

# Überschwemmungen und Bodenerosion an der A 14 bei Plötzkau (Salzlandkreis) am 11. September 2011

Henrik Helbig (LAGB Sachsen-Anhalt)

## Einführung

„Am 11. September erlebten viele Menschen in Deutschland den Höhepunkt der für September ungewöhnlich heftigen Gewitter: Eine Gewitterlinie zog mit Blitzeinschlägen, Starkregen, Sturm und Hagel vom Saarland, über die nördlichen Teile von Rheinland-Pfalz, Hessen und Thüringen bis nach Sachsen-Anhalt. Es gab vielerorts beträchtliche Schäden. Auch ein Tornado wurde beobachtet.“ [1]

„Schwere Gewitter gab es am Abend des 11. September, besonders im Raum Bernburg an der Saale. Hagel zerschlug Dächer und Fenster und verletzte sogar Menschen. Die A 14 stand bei Plötzkau bis zu zwei Meter unter Wasser. Autofahrer mussten mit Schlauchbooten von den Dächern ihrer PKW gerettet werden. Etwa 20 km weiter östlich zog ein Tornado von Osternienburg über Elsnigk nach Rosefeld und hinterließ Schäden an vielen Gebäuden.“ [1]

Der von den Überschwemmungen betroffene Abschnitt der A 14 zwischen Alsleben und Bründel liegt in einer morphologischen Senke. Das zeigt Abb. 1: Relativ tief liegende Areale sind grün, relativ hoch liegende Areale sind lila gefärbt. Westlich der Autobahn befinden sich sehr große Ackerschläge, die höher liegen, als die Autobahn und deren Abflussbahnen in Richtung A 14 verlaufen.

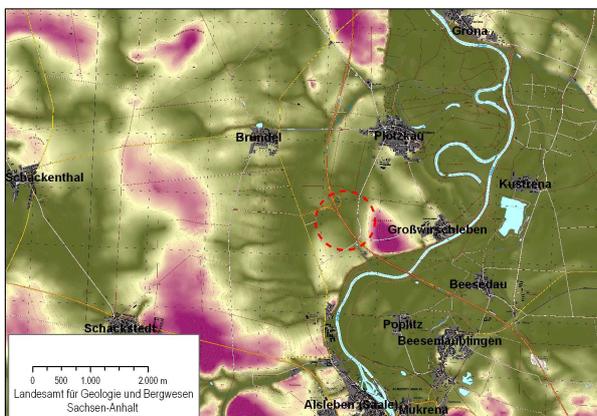


Abb. 1: Reliefsituation in der Umgebung der überschwemmten A 14 bei Plötzkau.

Bedingt durch die extrem hohe Menge in kurzer Zeit konnte ein Großteil der Niederschläge nicht versickern, sondern floss auf der Bodenoberfläche ab und riss dabei Bodenteilchen mit. Dabei kam es teilweise zu einer Konzentration des Abflusses in Hangrinnen (Abb. 2, Fotos 7, 8 & 11). Auf den großen Ackerschlägen südwestlich von Bründel (Foto 1) floss der Niederschlag dagegen überwiegend flächenhaft ab, da hier Hangrinnen im eigentlichen Sinne fehlen.

