-Richtlinie. In Thüringen konnte die an Gipsfelsen siedelnde Sippe des Fettkrautes (*Pinguicula vulgaris*) durch Umsetzung vor dem Aussterben bewahrt werden. Jedoch wird auch von einer völlig unkritischen Nachahmung gelungener Umsiedlungsaktionen abgeraten, weil man für Arten mit geringer ökologischer Amplitude oftmals keine oder nur unvollständig den natürlichen Bedingungen entsprechende Standorte findet (EBEL 2006).

Eine besondere Rolle kommt dem vorausschauenden Agieren auf Seiten der Unterhaltungspflichtigen zu, da qualifizierte und nachhaltige Entscheidungen nicht unter Zeitdruck getroffen werden können. Pauschale Lösungen kann es nicht geben, da jede Felsicherungsmaßnahme ihre eigene Spezifik hat. Eine angemessene Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes bei Maßnahmen zur Herstellung der Verkehrssicherheit von Felsen kann letztlich nur durch eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Problembewusstsein auf beiden Seiten und intensivem Informationsaustausch zwischen den Behörden des Straßenbaus und des Naturschutzes gelingen.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei Frau Nora Elvinger (Universität Luxemburg) für die Anmerkungen zum genetischen Status der Harzer Population des Rasen-Steinbrech, bei Herrn Udo Hammelsbeck (Drübeck-Oehrenfeld) für viele Mitteilungen zu bedeutenden Pflanzenvorkommen an Felsen im Landkreis Harz, sowie bei Frau Heike Berthold, Herrn Harald Müller und Herrn Michael Scholz (alle LSBB) für wichtige Informationen zur Verkehrssicherheit an Straßen.

Literatur

- BENKERT, D., F. FUKAREK & H. KORSCH (Hrsg.) (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Jena (Gustav Fischer Verlag).
- BLAB, J. (1993): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 24.
- BMVBW [BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN] (2004): Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen, Leistungsbereich 1: Sofortmaßnahmen am Straßenkörper.
- EBEL, F. (2006): Vor dem Aussterben gerettet: Gips-Fettkraut (gipsbewohnende Sippe von *Pinguicula vulgaris* L.). – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 43 (1): 41–43.
- ELVINGER, N., P. VARGAS, P. MARDULYN & G. COLLING (2009): Phylogenetic and taxonomic incongruence involving nuclear and chloroplast markers in the section *Saxifraga* and the glacial relict species *Saxifraga rosacea* MOENCH. – Brüssel (Young Botanists' Day). – Poster.
- FGSV [FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN] (2001): Richtlinie für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Straßenbefestigungen.
- FGSV [FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN] (2007): Merkblatt für die Durchführung von Verkehrsschauen.
- FLOSS, R. (2012): Handbuch Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau. Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau. – Bonn (Kirschbaum Verlag).
- FRANK, D., H. HERDAM, H. JAGE, H. JOHN, H.-U. KISON, H. KORSCH & J. STOLLE (2004): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 91–110.
- HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Stuttgart (Ulmer).
- HERDAM, H. (1993): Neue Flora von Halberstadt. Farn- und Blütenpflanzen des Nordharzes und seines Vorlandes (Sachsen-Anhalt). – Quedlinburg: Botanischer Arbeitskreis Nordharz e. V.
- KARDEL, J., D. MUCKE & T. FRÜHWIRT (2009): Felsicherung in Anhydrit und Gips am Beispiel des Kalkbergstadions Bad Segeberg. – 17. Tagung für Ingenieurgeologie und Forum Junge Ingenieurgeologen, Zittau: <http://www.stump.de/Files/Veroeffentlichungen/265.pdf> (eingesehen am 13.7.2012).
- MALCHAU, W., F. MEYER & P. SCHNITTER (Bearb.) (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der wirbellosen Tierarten nach Anhang II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2.
- SCHÖNBORN, CH. & E. GÜNTHER (2010): Lokale Beiträge zum Schutz der biologischen Vielfalt. Verantwortlichkeit am Beispiel des Landkreises Harz (Sachsen-Anhalt). – Naturschutz und Landschaftsplanung 42: 69–77.
- SCHUBOTH, J., D. FRANK & P. SCHNITTER (2008): Handlungsanweisung zur Kartierung der nach § 37 NatSchG LSA gesetzlich geschützten Biotope im Land Sachsen-Anhalt. – Halle (Landesamt für Umweltschutz). – LAU Fachinformation Nr. 3.
- WEGENER, U., H. KALLMEYER & H. ZIESCHE (2004): Ansiedlungsversuch der Glanzorchis (*Liparis loeselii* (L.) L.C. Richard) im Nordharz. – Journal Europäischer Orchideen 36: 957–968.
- WERNER, C. & G. MROZIK (2010): Planung und Ausschreibung von Felsbaumaßnahmen unter Berücksichtigung von naturschutzrechtlichen Belangen. – 19. Symposium für Felsmechanik und Tunnelbau 9. und 10. März 2010. – Stuttgart: <http://www.baugrund-dresden.de/de/publikationen/dokumente/Werner-Mrozik.pdf> (eingesehen am 18.7.2012).

Anschriften der Autoren

Dr. Christoph Schönborn
Landkreis Harz
Umweltamt
Klusstraße 10 · 38820 Halberstadt
E-Mail: umweltamt@kreis-hz.de

Dipl.-Ing. Katrin Heucke
Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt
Regionalbereich West
Rabahne 4 · 38820 Halberstadt
E-Mail: katrin.heucke@lsbb.sachsen-anhalt.de