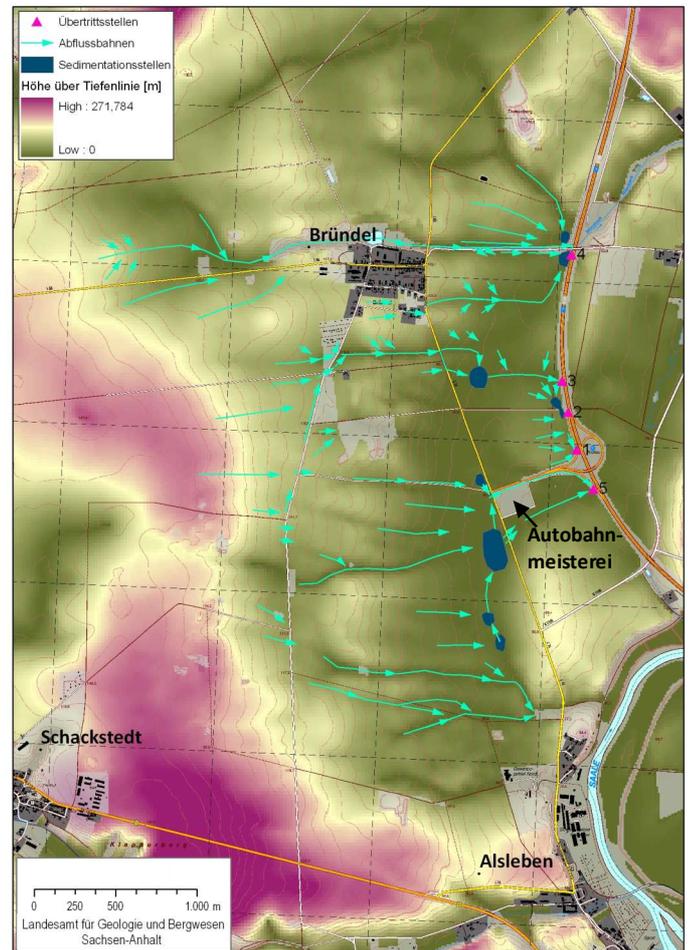


Abb. 2: Abflussbahnen (grün), Sedimentationsstellen (blau) und Übertrittsstellen auf die A 14 (nummerierte Dreiecke)

In Abbildung 2 sind die am 16. und 19.09.11 fotografisch dokumentierten größeren Abflussbahnen eingetragen. Die Abflussbahnen sind anhand von Geländebegehungen, Fotos und kartographischen Reliefinformationen

rekonstruiert worden. Die Darstellung ist schematisiert.

Schmale Durchlässe unter Straßen und Wegen führten an verschiedenen Stellen zu Abflussbehinderung. Das abfließende Wasser suchte sich dort neue Wege. Die Folge waren Schäden an der Infrastruktur (Fotos 4 & 12 bis 15).

Bei nachlassender Transportenergie sammelten sich Wasser und Bodenteilchen in natürlichen Senken bzw. an Stellen, wo der weitere Abfluss durch Straßendämme behindert war (Fotos 10 & 17 bis 20). Diese Bereiche sind in Abb. 2 als Sedimentationsstellen gekennzeichnet. Die Sedimentationsbereiche konnten allerdings nicht das gesamte zufließende Wasser aufnehmen und liefen im Verlaufe des Unwetters über.

Am Ende durchbrach das abfließende Wasser an 5 Stellen (Abb. 2, Fotos 19 & 21) die Randbegrenzung der A 14 und sammelte sich im Bereich der Abfahrt Plötzkau auf der Fahrbahn. Das Einzugsgebiet der Zuflüsse zu den Übertrittstellen hat eine Größe von ca. 3 x 3 km (ca. 900 ha).

## Ursachen der Überschwemmung und Bodenerosion

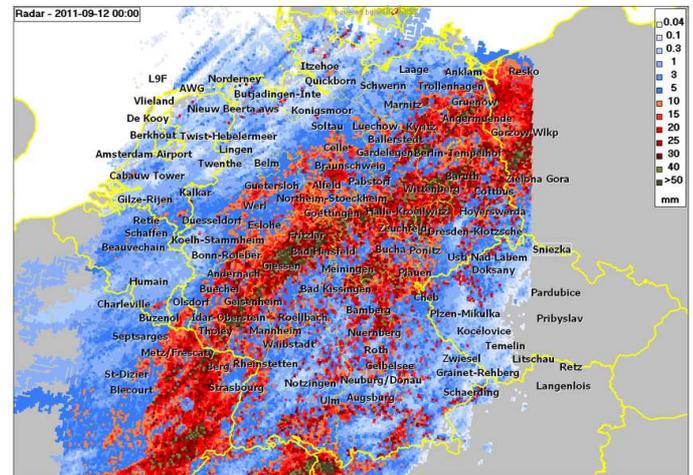
### Niederschlag

Die private Wetterstation Köthen (Olaf Peters) berichtete: „Am späten Nachmittag zog eine Gewitterfront von Südwest her über die Station. Aus dieser fielen taubeneiergroße Hagelkörner und richteten Verwüstungen an. Von 17:45 bis 18:20 fielen 37 mm Niederschlag [2].“

Herr Falk Böttcher (Deutscher Wetterdienst, Abteilung Agrarmeteorologie, Außenstelle Leipzig) hat zu dem Unwetter folgende Einschätzung gegeben:

„Der 11.09.2011 war gekennzeichnet durch den massiven Zustrom subtropischer Warmluft, die in einen Höhenrücken einströmte. Von Nordwesten her schwenkte im Tagesverlauf eine Kaltfront heran, in deren Gefolge sich ein Höhentrog mit hoch reichend deutlich kälterer Luft befand. Aus diesen beiden Umständen folgte eine starke Labilisierung der atmosphärischen Schichtung und es konnten sich massive Schauer und Gewitter bilden,

die örtlich Hagel und Sturmböen beinhalteten. Die atmosphärische Konstellation erlaubte sogar im Bereich Elbe-Saale die Entstehung von Tornados (bspw. Osternienburg und südlich von Bernburg).



(1) Die Radarsummenkarte von der 2. Tageshälfte des 11.09.11 zeigt den Korridor, in dem die kräftigsten Gewitter aufgetreten sind  
Bild 1 von 10

Abb. 3: Mittels Radar gemessene Niederschlagsmengen [mm] der 2. Tageshälfte des 11.09.2011. Rote Farben = hohe Niederschläge. Quelle: [www.wetter24.de](http://www.wetter24.de) [4].

Laut Wetterradaraufzeichnungen (vgl. Abb. 3) kam es bei diesen Erscheinungen in den späten Nachmittags- und frühen Abendstunden des 11.09.2011 zu örtlichen Niederschlagsmengen, die stündliche Werte zwischen 50 und 80 l/m<sup>2</sup> zeigten. Diese Mengen wurden am Ort des Erosionsereignisses in Plötzkau zwischen 17 und 18 Uhr MESZ aufgezeichnet. Im DWD-Bodenmessnetz wurden als absolutes Maximum Stundenwerte von etwas mehr als 45 l/m<sup>2</sup> in der Region registriert.

Dies sind bei derartigen Wetterlagen Niederschlagsmengen, die in den Registrierungen der letzten Jahrzehnte in der Region schon aufgetreten waren. Aufgrund der örtlichen Begrenztheit solcher Niederschlagsereignisse sind solche Ereignisse für den einzelnen Ort als sehr selten einzustufen. Mit anderen Worten: Es ist statistisch kaum zu erwarten, dass ein solches Ereignis den selben Ort im Laufe der nächsten 10 bis 20 Jahre wieder trifft, aber bei ähnlicher Wetterlage sind vergleichbare Niederschläge im näheren Umfeld um den aktuellen Schadensort auch in den nächsten Jahren möglich.

Aussagen zu tendenziellen Veränderungen des Auftretens solcher seltenen Extremereignissen sind schwierig und für die Region nicht

nachgewiesen. Die physikalischen Grundlagen (höhere Temperaturen, damit mehr Wasserdampf in der Atmosphäre u. ä.) deuten aber darauf hin, dass es eine tendenzielle Zunahme geben könnte.

### Bodenbedeckung

In dem ca. 900 ha großen Einzugsgebiet der Zuflüsse zu den Übertrittstellen westlich der A 14 überwiegt die ackerbauliche Nutzung andere Nutzungen bei weitem. Ein Großteil der Ackerschläge war zur Zeit des Unwetters mit Getreide oder Raps bestellt. Auf einigen Schlägen war die Saat noch nicht aufgegangen und der Boden demzufolge unbedeckt, auf anderen Schlägen war die Bodenbedeckung durch die noch sehr jungen Pflanzen äußerst gering. Der Mulch war in den Boden eingearbeitet worden. Auf diesen nicht bis kaum bedeckten Bodenoberflächen hatte das oberflächlich abfließende Wasser deutliche Spuren hinterlassen (Foto 2, 4, 7, 8, 9). Die für Bodenerosion sonst typischen Erosionsrillen von wenigen Zentimeter Breite und Tiefe waren allerdings kaum zu sehen.

Auf den mit erntereifem Mais und Zuckerrüben bestehenden Schlägen war ebenfalls Wasser oberflächlich abgeflossen. Das zeigt Foto 6. Die Bodenbedeckung durch ausgewachsene Mais- und Zuckerrübenpflanzen ist nicht sehr hoch. Begünstigend trat hinzu, dass die Pflanzen parallel zum Hanggefälle standen.

Unmittelbar südwestlich von Bründel wurde ein Schlag beobachtet, auf dem durch ca. 10 cm hohe Getreidepflanzen sowie Mulch auf der Bodenoberfläche eine im Vergleich gute Bodenbedeckung vorhanden war. Auch auf diesem Schlag hatte Oberflächenabfluss stattgefunden (verspülter Mulch), Anzeichen von Bodenerosion waren hingegen nicht festzustellen (Foto 3).

### Flurgestaltung

Zwischen den Ortschaften Bründel, Schackstedt und Alsleben liegen große Ackererschläge mit nur wenigen Flurelementen (Foto 1, 8 & 9). Es handelt sich um eine weitgehend ausgeräumte Ackerlandschaft, die auch entlang der Wege kaum Bäume oder Hecken aufweist. Am ehesten fungieren noch die quer zur Hangneigung verlaufenden Feldwege als

Erosionsbarrieren, doch wie deutlich zu sehen war, wurden die Feldwege bei diesem Starkregen an zahlreichen Stellen überflossen und ihre Barrierewirkung war so zum Teil außer Kraft gesetzt. Durch das Fehlen wirksamer Erosionsbarrieren entstehen enorme erosive Hanglängen. Die Fließwege zwischen den Topbereichen im Westen und der A 14 betragen bis zu 3 km.

### Bodenarten und Rückhaltevermögen

Der betreffende Schlag wird fast ausschließlich von erosionsempfindlichen Bodenarten mit hohem Schluffanteil eingenommen (Abb. 4).

Laut Vorläufiger Bodenkarte 1:50.000 [5] sind überwiegend Schwarzerde und Pararendzina aus (carbonathaltigem) Löss verbreitet. Das Rückhaltevermögen dieser Böden ist auf einer fünfstufigen Skala als „sehr hoch“ einzuschätzen [6].

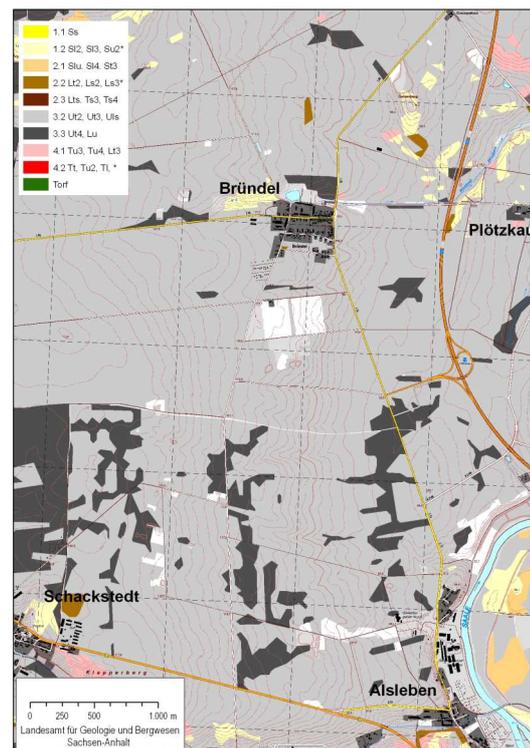


Abb. 4: Oberbodenarten; Quelle: Bodenschätzung. Die Angaben der Bodenschätzung wurden übersetzt in den Sprachgebrauch der bodenkundlichen Kartieranleitung

### Relief

Das Gelände steigt von Ost nach West von ca. 80 bis auf ca. 145 m NN an. Die am stärksten geneigten Hangbereiche sind von Hangrinnen zerschnitten (Abb. 1, 2 & 5), während der

Tiefenbereich im Osten und der Bereich der Hochfläche im Westen keine ausgeprägten Hangrinnen aufweisen. Die Hangneigungen erreichen selbst in den am stärksten geneigten Arealen kaum mehr als 3 Grad (Abb. 6).

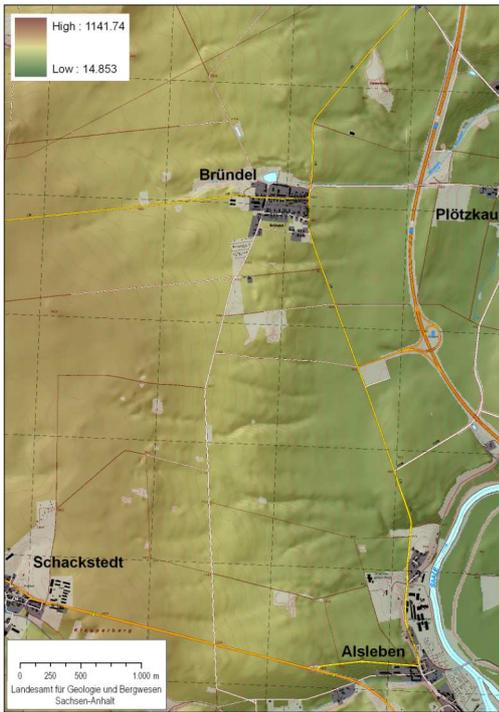


Abb. 5: Höhe über NN



Abb. 6: Hangneigung [Grad]

Die Faktoren Boden und Relief bewirken im Osten und Westen geringe, auf den Hangbereichen dazwischen aber hohe potenzielle Erosionsgefährdungen (Abb. 7). Bei Starkregen-

niederschlag und fehlender Bodenbedeckung wird daraus reale Bodenerosion.

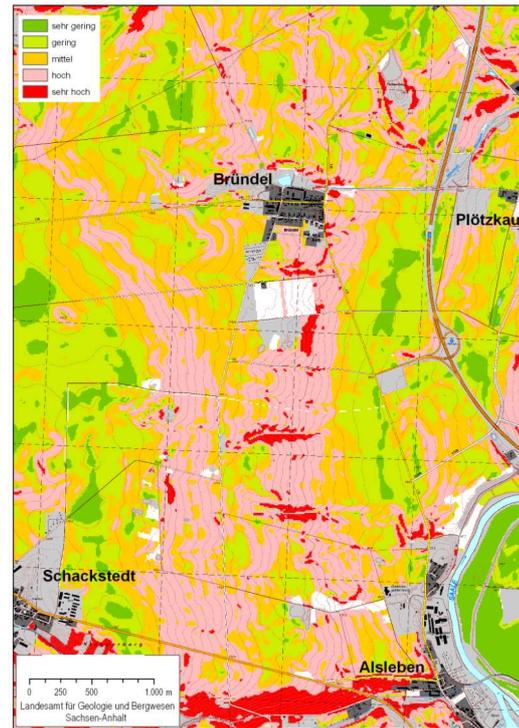


Abb. 7: Potenzielle Wassererosionsgefährdung nach Allgemeiner Bodenabtragsgleichung (ABAG) unter Berücksichtigung von Regenerosivität (R-Faktor), Bodenerosivität (K-Faktor) und Hangneigung (S-Faktor)

### Zusammenfassende Bewertung der Erosionsfaktoren

Der Auslöser der Bodenerosion und Überschwemmungen war ein extremer Starkregen.

Trotz des sehr guten Rückhaltevermögens konnten die Böden einen Großteil der Niederschläge nicht aufnehmen. Die geringe Bodenbedeckung auf vielen Schlägen bewirkte eine Verschlammung der Bodenoberfläche (Foto 8) Dies behinderte das Einsickern des Regenwassers in den Boden.

Infolge fehlender bzw. unwirksamer Erosionsbarrieren gelangte eine große Menge oberflächlich abfließenden Wassers zu den Hangrinnen, die unterhalb der Hochflächenbereiche ansetzen und in denen sich der Abfluss konzentrierte. So konnte das fließende Wasser viel Energie entwickeln und Bodenteilchen mitreißen.

### Mögliche Gegenmaßnahmen

Infolge der Klimaerwärmung kann nicht ausgeschlossen werden, dass Unwetter ähnlicher Dimension in Zukunft häufiger auftreten

(vgl. Abschnitt Niederschlag). Aber auch kleinere Unwetter führten und führen zu Boden-erosion und damit zum Verlust von Bodenfruchtbarkeit auf den Ackerflächen.

### *Wasser (und Boden) auf der Fläche halten*

Die Bodenbedeckung auf den Ackerflächen muss insgesamt erhöht werden. Im Ackerbau existiert hierfür eine Reihe von Handlungsoptionen, wie bspw. ein verändertes Fruchtartenspektrum, Anpassung der Fruchtfolge, Erhöhung des Mulchanteils, Belassen der Stoppelreste der Vorfrucht auf dem Feld oder gar Umstellung auf Direktsaat. Inwieweit solche Maßnahmen auf dem betreffenden Standort praktikabel und ökonomisch umsetzbar sind, muss der Bewertung durch die Landwirtschaftsexperten vorbehalten bleiben.

Anzustreben ist weiterhin eine heterogene Bewirtschaftung von Schlägen und die Untergliederung von Schlägen in Teilschläge. Schlaggrenzen und Wege, die quer zum Hang verlaufen, sollten als wirksame Erosionsbarrieren umgestaltet werden (Hecken, Wälle, Gräben).

Zur Reduzierung der Erosionswirkung des fließenden Wassers und zum Auffangen von Bodenteilchen kann die dauerhafte Begrünung von Hangrinnen beitragen. Die beste Schutzwirkung wird durch die Etablierung von Gehölzen erreicht.

### *Extremabflüsse zwischenspeichern*

Retentionsflächen und naturnah ausgebaute Regenrückhaltebecken können dafür sorgen, dass Extremabflüsse und Bodenmaterial aufzufangen und zwischengespeichert werden. Sedimentiertes Bodenmaterial sollte den Ackerflächen wieder zugeführt werden.

Bei der Anlage von Retentionsräumen sind die natürlichen Reliefverhältnisse und Abflusswege zu beachten. Die ersten Retentionsbereiche sollten unterhalb der oberen Hangversteilung im Bereich des Weges von Bründel zur B6 angelegt werden. Ihre Funktion bestünde vor allem darin, den Abfluss bereits relativ weit oben aufzufangen und die erosive Energie des fließenden Wassers erheblich zu reduzieren. Das Wasser könnte von dort zeitverzögert an begrünte Hangrinnen abgegeben und evtl. durch einen zweiten, weiter unterhalb liegen-

den Retentionsbereich geleitet werden. Für die Anlage einer zweiten Reihe von Retentionsbereichen bieten sich die ebenen Geländeabschnitte entlang der L 74 (Alsleben – Bründel) und westlich der A 14 an. Hierfür können auch die in Abb. 2 eingetragenen Sedimentationsstellen genutzt werden. Diese Retentionsbereiche müssen Anschluss an einen Vorfluter erhalten.

Dauerhaft begrünte Erosionsbarrieren und Retentionsflächen lassen sich zu Biotopen vernetzen. Sie entfalten damit eine Reihe positiver Wirkungen auf die Landschaftsökologie.

Die genannten Maßnahmen sind geeignet, eine weitere Überflutung der A 14 in diesem Bereich weitgehend auszuschließen.

### *Künstliche Abflusshindernisse in Gräben und Talquerschnitten beseitigen*

Der Abfluss in den Gräben darf nicht durch zu schmale Durchlässe behindert sein. Müll, Zäune, Betonteile usw. sind aus Abflussbereichen zu entfernen.

## Fotoanhang

Die Fotoserie beginnt im Westen auf den am höchsten gelegenen großen Ackerschlägen zwischen Bründel und Schackstedt, zeigt die Hangbereiche mit den großen Rinnen und Sedimentationsbereichen zwischen Bründel und Alsleben und endet an den Sedimentations- und Übertrittstellen zur A 14.



Foto 1: Im Vordergrund: Wegkreuzung südlich von Bründel, Blickrichtung Südwest. Zwischen den Ortschaften Bründel und Schackstedt liegen große Ackerschläge mit nur wenigen Flurelementen. Hangneigung < 3 Grad. Boden weitgehend unbedeckt (sehr junger Raps, Mulch eingearbeitet)



Foto 2: Durch abfließendes Wasser verspülter Mulch südlich von Bründel.



Foto 3: Ackerschlag südwestlich von Bründel mit vergleichsweise guter Bodenbedeckung, die den Boden vor Abtrag geschützt hat. Auch die Hangneigung von weniger als 2 Grad trug dazu bei.



Foto 4: Durch Erosion teilweise ausgespülter Durchlass unter der Landesstraße L 74 (Alsleben-Bründel), südlich der Ortschaft Bründel. Davor Ablagerung von erodiertem Boden und Steinen. Blickrichtung Ost, im Hintergrund die A 14.



Foto 5: Von Hagelschlag in Mitleidenschaft gezogene Rübenpflanzen südlich der Ortschaft Bründel. Blickrichtung West.



Foto 6: Spuren des Starkregenabflusses zwischen Zuckerrüben südlich der Ortschaft Bründel. Blickrichtung West.



Foto 7: Hangrinne zwischen Bründel und Alsleben. In diesen Rinnen konzentriert sich der Abfluss. Blickrichtung West.



Foto 8: Hangrinne (im Mittelgrund) und Sedimentationsbereiche an der Autobahnmeisterei (im Hintergrund). Blickrichtung Ost / A 14. Der Boden war hier praktisch unbedeckt. Der Mulch war im Zuge der Feldbestellung vor dem Unwetter eingearbeitet worden. Die Bodenoberfläche ist durch den Starkregen verschlammmt. Dies behinderte das Einsickern des Regenwassers in den Boden.



Foto 9: Verschlammter, unbedeckte Ackerböden oberhalb der Sedimentationsbereiche an der Autobahnmeisterei. Blickrichtung Süd.



Foto 10: Sedimentationsbereich nahe Autobahnmeisterei an der L74. Blick Richtung Norden. Im Hintergrund die Ortschaft Bründel.



Foto 11: Im Hintergrund erodierte unbedeckte Ackerflächen (hell) und Hangrinnen (dunkel) zwischen Bründel und Alsleben, im Mittelgrund die A 14. Blickrichtung west.



Foto 14: Zerstörung eines Durchlasses durch Starkregenabfluss westlich des Bründelschen Dorfteiches. Ursache: Starkregen und Abflussbehinderung (siehe Bilder oberhalb).



Foto 12: Abflussbehinderung durch „vergessene“ Betonelemente im Talquerschnitt westlich des Bründelschen Dorfteiches.



Foto 15: Der sonst ruhige Münzbach bei Bründel hatte sich am 11.09.11 zu einem Sturzbach entwickelt, staute sich vor diesem Rohrdurchlass an der Straße von Bründel nach Plötzkau, brach aus seinem Bett aus und floss auf der anderen Straßenseite weiter Richtung A 14 zur Übertrittsstelle Nr. 4.



Foto 13: Abflussbehinderung an einem betongefasstem Schluckloch westlich des Bründelschen Dorfteiches, das als Durchlass unter einer Straße fungiert. Im Normalfall ausreichend, bei Starkregen viel zu schmal.



Foto 16: Durch Bodenerosion umgelagertes Bodenmaterial an der Straße von Bründel nach Plötzkau. Rechts Rippelmarken, die von schnell fließenden Wasser erzeugt werden.



Foto 17: Opfer der Abflusswelle aus dem Bründelschen Dorfteich. Straße von Bründel nach Plötzkau.



Foto 20: Sedimentiertes Bodenmaterial unmittelbar vor Übertrittsstelle Nr. 3.



Foto 18: Sedimentiertes Bodenmaterial im Bereich der Übertrittsstelle Nr. 4.



Foto 19: Übertrittsstelle Nr. 4 und unmittelbar vorgelegerte Sedimentationsstelle. Ein Übertritt auf die A 14 war gegeben, aber ein Teil des Wassers ist auch unter der Autobahnbrücke Richtung Norden in den Münzbach geflossen.



Foto 21: Ausgespülte Drainageleitung an Übertrittsstelle Nr. 3. Diese Drainageleitung entwässerte unmittelbar in den Straßengraben der A 14.

## Quellen

- [1] Pressemitteilung vom 29.09.11 Deutscher Wetterdienst  
[http://www.dwd.de/sid\\_MmCvTMcNXYxlQtOn9pDpfZdZ78mB07tGP6yY2S6229QXtxKrnGq1!18401122!-534578246!1317854285241/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?nfpb=true&pageLabel=dwdwww\\_menu2\\_presse&T98029gsbDocumentPath=Content%2FPresse%2FPressemitteilungen%2F2011%2F20110929\\_DeutschlandwetterimSeptember2011\\_news.html](http://www.dwd.de/sid_MmCvTMcNXYxlQtOn9pDpfZdZ78mB07tGP6yY2S6229QXtxKrnGq1!18401122!-534578246!1317854285241/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?nfpb=true&pageLabel=dwdwww_menu2_presse&T98029gsbDocumentPath=Content%2FPresse%2FPressemitteilungen%2F2011%2F20110929_DeutschlandwetterimSeptember2011_news.html)

abgerufen am 14.10.11 um 16:27 Uhr

- [2] Wetterstation Köthen, Olaf Peters  
11.09.2011, 21.33 Uhr ;  
<http://www.koethen-wetter.de/>  
abgerufen am 14.10.11 um 16:18 Uhr

- [3] [http://www.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek\\_Politik\\_und\\_Verwaltung/Bibliothek\\_LAGB/boden/pdf/Fallbeispiel\\_Bodenerosion\\_Riestedt\\_2011.pdf](http://www.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_LAGB/boden/pdf/Fallbeispiel_Bodenerosion_Riestedt_2011.pdf)

- [4] [www.wetter24.de;](http://www.wetter24.de/)  
<http://www.wetter24.de/wetter->

[news/news/ch/a46431cac696d4d891ec421db8dc89fa/article/hagel\\_tornados\\_schlam\\_m.html](http://www.sachsen-anhalt.de/news/news/ch/a46431cac696d4d891ec421db8dc89fa/article/hagel_tornados_schlam_m.html)

abgerufen am 14.10.11 um 16:33 Uhr

- [5] Vorläufige Bodenkarte 1:50.000 von Sachsen-Anhalt. Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt.  
<http://www.sachsen-anhalt.de/index.php?id=23368>
- [6] Bodenfunktionsbewertung 1:50.000. Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt.